

## Provningsmetoder

Såväl konsument som företag och myndighet vill kunna veta hur bra (eller dålig) en produkt är i förhållande till gränsvärden eller andra liknande produkter. **Tester och provningsregler** är därför viktiga instrument både när det gäller marknadsföring och teknikutveckling.

En teknikutveckling startar ofta med nya krav. Det kan vara krav från samhället eller krav som konsumenttrycket ställer. Då börjar utvecklingen med att utveckla produkter och finna nya lösningar som klarar kraven. Krav som sedan verifieras av provningen. Därigenom säkras en fortsatt plats på marknaden.

Eftersom företagen vet hur provningen går till och samtidigt vill att produkten skall få så bra resultat som möjligt blir **provningssmetoden** i många fall **mer styrande** för produktutvecklingen än konsumentens krav och önskemål. Därför är det viktigt att provningsmetoden efterliknar de driftfall som produkten kommer att arbeta under sedan den installerats. Annars får vi en utveckling som leder mot fel slags produkter på marknaden.

Att mäta en produkts **verkningsgrad** och **miljöprestanda** kan tyckas vara en enkel sak. Det finns ju **harmoniserade utsläppskrav och certifierade provplatser**. Men riktigt så enkelt är det inte. Det är inte alls säkert att olika länder och olika provplatser tillämpar samma provningsmetod. Bara en sån sak som **när provtagningen börjar och slutar** kan förändra resultaten radikalt. Vissa produkter kan gynnas av en provningsmetod medan de missgynnas av en annan metod.

### Test av värmepannor

Dagens moderna ved- och pelletspannor har ofta mycket bra och stabila prestanda under drift. Det är inte ovanligt att utsläppen ligger nära noll i form av oförbrända kolväten och på något hundratal ppm när det gäller CO. I sådana fall är uppstart och nedeldning ofta direkt avgörande för hela resultatet.

Om man börjar provningen direkt i samband med upptändning är det inte omöjligt att de första minuterarnas eldning kan svara för 70- 90% av de totala utsläppet under en hel eldningscykel. Därmed blir heller inte provet speciellt utslagsgivande för produktens verkliga prestanda då en dålig eller misslyckad uppstart slår igenom helt på resultatet. Hela provningen blir därför hasardartad.

Det är därför ovanligt att en provningsmetod startar direkt från upptändning. Man tillåter ofta en viss uppstart med en tändbrasa av viss storlek eller så startar man provet efter en viss tid eller vid en viss panntemperatur. Men oavsett vilken metod man använder så kommer detta att gynna eller missgynna någon produktgrupp.

Ex. Om man väljer att starta provtagningen när pannvattnet nått en viss temperatur så gynnas produkter med stor keramikvikt. Under uppstarten går en stor del av energin åt att värma keramiken och pannvattentemperaturen ökar långsamt. Man får en lång uppstart – med försämrade miljöresultat som aldrig redovisas – för att sedan under själva provet ha nytta av en större mängd het keramik som stabiliserar både förbränningstemperatur och miljöprestanda.

En lättare konstruktion får en snabbare uppstart och har samtidigt en mindre tröghet. I driftfas får därför produkten ett något yvigare miljövärde med högre utsläpp under själva provningen. Trots att denna produkt totalt sett mycket väl kan ha producerat mindre än hälften så stora utsläpp (om man inkluderar uppstarten) ser det i provet ut som om förhållandet varit det omvända.

Eftersom uppstarten är så avgörande bör vi stimulera produkter med små uppstartsutsläpp. Men provningsmetoden verkar i direkt motsatt riktning och stimulerar värmetröga produkter

Konstruktionens tröghet har även betydelse för en pannas verkningsgrad. Det kan vara svårt att exakt avgöra när man skall avbryta energiproduktionen. Efter avslutad eldning, finns i en större keramikmassa, en ackumulerad energi från uppstarten som kan ge eftervärme och ytterligare några extra kWh energi som i sin tur ökar pannverkningsgraden.

Om man däremot tittar på systemverkningsgraden så är restvärmen i pannan, sedan laddningscirkulationen upphört, alltid en förlust. Ju större vattenvolym och keramikvikt en vedpanna har desto sämre blir systemverkningsgraden.

För miljövärden tillämpas BBR:s gränsvärden som för manuellt eldade villapannor är 150 mg OGC/nm<sup>3</sup> vid 10% O<sub>2</sub> och för automatiskt eldade villapannor och brännare är 100 mg OGC/nm<sup>3</sup> vid 10% O<sub>2</sub>. Ännu finns inga miljökrav på CO och stoft och miljökravet gäller enbart för installationer inom tätbebyggelse.

Ex. **Panna A** innehåller 50 liter vatten och 20 kg keramik. Uppstartningenergin för att varmda pannan blir c:a 9,5 kWh (3,5 (vatten) + 6,0 (keramik) = 9,5 kWh). **Panna B** innehåller 150 liter vatten och 60 kg keramik. Här blir uppstratsenergin ungefär (10,5 (vatten) + 18 (keramik) = 28,5 kWh

Om panneffekten är c:a 30 kW gör detta att panna A 20 minuter efter uppstart är driftsatt och laddar ackumulatortanken medan panna B behöver nästan en hel timmas uppstart. Om båda pannorna har samma pannverkningsgrad – säg 80% - blir ändå skillnaden i systemverkningsgrad betydande.

Om man i båda fallen tillför ett vedinlägg på 150 kWh så ger pannverkningsgraden 120 kWh energiproduktion. Om panna A sedan "offrar" 9,5 kWh ytterligare på energi som aldrig kan utnyttjas i värmesystemet blir systemverkningsgraden  $(120 - 9,5) / 150 = 73,7\%$ , medan panna B får systemverkningsgraden  $(120 - 28) / 150 = 61,3\%$ . En skillnad på **mer än 12 procentenheter** trots att det i pannverkningsgraden ser ut som pannorna är helt likvärdiga.

När man ser hur mycket olika konstruktioner kan påverka resultatet är det lätt att inse att hur man än gör en provningsmetod kan den aldrig bli helt rättvis. Eftersom tillverkarna känner till hur provningsmetoden är utformad kommer man att bygga produkter som är så gynnade som möjligt av metoden. Med exemplet ovan vill jag visa att eftersom vi idag enbart redovisar pannverkningsgrad och miljöprestanda så gynnas produkter med större tröghet.

Samma produkter som skulle ta rejält med stryk om man istället redovisat systemverkningsgraden. En provning som ju bättre stämmer överens med konsumentens krav på verkningsgrad och myndighetens krav på totala utsläpp. Uppenbarligen gynnar här provningsmetoden "fel produkt".

En önskvärd provningsmetod för vedpannor avsedda för drift mot ackumulatortank är därför att man försöker göra en kompromiss. Uppstart och intrimning av pannan sker dagen innan provningen startar. Därmed kan man få tillgodoräkna en viss eftervärme i keramik och vattenvolym, vilket även blir fallet i verklig drift då pannan kan ha en viss eftervärme kvar från föregående eldning.

Sedan görs en tändbrasa som motsvarar 20- 25% av ett fullt vedinlägg. Denna energimängd medräknas i den totala energimängden för beräkning av pannverkningsgraden. Men tändbrasan får brinna ut innan miljöprovet startar. Detta för att undvika att en misslyckad uppstart får alltför stort genomslag på resultatet.

Därefter eldas pannan med minst 2 st fulla vedinlägg (eller enligt drift och skötselanvisningen) eller till dess att minst 150 kWh energi producerats till ackumulatortanken. När denna energimängd producerats fortsätter eldningen till dess att pannan brunnit ut och laddningskretsen slutat leverera energi till tanken. Miljömätningen startar samtidigt med första inlägg efter tändbrasan och pågår sedan under hela provet vilket innebär att upptändning och nedeldningsfaser ingår i provet (utom den allra första tändbrasan).

Fördelar med metoden: Genom att räkna in även vedåtgången för att varmda pannan och sedan

avbryta när laddningen slutar leverera energi så får man en systemverkningsgrad enbart på pannan och därmed ett genomslag för de produkter fungerar bäst även i ett verkligt driftfall. Eftersom även miljöprovet kommer att innehålla fler uppstarter ger detta ett mer rättvisande resultat än dagens metod.

Detta skulle utan tvekan påskynda utvecklingen av bättre vedpannor och lyfta fram de produkter som fungerar bäst hemma hos användaren.

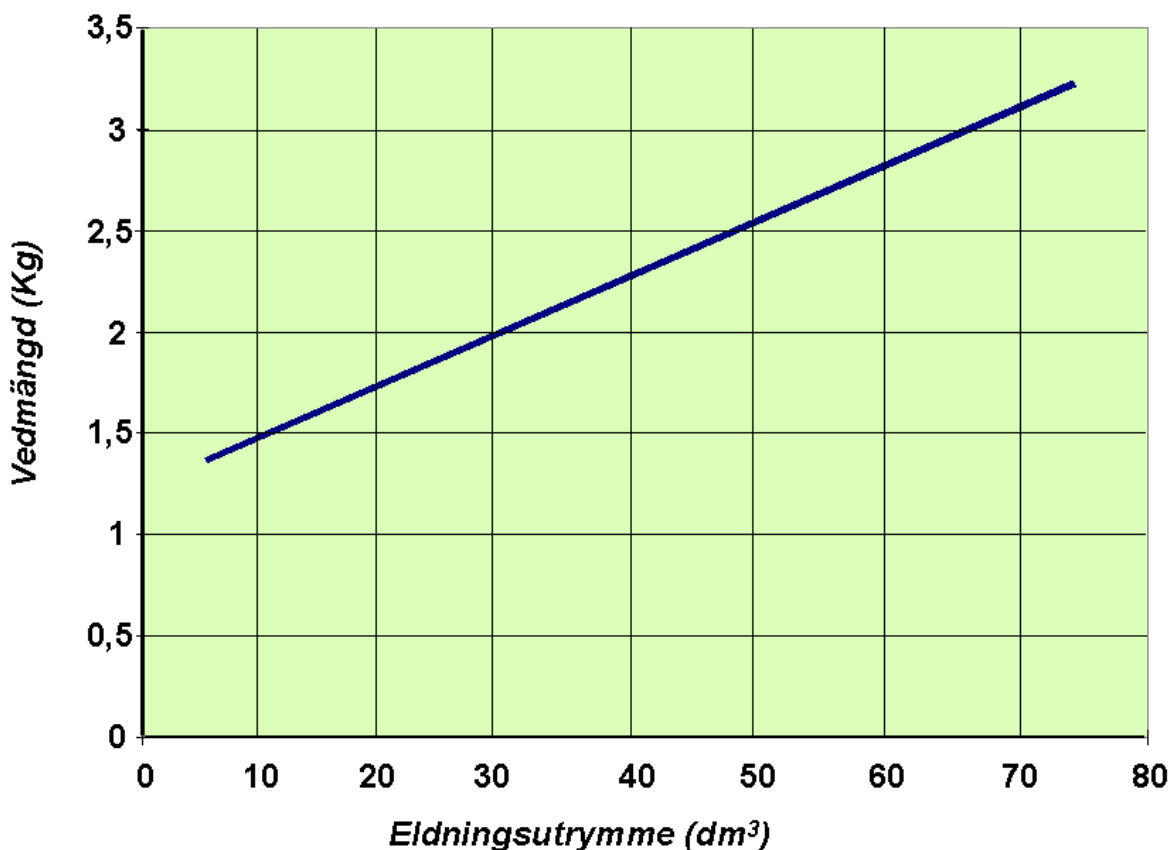
Nackdelar med metoden: Eftersom metoden är tuffare mot produkterna kommer såväl verkningsgrader och miljöprestanda att vara betydligt sämre är de värden som tidigare redovisats och det kan uppstå konflikter då testvärden enligt denna metod ger utsläppsvärden som är högre än BBR:s gränsvärden medan ett traditionellt miljöprov på samma panna klarats med bred marginal. Detta betyder att man inte alls kan jämföra resultaten med andra tester än de som är gjorda med samma metod.

En annan nackdel är också att dessa tester inte är EN-standard. Tester utförda enligt EN standard skulle få betydligt bättre prestanda och därmed skulle viljan från tillverkaren för bekosta och utföra detta test sannolikt vara låg.

### Test av vedkaminer

Dagens vanligaste provningsmetod för miljögodkännande och säkerhetstest har funnits i många år och har under 1998 reviderats på utsläppssidan så att tjäremissionsprovet har ersatts med ett test av OGC (organiskt bundet kol) som normaliserats till 13 % O<sub>2</sub> vilket följer bestämmelsen i BBR.

## DIAGRAM FÖR BESTÄMNING AV VEDMÄNGD



Provningsmetoden för miljöprovet innebär i korthet att man eldar kaminen i minst 4 timmar med 2 kg ved per timme. Man startar miljöprovet efter en tändbrasa och gör sedan minst 4 påfyllningar. Undertrycket (draget) i rökkanalen skall vara 15- 20 Pa.

Vid testet används björkved med 18% (+/-3%) fukthalt. Storleken på vedinlägget beräknas med en formel utifrån eldstadens storlek. I normalfallet blir inlägget c:a 2 kg, men det kan variera från 1,7 kg i de minsta kaminerna till 2,4 kg i de allra största. Veden skall vara barkfri. Varje vedträ skall ha en storlek som motsvarar 200 gram/dm (+/- 30 gram/dm) vilket betyder i klartext att varje vedträ på 30 cm längd kommer att väga mellan 510 och 690 gram. Det ger att ett inlägg på c:a 2 kg består av tre till fyra vedträn om vardera 30 cm längd.

Provningsstartas med att en tändbrasa på 2 kg eldas utan att mätinstrumenten för miljödata registrerar mätdata. Den första påfyllningen görs när inga flammor längre syns i glödbädden (eller då CO<sub>2</sub>-halten sjunkit under 4,0%). När detta inlägg antänds startar miljöprovet.

Kaminens luftreglage ställs in så att ett vedinlägg brinner i 50 min (+/- 5 min). Provningsstartas sedan fortgå i minst 4 timmar, vilket betyder att minst 4 st vedinlägg behöver göras. Mätresultaten bearbetas och redovisas som medelvärde normaliserat till 13% O<sub>2</sub>. Enheten är mg/nm<sup>3</sup>. Under eldningen får inte kaminens rökgastemperatur i medel inte överstiga 350 °C.

Provningsmetoden för säkerhetstestet sker på ett liknande sätt. Här används 1,5 ggr den normala vedinlägget och alla luftspjäll på kaminen öppnas helt, dessutom används ved med 12% fukt. Under detta prov får rökgastemperaturen inte överstiga 500 °C i mer än 20% av mättillfällena och aldrig nå över 550 °C.

Denna svenska metod avviker därmed radikalt från den metod som används i Norge. Den norska provningsstandarden NS 3058-1 innebär i korthet att kaminerna provas vid 4 olika belastningsfall med vedinlägg enligt nedan.

	Belastningsområde 1	Belastningsområde 2	Belastningsområde 3	Belastningsområde 4
Klass 1	< 0,80 kg/h	0,80- 1,25 kg/h	1,26- 1,90 kg/h	> 1,90 kg/h
Klass 2	< 1,25 kg/h	1,25- 1,90 kg/h	1,91- 2,80 kg/h	> 2,80 kg/h

Klass 1 är små kaminer och klass 2 är större kaminer med högre effekt. Utsläppen av partiklar mäts i en utspädningstunnel under ett vedinlägg. Provningsstartas efter det att man nått stabila förhållanden. Partikelutsläppet beräknas sedan genom en sammanvägning av utsläppen vid de olika belastningsfallen enligt NS 3059. Kraven i Norge för partikelutsläpp från kaminer med katalysator är 5 g/kg torr ved och för kaminer utan katalysator 10 g/kg torr ved.

Denna provningsmetod kan därmed tyckas att bättre återspeglar de driftfall som uppstår i verkligheten. Men i praktiken har det visat sig vara mycket svårt att rent praktiskt strypa ner kaminen till de låga effekter som metoden föreskriver. Vi menar att ett provningsförfarande enligt den norska modellen inte heller ger rättvisa åt de produkter som finns på marknaden- även om metoden i sig bättre återspeglar de driftfall där många kaminer används.

En önskvärd provningsmetod skulle innehålla ett test vid större vedinlägg och stryp till den effekt värmebehovet ofta kräver- 3 till 5 kW. Förutom kaminens tekniska prestanda finns det många yttre faktorer som kommer att påverka mätningen. Nyare, moderna kaminer är mer toleranta mot yttre påverkan än äldre konstruktioner. Detta visar att tillverkarna är på god väg att kunna konstruera stabilare produkter som också är bättre lämpade som renodlade värmekällor.

Dagens provningsmetod är dock för "kantig" för att kunna omfatta alla kaminer och eldningsätt. Det blir inte rättvist att bedöma en tyngre täljstensspis på samma sätt som en lättare liten gjutjärnsspis eller spisinsats. Man bör därför göra ett mer differentierat urval av provobjekt där respektive produkts speciella förutsättningar beaktas, samt göra justeringar i själva metoden. Dessutom bör ett nytt provningsmoment införas som efterliknar ett låglasttest.

## Frivilliga tester

Idag finns det även andra testmetoder än de som krävs enligt lagen. Högt ställda konsumentkrav och krav på säkerhet och miljö har lett till att frivilliga provningsmetoder har tagits fram. Mest kända är Svanenkrav och P-märkningskrav.

Svanen är det nordiska miljömärkningssystemets symbol. Nordiska ministerrådet instiftade märket 1989. Svanmärket utfärdas i Finland, Sverige, Norge, Danmark och Island. I Sverige ansvarar SIS Miljömärkning AB för arbetet med Svanenmärkning.

**Svanenmärkningen** är en frivillig, positiv miljömärkning av varor och tjänster med ett gemensamt inregistrerat varumärke, "Svanen". Produkter som märks med Svanen ska uppfylla särskilda kriterier som säkerställer att dessa produkter innebär mindre miljöproblem än andra produkter för samma ändamål. Produktens **hela livscykel**, från råvara till avfall, studeras. Kvalitets- och funktionskrav ställs för att garantera minst samma egenskaper som för andra produkter. Kriterierna tidsbegränsas och revideras successivt för att säkerställa att de Svanmärkta produkterna hela tiden tillhör de bästa ur miljösynpunkt.

Sedan slutet av år 2000 finns det även Svanenregler för pellets- och vedeldningsteknik. Förutom krav på verkningsgrad finns krav på utsläpp av oförbrända rökgaser som är strängare - och mer omfattande - än de krav som t ex ställs i BBR men även stängare än miljökraven för SP:s P-märkning.

Det finns ännu (nov 2001) inga bioenergielddade produkter som ansökt - och klarat kraven - för Svanenmärkning. Mer information om Svanenkraven finns på [www.svanen.nu](http://www.svanen.nu).

För att underlätta för konsumenten att hitta rätt produkter med bra verkningsgrad och hög säkerhet har SP (Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut) tillsammans med branschföretagen tagit fram P-märkningsreger för pelletsbrännare. Framtagandet av P-märkningsregler har skett med stöd från Energimyndigheten.

P-märkningen är SP:s eget kvalitetsmärkningssystem vilket innebär att SP har granskat och garanterar att produkten minst uppfyller vad som krävs i all tillämplig lagstiftning. Eftersom reglerna tas fram i samarbete mellan branschen, myndighetskrav och SP kan man naturligtvis enas om strängare krav än de som står i lagen.

Det betyder att P-märkningen är frivillig, och att det bara är SP som kan utfärda ett P-märke. Det innebär också att det är SP som ansvarar för certifieringssystemet och som ser till att reglerna efterlevs. 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.

Vad ingår då i P-märkningskraven? Kraven baseras både på lagstiftningen när det gäller säkerhet och miljökrav och på konsumentkrav när det gäller t ex verkningsgrad och tillgänglighet. För att klara P-märkningen 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.

För att klara P-märkningen skall en pelletsbrännare klara av att förbränna pellets med minst likartad verkningsgrad som en oljeeldning och samtidigt klara av att brinna i en hel vecka utan att förlora nämnvärt i prestanda. Det borgar både för en god lönsamhet och en bra tillgänglighet.

Miljöprovet skall enligt lagen klaras vid full effekt utan start och stopp. Vid P-märkningen skall man klara **lägre miljöprestanda** under en testcykel som pågår över ett dygn med ett effektuttag som först är 3 kW sedan 6 kW och 9 kW för att sedan gå tillbaka till 3 kW. Det betyder att en brännare sällan eller aldrig får arbeta med full effekt utan man får elda med dellast eller modellerande drift. Men man skall **ändå klara 25% lägre utsläppstal än vad BBR föreskriver vid fullast**. Detta är utslagsgivande och tuffa krav som även påskyndar en utveckling av allt bättre produkter.

Utöver detta ställs krav på det tillverkande företaget. Att man har kompetens, tar ett garantiansvar och har drift- och skötselanvisningar som är begripliga. Stor vikt lägges på hur man hanterar reklamationer och avvikande produkter. I reglerna ingår även att SP en gång per år besöker företaget och ser till att man uppfyller kraven och att produkten är den samma som man en gång granskade.

Idag finns P-märkningsregler för pelletseldningsteknik och fliseldningsutrustning. Regler för vedkaminer är under utarbetande och kommer inom kort. Mer information finns att läsa på SP:s hemsida [www.sp.se](http://www.sp.se).

Bengt- Erik Löfgren

Äfab