

# Elda rätt

Råd för effektiv, miljöanpassad och säker eldning med ved och andra vedbaserade bränslen, i vedpanna, kamin och dylikt.





# Elda rätt

Råd för effektiv, miljöanpassad och säker eldning med ved och andra vedbaserade bränslen, i vedpanna, kamin och dylikt.

## Värma småhus

Förr i tiden värmdes småhusen huvudsakligen med ved eller koks. Så kom oljan och så småningom elen in i bilden med enklare hantering och lågt pris. Efter kraftiga prishöjningar på olja under 70-talet började många småhusägare åter elda med ved. Trenden att ersätta olja med ved och numera pellets har fortsatt till nutid. Till följd av ökande elpriser under senare år finns en liknande trend att komplettera eller ersätta el-värmen med ved eller pellets. Många ser även veden som ett viktigt komplement till el-värmen vid strömavbrott och som en säkerhet från beredskapssynpunkt.

## Elda på rätt sätt

Vedeldning är en konst. Att elda med ved och pellets är ett klimatsmart alternativ för småskalig uppvärmning om det sker på rätt sätt och med effektiv utrustning. Men vid dålig förbränning av ved och pellets bildas många oförbrända föroreningar såsom kolväten och sot som har negativa effekter på både klimatet och människors hälsa. Därför är det viktigt att lära sig att använda bränslet och elda sin panna eller kamin så att förbränningsprocessen blir effektiv och utsläppen minimeras. På sid. 6 kan du läsa om hur du väljer panna, på sid. 9 hur du kan miljöanpassa din gamla panna och på sid. 19 kan du läsa om rätt eldningsteknik.

De allmänna hänsynsreglerna i Miljöbalkens 2 kapitel innebär att den som eldar med ved själv har ansvar för att utsläppet av luftföroreningar blir så litet som möjligt.

Ved och annan typ av bioenergi är förnybara energikällor som ingår i det naturliga kretsloppet. Biobränslen, vanligen ved eller pellets, nybildas inom överskådlig tid och när de brinner frigörs koldioxid som går ut via rökgaserna. Skogen växer och använder koldioxid för att bygga upp ny biomassa och koldioxidens kretslopp är slutet.

Den koldioxid som frigörs vid förbränningen av bibränslen bidrar därför inte till att öka mängden koldioxid i atmosfären. Vid förbränning av fossila bränslen, som kol, olja och naturgas, frigörs koldioxid som legat lagrad i jordens inre och som inte deltagit i det naturliga kretsloppet mellan atmosfären och växtligheten på miljontals år. Det ger därför nettotillskott av koldioxid. Användning av fossila bränslen bidrar till klimatförändringar med stigande temperatur på jorden som följd. Det är detta som kallas för växthuseffekten.

## Grannsämjan – en resurs att vara rädd om

Dagens vedbaserade eldning sker inte utan problem och lokalt kan störningarna vara stora. Vid felaktig eldning kan därför ett stort antal människor i den närmaste omgivningen påverkas. Många klagar över irritation av luftvägarna, att det luktar illa och att det sprids sot när grannarna eldar. I hus med fläktstyrd tilluftsventilation är det inte ovanligt att man störs inomhus av grannars eldning, eftersom ventilationen bidrar till att rök sugas in i huset. Stora vedupplag och ljud från motorsåg eller vedkap kan också verka störande.

Det är viktigt att se till att röken från skorstenen stiger snabbt så att den inte riskerar att störa grannarna. För att få rökgaserna att stiga fort bör skorstenen ha lämplig höjd och placering i förhållande till terräng, vegetation, andra byggnader. Temperaturen och hastigheten på rökgaserna måste också vara tillräckligt höga för att få röken att stiga fort.

Där vi bor tätt inpå varandra, t.ex. i grupphusområden med tät villabebyggelse, radhus och kedjehus, eller i storstadsområden där halterna av luftföroreningar redan är höga är uppvärmningssätt som inte ger lokala utsläpp, t.ex. fjärrvärme, att föredra från trivsel, hälso- och miljösynpunkt.

## Viktigt att minska utsläppen ...

Den småskaliga förbränningen av ved är idag en relativt stor källa till utsläpp av vissa miljö- och hälsoskadliga luftföroreningar, t.ex. bensen, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och små partiklar. Dessa utsläpp kan leda till problem med andningsvägarna, hjärt- och kärlsystemet och ge upphov till cancer. Även eldning med pellets och liknande ger vissa utsläpp, se tabellen på sid. 12. Särskilt känsliga är barn och äldre samt astmatiker och människor som lider av andra typer av luftrörs- och andningsbesvär. Utsläppen av dessa miljö- och hälsoskadliga ämnen har redan minskat mycket från till exempel industrianläggningar, fordon, maskiner och i samband med lagring och distribution av bensin. Det är också viktigt att minska och hålla nere utsläppen vid eldning av ved och pellets i små hus.

Det finns idag ca 230 000 vedeldade värmepannor i Sverige, varav ca 65% är äldre pannor med omodern teknik. Större delen av de nu aktuella utsläppen uppkommer som ett resultat av ofullständig förbränning i sådana gamla vedpannor, som saknar s.k. ackumulator-tank där värmen kan lagras. Ackumulator-tank behövs för att pannan ska kunna eldas effektivt, läs mer på sid. 8. Men även från moderna pannor och andra eldstäder som klarar utsläppskraven kan utsläppen av föroreningar bli höga om de används eller installeras fel. På sid. 19 beskrivs rätt eldningsteknik och skötsel av utrustning.

Det finns även ett stort antal (cirka 1,5 miljon) registrerade lokaleldstäder i Sverige i form av kaminer, öppna spisar, kakelugnar m.m., som också bidrar till utsläpp av luftföroreningar. Vanligen används dessa i relativt liten utsträckning, främst för s.k. trivseldning. För alla småskaliga anläggningar gäller dock att modern teknik och rätt eldningsförfarande minskar utsläppen betydligt. I befintliga öppna spisar kan olika typer av spisinsatser installeras, som gör att det är lättare att få en bra och effektivare förbränning i eldstaden. För de spisinsatser som tar luft till förbränningen direkt utifrån dras inte luft inifrån huset ut genom skorstenen, vilket skulle bidra till nedkylning av angränsande utrymmen, eftersom kall uteluft skulle dras in i dessa rum via otätheter.

## ... och att vara energieffektiv även vid användning av biobränslen

Det är också viktigt att elda energieffektivt och därmed hushålla med skogsråvaran. De restprodukter som bildas vid dålig förbränning, t.ex. kolmonoxid, kolväten och sot, innehåller energi som inte utnyttjas om de följer med i rökgaserna utan att förbrännas. Det är också viktigt att hela systemets alla delar fungerar effektivt med hög total verkningsgrad, d.v.s. att så stor del som möjligt av värmen som produceras vid förbränningen verkligen kommer huset till godo. Du bör därför välja ett system som passar ditt hus och dina behov och inte skaffa en panna som är överdimensionerad. Om du inte har så stort värmebehov kanske det är lämpligare med ett annat system än en vedpanna, t ex värmepump, pelletspanna eller pelletskamin eller fundera på en lösning där biobränsle kombineras med solvärme. Råd-gör med en kunnig VVS-installatör, energi- och klimatrådgivare eller liknande.

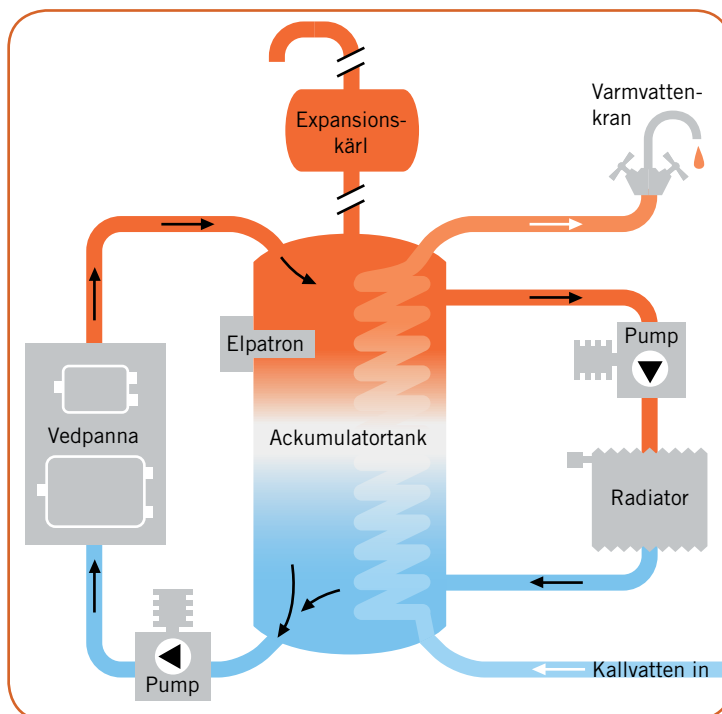
Ger din anläggning upphov till olägenheter kan kommunens miljöförvaltning ålägga dig krav på hur du ska elda. De kan även förbjuda eldning.

**Ger din anläggning upphov till olägenheter kan kommunens miljöförvaltning ålägga dig krav på hur du ska elda. De kan även förbjuda eldning.**

## Val av panna eller kamin

Köp en modern panna som klarar utsläppskraven och kombinera den med ackumulatortank. Då har du möjlighet att elda på ett miljöriktigt sätt. Du kan elda pannan för fullt, d.v.s. med lagom stora vedinlägg och med bra lufttillförsel och drag genom pannan, vilket ger den bästa förbränningen och låga utsläpp av luftföroreningar. På köpet får du bekvämare och billigare eldning eftersom det då räcker att elda några gånger i veckan normalt och 1-2 gånger per dag när det är som allra kallast. Rådgör med kunnig VVS-installatör, energi- och klimatrådgivare eller liknande om hur stor ackumulatortanken bör vara för pannan i ditt hus. Läs mer om varför du behöver ackumulatortank på sidan 8.

I Boverkets byggregler BBR (BFS 1993:57 med ändringar) anges utsläppskraven som gäller vid nyinstallation av panna eller kamin. Kraven omfattar utsläpp av organiskt kol i gasformiga ämnen, OGC, för pannor samt kolmonoxid, CO, för kaminer. En modern panna eller kamin ska vid provning, utförd av oberoende provningsinstans, klara dessa utsläppskrav. För öppna spisar och kakelugnar som främst är avsedda för s.k. trivseldning och för vedspisar som främst är avsedda för matlagning, finns däremot inte några utsläppskrav. Det finns inga obligatoriska utsläppskrav kring stoft, partiklar, i rökgaserna för någon typ av småskaliga bibränslesystem, men i vissa frivilliga certifierings-system ställs krav.



De flesta vedpannor som säljs i dag uppfyller de utsläppskrav, som Boverkets Byggregler, BBR, ställer, vilket är minimikrav vid installation av ny utrustning. De bör dock eldas mot ackumulatortank.

Det finns frivilliga certifieringssystem och typgodkännande för både pannor och kaminer för ved och pellets som på olika sätt inkluderar miljöaspekterna i form av utsläpp till luft. Utsläppskraven i sådana certifieringssystem är generellt sett lite hårdare än grundkraven i BBR och inkluderar ofta utsläpp av partiklar. I vissa fall är även säkerhet och tekniska aspekter såsom rensbarhet och installationsanvisningar granskade.

För vedeldade lokaleldstäder, dvs. braskamin, spisinsats m.m., dock ej kakelugnar, och för alla typer av småskaliga pelletssystem, brännare, pannor, kaminer, finns ett frivilligt svenskt certifieringssystem, P-märkning, som genomförs vid SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut i detta ingår både utsläpp och tekniska aspekter. Det finns även certifiering med utsläppskrav för ved- och pellets pannor samt olika typer av kaminer inom den nordiska miljömärkningen Svanen som i Sverige sköts via SIS Miljömärkning. Dessutom omfattas flera av produkterna för eldning med fast bränsle av harmoniserade standarder enligt EU:s Byggprodukt direktiv och måste uppfylla vissa minimikrav som anges i dessa. Exempel på produkter är kökspisar, kökspannor, öppna spisar och insatser, braskaminer och eldstäder för långsam värmeavgivning – alla avsedda för eldning med fasta bränslen. Dessa produkter är oftast CE-märkta.

Vid nyinstallation av en panna eller kamin bör du satsa på en anläggning som certifierats utifrån något av ovan nämnda system eller motsvarande system inom EU. Fråga också tillverkaren efter dokumenterade testresultat från genomförd provning. Provningsresultaten kan du använda som vägledning när du köper panna. Resultaten kan också användas som underlag till byggnadsnämnden i samband med bygganmälan. Testprotokollet ska dels ange under vilka förutsättningar de redovisade resultaten har uppnåtts, dels redovisa kommentarer från den provande institutionen.



## Därför behövs ackumulatortanken

Energien från *eldning utan ackumulatortank* lagras i pannans vattensystem. Vedmagasinet i vanliga villapannor rymmer ungefär 3–10 gånger så mycket ved som går åt för att värma hela vattenmängden i systemet. När du eldar och fyller vedmagasinet helt betyder det att du snart får ofullständig förbränning. Detta beror på att i en självreglerande panna som styrs av vattentemperaturen minskar draget automatiskt när rätt vattentemperatur har uppnåtts. Intensiteten i förbränningen minskar och vattnet hindras från att koka. Vedmagasinet är dock fortfarande fyllt till minst två tredjedelar. Genom att lufttillförseln är strypt brinner därför den ved som är kvar dåligt. Man får pyreldning, kall förbränning och för lite luft, vilket ger höga utsläpp av luftföroreningar, såsom oförbrända kolväten och sot. Energiutbytet, verkningsgraden för förbränningen, blir också sämre.

För att få god förbränning med högt energiutbyte och små utsläpp av luftföroreningar behöver *pannan vara ansluten till ackumulatortank*. Det är även viktigt att denna är rätt dimensionerad, d.v.s. har tillräcklig vattenvolym i förhållande till vedinläggen och pannans effekt. Läs mer på sid. 14 (Från ved till värme – vad händer vid förbränningen?) om vad som krävs.

Då du planerar ditt uppvärmningssystem tänk på att ackumulatortanken också har fördelen att den medger ett mycket flexibelt värmesystem. I princip kan vilken energikälla som helst anslutas till en ackumulatortank. För vedeldare liksom för pelletseldare är t.ex. solvärme för tappvarmvatten under sommarperioden en intressant lösning. Då kan solvärmens ofta räcka för varmvattenförsörjningen den tid då man inte behöver elda för att få varmt inomhus. Tänk framåt när du ska installera ackumulatortank.



I praktiken handlar det om att beställa en ackumulatortank med flera anslutningsmöjligheter. Du är då inte låst vid en energiform för framtiden och har stora möjligheter till långtgående miljöanpassning av ditt energisystem.

Om du har tankar på att elda med pellets istället för ved, kan du välja att komplettera din panna med pelletsbrännare. Du får då ett system med automatisk bränsletillförsel som är mer lätthanterligt än vedeldning och som ger relativt låga utsläpp. Även vissa värmepannor med tillbyggd pelletsbrännare får lägre utsläpp, då de ansluts till en ackumulatortank. Skillnaden är dock inte lika stor som vid vedeldning.

**Ta tidig kontakt med kommunens byggnadsnämnd för att få hjälp med hur du ska göra din bygganmälan. Undersök också om det finns särskilda bestämmelser om vedeldning i din kommun.**

## Miljöanpassa din gamla panna

För ett normalt småhus i Sverige är medeleffektbehovet under perioden september-maj ca 3 kW (Med normalt småhus avses ett hus på ca 120 m<sup>2</sup> med ett värmebehov på 20 000 kWh, där det bor två vuxna, två barn och huset ligger i mellersta Sverige.). Det betyder att vi under stora delar av året endast behöver mindre än 3 kW för uppvärmning och varmvatten. Under de allra kallaste vinterdagarna ökar detta effektbehov till ca 10 kW. Den angivna effekten för flertalet vedeldade villapannor ligger dock runt 20–30 kW. Det innebär att villapannorna är större än vad som behövs för att ge tillräckligt med värme. Det går därmed inte att elda pannan för fullt om den inte är ansluten till en ackumulatortank. Du måste då antingen braselda, d.v.s. tillföra endast några få vedträn åt gången vid upprepade tillfällen eller pyrela, d.v.s. utnyttja strypning av lufttillförseln för effektregering. Inget av dessa är ett bekvämt, effektivt och miljövänligt sätt att elda ved, och särskilt vid pyrelning kan utsläppen bli mycket höga. Även moderna pannor som klarar utsläppskraven kan ge upphov till s.k. pyrelning om de används för direkteldning utan ackumulatortank.

Problemet undviks helt om pannan ansluts till en ackumulatortank. Då kan du lagra den överskottsvärme du får när du eldar för fullt. Installation av ackumulatortank till en befintlig vedpanna tillsammans med lämplig eldningsteknik leder till att utsläppen kan minskas med upp till 90 % beroende på pannans konstruktion och ålder. Ackumulatortankar bör vara dimensionerade så att de kan lagra värmen från ett fullt inlägg i eldstaden. Kontrollera med en VVS-installatör, med erfarenhet av vedanläggningar, hur stor tank du behöver och se till att den ansluts på rätt sätt. En förutsättning är att din panna klarar att eldas med full effekt samt att din skorsten är godkänd från brandsäkerhetssynpunkt. Hör med skorstensfejaren.

Du kan också komplettera din panna med en pelletsbrännare. Då får du ett system där bränslematning sker automatiskt och förbränningen lättare kan justeras och kontrolleras genom att effektbehovet styrs automatiskt via en panntermostat som startar och stoppar brännaren för att vara så effektiv som möjligt med låga utsläpp. En pelletsbrännare har normalt en nominell effekt på 10-15 kW (nominell effekt är den maximala effekt som anläggningen kan avge kontinuerligt) vilket gör att även en sådan anläggning får förhöjda utsläpp vid eldning på låg effekt även om ökningen är betydligt mindre än för vedeldade pannor. En ackumulatortank är därför också gynnsam då man har en pelletseldad värmepanna.

**Se till att din panna klarar att eldas med full effekt och att din skorsten uppfyller brandsäkerhetskraven. Hör med skorstensfejaren.**

Ett annat alternativ är att ändra uppvärmningssystemet och köpa en helt ny anläggning med en modern ved- eller pelletspanna. Om man redan har ett vattenburet värmesystem behövs inte lika stora ingrepp som om man har direktverkande elradiatorer. Tänk på att även enkla effektiviseringsåtgärder kan minska husets värmebehov, Det i sin tur påverkar kostnaderna för de investeringar som ska göras eftersom man då kan välja en mindre anläggning. Det blir bekvämare samtidigt som de skadliga utsläppen minskar. Din VVS-installatör kan hjälpa till med beräkningar.

Avgörande för om du ska lösa värmeförsörjning med ved- eller pelletseldning är sådana faktorer som hur ofta du vill elda, vilka utrymmen du har för ackumulatortank och för ved- eller pelletslager.

## Liten ordlista för några viktiga utsläpp från småskalig ved och pelletseldning

- CO<sub>2</sub>** koldioxid, den mest betydande växthusgasen från antropogena (av människan orsakade) utsläpp. Slutprodukt vid förbränning.
- CO** kolmonoxid, bildas vid ofullständig förbränning, kan med enkla instrument användas som indikator/testparameter för dålig förbränning.
- NO<sub>x</sub>** kväveoxider, bildas bl.a. vid småskalig biobränsleeldning och i trafikavgaser, är inte kopplad till förbränningseffektiviteten, utan bildas p.g.a. att kvävet i förbränningsluften reagerar med luftens syre. Kväveoxider har negativa effekter både på miljö och hälsa såsom bildning av marknära ozon, luftrörsproblem, astma m.m.
- VOC** samlingsnamn för en mängd flyktiga organiska kolväten (ofta är inte metan inkluderat), bildas bl.a. vid ofullständig förbränning av t ex ved, kan ha negativa miljö- och hälsoeffekter såsom cancerrisker och bildning av marknära ozon.
- CH<sub>4</sub>** metan, det enklaste kolvätet, bildas bl.a. vid ofullständig förbränning och är en stark växthusgas, 25 ggr större effekt än CO<sub>2</sub> under en 100-årsperiod.
- OGC** organiskt bundet kol i gasformiga ämnen, används som testparameter för att avgöra hur fullständig förbränningen är i värmepannor och kaminer.
- PAH** polycykliska aromatiska kolväten, bildas vid ofullständig förbränning av t.ex. ved. PAH anses generellt vara cancerframkallande.
- Dioxiner** allmän beteckning på polyklorerade dibenzo-dioxiner/-furaner, organiska aromatiska ämnen som innehåller syre och klor, mycket giftiga som anses vara cancerframkallande och misstänks även kunna orsaka fosterskador, samt effekter på immunsystem och reproduktion.
- Partiklar** samlad beteckning på små fasta föroreningar som finns i rökgaserna, vid vedeldning och annan förbränning är dessa mindre än en tusendels millimeter, består av sot, organiska ämnen och askämnen, är förknippat med stora hälsoeffekter relaterat till andningsvägarna och hjärt- och kärlsystemet.
- Sot** små oförbrända partiklar som består av nästan rent kol, är det som gör en vedflamma gul, finns i rökgaserna vid ofullständig förbränning.

## Utsläpp till luft från olika typer av småskaliga värmesystem

”Typiska” utsläppsnivåer beräknat utifrån ett energibehov på 20 000 kWh/år samt medianvärden av emissionsfaktorer för de olika grupperna av värmepannor och lokaleldstäder. Utsläppen från de enskilda pannorna eller lokaleldstäderna kan därför vara både högre och lägre än dessa värden – beroende av hur de är utformade, används och eldas.

	<i>CO<sub>2</sub></i> (kg/år)	<i>NO<sub>x</sub></i> (kg/år)	<i>CO</i> (kg/år)	<i>Metan</i> (kg/år)	<i>NM-VOC</i> (kg/år)	<i>PAH</i> (kg/år)	<i>Partiklar*</i> (kg/år)
Oljeeldning <sup>a</sup>	ca 10 000	3	0,4	0,04	0,04	0,01	0,7
Pelletseldning** <sup>a</sup>	0	7	20	0,2	0,3	0,02	3
Vedeldad lokaleldstad, t.ex. braskamin <sup>b</sup>	0	8	200	9	6	0,2	6
Miljögodkänd vedpanna med ackumulatortank <sup>a</sup>	0	10	100	2	20	0,1	4
Vedpanna utan ackumulatortank*** <sup>a</sup>	0	4–8	500–2000	20–200	30–300	1–9	10–200

**CO<sub>2</sub>** Här fossil koldioxid - d.v.s. koldioxid som inte ingår i det naturliga kretsloppet av kol

**NO<sub>x</sub>** Kväveoxider - NO och NO<sub>2</sub> beräknat som om allt vore NO<sub>2</sub>

**CO** Kolmonoxid (både fossilt och icke fossilt kol)

**NM-VOC** Flyktiga kolväten förutom metan

**PAH** Polycykliska aromatiska kolväten

\* Här ungefär liktydigt med PM<sub>1</sub> (partiklar mindre än 1 µm)

\*\* Inkluderat pellets pannor, brännare och kaminer

\*\*\* Intervallet visar på den stora spridningen i utsläpp från dessa pannor – och den stora betydelsen av hur man eldar i dem. De högre värdena för CO, Metan, NM-VOC, PAH och partiklar är typiska värden vid dålig förbränning.

<sup>a</sup> Avser centralvärme i småhus

<sup>b</sup> Avser lokal eldstad, d.v.s. eldstad som värmer upp det rum där den står.

Källa: Emissionsfaktorer och verkningsgrader hämtat från Todorovi J m fl (2007), Naturvårdsverket: Syntes och analys av emissionsfaktorer för småskalig bibränsleförbränning, projekt Dnr 230-3580-05Me och Dnr 230-3581-05.

## Du kan själv påverka

- Innan du installerar en anläggning, kontakta Byggnadsnämnden och Miljöförvaltningen samt Skorstensfejarmästaren för att få besked om vad som gäller för just ditt bostadsområde.
- Välj en modern panna med ackumulatortank eller kamin som klarar utsläppskraven. Försäljaren kan hjälpa dig med goda råd.
- Se till att din anläggning installeras av en VVS-installatör som är kunnig och har erfarenhet av att installera värmepannor med ackumulatortankar.
- Då din anläggning besiktigas och i samband med sotning – passa på att få goda råd av skorstensfejaren. Han eller hon ser hur din anläggning fungerar.
- Använd din anläggning klokt. Till detta hör att enbart elda med lagom torrt och rent träbaserat bränsle och att inte pyrela.
- Sköt anläggningen så att du minimerar brandrisken. Även här kan sotaren ge goda råd. Du kan även tala med ditt försäkringsbolag.

## Skorstenen – klarar den vedeldning?

En skorsten byggd för oljeeldning går i allmänhet inte att utan vidare använda för eldning med vedbaserade bränslen. Detta beror på:

- högre rökgastemperatur vid eldning med vedbaserade bränslen medför större påfrestningar på skorstenen och risk för överhettning i omgivande material.
- större rökgasflöde vid eldning med vedbaserade bränslen. Detta betyder att man kan behöva en skorstenspipa med större tvärsnittsarea eller måste installera rökgasfläkt för att få tillräckligt drag. För dåligt drag medför minskad lufttillförsel till eldstaden med risk för dålig förbränning och stora utsläpp av luftföroreningar.

Tänk på att dålig förbränning också medför sotavlagringar i skorstenen, vilka kan orsaka sotbrand, brand i skorstenen, med risk för allvarliga skador.

Skorstensfejaren kan ge råd om du kan använda den gamla skorstenen eller om du måste bygga en ny. Om du ska bygga en ny skorsten eller väsentligt bygga om den gamla behöver du göra en bygganmälan.

Ibland krävs också bygglov. Skorstenar för eldstäder med märkeffekt upp till 60 kW bör mynna övernock och minst 1,0 meter över taktäckningen vid takets högsta punkt. Placera helst eldstaden nära mitten av huset så att skorstenen mynnar vid taknocken.

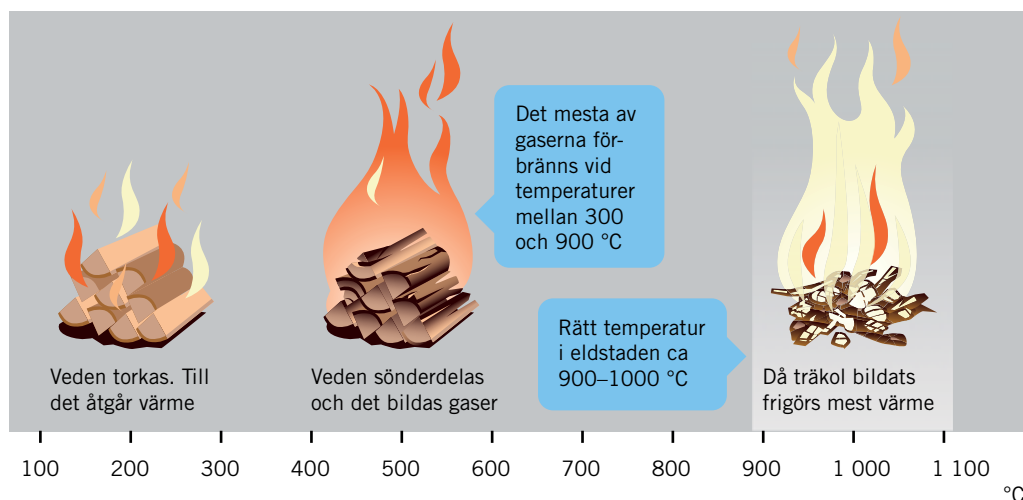
Om flera hus ligger mycket tätt eller på olika höjd bör skorstenarna vara så höga att de mynnar över kringliggande byggnader.

## Från ved till värme – vad händer vid förbränningen?

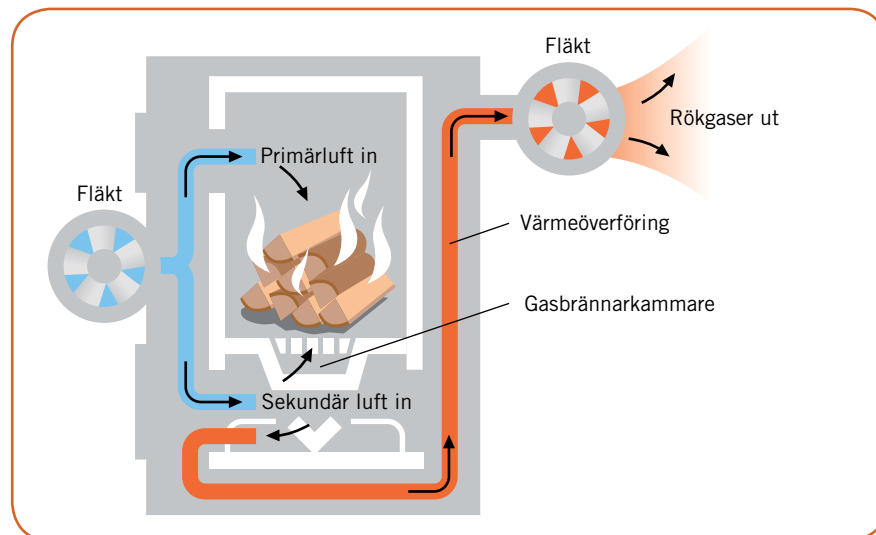
Alla bränslen av organiskt ursprung, t.ex. olja, kol, ved, torv, brikketter och pellets, innehåller lagrad energi i form av kolföreningar. Energin frigörs vid förbränningen då koldioxid och vatten bildas, och avges i form av värme- och ljusstrålning.

För att få god förbränning med högt energiutbyte och små utsläpp av luftföroreningar krävs:

- Tillräcklig mängd luft i de olika faserna av förbränningsprocessen; start och antändning, brinnstadiet samt glödstadiet. Lufttillförseln får inte vara för liten eller för stor. Syret i luften är nödvändigt för att förbränningen ska fungera. Alltför stora mängder luft kyler processen, vilket kan orsaka oönskade utsläpp.



- Tillräckligt hög temperatur i förbränningen. Använd lagom torr ved.
- Tillräckligt god omblandning mellan luft och förbränningsgaser, vilket styrs av pannans eller kaminens design av förbränningsrummet.



## Rätt mängd luft och bra omblandning är viktigt

Vid all förbränning med luft förbrukas syre. Förhållandet mellan bränslet och tillsatt luft är avgörande för att lyckas med förbränningen och olika bränslen kräver olika mycket luft. Ved och andra biobränslen avger vid upphettning stora mängder brännbara gaser. För att dessa ska förbrännas fullständigt behövs att dessa gaser och den tillsatta luften blandas väl vid hög temperatur. Tillräckligt med luft och god omblandning vid hög temperatur är alltså nyckeln till att lyckas.

I enklare konstruktioner, t ex öppna spisar, tillförs luft direkt från rummet till förbränningsutrymmet vilket gör att det blir dålig omblandning och svårt att hålla uppe en hög temperatur. Det finns spisinsatser att installera i befintliga öppna spisar som gör det lättare att få en bra förbränning i eldstaden. För vissa spisinsatser tas luft till förbränningen direkt utifrån, varm luft inifrån huset dras inte ut genom skorstenen. Detta minskar risken för nedkylning av angränsande utrymmen eftersom kall uteluft då inte dras in i dessa rum genom otätheter.



Gamla braskaminer är ofta så otäta att luft sugs genom kaminen utan att delta i förbränningen. Då kyls eldstaden vilket ger förhöjda utsläpp. Vid så kallad pyrelndning i direkteldade värmepannor utan ackumulatortank stryps lufttillförseln automatiskt så att förbränningen blir mycket dålig med höga utsläpp av skadliga luftföroreningar, som sot, tjära och andra kolväten.

Moderna pannor och kaminer är konstruerade så att möjligheterna att helt minska lufttillförseln är begränsade. Genom att luftmängden alltid är tillräcklig leder detta till lägre utsläpp. De moderna anläggningarna är också konstruerade så att omblandningen mellan heta förbränningsgaser och förbränningsluften är mer effektiv än hos äldre teknik.

Kontakten mellan bränslet, förbränningsgaser och luften är viktig. Denna kontakt är svår att åstadkomma på ett optimalt sätt vid vedeldning. Det är betydligt lättare vid förbränning av pellets och ännu lättare med gasformiga och flytande bränslen.

## Hög temperatur krävs

För att hålla igång förbränningen och elda upp alla brännbara gaserna krävs en hög temperatur på omkring 900°C. Många av de befintliga värmepannorna som idag används har dåligt isolerade eldstäder och det är inte ovanligt att själva brännkammaren i gamla pannor t.o.m. är vattenkyld. Det innebär att temperaturen i brännkammaren blir för låg för att alla brännbara gaser och sotpartiklar ska antändas och slutförbrännas. Dessutom kan det också vara så att lufttillförseln sker på ett sätt som gör att den inte deltar i förbränningen utan endast kyler eldstaden. Följden blir ofullständig förbränning och förhöjda utsläpp av luftföroreningar som kolväten och sot.

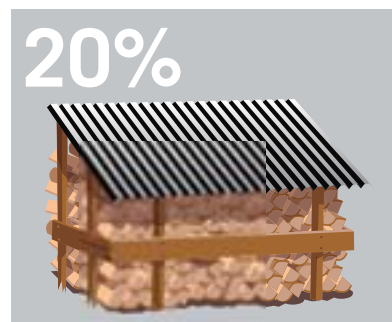
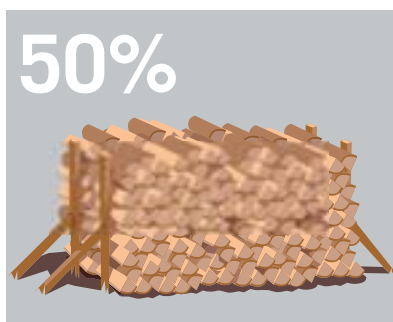
De mer tekniskt utvecklade lösningar som finns i moderna värmepannor och kaminer gör att dessa problem undviks eller minskas, t.ex. genom en bättre isolering av brännkammaren tillsammans med kontrollerad lufttillförsel och bra omblandning mellan brännbara gaser och luft.

## Använd bara lagom torr ved

För att uppnå goda förbränningsresultat krävs inte bara en bra anläggning utan också ett bränsle som lämpar sig att elda. Några viktiga saker finns att tänka på. För styckeved är fukthalten en faktor som påverkar förbränningen markant. Alltför fuktig ved ger sämre förbränning och större utsläpp av luftföroreningar, eftersom vattnet först måste kokas av. Om alltför torr ved används, finns det risk att värmepannans eller kaminens verkningsgrad påverkas negativt. Lagom fukthalt på veden är därför 16-20 %. Denna fukthalt får veden om den först lagras kapad och klar utomhus luftigt och skyddat för regn i minst ett år, för att sedan hållas inomhus några veckor innan användning. Nyhuggen ved innehåller runt 50 % vatten vilket, förutom att det kyler förbränningen, också innebär att värmevärdet minskar och du måste elda mera ved för att få ut samma energimängd. Om veden lagras under längre tid inomhus sjunker fukthalten ner mot 10% eller lägre, vilket kan vara en nackdel. Dagens vedpannor och kaminer är gjorda för att brinna bäst då lagom torkad ved används.

Använd alltid lagom torr ved. Försök att ha veden lagrad kapad och klar under tak i ca 1 år. Sedan är det tillräckligt att förvara den någon vecka inomhus innan den används. Tänk på att veden inte hinner bli torr om du hugger vinterns behov under sommaren.

Lagom torr ved har en fukthalt på 16-20%.



## Pellets, briketter och flis

Briketter, flis och pellets är nya förädlade biobränslen vars användning ökat mycket under senare år. De tillverkas oftast av restprodukter från sågverk och träindustrier. För den normala småhusägaren är det främst pellets som är ett intressant alternativ. Flis och briketter kan också fungera bra men har inte lika stor potential att användas i större omfattning för enskild uppvärmning.

Jämfört med styckeved har pellets många fördelar. Det är ett homogent och torrt, ca 8 % fukthalt, bränsle med jämn kvalitet som kan hanteras och transporteras på ett effektivt sätt och matas in i värmepannan eller kaminen automatiskt. Det ger också bättre förutsättningar att eldas på ett stabilt och effektivt vis med låga utsläpp av oförbrända ämnen. Det är viktigt med regnskyddad och brandsäker förvaring av bränslet.

Pellets kan eldas antingen i särskilda pelletbrännare som dockas till en befintlig panna, t.ex. vid utbyte av en oljebrännare, i särskilda pellets pannor eller i speciella pellets kaminer. Pellets kaminer, till skillnad mot vedkaminer, är gjorda för att fungera som en primär värme-källa som täcker större delen av värmebehovet.

Om du vill konvertera din värmepanna till pelletsvärme så tänk på att kombinationen pelletsbrännare och värmepanna kan vara mer eller mindre lyckad och att det finns olika typer av pelletsbrännare. Hör med energi- och klimatrådgivare, kunnig VVS-installatör, sotare eller utrustningsleverantör.

Pellets produceras på många platser i Sverige idag och finns att tillgå över hela landet och levereras antingen i lösvikt med bulkbil, som liknar oljeleveranser, som storsäck, ca 600 kg/st, eller småsäckar, ca 16 kg/st.

### Det är förbjudet att elda avfall i en villapanna!

Du får inte elda med hushållsavfall, mjölkkartonger, plast, målat eller impregnerat virke, spånskivor och dylikt! Det är stor risk för dålig förbränning och att det bildas eller frigörs andra hälsofarliga ämnen, t ex dioxiner och giftiga metaller. Större mängder papper ska du heller inte elda, eftersom det bildas sotflagor som smutsar ner och kan vålla brand.

## Rätt eldningsteknik och skötsel av utrustningen

När du köper din nya moderna värmepanna, brännare eller kamin, begär att få en utförlig drift- och skötselanvisning av fabrikanter, där lämpliga bränslen, bränslemängder, fukthalt, eldningsförfarande, skorstensdimensioner m.m. anges. Var noga med att följa sådana anvisningar. Begär också information från fabrikanter om hur stor arbetsinsats som krävs för att sköta utrustningen, t.ex. hur mycket den ved väger som behöver läggas in för att pannan ska bli full och hur ofta man behöver aska ur en pelletspanna.

För äldre anläggningar saknas ofta skötselanvisningar. Om du saknar skötselanvisning till din värmepanna så fråga skorstensfejaren, som ansvarar för brandsäkerhet, om anläggningen behöver byggas om eller kompletteras för att du ska kunna elda dels utan risk för eldsvåda, dels med låga utsläpp

till miljön. En grundregel som gäller alla anläggningar är att man måste sörja för att lufttillförseln till eldstaden är god. Se till att friskluftsintaget i pannrummet inte är tilltäppt. Om draget är dåligt, ta reda på om skorstenen är rätt dimensionerad för din anläggning. Saknar du eldningsinstruktioner för en lokaleldstad, dvs. eldstad som värmer upp det rum där den står, t.ex. braskamin, eller öppen spis, som främst används för trivseleldning, är en tumregel att inte elda mer än 3 kilo ved per timme i en lokaleldstad och inte längre än 3-4 timmar med hänsyn till risken för brand.

Utsläpp av luftföroreningar från alla typer av vedeldning är störst i början av eldningsfasen och varje gång man lägger in mer ved. Kom ihåg att:

- Snabbt få ordentlig fyr och hög temperatur i eldstaden. Tänd med torra stickor, papper eller liknande och låt elden ta sig i finhuggen ved innan du fyller på vedmagasinet. Följ de eldnings- och skötselinstruktioner som finns för just din anläggning!

**Du vet väl att du, enligt Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps författningssamling, ska ha minst en fast installerad fungerande brandvarnare i alla byggnader som stadigvarande eller tillfälligt används för bostadsändamål.**

- Se till att ha en ordentlig glödbädd varje gång du fyller på vedmagasinet. Raka ihop glödbädden. Stapla veden så att ett litet mellanrum finns mellan vedträna för att få ordentlig luftinblandning.
- Pyrelida inte. Se till att det alltid finns tillräckligt med luft till förbränningen. Följ de rekommendationer som kan finnas för din anläggning. Om sådana inte finns så håll tilluftsspjäll och rökgasspjäll tillräckligt öppna, hellre för mycket luft än för lite.

Sot- och tjäravsättningar på värmepannans konvektionsytor och i rökkanalen tyder på att lufttillförseln är dålig eller att förbränningstemperaturen är för låg. Observera att eldstaden i en panna med under- eller omvänd förbränning ska vara tjärbelagd. Detta visar att du har en fungerande förgasning och eftersom gaserna inte passerar förbränningszonen kommer tjärämnen att kondensera på de kalla eldstadsväggarna. Denna tjära skyddar pannan från korrosion.

Askan från all typ av ved- och pelletseldning ska vara ljusgrå och ”flyktig” när du eldat med bra resultat!



## Röken visar om du eldar rätt

Ett enkelt sätt att kontrollera om du har en god förbränning är att gå ut och titta på röken. Vid ofullständig sotande förbränning får du svart eller mörkgrå rök med kraftig lukt. Är röken gulaktig betyder det att den innehåller mycket tjära. Eftersom du alltid har en viss mängd vatten i veden kommer röken ofta att vara vit av kondenserad vattenånga, vilket är extra tydligt kalla vinterdagar. Varmare dagar är röken vid god förbränning i det närmaste osynlig och ses bara som ett värmedaller.



## Tätare sotning

Sotning regleras i lagen och förordningen om skydd mot olyckor, som trädde i kraft 1 januari 2004. Sotningsverksamheten är numera uppdelad i två separata uppdrag – rengöring, ofta kallat sotning, och brandskyddskontroll. Hur ofta sotning ska göras bestäms av kommunen.

Brandskyddskontroll får endast utföras av den som är utsedd av kommunen och som har formell behörighet. Behöriga är sotare med särskild vidareutbildning.

Eldning med fasta biobränslen ger normalt större mängder sot och tjära än oljeeldning. Sot och tjära avsätts i rökgångarna. Det betyder att du måste sota oftare. Hur ofta beror på hur anläggningen används



## Slut kretsloppet – återför askan

Ta alltid kontakt med kommunen för att få besked om hur du lämpligen kan bli av med den aska som du får från eldningen.

Aska från småskalig ved- och pelletseldning bör återföras dit varifrån veden kommit, d.v.s. skogen, för att sluta kretsloppet, förutsatt att rena trädbränslen används. Ett alternativ kan vara att sprida mindre mängder aska i den egna trädgården, på gräsmattor och runt prydnadsbuskar, t.ex. som en vårkalkning. Askan bör dock inte läggas på mark där livsmedel odlas. När askan sprids – se till att den är ordentligt utbränd, att den inte orsakar frätskador på huden och att den i övrigt inte dammar eller smutsar ner för dig själv eller dina grannar.

Askan bör förvaras i ett obrännbart kärl med lock. Kärlet med aska ska alltid placeras på obrännbart material, då aska behåller värmen under många dagar. För hantering av aska vid eldning av ved som innehåller cesium-137 från Tjernobylyolyckan gäller särskilda rekommendationer från de berörda kommunerna.

## Minneslista vid nyinstallation av vedpanna eller kamin

- Ta tidigt kontakt med byggnadsnämnden och miljökontoret. Lokala föreskrifter kan finnas för just ditt bostadsområde. Byggnämnan krävs för ny eldstad, ny skorsten eller väsentlig ändring av panna eller av skorsten. Ibland krävs bygglov för utförande av ny eller ändrad skorsten. Likaså behöver du ofta söka bygglov för att få ordna ett större bränsleupplag på tomten.
- Köp endast en modern vedpanna eller kamin som vid bra eldningsteknik ger låga utsläpp av luftföroreningar och klarar utsläppskraven.
- Anpassa storleken på panna och ackumulatortank efter ditt värmebehov. Kontakta gärna en energi- och klimatrådgivare.
- Rådgör med skorstensfejaren om den anläggning du planerar att installera är lämplig att ansluta till din nuvarande skorsten.
- Ordna utrymmen för hantering och lagring av bränslet. Prata med grannen innan du placerar ett vedupplag på din tomt.

## Minneslista för dig som eldar med fasta bränslen

- Ta kontakt med din kommun för att få veta om det finns lokala bestämmelser kring vedeldning.
- Du som ännu inte anslutit pannan till ackumulatortank – gör det, men ta först kontakt med kommunen och kom överens om en plan över hur du ska gå tillväga för att din anläggning ska bli miljöanpassad.
- Lär känna din eldningsanläggning. Ta del av eldningsinstruktioner eller hör direkt med tillverkaren/leverantören. Du kan behöva viss övning för att uppnå ett bra eldningsresultat. Rök, lukt och sotbildning samt rökgasens temperatur ger bra besked om hur du eldar.
- Använd ett för din anläggning lämpligt bränsle. Använd lagom torr ved. Eldar du pellets så använd endast ren träpellets.
- Elda inte avfall av något slag. Det är förbjudet!
- Var noga med att få en snabb och ordentlig start på eldningen. Det minskar utsläppen.
- Undvik att pyreläsa. För vedpannor görs det lättast genom att elda vid hög effekt mot en ackumulatortank.
- Se till att lufttillförseln är tillräcklig i alla faser av eldningen.

- Se till att du har en ordentlig glödbädd när nytt bränsle läggs på.
- Undvik att elda i panna sommartid. För att slippa det kan du installera solvärmepaneler eller använda elpatron sommartid,
- Kom ihåg att en vedkamin eller annan vedeldad lokaleldstad endast bör användas för trivseledning. Hör med kommunen om vad som gäller.
- Tala med kommunen om hur du kan bli av med askan.
- Tala med skorstensfejaren om du funderar på att byta bränsle eftersom skorstenen då kanske måste sotas med andra intervall. Fråga honom också om din skorsten är lämplig.
- Sist, men inte minst viktigt – ta hänsyn till dina grannar. Vissa människor, t ex astmatiker, kan var mer känsliga för rökgaser än andra, visa dem särskild hänsyn.

## Här får du veta mer...

*Vill du veta mer om installationer av pannor eller fastbränsleledning kan du kontakta:*

### **Boverket**

Svarar på principiella frågor när det gäller plan- och byggärenden och ansvarar för Boverkets byggregler (BBR). Där finns föreskrifter gällande utsläpp till omgivningen (avsnitt 6:7) med underavsnitt såsom 6:74 Förbränningsgaser och 6:743 Skorstenshöjd.

Boverket: tel 0455-353 000. [www.boverket.se](http://www.boverket.se)

### **Energimyndigheten**

Ger bl.a. ut vedpärmen, ett omfattande informationsmaterial om hur man eldar med fasta bränslen. Den finns säkert på din kommun så du kan ta del av innehållet. Ett flertal forskningsrapporter och utredningar finns att tillgå. Du kan få råd och tips om bra produkter genom de tester som Energimyndighetens testlab låter utföra.

Vill du beställa material, kontakta

Energimyndigheten: tel 016-544 20 00. [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)

### **Konsumentverket**

Hit kan du vända dig om det blir problem med installationen bl.a. för att få veta vad som gäller enligt konsumenttjänstlagen.

Konsumentverket: tel 08-429 05 00. [www.konsumentverket.se](http://www.konsumentverket.se)



### **Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB**

MSB startade 1 januari 2009 och övertar ansvaret för de frågor som tidigare legat på Räddningsverket, Krisberedskaps-myndigheten och Styrelsen för psykologiskt försvar. I det ingår bl.a. utbildning av skorsensfejare.

MSB: tel 0771-240 240. [www.msbmyndigheten.se](http://www.msbmyndigheten.se)

### **Naturvårdsverket**

Ett flertal rapporter om småskalig eldning med fasta bränslen har givits ut.

Dessa finns säkert på miljökontoret i din kommun.

Naturvårdsverket: tel 08-698 10 00

Du kan också beställa dem från [www.naturvardsverket.se/bokhandeln](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln)

### **Kommunens energi- och klimatrådgivning**

I kommunerna finns energi- och klimatrådgivare som förmedlar lokalt och regionalt anpassad kunskap om energieffektivisering, energianvändning och klimatpåverkan samt om förutsättningar att förändra energianvändningen i lokaler och bostäder. Energi- och klimatrådgivningen kan även omfatta transporter av personer och gods.

### **Kommunens konsumentrådgivare**

Hit kan du vända dig om det blir problem med installationen bl.a. för att få veta vad som gäller enligt konsumenttjänstlagen.

### **Kommunens miljöskyddskontor**

För att få besked om din anläggning är miljöanpassad och klarar utsläppskraven och om den inte är det, hur du ska gå tillväga för att den ska bli bättre från miljösynpunkt. Här kan du få råd och tips om hur du ska elda och hur du ska bli av med askan. Du kan även få hjälp om du störs av rök m.m. från vedeldning i ditt bostadsområde.

### **Kommunens plan- och byggkontor**

När det gäller bygglov, bygganmälan och vad som gäller för ditt bostadsområde.

### **Skorstensfejarmästaren**

När du ska installera eller göra några förändringar på anläggningen. För att få en bedömning av hur brandskyddet påverkas. För att få goda råd om hur du ska elda i just din panna/kamin

### **Försäkringsbolag**

Ditt försäkringsbolag hjälper dig med frågor om brandsäkerhet och lämnar uppgifter om premier.

### **Branschföreningar**

Hjälper dig med tekniska data för värmepannor och kaminer.

### **Pann- och kaminförsäljare och VVS-installatörer**

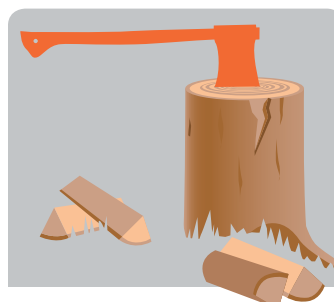
De hjälper dig att välja en miljöanpassad anläggning som passar dig samt att få den rätt installerad. Du får vidare anvisningar hur du ska elda och sköta din panna.

Texten i broschyren är bearbetad av Christoffer Boman, Umeå Universitet, i samarbete med Naturvårdsverket, Boverket, Energimyndigheten och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

Grafisk form: AB Typoform

Den här broschyren ger information om vad du som eldar med ved och andra vedbaserade bränslen bör tänka på. Tipsen ska hjälpa dig att öka energiutbytet och minska risken för brand, samtidigt som utsläppen av miljö- och hälsofarliga ämnen minskar. Det gör också att dina grannar drabbas av så litet obehag som möjligt.

- här finns råd om hur man går till väga
- minneslista för dig som eldar med fasta bränslen
- tips om vart du vänder dig för att få veta mer.



Naturvårdsverket i samarbete med Boverket,  
Energimyndigheten och  
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Naturvårdsverket

tel: 08-698 10 00, fax: 08-20 29 25

E-post: [registrator@naturvardsverket.se](mailto:registrator@naturvardsverket.se)

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: [www.naturvardsverket.se/bokhandeln](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln)

ISBN 978-91-620-8392-2