

Prestandatest av  
**Pelletsbrännare**



**Bengt Erik Löfgren; Äfab**  
**Benny Windestål; Äfab**

2001-12-15

# Innehållsförteckning

<b>0.</b>	<b>Förord</b>	<b>3</b>
<b>1.</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>5</b>
1.1	Vad är pellets?	5
1.2	Miljön vinnare när marknaden expanderar	6
1.3	Statliga satsningar på pellets	7
1.4	P-märkning ökar konsumenttryggheten	7
<b>2.</b>	<b>Uppdraget</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>Metod och genomförande</b>	<b>9</b>
3.1	Provningsmetod	9
3.2	Test med avvikande pellets	10
3.3	Genomförande	10
<b>4.</b>	<b>Testade produkter</b>	<b>11</b>
4.1	Biokeram	12
4.2	BeQuem	14
4.3	Blue Flame	16
4.4	Eurofire	18
4.5	InfraHeat 2000	20
4.6	Katlabrännaren	22
4.7	Roslagsbrännaren	24
4.8	Sonny Stoker 32 kW	26
4.9	Suboro	28
4.10	PellX	30
<b>5.</b>	<b>Sammanfattande resultat</b>	<b>32</b>
5.1	Vem är egentligen vinnare?	32
<b>6.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>35</b>
6.2	Installatörens betydelse	36
6.3	Olika bulkvikt på pellets	36
6.4	Akkumulatortank och pelletseldning	37
6.5	Räcker pelletsen till?	38
6.6	Säckad pellets eller bulkleverans?	39
	<b>Bilaga 1 Förteckning inbjudna tillverkare/agenter</b>	<b>41</b>
	<b>Bilaga 2 Förteckning över P-märkta pelletsbrännare</b>	<b>43</b>

## Förord

Åfab är ett av landets mest erfarna företag när det gäller testning och utveckling av småskalig pellets-teknik. Vi har i vårt labb i Lidköping testat och proveldat de flesta av de på marknaden förekommande pelletsbrännarna och pelletskaminerna. Vårt labb har instrumentering för att mäta pannverkningsgrad och beräkna totalkolväte (OGC), luftöverskott ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ), NO ( $\text{NO}_x$ ) och tryck samt oförbränt i form av THC och CO.

Vi har en ny provrigg där vi kan via datorstyrning variera kyleffekten utifrån valda eller önskade parametrar. Vi testar idag efter speciella kyleffektkurvor som är framtagna för att efterlikna *dels* verkliga driftfall hos konsument och *dels* den kurva som används av SP vid p-märkning. Åfab har därmed en utmärkt möjlighet att genomföra t ex jämförande tester av olika eldningsutrustningar.

Syftet med detta test har varit att göra en mer omfattande studie av hur pelletseldningen fungerar i praktiken. *Om* det finns skillnader i kvalitet och prestanda mellan utrustning som är p-märkt och övrig teknik samt om det även finns skillnader i hur olika produkter klarar att hantera avviken- de pellets.



Genom att genomföra minst tre testeldningar för varje brännare och bränslekvalitet har vi *dels* fått en bra uppfattning om brännarens repeterbarhet och *dels* kunnat undvika att extremvärden får genomslag i den slutgiltiga redovisningen. Det stora antalet prov under likartade, kontrollerade förhållanden ger därför *ett säkert underlag att bedöma produkternas prestanda*. Projektets drifttider är dock för korta för att besvara frågor om tillgänglighet då driftstörningar kan orsakas av aska som ansamlas i förbränningszonen. Men detta test ger ändå svar på många av de frågor som *utifrån konsumentens synpunkt* handlar om funktion och prestanda hos dagens pelletsteknik. Vi har därför kompletterat rapporten med en mer ingående förklaring av de frågor som vi vet att man som konsument ställer kring pellets.

I detta test har vi provat 10 st av marknaden pelletsbrännare, varav två fabrikat är produkter avsedda för spannmålseldning men med en *ny teknik* som även ger möjlighet att elda med pellets. Två av brännarna har dessutom blivit p-märkta sedan testerna inleddes och en tredje är på god väg att bli p-märkt.

Vi har eldat brännarna mot en given lastcykel som liknar den som tillämpas vid p-märkningen men som är betydligt ”stökigare” när det gäller effektvariationer. Testcykeln är av praktiska skäl något förkortad, 20 tim istället för 24 tim. Varje produkt har eldas vid tre olika tillfällen med samma lastcykel och med ytterligare ett test i det fall proven avviker från varandra. *Medelvärdet* av dessa prov redovisas *per brännare* i kap 4 och som *sammanställning* i tabell i kap 5.

Lastcykeln har genomförts i första hand som en natteldning och omfattat totalt 20 timmar från c:a 14:00 fram till c:a 10:00 dagen efter. Under natten följer belastningen den valda lastcykeln. I och med att testerna till stor del utförts under obemannad nattid har projektet kunnat genomföras med mantid enbart för ställtider, injustering och bearbetning av mätdata. Kostnaden för projektet kan därmed hållas på en låg nivå trots stora mängder kvalificerade mätdata.

Varje brännare har därutöver eldats med ”avvikande pellets” (6 mm i stället för 8 mm i diameter) i syfte att försöka bedöma hur pass bra produkten klarar att hantera skillnader i pelletskvalitet.

Vår testserie har drabbats av förseningar och genomförandet har tagit längre tid än beräknat. Förseningen beror till en del på att vi kom sent igång med provningen samt att vi även drabbades av ett åsknedslag som orsakade en hel del oreda i våra instrument och datorer.

Totalt har vi genomfört ungefär 120 testeldningar plus diverse mellanliggande intrimmingstester. Härmed torde testresultaten vara *det mest genomarbetade materialet* som finns för jämförande tester och resultaten har under testets gång återförts till respektive tillverkare. Detta har i sin tur hjälpt tillverkarna att vidareutveckla sina produkter och i flera fall även lett till att flera av brännarna lämnats in för p-märkning.

Trots att vi idag har en svensk standard på pellets finns det många frågetecken kring bränslets egenskaper. Om man jämför t ex askhalt och pellets energiinnehåll per kg så är det mycket små skillnader mellan olika tillverkare. Konsumenten köper alltid pellets per ton, d v s per viktenhet. Det gör att energipriset per kWh blir likartat. Men en pelletseldning doserar alltid bränslet i volym. När vi studerat olika leveranser av pellets så har vi hittat bulkvikter på allt från 600 kg/m<sup>3</sup> upp till 720 kg/m<sup>3</sup>- kanske är skillnaden i verkligheten ännu större.

Det betyder naturligtvis att om man eldar ett bränsle med ett förändrat energiinnehåll så förändras samtidigt brännarens luftbehov och eldstadens effekt. Tveklöst är det så att man kan behöva justera brännarens prestanda om man byter bränsleleverantör. Detta kan vara en av förklaringarna till att brännare som tidigare gått alldeles utmärkt helt plötsligt inte alls fungerar tillfredställande.

Vi har även tittat på säkerhetssystem och skrivit anmärkningar i de fall vi anser detta befogat. Vi har även läst bifogade drift och skötselansvisningar.

# 1. Bakgrund

Pellets framstår alltmer som ett huvudalternativ för villavärme. Sverige är ledande när det gäller utvecklingen av pelletsbrännare, medan *Danmark* och *Österrike* är ledande när det gäller integrerade pelletspannor. Tekniken som sådan är ung, de första fungerande pelletsbrännarna är idag ungefär 8-10 år gamla medan pelletskaminerna har funnits i Nordamerika i nästan 20 år.

I dagsläget finns det ett 25-tal etablerade tillverkare på marknaden. Men det finns samtidigt 100-tals uppfinnare som håller på att konstruera "världens bästa pelletsbrännare". Som ett led i att försöka säkerställa rimliga kvalitetskrav har SP tagit fram p-märkningsregler för pelletsbrännare och pelletskaminer. Energimyndigheten bekostar även ett "Incidentprojekt" där avsikten är att samla in och utvärdera de störningar och skador som uppstått med denna nya teknik.

## 1.1 Vad är Pellets?

Pellets tillverkas av restprodukter från skogsindustrin. Av 7 kmb sågspån får man 1 kmb pellets. Det ger fördelar både vid transport och förbränning. Det finns pelletsteknik för alla fastigheter, från villor till stora fjärrvärmesystem. I många kommuner finns idag hämtlager dit villakunderna själva får åka och hämta sin pellets.

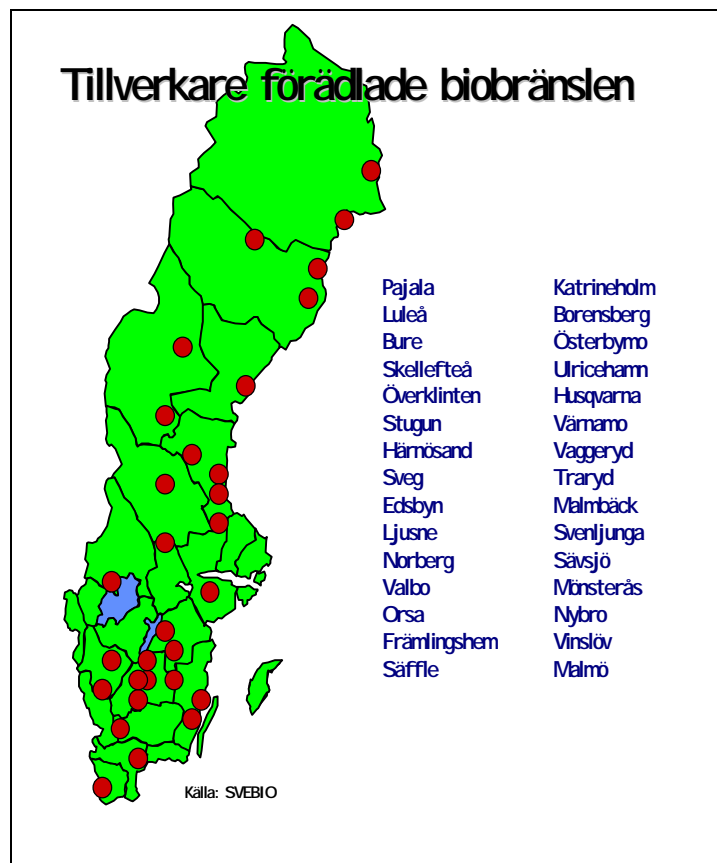
Nya lösningar på distributionen av pellets utvecklas kontinuerligt. För användaren gäller att bygga ett förråd där pellets kan förvaras torrt och väderskyddat. Om pellets utsätts för väta löses den upp till sågspån och sväller i volym.

Tekniken för villamarknaden består av olika typer av utrustning. Det finns *integrerade pelletspannor* som är avsedda att installeras i separata pannrum och pannor (vattenmantlade pelletskaminer) som är avsedda att installeras i bostadsdelen om pannrum saknas.

En *pelletsbrännare* ersätter och arbetar som en oljebrännare. Det finns ett 25-tal svenska tillverkare *etablerade* på marknaden som presenterar mer eller mindre olika tekniska lösningar.

*Pelletskaminer* är en viktig produkt när det gäller att minska eleffektbehovet under den kallaste perioden. Marknadspotentialen är enorm stor, men mycket informationsarbete återstår innan försäljningen skjuter fart.

Om varje villapanna (lågt räknat) behöver 6 ton och varje kamin behöver i genomsnitt 3 ton pellets per år, så kan vi uppskatta den svenska villamarknaden till minst 2,4 milj ton pellets årligen när marknaden är utbyggd. Pellets i bulkleverans kostar 1 600 kr/ton och i småsäck 1 900 kr/ton. Det ger ett snittpris på c:a 1 750 kr ton, eller ungefär 4 miljarder kronor per år. Totalt finns alltså en *möjlig framtida avsättning* för drygt 12 TWh (25% av villauppvärmningen) eller 2,4 milj ton pellets enbart på villamarknaden. En betydande – och snabbt växande - marknad för landets tillverkare och installationsföretag.

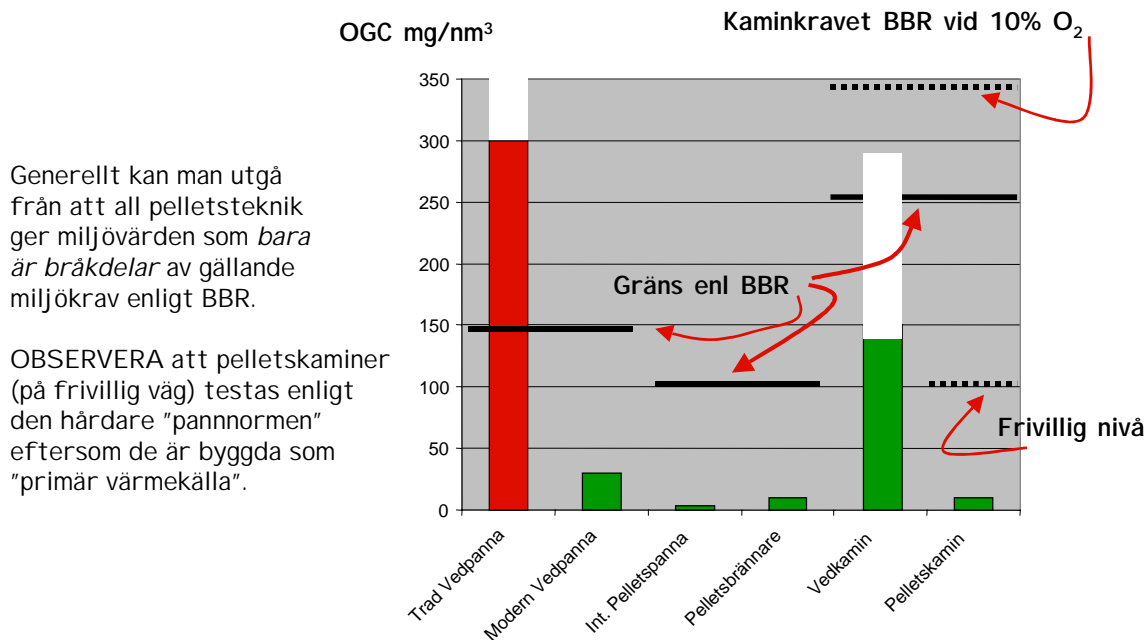


## 1.2 Miljön vinnare när marknaden expanderar

Även om pellets används i såväl fjärr- som närvärme är det villamarknaden som utgör den största potentialen. Av antalet konverterade småhus finns uppskattningsvis omkring 35 000 st pelletsbrännare och något tusental pelletskaminer installerade i Sverige. Omkring 25 % av dessa fastigheter har konverterat till pellets under det senaste året.

Pellets, och annan bioenergi, är en viktig resurs när det gäller att ställa om energisystemet. *Det är vanligtvis mycket miljövänligt att konvertera till pellets.* Om 30% av oljeanvändningen i villor inom landet konverterar till pellets kommer oljebehovet att minska med 400 000 m<sup>3</sup>, vilket i sin tur reducerar utsläppen av CO<sub>2</sub> med 1 milj ton. Genom att ersätta/konvertera gamla dåliga vedpannor minskar utsläppen av försurande ämnen och en stor del av de totala utsläppen av OGC (cancerogena ämnen såsom VOC, PAH och PAC) från vedeldning försvinner.

En pelletskamin som ersätter direktverkande el är speciellt värdefull. Den används mest när det är som kallast och ersätter till skillnad från värmepumpen i huvudsak sk toppkraft. Ersättning av toppkraft gör därför pelletskaminen ”dubbelt värdefull”.



Mycket av hälsoeffekterna med utsläpp handlar om oförbrända kolväten (OGC och PAH) samt partiklar. Sannolikt ligger dagens verkliga utsläpp av partiklar från fastbränsleeldning någonstans runt 30-40 000 ton. Det skulle kunna vara 3-4 ggr mer än de samlade utsläppen från trafiken som uppskattas till 10 800 ton per år<sup>1</sup>.

Om man konverterar från *traditionell, manuell vedeldning* till pelletseldning får man en *automatisk eldning* vilket innebär att miljökravet på OGC (organiskt bundet kol) enligt BBR sänks från 150 mg/Nm<sup>3</sup> vid 10% O<sub>2</sub> till 100 mg/Nm<sup>3</sup>. Kravet kan sedan jämföras med p-märkta pelletsbrännare som brukar hamna på mellan 5 och 10 mg/Nm<sup>3</sup> och integrerade pelletspannor på några enstaka mg.

När det gäller miljökraven för kaminer och lokaleldstäder ligger miljökravet enligt BBR på 250 mg/Nm<sup>3</sup> vid 13 % O<sub>2</sub>. Först bör vi alltså räkna om dessa 250 mg/Nm<sup>3</sup> till 10 % O<sub>2</sub>, vilket motsvarar

<sup>1</sup> Källa Claes Tullin; SP

ungefär 350 mg/Nm<sup>3</sup>. Notera att traditionella vedkaminer oftast klarar miljökraven, men att det även finns teknik som ligger avsevärt högre.

### 1.3 Statliga satsningar på Pellets

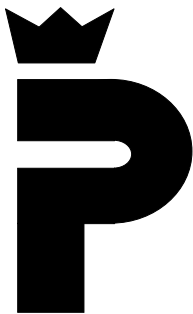
Energimyndigheten vill inom projektet ”**Trygg Pelletsvärme**” få branschens aktörer inom valda regioner att samla sig för att underlätta för småhusägarna att elda med pellets. Projektet genomförs i tre pilotområden (Småland, Dalarna och Jämtland) i samarbete med regionala energikontor.

Det finns även andra forskningsprogram i regi av Energimyndigheten som syftar i samma riktning, bland annat programmet ”**Småskalig förbränning av biobränslen**” och ett program heter ”**Bio-bränslen och miljön**” som i sin tur består av två delprogram.

Även inom ”**LIP-programmet**” finns möjlighet för kommunerna att söka pengar för projekt som ger förbättringar i närmiljön. Många kommuner utnyttjar detta för att ge bidrag till bioenergiomkonvertering. LIP programmet kommer inom kort att ersättas av ”**KLIMP**” som flyttar fokus från miljö till klimat.

### 1.4 P-märkning ökar konsumenttryggheten

För att underlätta att hitta rätt produkter med bra verkningsgrad och hög säkerhet har SP (Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut) tillsammans med branschföretagen tagit fram *p-märkningsregler* för pelletsbrännare och pelletskaminer. Framtagandet av p-märkningsregler har skett med stöd från Energimyndigheten ([www.sp.se](http://www.sp.se) eller [www.p-mark.nu](http://www.p-mark.nu)).



För att klara p-märkningskraven har man på vissa områden ”höjt ribban” rejält för att på så sätt kunna plocka fram den allra bästa tekniken. Man har t.ex. högre krav på säkerhetsutrustningen än vad lagstiftningen kräver och man har mycket hårdare krav på tillgänglighet, verkningsgrad och miljöprestanda.

Under de senaste åren har p-märkningen fått ett mycket starkt genomslag på marknaden, och såväl kommuner som konsumenter efterfrågar p-märkta produkter vilket leder till att antalet p-märkta produkter snabbt ökar.

Fördelen med p-märkningssystemet är att det täcker in ett bredare område än t ex *Svanen och EU-blomman* som mer är inriktade på miljösidan. p-märkningsreglerna är också tämligen lätta att ändra, och värdet i att vara p-märkt ligger i att det är bara den allra bästa tekniken som klarar kraven. Reglerna uppdateras kontinuerligt och för att få behålla sitt p-märke måste man som tillverkare se till att man hela tiden klarar kraven.

Det finns dock nästan inget material som visar *dels* hur p-märkta brännare fungerar i förhållande till de produkter som valt att inte p-märka, och *dels* hur pelletsbrännarna fungerar med pellets från olika pelletsleverantörer. Det är mot den bakgrunden konsumentverket valt att satsa på detta test.

## 2. Uppdraget

Testerna har genomförts i Äfab:s labb i Lidköping under perioden *maj - december 2001*. Uppdraget är beställt under våren 2001 av Konsumentverket. Kontaktperson på Konsumentverket är Anders Odell. För provningens genomförande har brännartillverkarna tillhandahållit eldningsutrustningen. För provningarna ansvarar Äfab:s Bengt- Erik Löfgren och Benny Windestål.

Grundtanken med provningen har varit att ta fram testresultat på de pelletsbrännare som *inte* är testade av SP:s P-märkning. Detta för att det för en konsument kan vara svårt att få fram objektiva uppgifter på dessa produkters prestanda. Intressant är även jämförelsen mellan produkter som är p-märkta och övriga produkter.

För provningen har det varit viktigt att få ett så heltäckande test som möjligt. Genom att testeldningarna till stor del kunnat genomföras under nattetid så begränsas kostnaderna i mantid till att omfatta endast ställtider, intrimningar och resultatbearbetning. Vi har därför kunnat genomföra ett större antal tester på varje produkt och redovisar i denna rapport *medelvärdena* från dessa tester. I vårt uppdrag ingick även att testa brännarens förmåga att klara avvikande pellets kvaliteten.

*Inbjudan att delta* i testet har skickats till 17 st brännartillverkare/agenter (se bilaga 1) som marknadsför en produkt på den svenska marknaden. Dessa har identifierats genom en relativt komplett sammanställning i tidningen *Bioenergi Villaspecialen* kompletterat med egen kunskap om marknaden. Samtliga tillverkare som tackat ja till erbjudandet (11 st) har givits möjlighet att delta i testet. Under testets löptid har dock 2 st av dessa brännartillverkare av olika anledningar valt att inte genomföra testet.

Den vanligaste utvecklingen av pelletsbrännare sker enligt principen ”try and error” vilket betyder att det är konsumenterna som på ett eller annat sätt får agera försökskanin och bekosta tillverkarens misslyckanden. Tillverkarna är ofta små företag som saknar mätteknisk kompetens och i vissa fall även erfarenhet att utveckla (och vidareutveckla) sin teknik. Därför har även en återkoppling av testresultat till tillverkarna varit viktig. Varje tillverkare har under testet fått tillgång till sina egna mätdata vilket lett till att man från tillverkarhåll försökt – och försöker - åtgärda de problem och brister som uppdagats vid testerna.

Inom den grupp brännare vi testat finns som väntat ett brett spektra när det gäller produkternas teknikhöjd och marknadsanpassning. Vissa är tillverkare som just har kommit igång med tillverkningen och befinner sig i ett utvecklingsskede, men har säkert för avsikt att p-märka sin produkt i framtiden. Andra tillverkare har färdiga produkter som man av olika anledningar valt att ändå inte p-märka. Två tillverkare har sedan testet startade fått sina brännare p-märkta (*BeQuem*, och *InfraHeat*) och ytterligare minst ett fabrikat (*Eurofire*) är inlämnat för p-märkning.



### 3. Metod och genomförande

Projektet syftar till att testa - och värdera marknadens pelletsbrännare. Ett första fokus med testerna skall vara att jämföra teknik och prestanda mellan marknadens p-märkta - och icke p-märkta brännare. Ett andra fokus är att värdera teknikens känslighet för avvikande pelletskvalitet. Vi har även granskat drift- och skötselinstruktionerna och jämfört dessa med produkten.

Tester har utförts för att bestämma verkningsgrad, miljöresultat och effekt vid såväl fullasteldning som vid en testcykel som efterliknar ett verkligt driftfall vid c:a 4,5 kW:s medeleffekt. Som referens till p-märkta produkter kan resultaten användas från de *tre produkter* som under testets löptid klarat p-märkningen (eller är på väg att klara). Vi har även som referens gjort en testserie med ytterligare en p-märkt pelletsbrännare (PellX) som även varit p-märkt under något år.

#### 3.1 Provningsmetod

Samtliga brännare testas mot en *Combifire* pelletspanna, vilket är samma pannmodell som används av SP vid deras prestanda- och P-märkningstester. Brännarna har dels eldas på nominell effekt där vi tagit reda på brännarens maxeffekt och miljöprestanda (miljöprov enligt BBR), och dels enligt en lastcykel enligt nedan. Vi har även i dellasttestet bestämt brännarens *pannverkningsgrad* och *miljöprestanda*.

Vid eldningen användes 8 mm säckad pellets från Såbi och i tester med avvikande pellets har vi eldat med 6 mm pellets.

*Maxeffekten* beräknas som medelvärde på producerad energi under 3 timmars eldning. Testet görs vid bästa förutsättningar och med en injusterad brännare. Det betyder bl a att pannan och brännaren vid provningstillfället varit varmeldade och uppe i arbetstemperatur.

*Pannverkningsgraden* beräknas på förhållandet *producerad energi/ tillförd energi*. Tillförd energi i form av pellets vägs med krönt våg och producerad energi mäts med godkänd värmemängdsmätning.

*Miljöprestanda* mäts som utsläpp i ppm THC propanekvivalent via ett flamjoniseringsinstrument.

Mätvärdet *normaliseras* och redovisas som *mg OGC vid 10% O<sub>2</sub>*. På samma sätt mäts CO i ppm och redovisas som *mg CO vid 10% O<sub>2</sub>*.

*Dellasteldningen* sker enligt en av Äfab framtagen belastningscykel som i möjligaste mån efterliknar ett verkligt driftfall i en vanlig villa vid c:a 4,5 kW medeleffektbehov. Driftfallet motsvarar det effektbehov som inträffar när utomhustemperaturen i en normalstor villa i Mellansverige ligger på några minusgrader under eldningssäsong. Lastcykeln återskapas via en datoriserad kylrigg (se bild t.h.) där kyleffekten kan kontrolleras och styras via lastcykeldiagram.

Vid testeldningen driftsätts brännaren mot provpannan som i sin tur är ansluten till kylriggen.



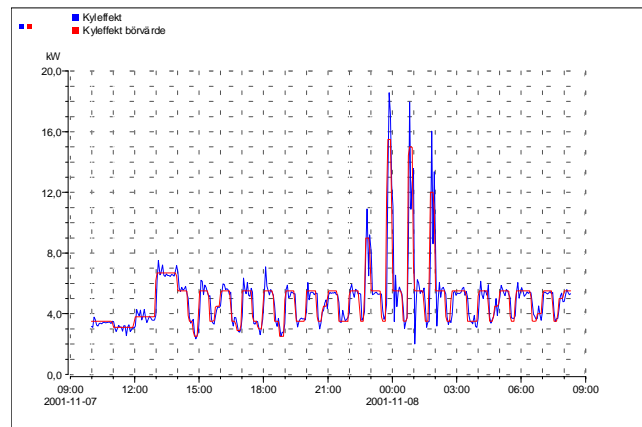
Alla tester har skett med säckad pellets levererad av Såbi, som är den största pelletsleverantören för villamarknaden i södra Sverige.



Bilden ovan visar Äfab:s kylrigg där lasten styrs via en framtagen lastcykel som täcker 20 drifttimmar

Brännare och panna varmeldas och trimmas in vid nominell effekt. Därefter startar kylprogrammet och brännarens egen reglerutrustning får styra värmeproduktionen antingen med modellerande effektuttag eller via start-/stoppreglning.

*Provningsperioden* omfattar totalt 20 timmars drift, där ungefär 10 timmar (simulerad dagtid) har ett varierande effektuttag mellan 2,5 kW och 6 kW med en medeleffekt av 4 kW och de övriga 10 timmarna (simulerad nattid) ett effektuttag på mellan 3 kW och 7 kW med en medeleffekt av 6,0 kW. Under provningen ökas effektuttaget vid 2 tillfällen (morgon och kväll), till drygt 20 kW för att simulera tappvarmvattenuttag i form av en dusch. Detta ger en energiproduktion på c:a 100 kWh och en medeleffekt på c:a 5 kW för hela lastcykeln.



Dellasteldning genomförs för varje brännare vid *tre olika tillfällen* och medelvärdet för miljöprestanda och verkningsgrad från dessa tre eldningar redovisas som aktuell prestanda. I de fall resultaten vid de tre delproven avviker väsentligt från varandra har detta noteras som anmärkning och ytterligare ett prov genomförs. Medelvärdet beräknas sedan på de tre prov som är mest likartade, d v s det mest avvikande resultatet tas bort. Härmed förhindras att *extremvärden* får genomslag på de redovisade resultaten.

*Provningsperioden styrs av börvärdet (röda kurvan) vilket via brännarens eget styrsystem ger den verkliga avgivna effekten (blå kurva). Härmed kan både värmeuttag och tappvarmvattenproduktion simuleras.*

Deltagande företag har löpande haft fri tillgång till sina egna testresultat, och har även kunnat närvara vid testeldningen.

### 3.2 Test med avvikande pellets

I syfte att kunna värdera olika produkters känslighet för bränslekvalitetsförändringar testas vi brännarna även med en 6 mm pellets. Vid dessa test viktas inga testresultat utan syftet är istället att försöka bedöma brännarens känslighet för avvikande pelletskvalitet och notera hur mycket - och hur svårt det är - att passa brännaren till det nya bränslet.

Testet kan därmed ge en fingervisning om hur viktigt det är för kunden att få ”rätt” pelletskvalitet men testet säger inget om huruvida brännaren går att justera så att den klarar bränslekvaliteten.

### 3.3 Genomförande

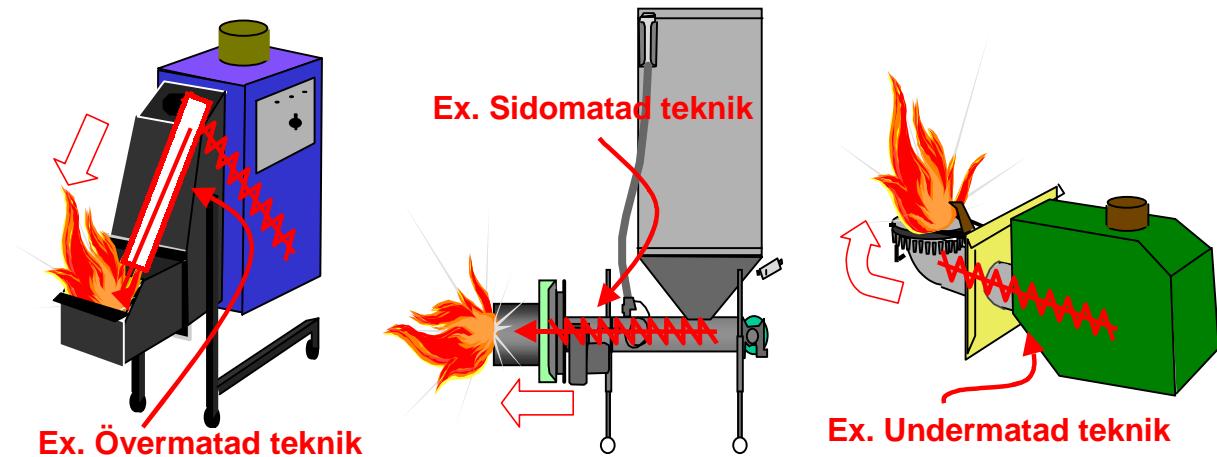
Testerna är genomförda under perioden maj- december 2001 i Äfab:s labb i Lidköping. Ansvariga för testerna har varit *Bengt- Erik Löfgren* och *Benny Windestål*. Under de inledande proven med intrimning har även representant för respektive tillverkare varit med i labbet.

För varje produkt har vi använt 7- 10 labbdagar och vi har genomfört ungefär 120 protokollförda eldningar i olika driftfall. Resultaten redovisas brännare för brännare i kap 4 och sammanfattande i tabell i kap 5.

## 4. Testade produkter

Prestandamässigt kan vi anta att P-märkta pelletsbrännare tillhör marknadens bästa teknik. På *marknaden* finns ytterligare 10 fabrikat av pelletsbrännare som har en eller flera P-märkta produkter (se bilaga 2 - eller hämta aktuell lista på [www.sp.se/certifierade\\_produkter](http://www.sp.se/certifierade_produkter)). Vårt test är därför *inte* något fullständigt test av marknadens alla pelletsbrännare, utan omfattar bara den teknik som i första hand *inte* är P-märkt - eller *inte* var P-märkta när testet påbörjades.

När man beskriver en brännares tekniska funktion brukar man använda termer som beskriver *hur bränslet tillförs förbränningsutrymmet* och på *vilket sätt flammen lämnar brännaren*.



Men en *undermatad teknik* menar man att bränslet skruvas in underifrån, *sidomatad teknik* att bränslet kommer från sidan, och *övermatad teknik* att bränslet kommer ovanifrån. Är brännaren *framåtbrinnande* lämnar flammen brännaren rakt in (likt en oljebrännare) och i en *uppåtbrinnande* lämnar flammen brännaren uppåt.

När man installerar en pelletsbrännare är det viktigt att det *dels* finns utrymme för aska under brännaren och *dels* att flammen inte bör tillåtas träffa kylda ytor. Det betyder att kombinationen *brännare-panna-rökanal* oftast är betydligt viktigare för funktionen än själva brännarens prestanda. Det finns pelletbrännare som passar till *nästan* alla pannor- men *alla* brännare passar inte till *alla* pannor.

Som konsument är man därför ofta utlämnad till försäljarens kunskap och erfarenhet att integrera brännaren i systemet. Det ställer stora krav på säljarens kunskap och objektivitet.

Här nedan följer en kort presentation av de brännare som deltagit i testen och de resultat som erhållits. I slutet av varje beskriven brännare finns grafiska bilder på aktuell brännarens prestanda vid både fullast och dellasteldning. **Heldragen röd linje visar medelvärdet vid fullast- och prickad linje visar medelvärdet vid dellast för alla i provningen testade brännare.** Bilden ger därmed en snabb och överskådlig sammanfattning om hur aktuell brännare klarar sig i förhållande till övriga produkter.

## 4.1 Biokeram

Biokeram saluförs av Swemo Elektronik i Falun (tel 023-335 45). Brännaren är sidomata, framåtbrinnande med ett keramiskt fodrat förbränningsrör och ett externt förråd. Brännaren är avsedd att arbeta modellerande, d v s att den själv känner av effektbehovet och anpassar förbränningen därefter. Brännaren arbetar med manuell tändning och underhållsfyr.

Fördelen att arbeta modellerande är *principiellt* att man genom en ökad gångtid minskar antalet start och stopp. En ökad gångtid ger mindre stillestånds-förluster och färre start och stopp minskar miljöstörningarna och därmed risken för driftstörningar.

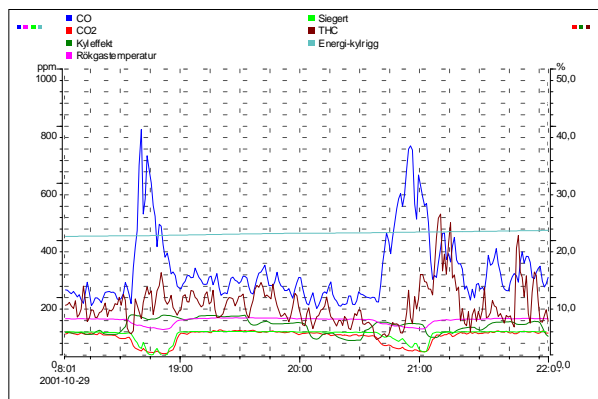
**Marknadsstatus:** Det finns ett mindre antal ”provbrännare” sålda och installerade hos konsumenter, men konstruktionen är ännu i ett utvecklings-skede och det saknas *en hel del arbete* när det gäller brännarens tillgänglighet och även när det gäller säkerhet i form av skyddet mot bakbrand.

Vid exempelvis ett strömavbrott har man en keramisk massa som kan vara 1 000°C varm som återstrålar värme bakåt i brännaren. Tekniken att arbeta med keramiskt fodrade brännarrör i kombination med torra fastbränslen ställer därför höga krav på tekniken. Både när det gäller tillförsel av bränsle och när det gäller skyddet mot bakbrand. En bra detalj i säkerhetsutrustningen är en nivåvakt i vattenförrådet som gör att brännaren inte kan eldas med tomt vattenmagasin.

**Drift- och skötselanvisningar:** Otydliga och svåra skötselanvisningar ger dålig vägledning för en vanlig konsument. Men eftersom brännaren inte är ”färdigutvecklad” kan vi hoppas på att även drift- och skötselanvisningarna blir bättre.

### Resultat från provningar:

Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Siegers	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
Bio-Keram	0133-3	Fullast	209	1	11,0	9,7	158	14,0	78,2	89,4	286	2	3,0	1,5	
Bio-Keram	0144-2	Fullast	334	7	14,8	6,0	138	13,6	82,8	86,0	738	22	3,0	3,0	spik pga urlåsning
Bio-Keram	0144-4	Fullast	359	7	14,9	5,9	140	12,3	76,7	85,5	806	23	3,0	3,0	
<b>Medel</b>			<b>301</b>	<b>5</b>	<b>13,6</b>	<b>7,2</b>	<b>145</b>	<b>13,3</b>	<b>79,2</b>	<b>87,0</b>	<b>610</b>	<b>16</b>			
Bio-Keram	0133-2	Avvikande	285	5	16,6	4,2	105	4,0	66,6	86,3	897	22	8,0	1,5-2,0	Brutit på flammvakt
Bio-Keram	0144-1	kvprov	415	10	15,6	5,1	106	5,0	66,5	88,3	1077	37	20,0	2,0-5,0	
Bio-Keram	0144-3	kvprov	242	6	17,4	3,4	122	5,2	59,7	79,4	938	34	20,0	3,0	
Bio-Keram	0144-5	kvprov	222	5	17,8	3,1	125	5,1	57,6	76,8	942	31	20,0	3,0	
<b>Medel</b>			<b>293</b>	<b>7</b>	<b>16,9</b>	<b>3,9</b>	<b>118</b>	<b>5,1</b>	<b>61,3</b>	<b>81,5</b>	<b>986</b>	<b>34</b>			

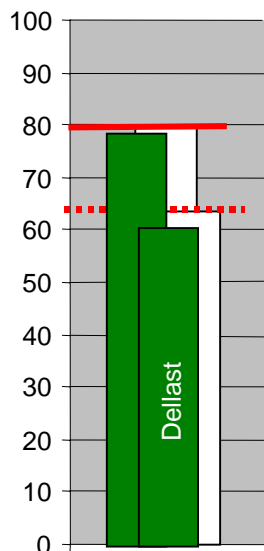


Biokeram kostar c:a 19 000 kr inkl moms och 2 meter skruv. Planer finns på P-märkning

Ovanstående sammanfattning visar att brännaren har en maxeffekt 13- 14 kW, vilket är tillräckligt för de flesta normalstora villors värmebehov.

Brännaren arbetar delvis modellerande och försöker anpassa förbränningen till behovet. Brännaren arbetar med relativt höga luftöverskott vilket påverkar prestandan negativt. Vid låga effektuttag går dock brännaren ned i underhållseldning. Diagrammet till vänster är en detalj på driftresultaten under ett dellastsprov och visar hur brännaren arbetar.

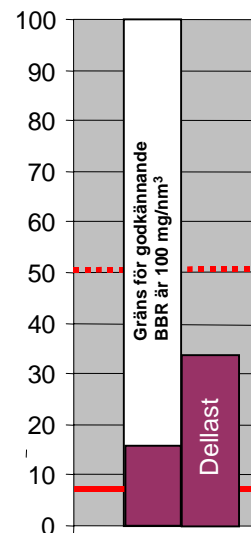
Brännarens stora keramikvikt *utanför pannan* gör att strålningsförlusterna till pannrummet blir stora. Detta gör även att pannverkningsgraden sjunker någon procentenhet.



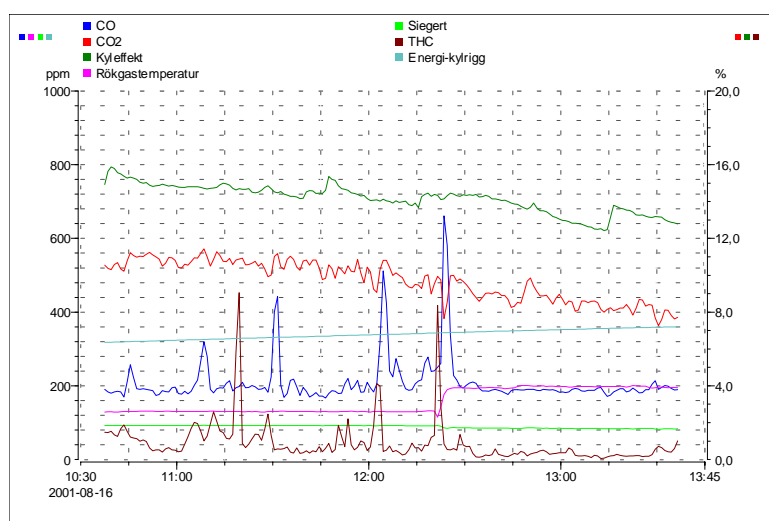
Sammantaget gör detta att *Bio-kerambrännaren* inte når upp till genomsnittet av de testade brännarna ur verkningsgradssynpunkt (se fig t.v). När det däremot gäller miljöprestanda (se fig t.h) ger det keramiska flamrörets höga temperatur fördelar vid låga laster, och utsläppen av OGC är i dellast betydligt lägre än medelsnittet.

Prestanda enligt BBR:s skulle ge följande värden:

<i>Effekt:</i>	13,3 kW
<i>Pannverkningsgrad:</i>	79,2 %
<i>Förbränningsverkningsgrad:</i>	87,0 %
<i>Miljö OGC</i>	16 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
<i>Miljö CO</i>	610 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
<i>Rökgasttemperatur</i>	145 °C



Testet med avvikande pellets fick avbrytas då brännaren stannade på grund av att flamvakten löste ut.



Diagrammet ovan är ex från en fullasteldning

*Driftserfarenheter/ Omdöme:*  
Brännaren är krånglig och svår att ställa in. Styrskåpet innehåller mycket komponenter och kablagen är ett enda virrvarr som saknar märkning. Varje brännare måste dessutom individuellt ställas in efter en kurva beroende på var i landet man bor. Hela konstruktionen är klumpig och saknar finish.

Det keramiska flamröret ger *miljömässiga fördelar* förbränningstekniskt, och då i synnerhet vid låglast. Fördelarna uppvägs dock av att brännarröret är varmt och ökar strålningsförlusterna.

Brännaren har en potential att kunna utvecklas men är i sin nuvarande utformning inte färdig för marknaden.

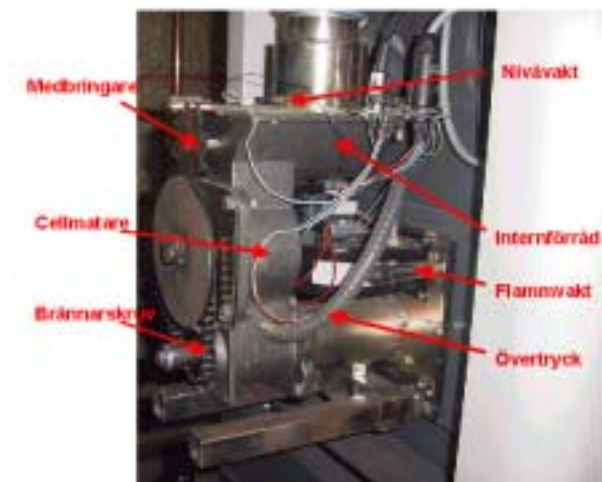
## 4.2 BeQuem

BeQuem saluförs av Thermia AB i Arvika (0570-813 00). Brännaren är *undermatad, uppåtbrinnande* med ett externt pelletsförråd. Brännaren tillverkas av en av landets största pannstillverkare och har sedan testet inleddes klarat p-märkningen. Brännaren har *automatisk eltändning* med varmluft.

**Marknadsstatus:** Brännaren har på kort tid etablerats som en av de "stora" på marknaden. Konstruktionen är *beprövad* och undermatningen gör brännaren mindre känslig för pelletskvalitet och andel finfraktioner. Thermia har även tagit fram en specialdesignad panna till denna brännare som just nu finns hos SP för p-märkning som *integrerad pelletspanna*.



BeQuem brännaren kostar 17 213 kr inkl moms och 1,5 meter skruv. Brännaren är p-märkt.



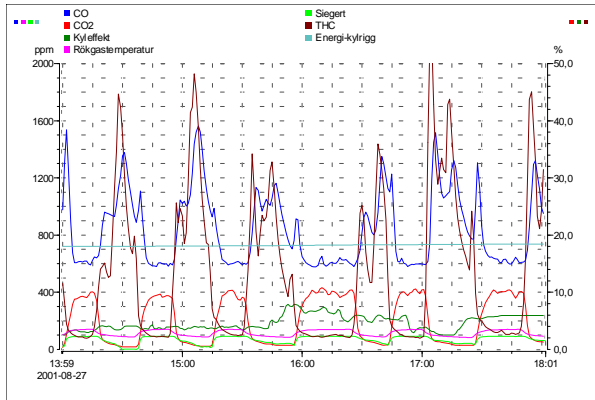
När det gäller *säkerheten* och skyddet mot bakbrand är BeQuem-brännaren ett föredöme. Brännarens *internförråd* är mycket litet (bara ungefär 1-2 dl pellets). Från detta förråd matas bränslet via en *medbringare* och en *skruv* till en *lufttät cellmatare* som placerar bränslet på brännarskruven för vidare transport in i brännkoppen. *Utväxlingen* är sådan att brännarskruven går snabbare än cellmataren vilket innebär att skruven blir tom utanför pannan.

Därutöver finns ett *övertryck* på luftsidan skapat av att ett delflöde luft tas från fläktens trycksida och tillsättes brännaren efter cellmataren. Ett fotomotstånd känner av att brännaren är driftsatt.

**Drift- och skötselanvisningar:** Brännaren har lättlästa, tydliga och bra skötselanvisningar.

**Resultat från provningar:**

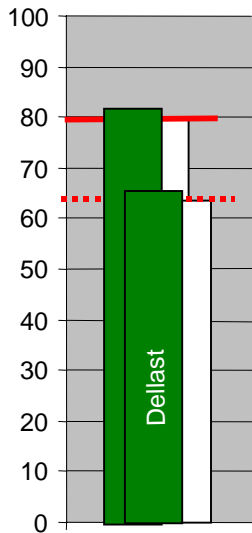
Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Siegerts	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
Thermia BeQuem	0132-1	Fullast	456	1	10,2	10,5	127	12,3	82,0	92,4	578	2	2,3	1,0	
Thermia BeQuem	0134-1	Fullast	313	1	10,6	10,1	131	11,7	83,0	91,8	412	2	2,3	1,0	
Thermia BeQuem	0134-3	Fullast	744	23	12,4	8,3	136	10,6	81,7	89,8	1191	53	3,0	1,0	Ändrad matning 71%
<b>BeQuem</b>	<b>Medel</b>	Fullast	<b>385</b>	<b>1</b>	<b>10,4</b>	<b>10,3</b>	<b>129</b>	<b>12,0</b>	<b>82,5</b>	<b>92,1</b>	<b>495</b>	<b>2</b>			
Thermia BeQuem	0137-2	Avvikande	546	49	15	5,8	133	5,3	68,7	86,2	1247	162	16,1	1	
Thermia BeQuem	0135-1	kv prov	585	13	15,5	5,3	117	5,3	66,9	87,2	1462	47	20,2	1-1,2	miss bövärdeskurva
Thermia BeQuem	0134-2	kv prov	625	30	16,3	4,5	110	4,0	61,9	86,2	1836	74	20,0	1	
Thermia BeQuem	0136-5	kv prov	482	47	15,5	5,3	124	5,0	65,7	86,2	1204	81	20,1	1-1,2	
Thermia BeQuem	0137-1	kv prov	681	45	15,5	5,3	128	5,0	70,1	85,7	1701	69	20,0	1	
<b>BeQuem</b>	<b>Medel</b>	kv prov	<b>596</b>	<b>41</b>	<b>15,8</b>	<b>5,0</b>	<b>121</b>	<b>4,7</b>	<b>66,2</b>	<b>86,0</b>	<b>1580</b>	<b>75</b>			



BeQuembrännaren ger med 71% matning en effekt på 12 kW, vilken vid behov kan ökas till ungefär 17 kW.

Brännaren arbetar on/off med el-tändning. Men sannolikt återstartar brännaren oftast på glödresten i brännarkoppen. Brännaren arbetar med undermatad teknik vilket ger stabilt prestanda. Vid låga effektuttag gör glödresten i brännarkoppen att miljövärdena blir högre än genomsnittet, men detta kompenseras av en extremt snabb uppstart som i sin tur ger mycket låga utsläpp vid drift.

Diagrammet ovan till vänster visar en detalj på driftresultaten under ett dellastsprov. Notera att nästan alla utsläpp av CO och OGC kommer från stilleståndsperioden och notera hur likartad varje eldningscykel är. Detta ger förutsättningar för en god tillgänglighet och längre intervall mellan rengöringarna.

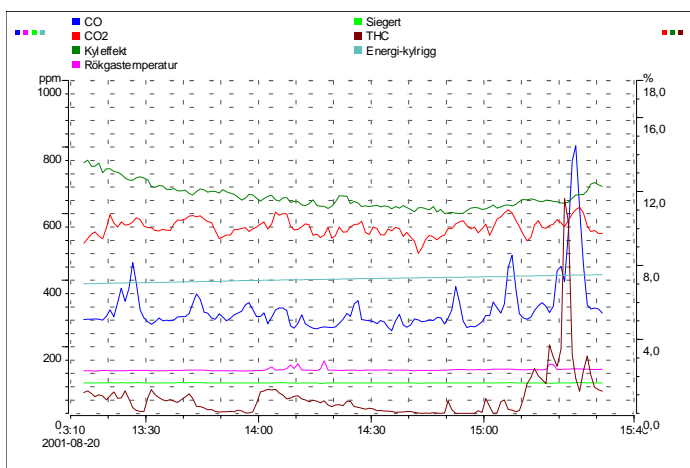
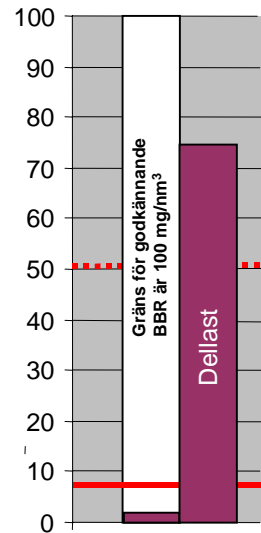


Sammantaget gör detta att *BeQuembrännaren* är en av de testade brännarna som definitivt tillhör vinnarna *både* ur verkningsgradssynpunkt (se fig t.v) och ur miljösynpunkt (se fig t.h).

Prestanda enligt BBR skulle ge följande värden:

<i>Effekt:</i>	12,0 kW
<i>Pannverkningsgrad:</i>	82,5 %
<i>Förbränningsverkningsgrad:</i>	92,1 %
<i>Miljö OGC</i>	2 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
<i>Miljö CO</i>	495 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
<i>Rök-gastemperatur</i>	129 °C

Testet med avvikande pellets gick bra och brännaren klarade av att hantera bränslet utan alltför stora störningar eller problem.



Diagrammet ovan är ex från en fullasteldning

**Driftserfarenheter/ Omdöme:**

Brännaren fungerar bra och är enkel att ställa in tack vare en tydlig drift- och skötselansvisning.

I drift mot vår testpanna fick vi dock minska bränslematningen till 71% för att flaman inte skulle slå i taket. Därav har vi även fått lite lägre effekt och något ”stökigare” miljöresultat än om vi kunnat använda ett högre effektläge.

Även om brännaren sitter på skenor och är tämligen lätt att dra ut ur pannan så är brännarkoppen ändå lite svår att rengöra.

### 4.3 Blue Flame

Blue Flame saluförs av Tunab Miljökonsult AB i Garpenberg (0225-204 90). Brännaren är sidomatad, framåtbrinnande med ett externt förråd. Brännaren arbetar med höga lufttryck vilket skapar förutsättning för stabilt prestanda och aldehydförbränningsteknik (blåågeteknik). Brännaren arbetar modellerande ned till mycket låga effekter för att i möjligaste mån undvika underhållseldning.

Brännaren representerar därmed ett intressant ”nytänkande” och kan i framtiden – om man lyckas – bli en riktigt intressant produkt på marknaden.

Tillverkaren lägger stor vikt vid att utveckla ett nytt styrsystem där brännaren själv skall kunna känna av en mängd parametrar och därmed kunna optimera förbränningsresultatet. Brännaren utvecklas med erfarenhet från större pelletseldade anläggningar.



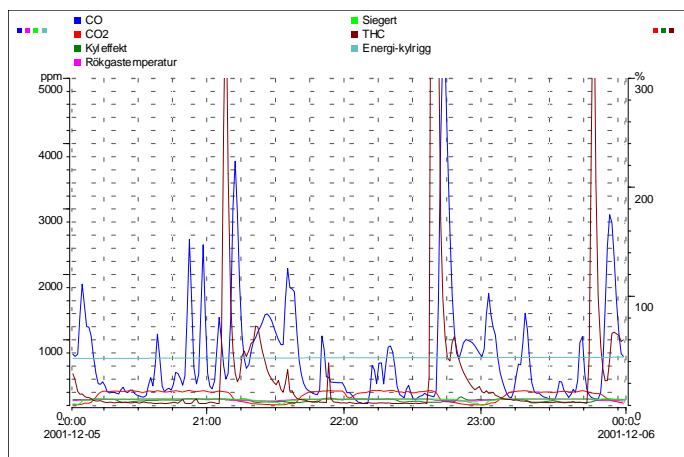
Blue Flame kostar c:a 20 000 kr inkl moms, skruv och 300 lit förråd. Planer finns för p-märkning i framtiden.

**Marknadsstatus:** Brännaren har ännu inte börjat tillverkas för kommersiell försäljning utan befinner sig i senare delen av ett utvecklingsskede. I dagens utformning har brännaren manuell tändning, men kommer i framtiden att få varmlufttändning. Den slutgiltiga designen (utseendet) är inte klar och det saknas *en hel del arbete* när det gäller såväl styrsystemet som brännarens tillgänglighet. Brännaren är inte färdig för marknadsintroduktion.

**Drift- och skötselanvisningar:** Även om brännaren inte är ”färdig” så tillhör skötselanvisningarna de bättre och trots att det saknas en del så är den viktigaste informationen med och den är lättläst och enkel.

#### Resultat från provningar:

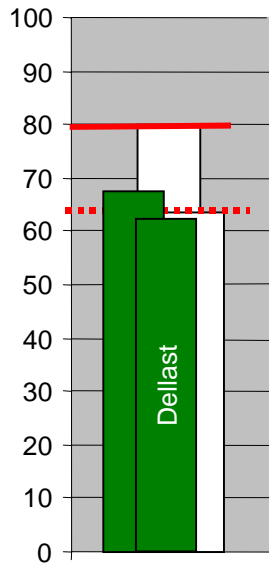
Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Sieberts	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
Blue Flame	0149-1	Fullast	540	2	8,1	12,5	68	7,7	90,5	97,3	575	3	3,0	0,7	låg rökgas!
Blue Flame	0149-4	Fullast	86	3	7,3	13,3	92	6,0	66,6	95,9	86	4	3,0	0,5	4 tuber täpta
Blue Flame	0149-6	Fullast	405	2	8,0	12,6	93	6,3	70,6	95,7	428	3	3,0	0,5-0,6	4 tuber täpta, k-ändrad
<b>Medel</b>			<b>246</b>	<b>3</b>	<b>7,7</b>	<b>13,0</b>	<b>93</b>	<b>6,2</b>	<b>68,6</b>	<b>95,8</b>	<b>257</b>	<b>4</b>			
Blue Flame	0149-3	kvprov	528	20	10,9	9,7	86	4,4	63,6	95,1	724	40	18,5	0,5	4 tuber täpta
Blue Flame	0149-5	kvprov	663	22	11,5	9,2	87	5,0	63,0	94,8	958	46	18,0	0,5-0,6	4 tuber täpta
<b>Medel</b>			<b>596</b>	<b>21</b>	<b>11,2</b>	<b>9,5</b>	<b>87</b>	<b>4,7</b>	<b>63,3</b>	<b>95,0</b>	<b>841</b>	<b>43</b>			



Testad brännare ger en maxeffekt på bara 6- 7 kW vilket teoretiskt skulle klara en normalvillas hela energibehov ned till minus 10- 15 grader.

Men den låga effekten ger extremt låga rökgastemperaturer med klar risk för kondens i rökkanalen (om man använder en normalstor villa-panna). Den låga effekten kan därutöver säkert upplevas som besvärande låg om huset vintertid blir utkylt och man behöver öka temperaturen.

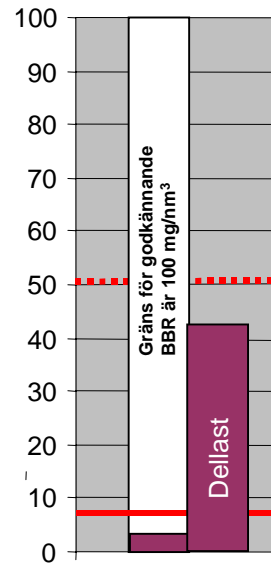




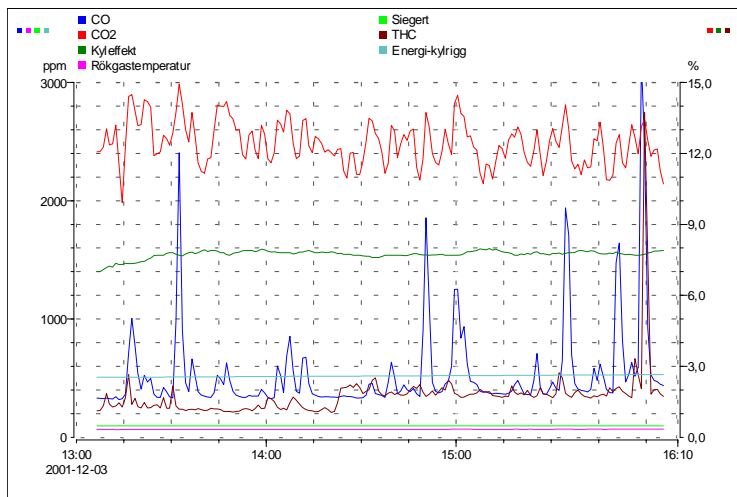
Styrningen av brännaren sker med en sk IT-DUC som även innehåller en datalogger. Utrustningen är utvecklad för pelletsbrännare och ger unika möjligheter att optimera och styra förbränningen. Men en hel del arbete återstår innan man har en färdig produkt för marknaden. Men helt klart är att *Blue Flame* brännaren representerar ett nytänkande och kan, om man lyckas, bli en intressant brännare.

Fig t v visar verkningsgrad och fig t h miljöresultat

Effekt:	12,0 kW
Pannverkningsgrad:	82,5 %
Förbränningsverkningsgrad:	92,1 %
Miljö OGC	2 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
Miljö CO	495 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
Rökgastemperatur	129 °C



Testet med avvikande pellets utfördes inte på denna brännare men *förmodligen* hade brännarens styrsystem klarat av att kompensera för detta.



Diagrammen ovan är ex på en fullasteldning

*Driftserfarenheter/ Omdöme:*

Det återstår en hel del arbeten innan brännaren är färdig för att säljas på marknaden.

Effekten på testbrännaren var låg, bara 7- 8 kW, vilket sannolikt kommer att upplevas som alltför litet för en vanlig villaägare.

Brännaren arbetar med höga lufttryck vilket kan ge *stabilare prestanda* även vid modellerande drift, men ger även problem med att den kastar ur sig oförbränd pellets.

Blue Flame har dock mycket stora möjligheter att kunna bli en riktigt bra brännare när den blir färdig.

## 4.4 Eurofire

*Eurofire* saluförs av *Ekosystem AB* i Gävle (026-16 10 50). Brännaren är övermatad, framåtbrinnande med ett externt bränsleförråd. Brännaren är mycket kompakt byggd och tar liten plats. Tekniken är känd från andra p-märkta brännare och är lätt att ansluta till de flesta i marknaden förekommande pannor. Brännaren arbetar med automatisk eltändning.

**Marknadsstatus:** Brännaren är etablerad på marknaden sedan något år och finns installerad i några hundra exemplar. Konstruktionen är väl genomarbetad och ”färdig”.



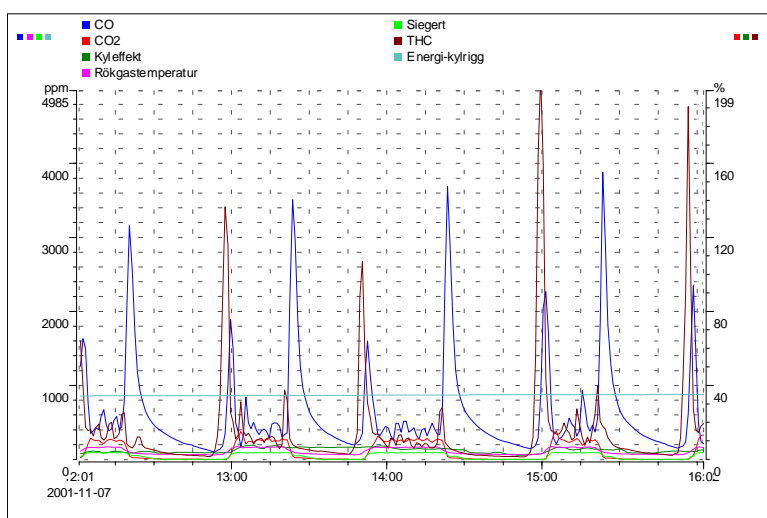
*Eurofire* kostar 15 800 kr inkl moms, skruv och fästplåt. Brännaren är inlämnad för p-märkning.

Såväl brännare som säkerhetssystem fungerar tillfredställande, och brännaren tillverkas idag i olika storlekar upp till 50 kW. *Ekosystem* har även levererat de första brännarna på export i norra Tyskland. Brännaren är inlämnad till SP för p-märkning.

**Drift- och skötselanvisningar:** Brännaren har lättlästa, tydliga och bra skötselanvisningar.

**Resultat från provningar:**

Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Sieberts	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
<i>Eurofire</i>	0145-1	Fullast	735	7	10,9	9,8	162	13,6	82,8	89,2	997	14	3,0	1,8	intrimning hög effekt
<i>Eurofire</i>	0122-5	Fullast	251	2	7,8	12,7	197	20,4	80,0	89,2	263	3	4,0	1,5	
<i>Eurofire</i>	0145-2	Fullast	423	6	10,3	10,3	169	13,0	75,7	89,1	546	11	3,0	1,8	
<i>Eurofire</i>	0146-1	Fullast	674	4	10,0	10,6	167	15,3	84,2	89,5	846	7	3,0	1,8	
<i>Eurofire</i>	1046-3	Fullast	322	4	8,9	11,7	171	13,3	82,0	90,1	366	7	3,0	1,8	
<b>Medel</b>			<b>473</b>	<b>5</b>	<b>9,7</b>	<b>10,9</b>	<b>169</b>	<b>13,9</b>	<b>80,6</b>	<b>89,6</b>	<b>586</b>	<b>8</b>			
<i>Eurofire</i>	0146-5	Avvikande	679	13	16,8	4,0	108	5,0	73,5	84,9	2241	62	15,5	1,8	Stannat på larm
<i>Eurofire</i>	145-3	kvprov	625	14	16,8	4,0	108	5,0	66,6	84,9	2063	67	22,3	1,8	
<i>Eurofire</i>	0146-2	kvprov	531	12	16,3	4,5	108	5,0	63,5	86,5	1560	51	20,0	1,8	
<i>Eurofire</i>	0146-4	kvprov	545	12	16,3	4,5	111	5,1	64,9	75,6	1601	47	20,0	1,8	
<b>Medel</b>			<b>567</b>	<b>13</b>	<b>16,5</b>	<b>4,3</b>	<b>109</b>	<b>5,0</b>	<b>65,0</b>	<b>82,3</b>	<b>1741</b>	<b>55</b>			

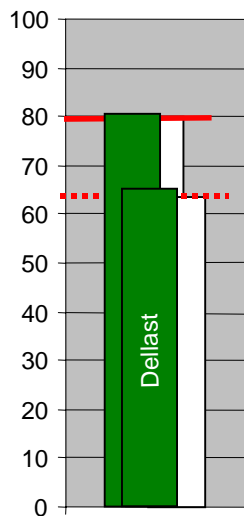


*Eurofire*brännaren ger bästa prestanda och stabilaste drift vid ungefär 13 kW, men effekten kan vid behov ökas till över 20 kW utan att prestandan verkar försämrats.

Brännaren arbetar on/off med el-tändning. Därav en kortare ”spik” med THC i samband med uppstart. Brännaren arbetar med anmärkningsvärt stabila prestanda.

Diagrammet till vänster visar en detalj på driftresultaten under ett dellastprov.

Notera att nästan alla utsläpp av OGC kommer i uppstart och de största utsläppen av CO kommer från nedeldningen och notera speciellt hur likartad varje driftperiod är. Detta ger förutsättningar för en god tillgänglighet.



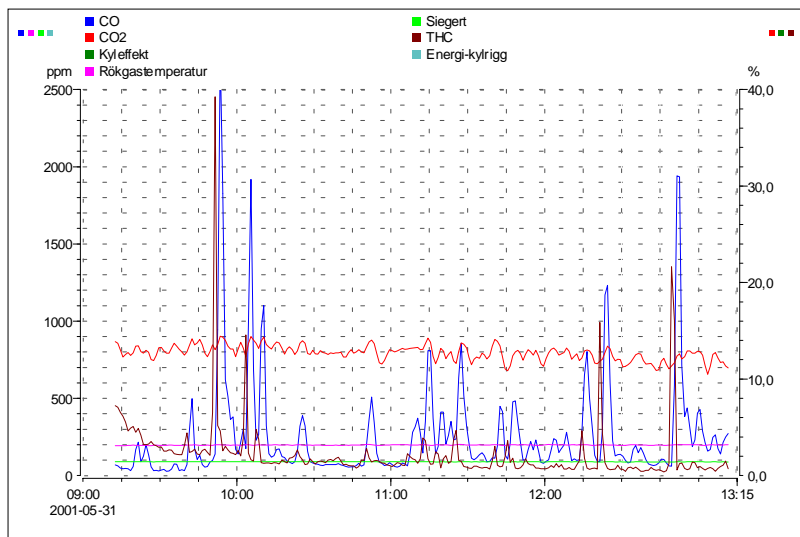
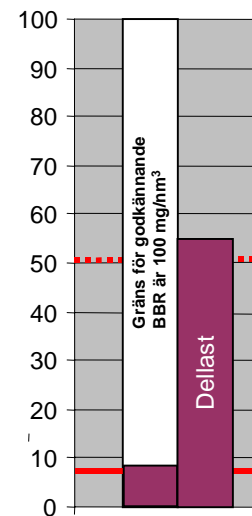
Sammantaget gör detta att Eurofire är en av de testade brännarna som tillhör vinnarna både ur verkningsgradssynpunkt (se fig t.v.) och ur miljösynpunkt (se fig t.h.).

Prestanda enligt BBR skulle ge följande värden:

Effekt:	13,9 kW
Pannverkningsgrad:	80,6 %
Förbränningsverkningsgrad:	89,6 %
Miljö OGC	8 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
Miljö CO	586 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
Rökgastemperatur	169 °C

Testet med avvikande pellets gick bra nästan hela provtiden men brännaren stannade efter 15 timmar på grund av larm. Resultatet av testet med avvikan-

de pellets visar att brännaren klarar skillnader i bränslekvalitet bättre än genomsnittet.



Diagrammet ovan är ex på en fullasteldning

#### Driftserfarenheter/ Omdöme:

Det här är en brännare som känns "färdig". Den fungerar bra, är lätt att ställa in och extremt lätt att rengöra genom att man kan lyfta bort överdelen av brännarröret.

Styrskåpet är separat och skilt från brännaren vilket är bra. I skåpet finns trimputtar som är enkla att komma åt.

Även om brännaren ännu inte är p-märkt så har den prestanda som väl svarar upp till högt ställda förväntningar.

## 4.5 Infraheat

Infraheat saluförs av Biomatec i Ulricehamn (0321-153 12). Brännaren är övermatad, framåt/uppåt-brinnande med externt förråd. Brännaren har manuell tändning och underhållsfyr.

Unikt för denna brännare är att den redan från början är byggd för att arbeta med 12 volt, och att brännaren har ett brännarrör som ofta kan anslutas till befintligt oljebrännaruttag på pannan. Brännaren har ett litet format och ger enligt tillverkaren max 12 kW.

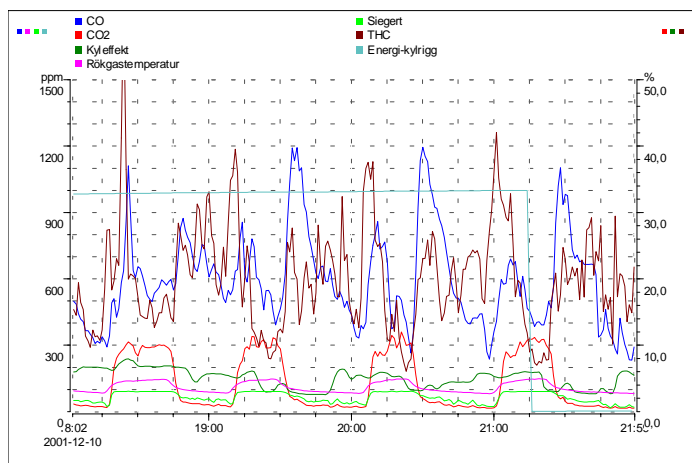
**Marknadsstatus:** Brännaren har funnits och sålts under några år på marknaden. 12 V driften gör brännaren attraktiv då den även fungerar via ”batteri-back-up” vid strömavbrott. Men det kan finnas frågetecken när det gäller ingående komponenters livslängd. Brännaren är idag p-märkt.



**Drift- och skötselanvisningar:** Brännaren har lättlästa, tydliga och bra skötselanvisningar.

**Resultat från provningar:**

Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Sieberts	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
Infraheat 2000	0150-2	Fullast	376	6	10,8	9,9	143	15,3	85,5	90,7	505	12	3,0	2,0	hög effekt
Infraheat 2000	0049-2	Fullast	972	12	9,4	11,2	124	12,6	83,2	92,9	1152	21	3,5	2,0	
Infraheat 2000	0150-7	Fullast	638	6	12,8	7,9	130	10,4	79,8	89,9	1072	15	2,5	2,0	
<b>Medel</b>			<b>805</b>	<b>9</b>	<b>11,1</b>	<b>9,6</b>	<b>127</b>	<b>11,5</b>	<b>81,5</b>	<b>91,4</b>	<b>1112</b>	<b>18</b>			
Infraheat 2000	0049-3	Avvikande	1306	27	13,6	7,2	107	7	66,3	86,3	1595	61	16,1	2,0-2,5	
Infraheat 2000	0150-1	kvprov	647	21	16,5	4,3	108	5,0	65,2	85,9	1988	93	18,5	2,0	
Infraheat 2000	0150-3	kvprov	544	19	16,2	4,6	111	5,1	64,8	86,3	1564	79	20,0	2,0	
Infraheat 2000	0150-6	kvprov	639	22	15,9	4,9	117	5,1	62,5	86,2	1726	86	20,4	2,0	
<b>Medel</b>			<b>610</b>	<b>21</b>	<b>16,2</b>	<b>4,6</b>	<b>112</b>	<b>5,1</b>	<b>64,2</b>	<b>86,1</b>	<b>1759</b>	<b>86</b>			



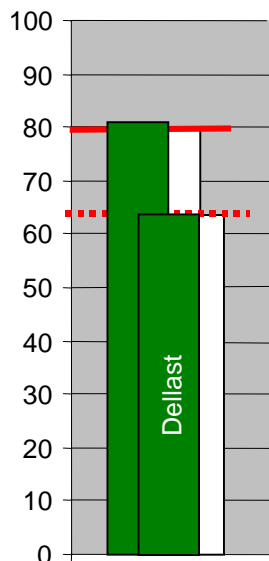
Infraheatbrännaren har en enkel uppbyggnad och är relativt enkel att justera via manuella ställskruvar på både primär- och sekundärluft.

Brännaren ger bästa prestanda vid 11- 12 kW effekt, men kan vid behov trimmas upp ytterligare.

Som andra brännare med underhållsfyr blir miljöresultaten något högre p g a utsläppen i viloförbränning, men trots detta ger brännaren miljöresultat som är långt ifrån de gränsvärden som sätts upp i BBR.

Av diagrammet ovan kan vi se hur utsläppen ligger jämnt fördelat över stilleståndsperioden och även att brännaren snabbt startar upp igen när driftperioden startar.

Brännaren behöver dock arbeta med ganska stort luftöverskott för att bli riktigt stabil i driften. Detta sänker pannverkningsgraden någon procentenhet. Trots sin enkla konstruktion ger brännaren stabila och bra prestanda och bör kunna fungera tillfredsställande driftsatt hos konsument.

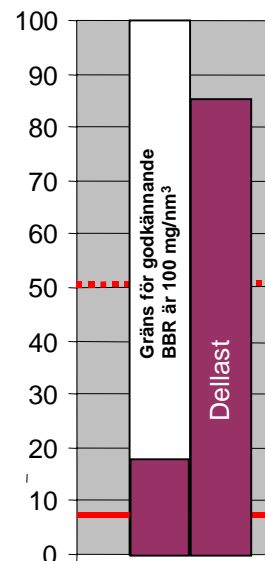


Sammantaget gör detta att *Infraheat 2000* är en genomsnittlig brännare *både* ur verkningsgradssynpunkt (se fig t.v) medan underhållfyren ger högre utsläpp ur miljösynpunkt (se fig t.h.). Notera att dessa ändå med bred marginal understiger BBR:s gränsvärden.

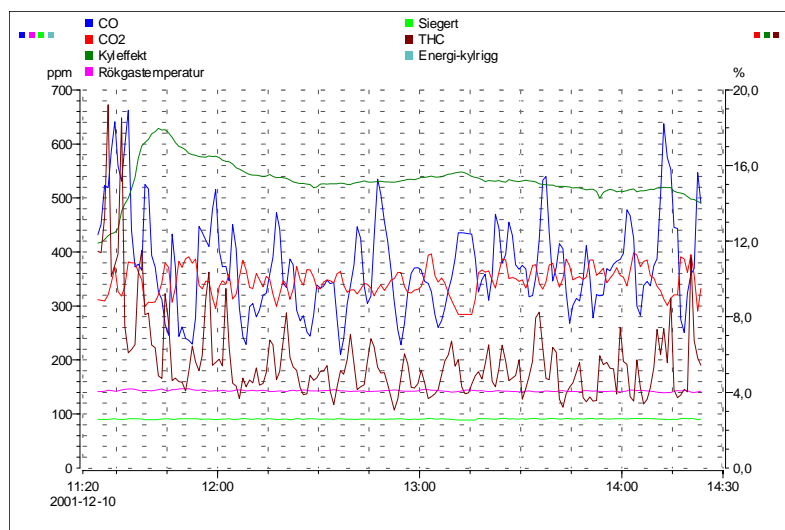
Prestanda enligt BBR skulle ge följande värden:

Effekt:	11,5 kW
Pannverkningsgrad:	81,5 %
Förbränningsverkningsgrad:	91,4 %
Miljö OGC	18 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
Miljö CO	1112 mg/nm <sup>3</sup> 10%O <sub>2</sub>
Rökgastemperatur	169 °C

Testet med avvikande pellets gick bra hela provtiden, sannolikt på grund av det höga luftöverskottet.



Resultatet av testet med avvikande pellets visar att brännaren klarar skillnader i bränslekvalitet bättre än genomsnittet.



Diagrammet ovan är ex på en fullasteldning

#### Driftserfarenheter/ Omdöme:

Det här är en lite *annorlunda pelletsbrännare*. Den passar i det hål oljebrännaren suttit och drivs på 12V från ett bilbatteri (och laddare).

Brännaren är mycket enkel att montera och är lika lätt att rengöra. Brännaren är lite besvärlig att trimma in med separata ställskruvar för primär- och sekundärluft.

Trimputtar för att reglera matar- och brännarskruvar är extremt känsliga och därmed svåra att ställa in.

Genom att brännarröret har liten diameter (för att passa i ett oljebrännaruttag) blir brännaren även känslig för asksamling i röret. Detta bidrar till att brännaren trots bra prestanda vid fullast, får lite högre utsläpp på miljösidan än väntat.

## 4.6 Katlabrännaren

Katlabrännaren saluförs av *eKontroll i Harmånger (0703-100 336)*. Brännaren är övermatad, uppåtbrinnande med externt förråd. Brännaren har automatisk eltändning.

Konstruktionen är traditionell, men brännarens styrsystem är *mycket genomarbetat* och bra. Trots att det är avancerat är det föredömligt lätt överskådligt och enkelt att hantera. Tack vare detta styrsystem blir även funktionen på brännaren stabil och säker.

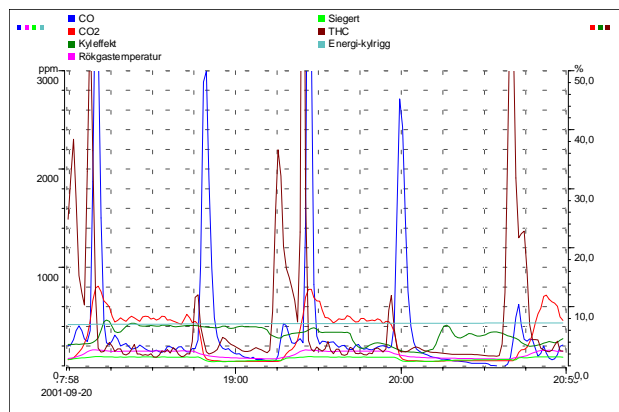
Som exempel kan nämnas att Katlabrännaren är marknadens enda pelletsbrännare som har *självstängande spjäll* till såväl luft- som bränslematning. Dessa stänger när pannan är uppe i arbetstemperatur och *förhindrar genomströmning* av kylande pannrumsluft undre stilleståndsperioden. Spjällen fungerar även som *säkerhetssystem* som blixtnabbt klipper igen om brännaren larmar på temperatur. Denna funktion fungerar även vid strömavbrott då energi finns lagrad i kondensatorer.

*Marknadsstatus:* Katlabrännaren är etablerad på marknaden men säljer i första hand ganska lokalt. Det unika styrsystemet är idag efterfrågat av flera andra brännartillverkare och kommer säkert att dyka upp i kombination med andra tillverkare. Brännaren kommer att p-märkas.

*Drift- och skötselanvisningar:* Brännaren har lättlästa, tydliga och bra skötselanvisningar.

*Resultat från provningar:*

Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Siegers	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
Katla	0138-1	Fullast	824	4	10,2	10,5	175	20,1	85,0	88,8	1044	7	2,7	1,5	
Katla	0138-4	Fullast	199	2	11,3	9,4	163	16,8	82,0	88,7	281	4	2,5	1,5	intrimning
Katla	0124-2	Fullast	180	2	7,3	13,2	169	21,9	74,2	91,2	182	3	3,1	1,2	kylnings-strul
Katla	0139-1	Fullast	92	2	12,4	8,3	148	14,6	84,1	88,7	147	5	3,1	1,5	
Katla	0139-3	Fullast	88	3	12,0	8,6	154	15,3	81,2	88,5	136	7	3	1,5	
<b>Medel</b>			<b>120</b>	<b>2</b>	<b>10,6</b>	<b>10,0</b>	<b>157</b>	<b>17,3</b>	<b>79,8</b>	<b>89,5</b>	<b>155</b>	<b>5</b>			
Katla	0138-3	Avvikande	480	19	16,6	4,2	109	4,9	64,6	85,4	1510	86	15,5	1,5	
Katla	0138-5	kvprov	323	9	16,5	4,3	115	5,0	68,4	84,7	993	40	19,5	1,5	
Katla	0139-2	kvprov	333	15	17,0	3,8	114	5,0	65,5	83,0	1156	75	20,0	1,5	
Katla	0139-4	kvprov	380	16	16,8	4,0	115	4,9	65,3	83,6	1254	76	19,4	1,5	
<b>Medel</b>			<b>345</b>	<b>13</b>	<b>16,8</b>	<b>4,0</b>	<b>115</b>	<b>5,0</b>	<b>66,4</b>	<b>83,8</b>	<b>1134</b>	<b>64</b>			

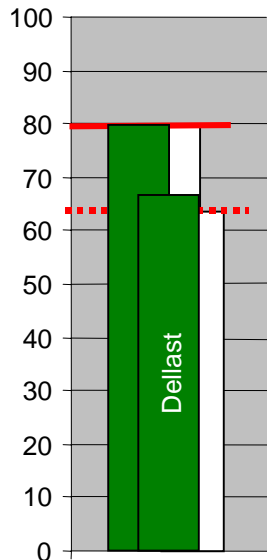


Katlabrännaren kostar 17 400 kr inkl moms och 1,5 meter skruv. Tanken är att p-märka.

Katlabrännaren har utan tvekan den bästa reglerutrustningen av alla testade brännare. Brännarkoppen är onödigt stor vilket leder till att brännaren även effektmässigt är en av de största villabrännarna. Det ger korta drifttider och längre stilleståndsperioder vilket påverkar verkningsgraden negativt.

Brännaren har även – som första brännare på marknaden – ett tätslutande spjäll som stoppar luftgenomströmning genom brännaren vid stillestånd. Detta minskar de negativa effekterna av stilleståndet.

Notera från bilden ovan till vänster den stabila driften och hur snabbt brännaren tar hand om ”spikarna” i samband med uppstart och nedledning. Notera också från tabellen att miljövärdena även vid dellastprovet är extremt låga räknat som ppm. På grund av att luftspjället stänger genomströmningen får man ett högt O<sub>2</sub> som vid normaliseringen till 10% gör att utsläppen vid dellast verkar vara höga. Men eftersom rökgasflödet är nära noll är även dessa utsläpp i absoluta tal i det närmaste ingenting.

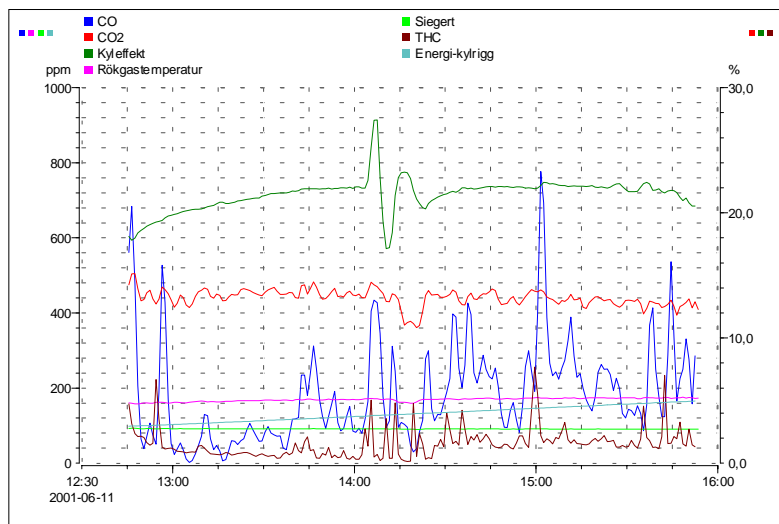
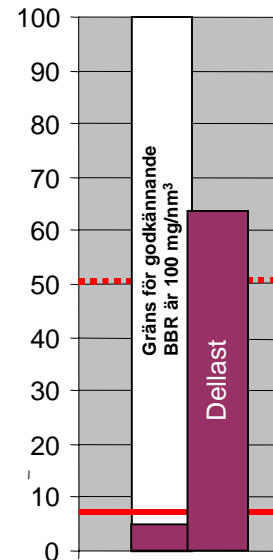


Sammantaget gör detta att *Katlabrännaren* är en bra brännare ur miljösynpunkt (se fig t.h.) samtidigt som den ur verkningsgradssynpunkt hamnar på bättre än genomsnittet (se fig t.v).

Prestanda enligt BBR skulle ge följande värden:

Effekt:	17,3 kW
Pannverkningsgrad:	79,8 %
Förbränningsverkningsgrad:	89,5 %
Miljö OGC	5 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
Miljö CO	155 mg/nm <sup>3</sup> 10%O <sub>2</sub>
Rökgastemperatur	157 °C

Testet med avvikande pellets gick bra hela provtiden, dock med förhöjda miljövärden. Brännaren klarar med lätthet skillnader i bränslekvalitet.



Diagrammet ovan är ex på en fullastledning

#### Driftserfarenheter/ Omdöme:

Den här brännaren fungerar mycket bra och är lätt att sköta.

Styrsystemet har många parametrar och kan uppfattas som lite krångligt innan man lärt sig hur det fungerar. Sen vill man inte vara utan detta styrsystem.

Brännarkoppen är bred vilket gör brännaren besvärlig att ansluta till många pannor. Den borde kunna göras någon cm smalare.

En brännare väl i klass med p-märkt teknik.

## 4.7 Roslagsbrännaren

Roslagsbrännaren saluförs av Roslagsbrännaren i Östhammar (0173-125 20). Brännaren är övermatad, framåtbrinnande med externt förråd. Brännaren har automatisk eltändning.

Roslagsbrännaren är extremt enkel att installera och sköta. Tillverkaren har konstruerat en brännare som en normalt händig villaägare själv kan installera och trimma in.

Installationen görs genom att man skruvar fast en fästplåt på pannluckan och sedan hänger man dit brännaren på en tapp som gör att brännaren med sin egentygnd pressas in i rätt anslutningsläge. Sedan sätter man i kontakten i väggen och ställer in draget. Brännaren är då färdigmonterad. Inställningar på bränslematning är förinställda och behöver enligt tillverkaren normalt inte förändras för att få en godtagbar funktion.



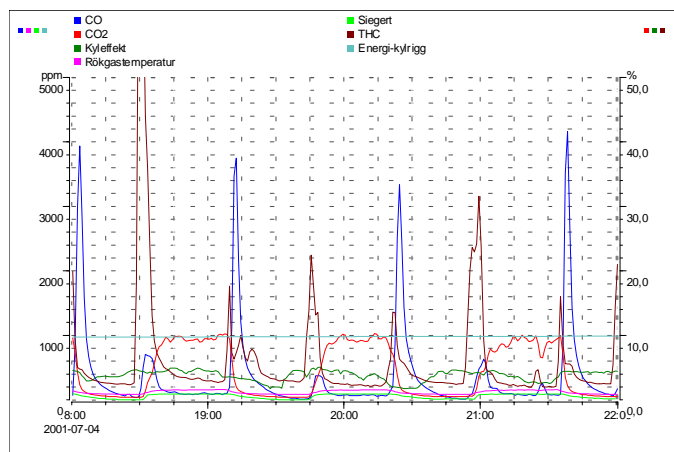
Roslagsbrännaren kostar 16 700 inkl moms och skruv. Enkel att montera.

**Marknadsstatus:** Roslagsbrännaren är en av marknadens ”doldisar”. Genom att en stor del av försäljningen går direkt till konsument ser man sällan produkten på mässor och utställningar. Men produkten är etablerad och har funnits i flera år på marknaden och har många hundra brännare i drift både inom- och utom landets gränser.

**Drift- och skötselanvisningar:** Brännaren har lättlästa, tydliga och bra skötselanvisningar.

**Resultat från provningar:**

Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Sieberts	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
Roslagsbrännaren	0122-5	Fullast	289	1	9,9	10,8	145	11,5	79,8	91,3	356	2	2,65	1,2	
Roslagsbrännaren	0127-1	Fullast	496	1	11,4	9,3	146	11,0	77,0	90,0	709	2	3,0	1-1,2	
<b>Medel</b>			<b>393</b>	<b>1</b>	<b>10,7</b>	<b>10,1</b>	<b>146</b>	<b>11,3</b>	<b>78,4</b>	<b>90,7</b>	<b>533</b>	<b>2</b>			
Roslagsbrännaren	0132-2	Avvikande	228	1	9,7	10,9	140	10,8	75,2	91,7	278	2	4,0	1,0	
Roslagsbrännaren	0125-2	kv prov	350	5	16,3	4,5	123	4,4	63,3	84,1	1028	21	20,0	1-1,2	
Roslagsbrännaren	0126-1	kv prov	347	6	16,6	4,2	125	4,3	55,1	82,6	1091	27	20,0	1-1,2	
Roslagsbrännaren	0127-2	kv prov	383	5	15,7	5,1	120	4,5	58,2	86,3	994	19	16,5	1-1,2	
Roslagsbrännaren	0127-4	kv prov	321	6	15,2	5,6	127	4,6	61,2	86,5	759	20	20,0	1-1,2	
<b>Medel</b>			<b>350</b>	<b>6</b>	<b>16,0</b>	<b>4,9</b>	<b>124</b>	<b>4,5</b>	<b>59,5</b>	<b>84,9</b>	<b>968</b>	<b>22</b>			

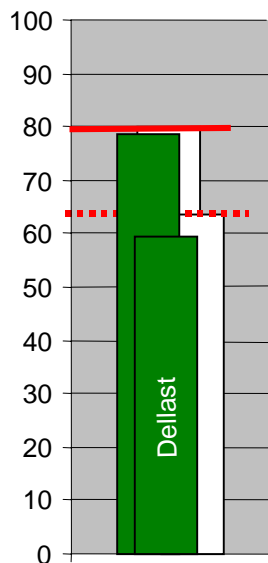


Roslagsbrännaren tillhör marknadens ”enklaste” pelletsbrännare. Trots detta har brännaren bra prestanda.

Brännaren ger c:a 12 kW i effekt och har stabila driftcykler. Av diagrammet till vänster kan vi se att brännaren har merparten av THC-utsläppen i samband med uppstart medan CO-utsläppen kommer vid nedledningen.

Driftperioden däremellan är stabil med låga emissioner, vilket ger förutsättningar för en god tillgänglighet.



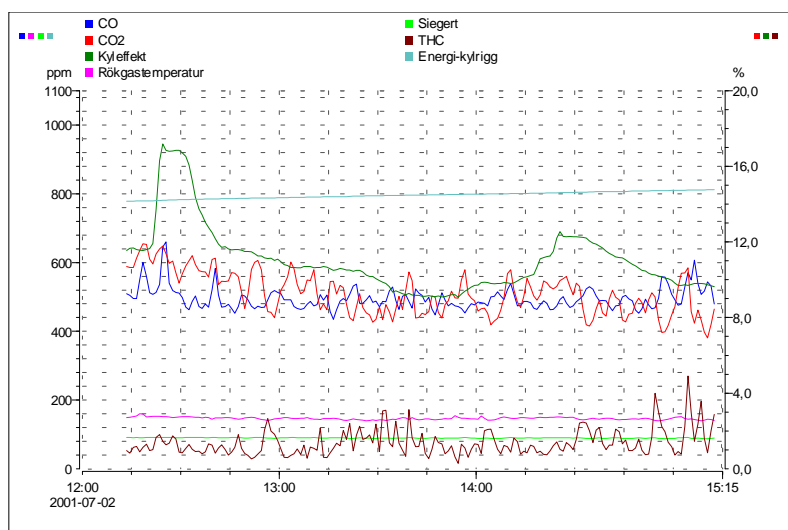
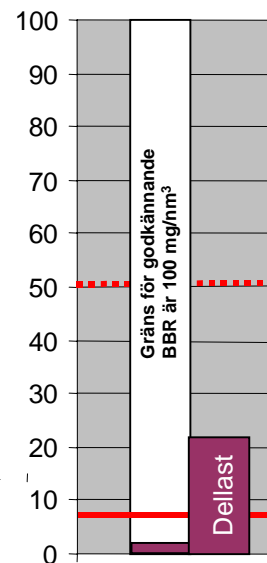


Sammantaget gör detta att *Roslagsbrännaren* är en bra brännare ur miljösynpunkt (se fig t.h.) medan den ur verkningsgradssynpunkt hamnar något under genomsnittet (se fig t.v).

Prestanda enligt BBR skulle ge följande värden:

Effekt:	11,3 kW
Pannverkningsgrad:	78,4 %
Förbränningsverkningsgrad:	90,7 %
Miljö OGC	2 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
Miljö CO	533 mg/nm <sup>3</sup> 10%O <sub>2</sub>
Rökgastemperatur	146 °C

Testet med avvikande pellets gick bra hela provtiden (som dock bara varade 4 timmar p g a problem med riggen). Brännaren klarar därmed troligen skillnader i bränslekvalitet bättre än genomsnittet.



Diagrammet ovan är ett ex på fullastledning

#### Driftserfarenheter/ Omdöme:

Brännaren är enkel att montera och extremt lätt att göra ren. Man hakar helt enkelt av brännaren och tömmer brännaren på aska.

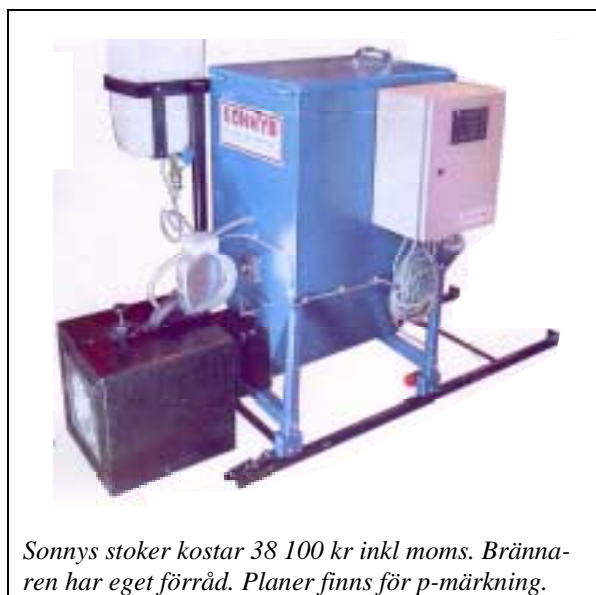
Styrningen består av en PLC som är lätt att ställa in och som ger fasta tydliga värden. Brinner stabilt och bra.

Brännaren blir mycket varm på sidorna och saknar säkerhetsutrustning som stoppar pelletsinmatning i händelse av att upp-tändningen misslyckats. (Det senare skall enligt tillverkaren nu vara åtgärdat)

## 4.8 Sonny Stoker 32 kW

*Sonny Stoker* saluförs av *Sonnys Maskiner i Grästorps (0514-105 05)*. Brännaren är *sidomatad, framåtbrinnande* med ett keramiskt fodrat brännarrör och ett integrerat bränsleförråd. Brännaren är i *första hand* byggd för att elda spannmålskärna, men kan användas även för t ex flis och pellets. Manuell tändning.

Konstruktionen med ett *keramiskt brännarrör* gör att brännaren kan använda många olika slags bränslen. En snabb temperaturökning och hög temperatur är en nödvändighet när man vill elda spannmålskärna av t ex *råg, vete och korn*, vilket från början var avsikten med konstruktionen. Detta ger även fördelar vid eldning av fuktigare bränslen såsom flis och sågspån.



*Sonnys stoker kostar 38 100 kr inkl moms. Brännaren har eget förråd. Planer finns för p-märkning.*

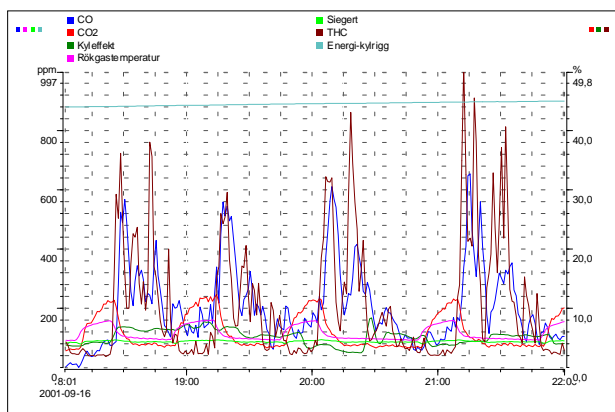
Vid pelletseldning ger keramiken endast marginella fördelar. En högre förbränningstemperatur ökar såväl strålningsförluster som förbränningshastighet (effekt). En het keramikmassa ökar dessutom risken för bakbrand – i synnerhet i samband med strömavbrott – och ställer stora krav på säkerhetssystemet.

*Marknadsstatus:* Brännaren har funnit i många år på marknaden och sålts som spannmålsbrännare till i första hand lantbrukare som vill ha en *"multibrännare"* och kunna elda spannmål med dåligt falltal eller som är t ex rötskadad. På senare år har brännarna även börjat användas som mer eller mindre renodlade pelletsbrännare.

*Drift- och skötselanvisningar:* Brännaren har lättlästa, tydliga och bra skötselanvisningar.

*Resultat från provningar:*

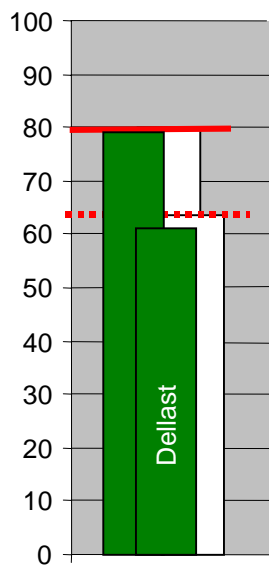
Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Siegers	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
Sonnys stoker	0137-1	Fullast	301	3	9,9	10,8	135	14,0	68,4	91,8	371	5	3,0	1,5	Kall keramik
Sonnys stoker	0138-2	Fullast	628	2	10,6	10,0	158	14,6	79,3	89,7	853	4	3,0	1,5	
Sonnys stoker	0138-4	Fullast	238	3	10,9	9,8	166	13,7	81,3	88,8	326	6	3,0	1,5	
<b>Medel</b>			<b>433</b>	<b>3</b>	<b>10,8</b>	<b>9,9</b>	<b>162</b>	<b>14,2</b>	<b>80,3</b>	<b>89,3</b>	<b>590</b>	<b>5</b>			
Sonnys stoker	0137-3	Avvikande	1577	20	9,5	11,1	139	13,3	81,6	91,9	1890	35	3,0	1,5	Mycket spån i pellets
Sonnys stoker	0137-2	kvprov	372	7	15,6	5,2	107	5,0	62,3	88,4	947	26	17,1	1,5	
Sonnys stoker	0138-3	kvprov	243	10	15,3	5,4	114	5,0	60,2	87,8	596	35	20,0	1,5	
Sonnys stoker	0138-5	kvprov	254	10	15,4	5,4	117	4,9	63,0	87,4	623	35	20,0	1,5	
<b>Medel</b>			<b>290</b>	<b>9</b>	<b>15,4</b>	<b>5,3</b>	<b>113</b>	<b>5,0</b>	<b>61,8</b>	<b>87,9</b>	<b>722</b>	<b>32</b>			



*Sonnys Multibrännare* arbetar med underhållsfyr vilket ger miljöutsläpp i huvudsak under stilleståndsperioden. Detta jämnas till en del ut av det keramiska brännarröset som under drift ger extremt låga utsläpp. Effekten vid pelletseldning är uppemot 15 kW.

Notera i diagrammet till vänster att skalan är lägre än i andra diagram. Kurvorna ser därmed högre ut än vad de i verkligheten är.

Notera även att uppstartningsperioden för CO<sub>2</sub> är längre än för andra pelletsbrännare. Sannolikt beror detta till en del på att brännarens bränslematning är anpassat för spannmålseldning.

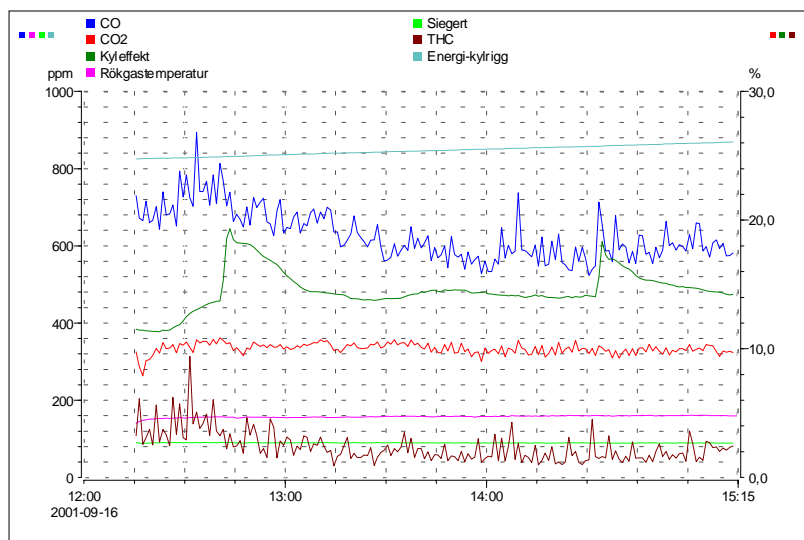
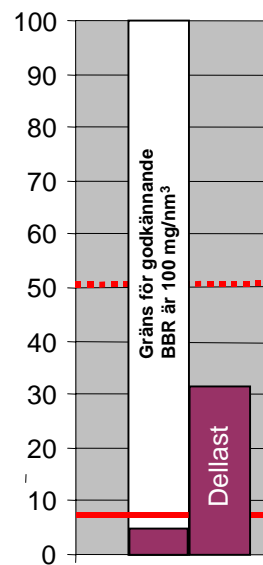


Sammantaget gör detta att *Sonnys brännare* är en bra brännare ur miljösynpunkt (se fig t.h.) samtidigt som den ur verkningsgradssynpunkt hamnar något under genomsnittligt (se fig t.v.).

Prestanda enligt BBR skulle ge följande värden:

<i>Effekt:</i>	14,2 kW
<i>Pannverkningsgrad:</i>	80,3 %
<i>Förbränningsverkningsgrad:</i>	89,3 %
<i>Miljö OGC</i>	5 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
<i>Miljö CO</i>	590 mg/nm <sup>3</sup> 10%O <sub>2</sub>
<i>Rökgastemperatur</i>	162 °C

Testet med avvikande pellets gick bra hela provtiden (som dock bara varade 3 timmar p g a problem med riggen).



Diagrammet ovan är ett ex på en fullasteldning

*Driftserfarenheter/ Omdöme:*  
Brännaren är stor och klumpig att installera och det kan vara svårt att få en tät anslutning till pannan.

Den kedja som driver omröraren i magasinet skall tas bort vid pelletseldning då den annars mal söner pellets till spån. (Omröraren finns för att kunna elda andra biobränslen.)

Den stora vikten och det keramiska brännarhuvudet ökar strålningsförlusterna och kan samtidigt öka risken för bakbrand i samband med t ex ett lite längre strömavbrott.

Brännaren är alltför dyr för att enbart eldas med pellets. Den lämpar sig därför bäst hos t ex lantbrukare eller andra som har tillgång till olika slags biomassa.

## 4.9 Suboro

Suboro saluförs av Kärnvärme AB i Grästorps (0514-100 15). Brännaren är sidomata, framåtbrinnande med ett luftkylt brännarrör och ett integrerat bränsleförråd. Brännaren är i första hand avsedd för att eldas med havre, men kan även eldas med pellets. Brännaren har manuell tändning.

Havre är den enda spannmålskärnan som är tillräckligt mjuk för att kunna eldas i ett kylt brännarrör. Genom att bygga en havrebrännare har man samtidigt byggt en brännare som fungerar utmärkt även för eldning med pellets, dock med anmärkning på säkerheten.

Konstruktionen med ett integrerat bränsleförråd gör att det finns en stor mängd bränsle i nära anslutning till förbränningskammaren. Pellets är torrare än spannmål och varje träpellets har – till skillnad från ett havrekorn - ett ganska högt energiinnehåll. Risken för bakbrand ökar därför om man använder pellets.



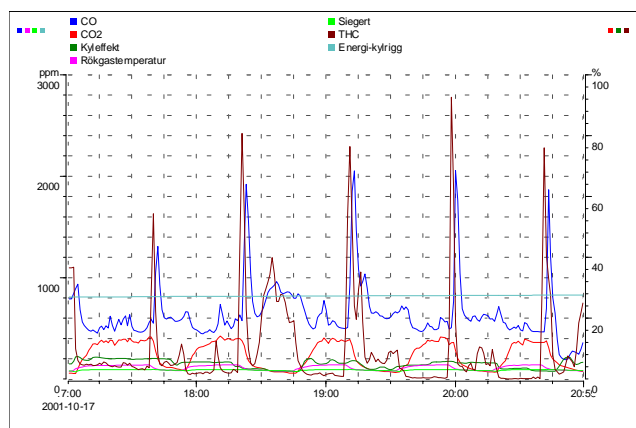
Suboro kostar 35 500 kr inklusive moms (frakt tillkommer) Planer för p-märkning finns.

**Marknadsstatus:** Suborobrännaren har funnit i drygt ett år som färdig produkt på marknaden. Det finns ett 50-tal produkter installerade som i huvudsak används för eldning med havre. Arbete pågår för att anpassa produktens säkerhetssystem till pelletseldning. Med ett säkerhetssystem liknande den som finns i BeQuem brännaren (se 4.2) skulle säkerheten tämligen enkelt kunna ökas ytterligare.

**Drift- och skötselanvisningar:** Brännaren har lättlästa, tydliga och bra skötselanvisningar.

**Resultat från provningar:**

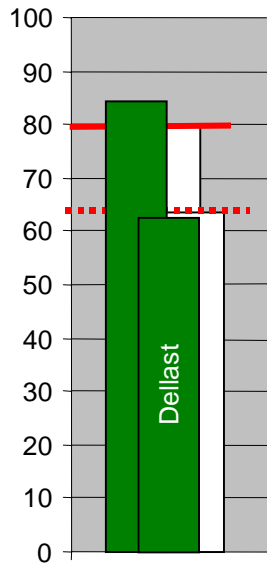
Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Siegers	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
Suboro	0140-2	Fullast	172	3	6,6	14,0	119	9,7	74,6	94,6	164	4	3,0	1,5-2,0	låg effekt
Suboro	0121-1	Fullast	888	2	7,2	13,4	160	14,5	86,2	91,9	882	3	3,8	1,5	
Suboro	0142-2	Fullast	237	2	7,8	12,8	135	12,0	85,1	93,1	246	3	3,0	1,8	
Suboro	0143-1	Fullast	681	4	6,1	14,4	138	11,3	83,3	93,6	630	5	3,0	1,5-2,0	
<b>Medel</b>			<b>602</b>	<b>3</b>	<b>7,0</b>	<b>13,5</b>	<b>144</b>	<b>12,6</b>	<b>84,9</b>	<b>92,9</b>	<b>586</b>	<b>4</b>			
Suboro	0143-3	Avvikande	1108	27	12,1	8,6	108	5,1	65,1	92,6	1712	60	20,0	1,8	
Suboro	0140-1	kvprov	899	41	11,5	9,2	95	5,0	65,5	94,1	1299	85	20,0	1,5-2,0	
Suboro	0142-1	kvprov	478	11	12,8	7,9	114	5,1	61,0	91,4	804	27	20,0	1,8	
Suboro	0143-2	kvprov	651	18	12,4	8,3	110	5,1	62,0	92,2	1042	42	20,0	1,8	
<b>Medel</b>			<b>676</b>	<b>23</b>	<b>12,2</b>	<b>8,5</b>	<b>106</b>	<b>5,1</b>	<b>62,8</b>	<b>92,6</b>	<b>1048</b>	<b>51</b>			



Suborobrännaren arbetar med underhållsfyr som ger merparten av utsläppen under stilleståndsperioden. Brännaren ger vid pelletseldning ungefär 12 kW med relativt stabila prestanda.

Notera hur likartad varje driftcykel är och att även denna brännare har en förlängd uppstart när det gäller CO<sub>2</sub>-halten.

Trots att brännaren är avsedd för havreeldning fungerar den utmärkt även med pellets som bränsle.

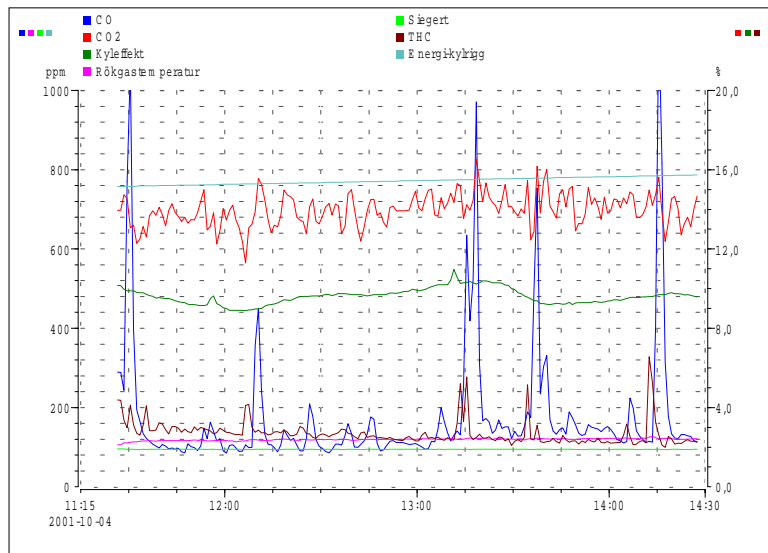
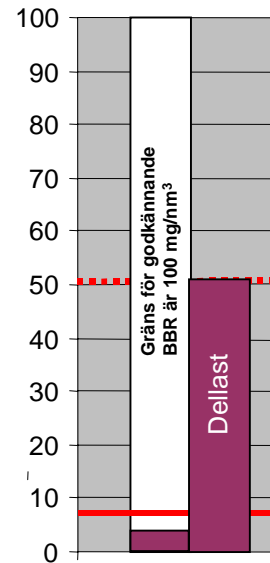


Sammantaget gör detta att *Suborobrännaren* är en riktigt bra pelletsbrännare både ur miljösynpunkt (se fig t.h.) och ur verkningsgradssynpunkt (se fig t.v).

Prestanda enligt BBR skulle ge följande värden:

<i>Effekt:</i>	12,6 kW
<i>Pannverkningsgrad:</i>	84,9 %
<i>Förbränningsverkningsgrad:</i>	92,9 %
<i>Miljö OGC</i>	4 mg/nm <sup>3</sup> 10% O <sub>2</sub>
<i>Miljö CO</i>	586 mg/nm <sup>3</sup> 10%O <sub>2</sub>
<i>Rökgasttemperatur</i>	144 °C

Testet med avvikande pellets gick bra hela provtiden om än med något förhöjda miljövärden. Brännaren har en bra styrning och skulle lätt kunna anpassas till drift med avvikande bränslen.



Diagrammet ovan är ett ex på en fullasteldning

*Driftserfarenheter/ Omdöme:*

Suboro har en PLC-styrning som är både lätt och noggrann att ställa in och brännaren fungerar alldeles utmärkt även med pellets. Detta trots att brännaren egentligen är konstruerad för att eldas med havre. Det är relativt små förändringar som behöver göras för att brännaren skall fungera även som en renodlad pelletsbrännare.

Vid pelletseldning skall den automatiska askutmatningen inte användas då det kan finnas glödrester kvar i pelletsaskan.

Pelletsbränslet har dock lättare för att brinna bakåt än havre vilket gör att sprinklern gärna löser ut vid låglastdrift. Även om en vattensprinkler släcker en bakbrand är det olämpligt att denna ligger tidigt i säkerhetskedjan. Det upplevs säkert som irriterande om sprinklern löser ut ofta. Innan brännaren marknadsförs som pelletsbrännare bör man titta över bränslematningen ut säkerhetssynpunkt.

## 4.10 PellX

I vårt test har vi tagit med denna brännare att fungera som en referens avseende *etablerade och p-märkta brännare* som saluförs på marknaden. Vi har dock inte gjort lika många och omfattande tester på denna brännare som på de övriga i testet.

*PellX* saluförs av *Scand-Pellets AB (0480-49 10 80)*. Brännaren är *övermatad, framåtbrinnande* med ett luftkylt brännarrör och ett externt bränsleförråd. Brännaren har idag eltändning med varmluft.

Tillverkaren har konstruerat en brännare som till utseendet liknar en normal oljebrännare. Installationen görs genom att man skruvar fast en fästplåt på pannluckan, där även brännarens innerrör sitter. Sedan hänger man dit brännaren och knäpper fast med snäpplås. En enkel och bra montering. Inställningar av bränslematning är förinställda men kan efterjusteras via en trimput på brännaren.



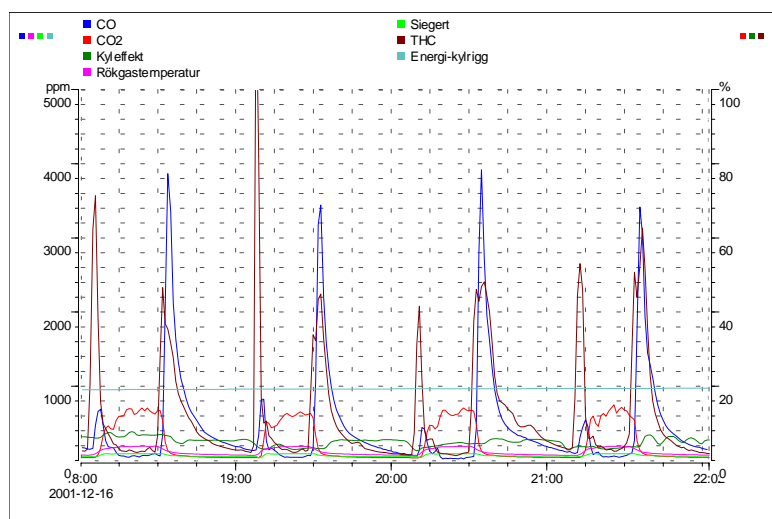
*PellX-brännaren kostar 17 500 kr inkl moms och 1,7 m skruv. Brännaren är p-märkt*

**Marknadsstatus:** PellX-brännaren är en av de marknadsledande produkterna och är p-märkt sedan flera år tillbaka. Brännaren har under hösten 2001 fått en ny och bättre fungerande eltändning baserad på varmluft. Just tändningen har annars varit den svaga punkten på brännaren.

**Drift- och skötselanvisningar:** Brännaren har lättlästa, tydliga och bra skötselanvisningar.

**Resultat från provningar:**

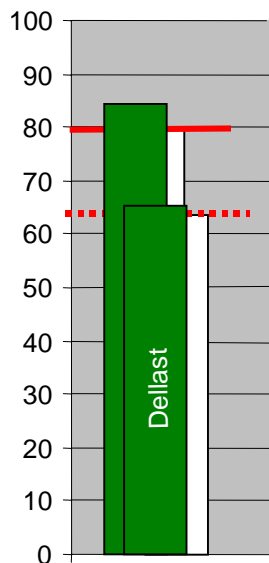
Brännare	Filnamn	Provning	CO	THC	O2	CO2	Rökgas	Effekt	Pannv-grad	Sieberts	mg CO	mg OGC	Provtid	Drag	Notering
Pellx	0150-1	Fullast	197	2	6,6	14	177	19,3	84,5	91,2	187	3	3	2	ren brännare
Pellx	0151-1	Fullast	693	4	8,9	11,7	193	19,1	84,5	88,6	788	7	3	2	skitig brännare
<b>Pellx</b>	<b>Medel</b>	Fullast	<b>445</b>	<b>3</b>	<b>7,8</b>	<b>12,9</b>	<b>185</b>	<b>19,2</b>	<b>84,5</b>	<b>89,9</b>	<b>488</b>	<b>5</b>			
Pellx	0151-2	Kv-prov	416	12	16,5	4,3	119	5,1	65,2	84	1278	53	20	2	ren brännare
Pellx	0152-1	Kv-prov	613	14	15,2	6,7	124	5,1	67,1	86,3	1214	40	20	2	ren brännare
<b>Pellx</b>	<b>Medel</b>	kvprov	<b>515</b>	<b>13</b>	<b>15,9</b>	<b>5,5</b>	<b>122</b>	<b>5,1</b>	<b>66,2</b>	<b>85,2</b>	<b>1246</b>	<b>47</b>			



*PellX-brännaren* har en enkel och robust uppbyggnad och är relativt enkel att justera.

Brännaren ger bästa prestanda vid ett lite högre effektuttag, runt 18 kW och kan arbeta antingen med on/off eller med tvåstegs låg/hög last. Båda alternativen fungerar bra. Notera att brännaren snabbt startar upp igen efter en viloperiod.

Av diagrammet till vänster kan vi se hur utsläppen av THC är som störst i samband med uppstart medan CO-utsläppen kommer i samband med nedledning.

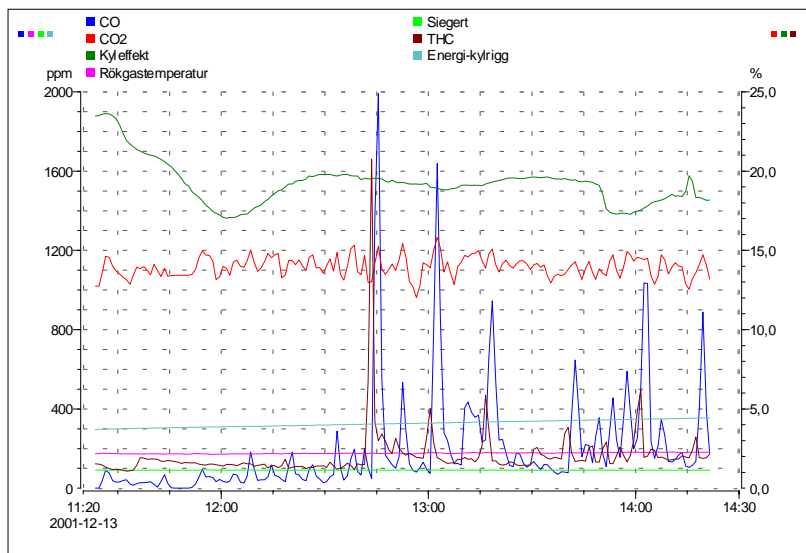
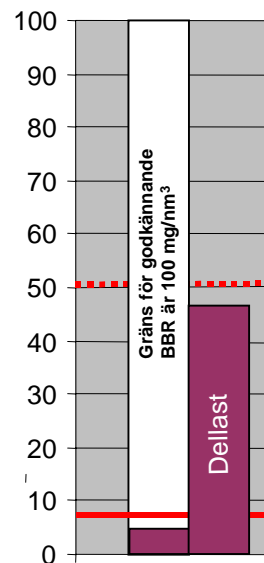


*PellX-brännaren är en av marknadens bättre pelletsbrännare både ur miljösynpunkt (se fig t.h.) och ur verkningsgradssynpunkt (se fig t.v.).*

Prestanda enligt BBR skulle ge följande värden:

<i>Effekt:</i>	<i>19,2 kW</i>
<i>Pannverkningsgrad:</i>	<i>84,5 %</i>
<i>Förbränningsverkningsgrad:</i>	<i>89,9 %</i>
<i>Miljö OGC</i>	<i>5 mg/nm<sup>3</sup> 10% O<sub>2</sub></i>
<i>Miljö CO</i>	<i>488 mg/nm<sup>3</sup> 10%O<sub>2</sub></i>
<i>Rökgastemperatur</i>	<i>185 °C</i>

Test med avvikande pellets har inte utförts på grund av tidsbrist. Men tidigare tester har visat att brännaren har en bra styrning som tämligen enkelt kan anpassas till drift med avvikande bränslen.



Diagrammet ovan är ex på fullasteldning

*Driftserfarenheter/ Omdöme:*  
Brännaren är lätt att installera och göra ren. Vår testbrännare har den nya varmluftständeringen och fungerar alldeles utmärkt.

En irriterande detalj är dock att brännarens trimputtar är mycket känsliga och att man inte kommer åt dessa utan att lyfta bort kåpan.

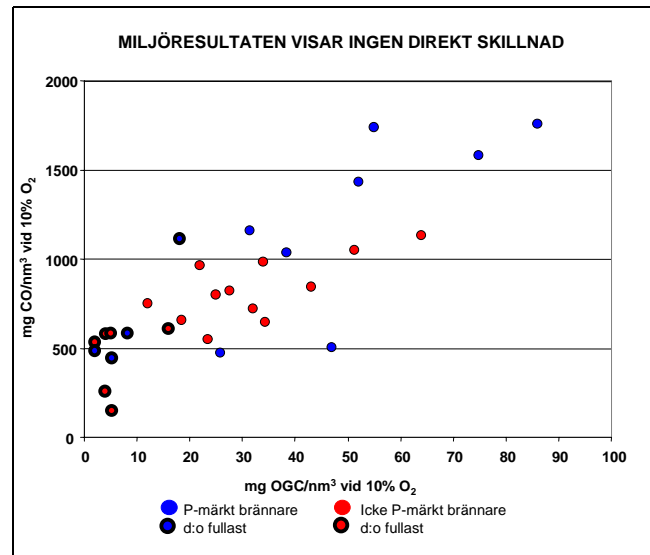
För att få bort kåpan måste man dessutom lossa alla kablar vilket ger ett onödigt plockande vid trimning av brännaren.

## 5. Sammanfattande resultat

Den övergripande slutsatsen vi kan dra av vårt test är att *alla testade pelletsbrännare i stort sett fungerar bra*. Om man ersätter en oljeförbrukning på 3 kbm med pellets så är *skillnaden i återbetalningstid* (på renodlade pelletsbrännare) *bara 4 månader* mellan den bästa och den sämsta brännaren (se diagram kap 6.1).

Också när det gäller miljöresultaten ger samtliga brännare utsläpp som i förhållande till gränsvärdena i BBR är mycket låga. BBR tillåter (inom tätort) 100 mg OGC/nm<sup>3</sup> vid 10% O<sub>2</sub> och den *sämsta* pelletsbrännaren i vårt test klarade 22 mg, d v s *1/5 del av godkända värden*, och den bästa klarade 2 mg (!) Det senare resultatet är i nivå med vad vi förväntar oss att en modern oljeldning kan hamna på.

Den huvudsakliga målsättningen med testet har varit att utvärdera hur icke p-märkta brännare klarar sig i konkurrensen med de som är p-märkta. Med ledning av våra resultat kan vi *inte se några avgörande skillnader* mellan p-märkt och icke p-märkt teknik. I synnerhet när det gäller miljö- och verkningsgrader. Den skillnad som finns uppkommer främst när det gäller säkerhet och hanterbarhet.

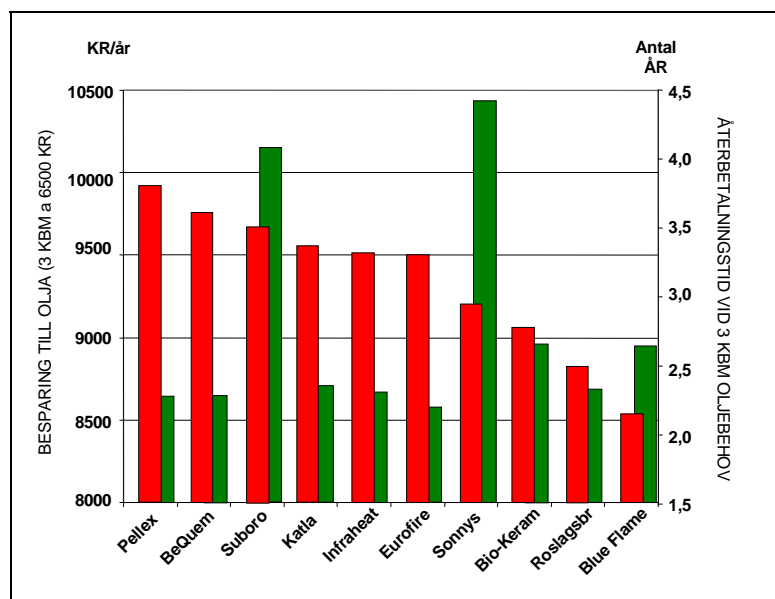


Helt klart är dock att *även de icke p-märkta brännarna* använder p-märkningen som ett riktvärde när man konstruerar sin teknik. Nästan alla tillverkare säger sig ha för avsikt att p-märka i framtiden. Den skillnad vi trots allt ser är därför mer ett utslag av *hur långt man kommit i utvecklingen* av sin brännare. De brännare som i vårt test har fått de sämsta resultaten är också de brännare som står närmast ”prototypstadiet” och är därmed heller egentligen inte färdiga för en marknadsintroduktion.

### 5.1. Vem är egentligen vinnare?

Det har naturligtvis varit en målsättning att kunna jämföra olika produkters prestanda med varandra och därmed även kunna hitta någon ”vinnare” i testet. Det är inte alldeles lätt att göra en sammanställning där man väger olika brännares olika egenskaper mot varandra. Och resultatet blir naturligtvis att olika produkter är vinnare inom olika områden.

Om man prioriterar verkningsgrad och återbetalningstid är *PellX, BeQuem, Katla och Infraheat* givna vinnare, men om man istället prioriterar miljöresultat så är *Roslagsbrännaren, Sonnys och Blue Flame*





de bästa brännarna. Andra prioriteringar ger *andra resultat*. I kap 4 har vi därför redovisat resultaten produkt för produkt och läsaren kan därmed själv göra sin *egen värdering* utifrån vad han eller hon värderar högst.

I den sammanställning vi har gjort, har vi tagit med *ekonomi, miljö, säkerhet och hanterbarhet (skötsel)* som de parametrar vi försökt att betygsätta. Vi har utgått från att *ekonomin* är den för konsumenten allra *viktigaste parametern*. I vår betygsskala har vi därför låtit *ekonomin* väga lika tungt som *miljö, säkerhet och skötsel tillsammans*. Vi motiverar detta med att alla pelletsbrännarna har bra miljövärden och att säkerhetsutrustningen i och med *installationsbesiktningen* ändå alltid kommer att klara minst lagstiftningskraven.

*Ekonomibetyget* har vi räknat fram genom att utgå från *medelverkningsgraden* vid dellast/fullast och därmed en beräknad energikostnad och sedan har vi värderat *kostnadsbesparingen* i kronor för pelletsinköp. Det senare för att över huvudtaget kunna redovisa en *mätbar skillnad* mellan de olika brännarfabrikaten.

*Miljöbetyget* har vi först tagit medelvärde av fullast och dellasttesterna både när det gäller CO och OGC. Därefter har vi bedömt dessa lika och redovisar medelvärde i en skala upp till bästa värde (max 5,0). Därmed har vi försökt att även få med CO-utsläppen i betyget vilket annars inte syns i miljöprov enl BBR. Metoden innebär också att man gynnar teknik med mer utvecklad förbränningsprincip och som klarar dellasteldningen bättre. Eftersom verkliga driftfall ofta sker i just dellast menar vi att detta ger det rimligaste resultatet.

*Säkerhet och hanterbarhet (skötsel)* har vi betygsatt från 1 till 3 där 2 ungefär motsvarar nivån för säkerhet enligt p-märkningskraven och hanterbarheten är ”medelbra”. Betyget 1 innebär alltså att vi har synpunkter på tekniken och betyget 3 innebär att vi tycker att den är bättre än genomsnittet.

	<i>Ekonomi</i>	<i>Miljövärde OGC - CO</i>	<i>Säkerhet</i>	<i>Skötsel</i>	<i>Summa</i>	<i>Pay Off År</i>
<i>Bio Keram</i>	6,8	4,5	1	1	<b>13,3</b>	<b>2,6</b>
<i>BeQuem</i>	10,0	3,7	3	2	<b>18,5</b>	<b>2,3</b>
<i>Blue Flame</i>	4,5	5,0	3	1	<b>13,5</b>	<b>2,6</b>
<i>Eurofire</i>	8,9	3,7	2	3	<b>17,4</b>	<b>2,2</b>
<i>Infraheat</i>	8,8	2,5	2	2	<b>15,3</b>	<b>2,3</b>
<i>Katla</i>	9,0	4,4	3	2	<b>18,4</b>	<b>2,3</b>
<i>PellX</i>	10,5	5,0	2	2	<b>19,5</b>	<b>2,3</b>
<i>Roslagsbr</i>	5,6	5,0	2	3	<b>15,8</b>	<b>2,3</b>
<i>Sonnys</i>	7,4	5,0	1	2	<b>15,4</b>	<b>4,4</b>
<i>Suboro</i>	9,5	4,4	1	2	<b>16,9</b>	<b>4,1</b>

*Tabellen ovan visar betygssättningen och sammanställningen av våra testresultat. Pay off- tiden är beräknad på aktuell brännarens pris och prestanda. Se även kap 6.1.*

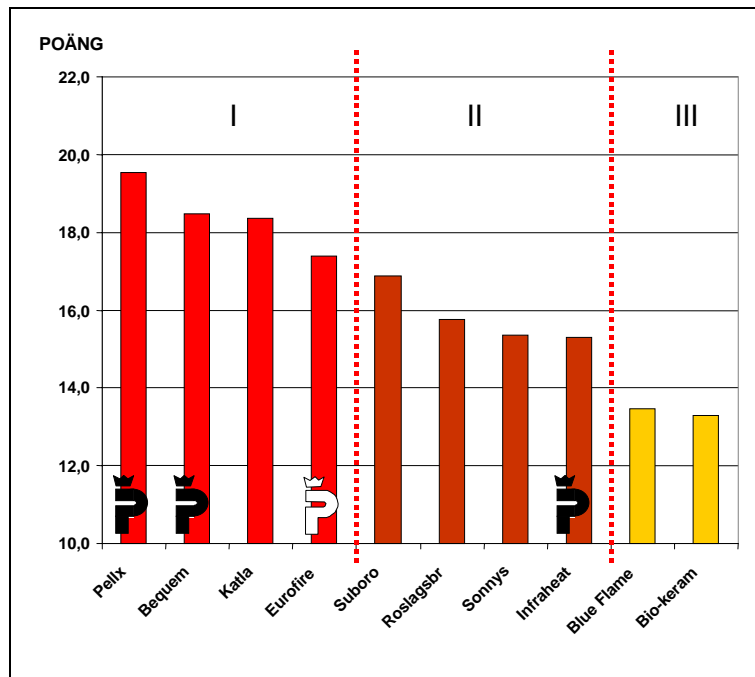
Man kan naturligtvis ha synpunkter på hur vi beräknat dessa parametrar och hur de värderas i förhållande till varandra. En annan bedömning hade naturligtvis *förändrat resultatet*. Men vi har lagt ner mycket tid på att *försöka hitta* en någorlunda rättvisande metod, och vi anser att detta sätt att redovisa resultatet ger en någorlunda rättvisande bild över brännarnas prestanda sedd genom konsumentens öga.

Följdriktigt är också de *minst färdiga* brännarna de som klarat sig sämst i testet. Men notera gärna att de även innehåller nytänkande när det gäller förbränningstekniska lösningar, och kan (om man lyckas) bli riktigt bra brännare i framtiden.

I diagrammet vid sidan har vi sammanställt resultaten och delat in brännarna i tre olika klasser, där vi skulle vilja påstå att klass ett (I) innehåller de bästa brännarna. Den inbördes ordningen brännarna emellan menar vi dock har underordnad betydelse.

Vi vill därmed inte ta på oss rollen att utse någon enskild produkt som vinnare utan konstaterar bara att de *p-märkta* produkterna ligger i den *bästa klassen*. Undantaget är *Infraheat* som framför allt tappat placeringar på grund av att den inte riktigt ger topprestanda på miljösidan.

Notera gärna att åtminstone *Katla* och *Eurofire* (den senare inlämnad för *p-märkning*) har prestanda som mycket väl platsar bland de bästa *p-märkta* brännarna.



Det är utifrån detta sätt att redovisa resultaten möjligt att dra slutsatsen att *p-märkt* teknik hamnar i topp när det gäller prestanda, och att *p-märkningen* därmed även tjänar sitt syfte. Det är heller ingen tvekan om att *p-märkningen* påskyndat utvecklingen av pelletsbrännartekniken.

Skillnaden mot icke *p-märkt* och *p-märkt* teknik är dock *mindre* än vad man ofta föreställer sig. Sannolikt beroende på att just *p-märkta* brännare ofta fått sådant genomslag på marknaden att alla tillverkare idag använder tekniken som modell för hur man skall bygga en bra brännare.

Utan tvekan finns ett behov av att ytterligare skärpa *p-märkningsreglerna*. Detta för att det börjar bli många *p-märkta* produkter och eftersom kraven är teknikdrivande skulle en skärpning ytterligare förstärka den för konsumenten så positiva teknikutvecklingen.

## 6. Diskussion

Pellets är ett *attraktivt alternativ* till villavärme när el- och oljepriserna skjuter i höjden. Allt fler villaägare konverterar också till pelletseldning och utvecklingen av eldningstekniken går fort. På bara några år har genomsnittsbrännaren blivit både *renare, effektivare och säkrare* än tidigare. För konsumenten märks detta inte minst på *tillgängligheten* i form av att ofrivilliga driftstopp och störningar har minskat radikalt. Dagens brännare klarar också skillnader i bränslekvalitet avsevärt bättre än tidigare teknik.

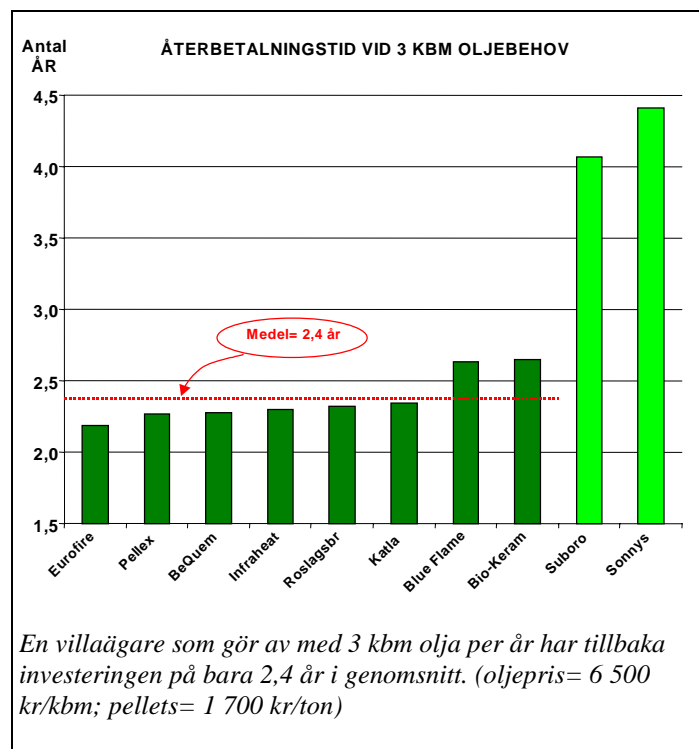
En viktig orsak till denna snabba utveckling är säkerligen *p-märkningen* och det genomslag som märkningen fått på marknaden. Idag är det nästan omöjligt att etablera en ny produkt på marknaden om man inte har genomgått och klarat p-märkningen. Samtidigt är p-märkningen teknikdrivande på så sätt att kraven hela tiden förändras och blir högre och högre. Det betyder att en tillverkare hela tiden måste utveckla sina produkter för att få behålla sitt p-märke. Det är ingen tvekan om att detta påskyndat utvecklingen av dagens brännarteknik, och att detta även leder till att nya produkter tillverkas med sikte på att klara p-märkningskraven i framtiden.

### 6.1. Verkningsgrad och miljö

När det gäller verkningsgrad är i stort sett alla pelletsbrännare *bra* eller *mycket bra*. Räknet på ett årsbehov av energi för en normalstor villa i Mellansverige (25 000 kWh/år) skulle t ex skillnaden i pelletsförbrukning mellan den *bästa* och den *sämsta tekniken* i vårt test stanna vid drygt 10% eller 800 kg per år.

Detta betyder att *lönsamheten i förhållande till oljedrift* ändå är mycket påtaglig. Den bästa tekniken minskar uppvärmningskostnaden med 9 900 kronor och den sämsta med 8 550 kr. En skillnad på bara 1 350 kr per år. Med ledning av våra testresultat och det pris tillverkaren uppgett så har vi beräknat "pay off- tiden" för varje brännare (diagram t.h.).

Avgörande för valet av utrustning bör därför istället vara *inköpspris* och *konverterbarhet* till befintlig panna liksom *kunskapen* och *servicegraden* hos återförsäljaren.



Ett liknande förhållande finns när det gäller miljöresultaten. Alla pelletsbrännare klarar ställda miljökrav med mycket god marginal. Vid test enligt BBR:s krav sker miljöprovet vid full effekt och där ger den *sämsta pelletsbrännaren* ett resultat på 18 mg OGC/nm<sup>3</sup> vid 10% O<sub>2</sub>. Detta skall jämföras med miljökravet som *inom tätort* tillåter 100 mg/nm<sup>3</sup>. Den bästa tekniken ger ungefär 2 mg/nm<sup>3</sup> och ligger därmed *i nivå* med en bra oljeeldningsteknik. (Se fig kap 5).

Även om vi redovisar resultaten som dellastdrift – inklusive start och stopp – så klarar pelletseldningstekniken ställda miljökrav *för fullastdrift*. De bästa brännarna ligger på 22 och de sämsta på 86 mg/nm<sup>3</sup>. Observera att detta sker vid direkteldning *utan ackumulatortank*.

## 6.2. Installatörens betydelse

Vårt test har visat att *p-märkt teknik* som väntat ligger i toppskiktet när det gäller *prestanda och säkerhet*.

Men vårt test har även visat att det finns icke *p-märkt teknik* som *mycket väl kan hävda sig* i konkurrensen och att skillnaderna egentligen inte är så stora. I vart fall när det gäller prestanda räknat som miljöresultat. Här kan vi inte finna att *p-märkt* skulle vara bättre än icke *p-märkt*. (se utfallet i diagram kap 4). Den största fördelen med *p-märkt teknik* är därför att en *objektiv och kunnig instans* (SP) även tittat på – och garanterar - säkerhet och tillgänglighet.

Installatören/ försäljaren har därför ett stort ansvar. Eftersom de flesta pelletsbrännarna är ganska likvärdiga prestandamässigt så blir avgörandet för funktionen att man väljer *rätt brännare* till rätt panna och rätt rökkanal. Kombinationen *brännare – panna – rökkanal* är långt viktigare än fabrikatet på utrustningen.

Det ställer stora krav på installatörens kunskap. Han måste ha en exakt kunskap om brännarens funktion och egenheter och han måste samtidigt ha en god kunskap om hur marknadens alla pannor och modeller ser ut, liksom hur olika skorstenkonstruktioner och byggnadskonstruktioner påverkar driftförhållandena. Samtidigt måste han ha kunskap och erfarenhet att *kunna förutse* vilka problem som skulle kunna uppstå om något går snett. Här duger det inte med att *gissa eller chansa*, han måste *veta*.

*Viktigt* är också att brännaren blir *rätt injusterad* och att den justeringen sker *sedan brännaren är driftsatt* (gärna efter något dygn). *Acceptera aldrig* att säljaren gör inställningen "med ögat" utan begär att brännaren trimmas med instrument. Det kan betyda tusentals kronor i driftkostnad. Vi vet att många installationer av pelletsbrännare tyvärr sker utan annan inställning än "med ögat".

**VIKTIGT!**  
**Acceptera aldrig en installation där försäljaren enbart använder ögonen för att ställa in brännaren.**  
**Begär alltid ett INJUSTERINGSPROTOKOLL**

En besvärande omständighet som komplicerar bilden är därför att många återförsäljare är *hårt knutna* till *enbart en tillverkare* eller fabrikat. Genom att man inte kan erbjuda något alternativ är det lätt att frestas att chansa, även om man innerst inne vet att förhållandena för en bra installation inte är de allra bästa. Risken är då att konsumenten inte får en optimal installation och att man får *onödiga driftproblem*.

En annan konsekvens är att man frestas presentera ett alltför ringa tillsyns- och underhållsbehov, något som får allvarliga konsekvenser i den framtida driften. Man kan få en missnöjd kund som upplever att tekniken inte alls fungerar som utlovats, och det uppstår lätt störningar och tillbud. Bristande underhåll i form av t ex uraskning är *den i särklass vanligast orsaken* till både driftproblem och bakbrandstillbud.

I skrivande stund håller SP på att ta fram en *certifierad utbildning* för pelletsinstallatörer. Där är det tänkt att installatörer som genomgått denna utbildning skall ha de grundläggande kunskaper som behövs för att kunna garantera konsumenten en *bra och säker installation*.

## 6.3 Olika bulkvikt på pellets

Även om man tycker att pellets är ett homogent bränsle så skiljer det ganska mycket mellan pellets och pellets. Det handlar om olika *askinnehåll, sintringstemperaturer, fukthalt och bulkvikter*. Det skiljer

naturligtvis en hel del mellan olika tillverkare, men det kan även finnas skillnader mellan olika leveranser från samma tillverkare, även om dessa skillnader brukar vara ganska små.

Eftersom olika kvaliteter ger olika egenskaper som kan kräva att man gör justeringar på brännaren för att få optimal prestanda så kan det *löna sig att vara köptrogen en viss leverantör*. Normalt kan vi säga att en större tillverkare lättare kan hålla en jämnare kvalitet, men det finns ingen regel som saknar undantag.

Eftersom man köper pellets per viktenhet (per ton) och fukthalten på bränslet (inom svensk standard) är ganska lika blir *energipriset* ganska lätt att jämföra. Men det kan vara upp till 15- 20% i skillnad när det gäller bulkvikt (vikt per volymenhet) och det kan få stora konsekvenser på förbränningen. Skillnaderna kan vara råvarubetingade eller orsakade av mer eller mindre slitna matriser eller helt enkelt ett resultat av det tryck tillverkaren valt att pressa pelletsen med.

Eftersom alla skruvar doserar volym och inte vikt innebär en tyngre pellets att brännaren får mer bränsle - en större effekt. Det innebär i sin tur att mängden inställd förbränningsluft behöver ökas för att kompensera ett högre energiinnehåll och förhindra att "brännaren sotar". Omvänt orsakar en lättare pellets ett kylande luftöverskott. I båda fallen uppstår verkningsgradsförluster och risk för driftstörningar.

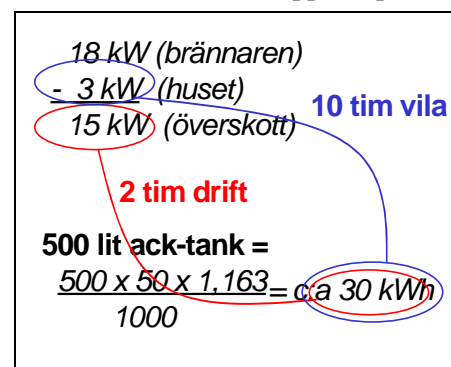
Ett gott råd är därför att man som konsument själv försöker hålla lite kontroll på vilken pelletskvalitet man får vid varje leverans. Ett sätt att mäta bulkvikt är att fylla ett givet mått (t ex en 2 liters tillbringare) slätstruket och sedan väga detta på en noggrann hushållsvåg. Då kan man jämföra och se om man fått en tyngre eller lättare pellets från gång till gång. *Skillnader på +/- 5 - 6 %-enheter ska de flesta brännare kunna klara utan någon större justering*.

#### 6.4. Ackumulatortank och pelletseldning

Eftersom en stor del av en brännares förluster och miljöutsläpp kommer från just uppstart och nedeldning så blir naturligtvis antalet start och stopp avgörande för en anläggnings prestanda. När vi jämför miljöresultaten mellan dellast och fullastdrift finner vi i vårt test en skillnad på c:a 10 ggr när det gäller OGC och en verkningsgradsminskning med c:a 10- 15 %-enheter.

Antag att en pelletsbrännare har en effekt på 18 kW och att huset förbrukar 3 kW. Det betyder att brännaren har en "överkapacitet" på 15 kW, vilket leder till att brännaren startar och stoppar. I praktiken innebär det att brännaren går i c:a 10 min för att sedan stå stilla i 20- 25 min – alltså 2 st start och stopp per timma.

Antag vidare att man eldar mot en ackumulatortank som rymmer 500 liter vatten och att man kan nyttja 50 grader i temperaturdifferens mellan start och stopp. Det betyder att vi kan lagra c:a 30 kWh i ackumulatortanken ( $500\text{lit} \times 50^\circ\text{C} \times 1,163 / 1000 = 29 \text{ kWh}$ ). Om brännaren nu har en överkapacitet på 15 kW tar det 2 timmars drifttid att värma tanken innan brännaren stoppar – och sedan tar det 10 timmar innan huset med 3 kW:s effektbehov har förbrukat energilagret. Brännaren kommer nu att få 2 st start och stopp per dygn istället för 2 start och stopp per timme. Detta talar naturligtvis för en drift mot ackumulatortank.



**Men** - det är långt ifrån säkert att en pelletsbrännare i praktiken får bättre prestanda vid ackumulator-drift. I det flesta fall blir resultaten *istället sämre* med en ackumulatortank än vid direkteldning. Detta gäller *både* för verkningsgrad och miljöresultat.

Orsaken är att om en pelletsbrännare får en lång gångtid mellan start och stopp ställer detta stora krav på inställningen bränsle/luft. Om man vid direktledning har en brännare som bara ger lite, lite för mycket pellets så blir detta kanske bara tre- fyra pellets för mycket på 10 min, men om brännaren skall brinna i två timmar har denna mängd ökat till "en hel näve" och då ställer det till problem förbränningstekniskt. Omvänt om man ger för lite pellets så får man stora luftöverskott.

Det är med dagens brännarteknik nästan omöjligt att hitta ett så exakt läge på inställningen att man klarar långa driftperioder utan störning. Om man skulle lyckas så gäller inställningen bara för just den pelletskvalitet man eldar för tillfället, och vid just de dragförhållanden etc som råder vid intrimningen. Ändrade förhållanden gör att man får börja om från början.

Detta gör att man i de allra flesta fall upplever *sämre prestanda* vid ackumulatordrift än vid direktledning. Den dag vi får brännarteknik med *aktiv styrning* - eller styrprogram som på annat sätt kan kompensera detta – då kan vi dra nytta av fördelarna med en ackumulatortank fullt ut.

Detta utesluter naturligtvis inte att man använder ackumulatortankar även vid pelletsledning. Man kan med t ex en enkel *differentialtermostat* ställa in temperaturskillnaden mellan start och stopp så att man får så långa gångtider som möjligt utan att det påverkar driftresultaten. Med detta måste bli en individuell inställning i varje enskilt fall.

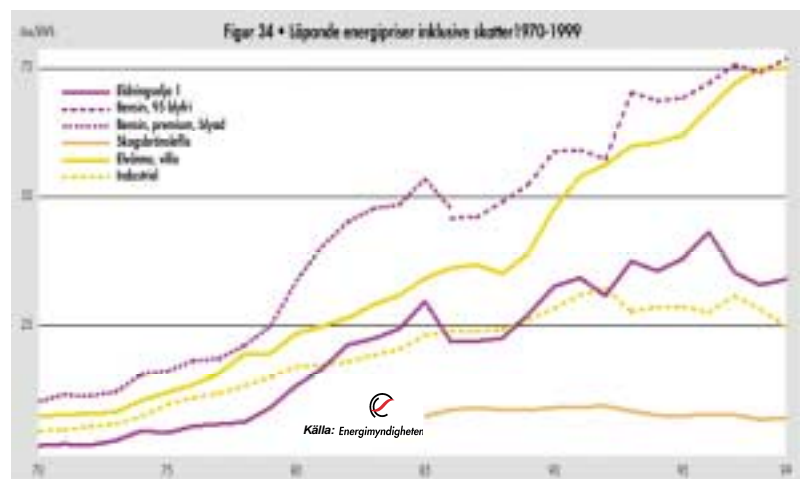
## 6.5 Räcker pelletsen till?

Många oroas av osäkerheten på tillgång av pellets, om priserna kommer att öka och om det blir skatt på pellets. Frågor som många gånger verkar hämmande på investeringsviljan. Men motsvarande frågor ska naturligtvis även ställas när det gäller alternativa energiformer.

Vi vet att fossila energiformer som olja och gas är ändliga tillgångar. Vi vet också att förbränning av fossil energi leder till påverkan av hela vår planets ekosystem och klimat. I stort sett alla världens regeringar är idag överens om att vi på sikt måste ställa om till ett långsiktigt och hållbart energisystem baserat på förnybar energi. Vad vi egentligen träder om är bara *tidsplanen för genomförandet*, om det skall ske på tio-, femtio- eller hundrafemtio år.

Mot den bakgrunden är bioenergi en *attraktiv energikälla* som kommer att *prioriteras* i ett framtida skattesystem. Inom Sverige och i vårt närområde finns också stora mängder råvaror som idag mer eller mindre deponeras. I t ex Baltikum och Ryssland finns mer än 5 milj ton sågspån som idag saknar användning och som skulle kunna förädlas till pellets.

Under 2001 har användningen av pellets i Sverige ökat explosionsartat. En stor överkapacitet i våra pelletsfabriker har bytts mot ett hotande underskott. Vi hinner helt enkelt inte med att bygga ut produktionen i takt med att efterfrågan ökar. Men eftersom *både* marknad och råvaror finns så kommer detta att vara ett övergående problem.



Genom att titta i backspegeln kan vi konstatera att priset på bioenergi har varit konstant under många år- trots att konjunkturer och räntor varierat. Detta är en bra garanti också inför framtiden...

Det finns naturligtvis en risk för att priset kommer att följa efterfrågan. Det upplevs naturligtvis som besvärande när priset på pellets ökar - och speciellt om priset ökar snabbare än konsumentpriserna i övrigt. När det gäller prishöjningar på olja och el reagerar vi ofta inte lika kraftigt eftersom vi är mer vana vid att dessa priser går upp (och faktiskt också ibland går ned).

Pellets är precis som olja och elström en "handelsvara energi". Den som bygger en pelletsfabrik sysslar inte med någon *social välgörenhet* utan man bygger naturligtvis en fabrik för att man vill tjäna pengar. Det betyder naturligtvis också att man försöker ta ut *bästa möjliga pris* för den vara man säljer. Stiger priset på alternativen så finns automatiskt även utrymme att höja priset även på pellets. Så fungerar marknadsekonomin vare sig vi vill det eller inte.

Men eftersom *pelletseldning är besvärligare* än olje- och elvärme så kommer det *alltid* att finnas utrymme kvar till förtjänst för den som är beredd att satsa en del av sin bekvämlighet och genom eget arbete spara kostnader genom att elda med pellets. Blir skillnaden alltför liten är det ingen som köper pellets och då måste man som tillverkare sänka priset. Så enkelt är det egentligen.

Idag när pelletspriset gör att man som villaägare får tillbaka hela investeringskostnaden på bara 2-3 år på lägre driftkostnad kan väl ändå ingen påstå att pelletspriset är *för högt*? Det tar 10 år att få tillbaka investeringen i en värmepump - och då förutsatt att vi inte får några förändringar i elprissättningen eller en differentierad eltaxa med t ex olika sommar- och vinterpris.

## 6.6. Säckad pellets eller bulkleverans?

Tänk på att säckad pellets både sållas och damsuges innan den packas i säck för att sedan staplas på pall. Det betyder att den ligger relativt stilla under hanteringen fram till slutanvändaren, och det ger naturligtvis alltid den bästa kvaliteten.

Bulkhantering ger mer finfraktioner och mer söndersmulad pellets än säckhantering. Det kan innebära mer driftstörningar vid förbränningen. Men i och med att *villamarknaden växer* blir även logistiken i pelletshanteringen bättre och bättre. Redan idag kan vi se en väsentligt förbättrad kvalitet på pellets levererad per bulk än för bara något år sedan.

Otvetydigt är det också så att man som användare kan spara några hundralappar per ton pellets om man köper pellets i lös vikt (i bulkleverans), och på lite längre sikt kommer säkert detta att bli den vanligaste leveransformen även till villaägare.



*Vår rekommendation till de konsumenter som ännu är lite osäkra på pellets är att man börjar med ett mindre förråd och säckad pellets för att sedan i framtiden ev gå över till bulkleveranser.*

Men det kan vara en del poäng med att ändå starta med säckleveranser. Innan man kommit igång med pelletseldningen och vet att man vill fortsätta elda pellets kan det vara bra att börja med ett mindre förråd i närheten av pannan som man fyller manuellt med säck. Dels för att hålla nere investeringskostnaden men också för att man som eldare *tvingas lära sig* hur brännaren fungerar.

Varje gång man fyller på förrådet kan man samtidigt passa på attaska ur och kontrollera hur det ser ut i brännaren. Då lär man sig snabbt hur ofta och hur mycket tid man behöver lägga på tillsyn. Samtidigt registrerar man mer eller mindre omedvetet hur mycket pellets som gått åt och får på så sätt en kvittens på hur det skall se ut när brännaren brinner bra.

Under tiden man lär sig sin utrustning har man även gott om tid på att fundera på hur det framtida pelletslagret skall se ut och var det lämpligast kan placeras. En del seriösa försäljare har idag börjat med en "återköpsgaranti" på skruvar och veckoförråd. Man köper helt enkelt tillbaka utrustningen med ett åldersavdrag på 20% per år när användaren vill gå över till bulkleverans. Det betyder för framtiden att man i nästa led även kan erbjuda begagnade förråd med ett lägre ingångsvärde.

*Besök gärna vår hemsida för ytterligare pelletsinformation [www.afabinfo.com](http://www.afabinfo.com).*

*Äfab i december 2001*

*Bengt- Erik Löfgren  
Benny Windestål*



**Icke P-märkta Pelletsbrännare**

1.	<b>Biokeram</b>	Swemo Elektronik Box 317 791 27 FALUN	023- 335 45
2.	<b>Bequem*</b>	Thermia AB Box 950 671 29 ARVIKA	0570- 813 00
3.	<b>Blue Flame</b>	Tunab Miljökonsult Horndalsvägen 16 776 98 GARPENBERG	0225- 204 90
4.	<b>Cello</b>	Iton AB Box 20 578 21 ANEBY	0380- 403 50
5.	<b>ESCO</b>	ESCO i Mora AB Box 149 792 36 MORA	0250- 387 70
6.	<b>Eurofire</b>	Ekosystem AB Björkevägen 84 805 97 GÄVLE	026- 16 10 50
7.	<b>Infraheat*</b>	Svenska Biomatec Gröna Högsvägen 15 523 30 ULRICEHAMN	0321- 153 10
8.	<b>Junselebrännaren</b>	Junselebrännaren Sågvägen 19 880 37 JUNSELE	0621- 101 73
9.	<b>Katla-brännaren</b>	RubyTeck Skarvtjärn 1412 820 75 HARMÅNGER	0703- 100 336
10.	<b>Nikke</b>	Miljöcentrum Box 34 932 21 SKELLEFTEHAMN	0910-
11.	<b>Pelda 21</b>	Sterners Specialfabrik 780 51 DALA JÄRNA	0281- 211 00
12.	<b>Roslagsbrännaren</b>	Roslagsbrännaren Gamla Sandikav 1 742 36 ÖSTHAMMAR	0173- 125 20
13.	<b>Sonny T 25</b>	Sonnys Maskiner Industrigatan 467 40 GRÄSTORP	0514- 105 05

- |                             |   |                       |
|-----------------------------|---|-----------------------|
| <b>14. Suboro</b>           | <i>Kärnvärme AB<br/>Frugården 7<br/>467 92 GRÄSTORP</i>         | <i>0514- 100 15</i>   |
| <b>15. Säättötuli</b>       | <i>Nymans Försäljning<br/>Box 62<br/>971 03 LULEÅ</i>           | <i>0920- 26 04 03</i> |
| <b>16. Torsbybrännaren*</b> | <i>TorsbyUgnen<br/>Vinkelvägen 9<br/>685 34 TORSBY</i>          | <i>0560- 122 76</i>   |
| <b>17. Veto</b>             | <i>Energiteknik AB<br/>Måsgatan 15<br/>932 31 SKELLEFTEHAMN</i> | <i>0910- 346 00</i>   |

***\*Dessa brännare har sedan testet startats klarat SP:s P-märkning.***

***P-märkta Pelletsbrännare (dec 2001)***

<b>1.</b>	<b><i>EP-Brännaren</i></b>	<i>Altbergs Plåt AB Brattbacken 7 286 34 EDSBYN</i>	<b>0271- 204 12</b>
<b>2.</b>	<b><i>Multiheat 1,5</i></b>	<i>Baxi AB Storgatan 50 521 21 FALKÖPING</i>	<b>0515- 171 10</b>
<b>3.</b>	<b><i>Bentone P12 Bentone P20</i></b>	<i>Bentone AB Box 309 341 26 LJUNGBY</i>	<b>0372- 867 00</b>
<b>4.</b>	<b><i>Bio-Warm</i></b>	<i>El-Team AB Timmergatan 10 872 01 KRAMFORS</i>	<b>0612- 711 470</b>
<b>5.</b>	<b><i>PellX 20 kW</i></b>	<i>Kalmar Maskinprojekt AB Box 839 391 28 KALMAR</i>	<b>0480- 478 840</b>
<b>6.</b>	<b><i>Iwabo Villa XL Iwabo Villa S Iwabo Villa</i></b>	<i>NE Naturenergi AB Udden 823 30 KILAFORS</i>	<b>0278- 636 430</b>
<b>7.</b>	<b><i>Compact C4 Compact C6 Compact C2 Copapact C1</i></b>	<i>Passat Energi A/S Vestergade 36 DK 8830 TJELE Danmark</i>	<b>+45 (8)66 521 00</b>
<b>8.</b>	<b><i>EcoTec EcoTec D1 14 kW</i></b>	<i>Sahlin Ecotec AB Box 2103 511 02 SKENE</i>	<b>0320- 181 40</b>
<b>9.</b>	<b><i>Janfire Flex-A Janfire Minor-A</i></b>	<i>SBS Janfire AB Box 194 662 24 ÅMÅL</i>	<b>0532- 164 17</b>
<b>10.</b>	<b><i>BeQuem 15</i></b>	<i>Thermia Värme AB Box 950 671 29 ARVIKA</i>	<b>0570- 813 00</b>
<b>11.</b>	<b><i>TB Mini</i></b>	<i>Torsby Ugnen Bergebyvägen 28 685 34 TORSBY</i>	<b>0560- 122 76</b>
<b>12.</b>	<b><i>Tellus VA 15 Tellus VAP 15/25</i></b>	<i>Tellus Rör, Svets &amp; Smide AB Box 603 572 36 OSKARSHAMN</i>	<b>0491- 199 33</b>