

# Opvarmning med brændeovne.

## Resume.

*For de fleste kommer det nok som en overraskelse, at brændeovnene er ansvarlige for 60 % af den samlede partikelforurening i Danmark, og at brændeovnene er ansvarlige for omkring 200 dødsfald hvert år. Det er kendsgerninger, som Miljøstyrelsen gentagne gange fortæller i deres mange publikationer. Denne artikel, som bygger på Miljøstyrelsens anvisninger, beskriver, hvorledes vi som brugere af brændeovne kan reducere giftudslippet væsentligt.*

## Forurening.

Ofte hører man, at fyring med træ i en brændeovn ikke forurener miljøet. Man begrundet det med, at opvarmningen er CO<sub>2</sub>-neutral, fordi træet under dets tilblivelse har brugt lige så meget CO<sub>2</sub>, som det nu afgiver under dets afbrænding. I øvrigt vil træet efter sin død afgive samme mængde CO<sub>2</sub> uanset om det rådner op i skovbunden, eller det bliver benyttet som brændsel.

Men enhver ved jo, at røgen fra brændende træ kan være næsten sort, og den kan lugte fælt – ja den kan endda give kræft og andre sygdomme, der minder om tobaksfremkaldte sygdomme. Denne form for luftforurening kaldes for partikelforurening, og brændeovnene er ansvarlig for ca. 60 % af den samlede partikelforurening i Danmark. **Miljøstyrelsen anslår, at brændeovnene er ansvarlige for omkring 200 dødsfald hvert år.** I områder med mange brændeovne kan man måle, at den sundhedsfarlige partikelforureningen er lige så stor, som den er på en stærkt trafikeret vej i myldretiden.

## Brændeovnen.

Fra myndighedernes side har man gjort meget for at reducere partikelforureningen fra brændeovnene, idet alle brændeovne i dag skal være DS-godkendte, dvs. at deres forurening skal kunne holdes på et minimum. Endvidere afgiver ældre ovne ofte en kraftig strålevarme, som slet ikke er behagelig at opholde sig i, hvorimod de nyere ovne afgiver langt den meste varme i form af konvektion, dvs. at den opvarmer luften, som stiger til vejs og derefter breder sig rundt i rummet, der bliver behagelig varmt. Så har du en ældre ovn, er det nok en tanke værd at få den udskiftet til en mere forureningsfri og mere behagelig ovn.

Mange brændeovnsejere synes, at deres brændeovn afgiver alt for meget varme, og at det slet ikke er behageligt at være i stue



Svensk kakkellovn.

med brændeovnen. Årsagen hertil er formentlig, at brændeovnen er alt for stor til et lille sommerhus. Gå ud fra, at en effekt på 1 kWatt er tilstrækkelig til opvarmning af 20 kvadratmeter normalt velisoleret sommerhus ved en udetemperatur på omkring -12 grader. Er den opvarmede del af sommerhuset på 60 kvadratmeter, skal der kun benyttes ca. 3 kWatt, og det er faktisk de allermindste ovne, der i det hele taget kan købes. Ovnen bør være så tung som muligt, for jo tungere ovnen er, jo længere tid kan den holde på varmen. De bedste ovne er de såkaldte masseovne, hvor man kun behøver at lave et kraftigt bål en gang i døgnet, hvorefter ovnen langsomt afgiver varmen indtil næste gang, der bliver fyret op. Særlig smuk er den svenske kakkelovn, der lige som masseovnen kan holde på varmen i lang tid.

### **Installationen.**

Men selv en ny DS-mærkede ovn afgiver partikelforurening, som i høj grad er afhængig af hvorledes installationen er udført. Det nytter ikke at købe verdens bedste brændeovn, hvis skorstenen ikke fungerer ordentligt. En høj lige skorsten udført af stål er langt at foretrække. Mange har murede skorstene, som afgjort bør have en inderkerne af et isolerende ikke-brandbart materiale, og der skal være færrest mulige knæk på såvel skorsten og skorstensrør. Forsømmer man sig her, bliver der for ringe træk i skorstenen, og resultatet er bl.a. større forurening, som kan iagttages i form af synlig røg. Er du i tvivl om din brændeovns og din skorstens kvalitet, så spørg din skorstensfejer og lad ham råde dig, for det er altså ikke kun et spørgsmål om økonomi. I det hele taget er det klogt at rette sig efter skorstensfejerens råd.

### **Ansvar for forureningen.**

Dansk miljølovgivning er baseret på, at det er forureneren, som bærer ansvaret, og som forurener bør du derfor sætte dig ind i, hvorledes du forurener mindst mulig. Vi vil nu behandle følgende fem punkter, som alle er baseret på Miljøstyrelsens forskningsresultater og anvisninger:

1. Brændet
2. Optænding
3. Afbrænding
4. Andre farer
5. Asken.

### **Brændet.**

- ✓ Fyr aldrig med affald, mælkekartoner, og lignende. Brug kun tørt, rent træ, som hverken er malet, imprægneret eller på anden måde har fået tilført stoffer, som under afbrændingen afgiver giftige luftarter, f.eks. i form af den kræftfremkaldende dioxin. Er du i tvivl om træet, så køb det på genbrugspladsen, hvor de ved, hvorledes det bør destrueres.
- ✓ Det er helt uden betydning, om du bruger nåletræ eller løvtræ. Ofte hører man, at løvtræ er bedre end nåletræ. Det skyldes blot, at løvtræ har en større vægtfylde end nåletræ, så der er altså mere varme i en kubikmeter løvtræ end i en kubikmeter nåletræ. Men der er stort set den samme varme i 1 kg nåletræ, som der er i 1 kg løvtræ.

- ✓ Træet skal saves i så korte lægder, at de kan ligge i ovnen. Efterfølgende skal de kløves i **6 – 8 cm tynde stykker**. Erfaringerne viser, at denne tykkelse giver den mindste forurening.
- ✓ Træet skal opbevares under tag, og det må ikke lægges direkte på jorden, idet det herved nemt kommer til at rådne op. Der skal være god udluftning (det må altså ikke lægges i et lukket rum eller tildækkes med plast eller en pressenning. Undlad at stable det; men kast det ind hulter til bulter. Det giver langt den bedste mulighed for at tørre træet. Vådt træ angribes af svampe og miste både vægt og brandværdi.
- ✓ Har man ikke tilstrækkelig plads, kan det være nødvendigt at stable træet. Her skal man være opmærksom på, at træet først tørrer i den ende, hvor der er mest luft. Under tørringen svinder træet, og det bevirker, at stablen ofte falder omkuld.
- ✓ Træ, der fældes om vinteren har det laveste fugtindhold. Men selv i dette tilfælde skal man påregne, at træet skal ligge til tørring i to år, inden det kan anvendes som brænde.
- ✓ Brændet bør maksimalt indeholde 20 % fugt og kan kontrolleres med en fugtighedsmåler. Men det er dog mere enkelt at kontrollere brændets kvalitet ved at slå to stykker brænde mod hinanden. Tørt træ giver en skarp klang, hvor vådt træ giver en dump lyd.
- ✓ Tag gerne brændet ind i stuen et par dage, før det skal bruges. Derved choktørres overfladen, så ilden har lettere ved at angribe træet.
- ✓ **Forudsætningen for at fyre uden forurening er, at brændet er tørt.**



Nu vælter stablen snart.

### Optænding.

Går man udenfor og iagttager røgens mængde og farve under et typisk forbrændingsforløb, ser man, at det især er under optændingen, at der kan udvikles kraftig og ildelugtende røg. Brændeovnen forurener altså kraftigt under optændingen, og derfor er det vigtigt at beskrive et korrekt optændingsforløb.

- ✓ Det vigtigt, at ilden hurtigt får godt fat, og at temperaturen hurtigt bliver høj. Det gælder uanset hvilken type optænding du benytter, og hvilke hjælpematerialer du anvender.
- ✓ Det gælder om hurtigt at få luften i skorstenen op på en så høj temperatur, at det nødvendige sug optræder. Årsagen til suget er, at den lette varme luft stiger til vejrs og fortrænger den tunge kolde luft. Jo større temperaturforskelle, der er mellem den varme og den kolde luft, jo mere træk er der i skorstenen, og jo mere iltholdig luft tilføres der til brændet. Når ilttilførslen er tilstrækkelig stor, optræder der en fuldstændig og forbrænding uden forurening.
- ✓ Du starter med at indstille ovnen, så der bliver tilført mest mulig luft til brændkammeret. Det gør du ved at åbne helt for luften under brændkammeret (primær luften) og lukke for luften over brændkammeret (sekundær luften).
- ✓ Du laver nu et lille bål af letantændelige materialer med en stor overflade, som f.eks. sammenkrøllede avissider (brug aldrig kulørte sider som f.eks. reklamer og ugeblade),

tørt kvas eller pindebrænde. Optændingspinde i form af tynde stykker fyrretræ er udmærket; men anvend ikke løvtræ, som har vanskeligere ved at antænde.

- ✓ De mest almindelige hjælpematerialerne ved optændingen kan være optændingsblokke og optændingsposer med sprit eller træ. Poul Erik Haugaard Sørensen, Rosenvej, har lært mig en metode, som både er billig, og som virker fantastisk godt. Man samler aske i et stort syltetøjsglas og blander asken op med tændvæske, så der dannes en ikke for våd grødagtig masse. Denne masse benyttes så i stedet for optændingsblokkene.

- ✓ Man gør nu følgende:

1. Læg en sammenfoldet avisside eller et stykke 15-20 mm fyrretræ i ovns bund.
2. På tværs af træet/avissiden lægges to stykker fyrretræ (højde 15-20 mm).
3. Læg en spiseskefuld optændingsmasse på træet/avissiden.
4. Læg nogle optændingspinde, (dvs. tynde stykker fyrretræ) på tværs oven på de to stykker fyrretræ. Sørg for, at der er luft mellem optændingspindene, så flammerne kan komme op mellem dem.
5. om nødvendigt kan der atter lægges et lag med tynde stykker fyrretræ oven på det første lag.



Starten på et godt bål.

- ✓ Herefter sættes der ild til optændingsmassen, og i løbet af ganske kort tid er der ild i brændet. For at tilføre mest mulig luft, kan du i starten lade lågen stå lidt åben – men gør det kun, mens du overvåger ilden.

- ✓ Når såvel ovn som skorsten er godt opvarmet, og der ikke er meget optændingsbrænde tilbage, er det tid til at lægge et par stykker brænde ind – helst ikke for tykke stykker fyrretræ, så ilden også her hurtigt kan få godt fat. Nu bliver ovnen efterhånden så varm, at der kan skrues ned for primærluften og op for sekundærluften.



Kort efter antændelsen har ilden godt fat i træet.

- ✓ Først nu er optændingsperioden ved at være afsluttet, og herefter går man over i den egentlige længerevarende afbrænding.
- ✓ En anden optændingsmetode består i, at man placerer optændingsmassen i toppen mellem de øverste optændingspinde. Når man sætter ild til optændingsmassen, bevæger ilden sig ned gennem optændingspindene for til slut at tænde ild til et par brændestykker, som ligger nederst i ovnen. Metoden er nærmere omtalt i følgende link:

[http://www.lunge.dk/sites/default/files/pressemeddelelse\\_miljoestyrelsen\\_miljoeraad\\_om\\_braendeovne\\_2.pdf](http://www.lunge.dk/sites/default/files/pressemeddelelse_miljoestyrelsen_miljoeraad_om_braendeovne_2.pdf)

## Afbrænding.

Kunsten i at fyre består i at gasserne i brændkammeret får en høj temperatur, for nogle gasser brænder først af ved 8-900 grader. Er temperaturen for lav ryger gasserne uforbrændte op gennem skorstenen, hvor de dels kan ødelægge skorstenen og dels kan forurene med ilde lugtende røg de tidligere omtalte sygdomme og dødsfald til følge.

- ✓ Så længe der er flammer, skal du sørge for rigelig luft, og først når der kun er glødende trækul tilbage, kan der skrues ned for luften.
- ✓ Det er forkert at regulere ovnens temperatur ved hjælp af lufttilførslen. Hvis man gør det, vil resultatet blive en ufuldstændig forbrænding og en hermed følgende forurening.
- ✓ En høj temperatur på gasserne i brændkammeret er ikke ensbetydende med, at ovnen også har en høj temperatur, for det afhænger helt af den mængde brændende gas, der er i brændkammeret.
- ✓ Nogle få stykker brænde vil afgive en lille mængde gas, som udmærket kan have en høj temperatur; men på grund af den lille mængde gas, bliver ovnens temperatur lav. Derfor bør man regulere ovnens afgivne varme med mængden af tilført brænde og altså ikke med luftmængden.
- ✓ Læg kun et par stykker træ ind ad gangen, hvis du vil holde ovnens afgivne varme nede på et passende lavt niveau. Sørg altid for at give primærluft, når du lægger brænde ind i ovnen. Først når ilden har godt fat, kan du reducere primærluften.
- ✓ Er du kommet til et koldt sommerhus, kan det være nødvendigt at fyre kraftigt, og i et sådant tilfælde skal man naturligvis lægge mere træ ind (dog stadig i små mængder ad gangen) – men sørg stadig for den fornødne luftmængde og kontroller, at røgen ikke bliver sort og lugter. Kan du derimod hverken lugte eller se røgen, så har du fyret rigtigt.
- ✓ Det er en rigtig dårlig ide at lade en brændeovn brænde hele natten over med et minimum af luft. Skorstenen kan sode til, og den dårlige forbrænding uden ret meget luft giver alt for meget sundhedsskadelig røg. Sover I f.eks. med åbne vinduer, får du og dine børn den farlige og skadelige røg ind i huset, og det gør dine naboer også.
- ✓ Det er heller ikke nogen god ide at fyre om sommeren. Det skyldes, at det i skorstenen er svært at opnå den store temperaturforskel mellem luftens udetemperatur og temperaturen fra bålet. Herved bliver det vanskeligt at få den fornødne sug, og resultatet er en ufuldstændig forbrænding med tilsodning af skorstenen og den sundhedsskadelige forurening til følge.



Du kan bedst finde ud af, om du fyre rigtigt ved at gå ud at se på røgen. Hvis den hverken kan ses eller lugtes, fyre du rigtigt.

## Andre farer.

- ✓ Den uisolerede del af skorstenen kan blive meget varm på grund af de brændende gassers høje temperatur. Især strålevarmen fra skorstenen kan være et problem, og derfor foreskriver brændeovnenes fabrikanter da også, hvor stor minimumsafstanden skal være til brandbare materialer som trævægge, gardiner osv. Men selv om minimumsafstanden overholdes, kan der opstå problemer, ikke fordi der kan optræde brand – men fordi den kraftige stråling fuldstændig kan udtørre f.eks. den indvendige træbeklædning i sommerhuset. Netop fordi problemet optræder på grund af stråling og ikke på grund af konvektionen, er det nemt at løse problemet. Det består i sin enkelthed i at opsætte et reflekterende materiale mellem den uisolerede del af skorstenen og det materiale som ødelægges af varmestrålingen. Da refleksionen er helt uafhængig af materialets tykkelse (tænk f.eks. på et spejl), kan materialet i sin enkelthed blot bestå af helt almindelig alu-folie, som bruges i husholdningen.
- ✓ Skorstensbrande opstår næsten altid, fordi der antændes løbesod, som sidder i skorstenen. Skorstensbrande kan bedst forhindres ved at undgå at skorstenen soder til, og det vil sige ved at følge rådene i denne artikel. Skorstensbrande er dog sjældne i stålskorstene, fordi de er isoleret så godt, at der ikke dannes kondens og løbesod.
- ✓ Røggasekspllosioner er heldigvis ikke særligt almindelige i brændeovne, men det sker indimellem. Røggasekspllosionerne finder sted, når der samles en stor mængde uforbrændt gas, som pludselig antændes. Det kan ske ved, at vådt brænde får lov at ligge og ulme uden at brænde rigtigt. Jeg har selv oplevet en røggasekspllosion, fordi jeg engang lagde en stor mængde valnøddeskaller ind i ovnen i et forsøg på at finde egnede materialer til optænding. I de fleste tilfælde giver eksplosionen ikke nævneværdig skade, og kun i få tilfælde udvikler eksplosionen sig til en egentlig brand.



Almindelig alu-folie, som benyttes i husholdningen, er tilstrækkelig til at forhindre, at træbeklædningen bliver ødelagt.

- ✓ Vi er nok alle opmærksomme på børns nær-vær ved ovnen; men ubetænksomhed kan være et problem. Min kone, som elsker at hygge, satte en aften et par fyrfadslys på vores ovn, som vi ikke havde tændt. Det så smukt ud på den sorte baggrund og virkede efter hensigten. Da jeg næste morgen søvndrukken tændte op for ovnen, havde jeg glemt alt om lysene, og først da jeg efterfølgende skulle have mere brænde fyldt på, opdagede jeg, at hele ovnen var dækket af blank smeltet stearin. Jeg kender ikke til stearins antændelsestemperatur; men jeg tror i det mindste, at vi var heldige med, at huset ikke brændte.



Det ser hyggeligt ud –  
men det kunne nemt være gået galt.

### Asken.

- ✓ Benytter du briketter eller træ, som er af ukendt oprindelse, kan du ikke være sikker på materialets indhold af tungmetaller. Og derfor kan du heller ikke være sikker på, om der i asken også er tungmetaller. I sådanne tilfælde bør du lægge asken i skraldespanden, så det efter indsamlingen bliver brændt sammen med alt muligt andet affald. Gløder i asken kan dog være ret sejlivede, og derfor skal du være helt sikker på, at de er brændt ude, før du lægger dem i skraldespanden.
- ✓ Anderledes er det med træ, som har vokset på din egen grund, eller et andet sted, hvor der ikke er tungmetalforurening. I sådanne tilfælde kan du drysse asken ud i haven, hvor den kan mineralsk næring til den øvrige plantevækst. Vi giver således jorden de mineraler tilbage, som træet tog fra jorden under dets opvækst.

### Afslutning.

Selv hvis du køber brænde til din brændeovn koster det kun mellem 10 og 20 % af, hvad det koster at fyre med elektricitet. Derfor er en brændeovn en attraktiv varmekilde. Men du skal være klar over, at du ved at benytte din brændeovn, afgiver en stor mængde giftige stoffer, så du udsætter både dig selv og andre for livsforkortende sygdomme. Kun ved at

- ✓ anvende små "miljørigtige" brændeovne,
- ✓ fyre rigtigt i dem og
- ✓ drage konsekvensen af skorstensfejerens undersøgelser

kan du reducere den miljø- og sygdomsfremkaldende partikelforurening til et minimum.