



# Tehokas ja ympäristöä säästävä tulisijalämmitys

Eija Alakangas

DI (energiatekniikka)

Eurlng

informaatikko



Senioritorstai 20.1.2022

<http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2008/VTT-R-10553-08.pdf>

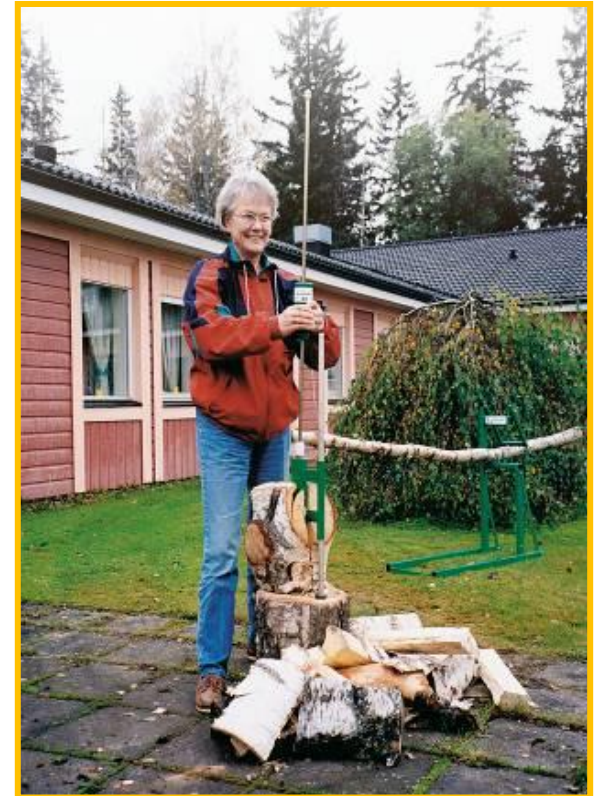
# Polttopuun käyttö, laatu ja varastointi



Kuva: [www.halkoliiteri.com](http://www.halkoliiteri.com)

# Puupolttoaineen käyttö pientaloissa

- Rakennusten lämmitys muodostaa **26 %** Suomen kokonaisenergiankulutuksesta eli noin 97 miljoonaa kWh (97 GWh).
- Puupolttoaineita käytettiin pientalossa 7 miljoonaa kiintokuutiometriä eli noin **10 miljoonaa pinokuutiometriä**.
- Suurin osa käytetään pilkkeenä/klapina **tulisijoissa**, joita on yli 2 miljoonaa.
- **Erilaisissa pienkäytön sovelluksissa** ( $\leq 50$  kW) puuta käytetään yhteensä 16,8 miljoonaa kWh eli
  - Polttopuu 15.2 miljoonaa kWh
  - Hake 1,3 miljoonaa kWh
  - Puupelletit ja – briketit 0,3 miljoonaa kWh
- Puupolttoaineet yht. 106 000 miljoonaa kWh (29 % Suomen kokonaisenergian kulutuksesta) vuonna 2019.



Kuva: Smart-Splitter

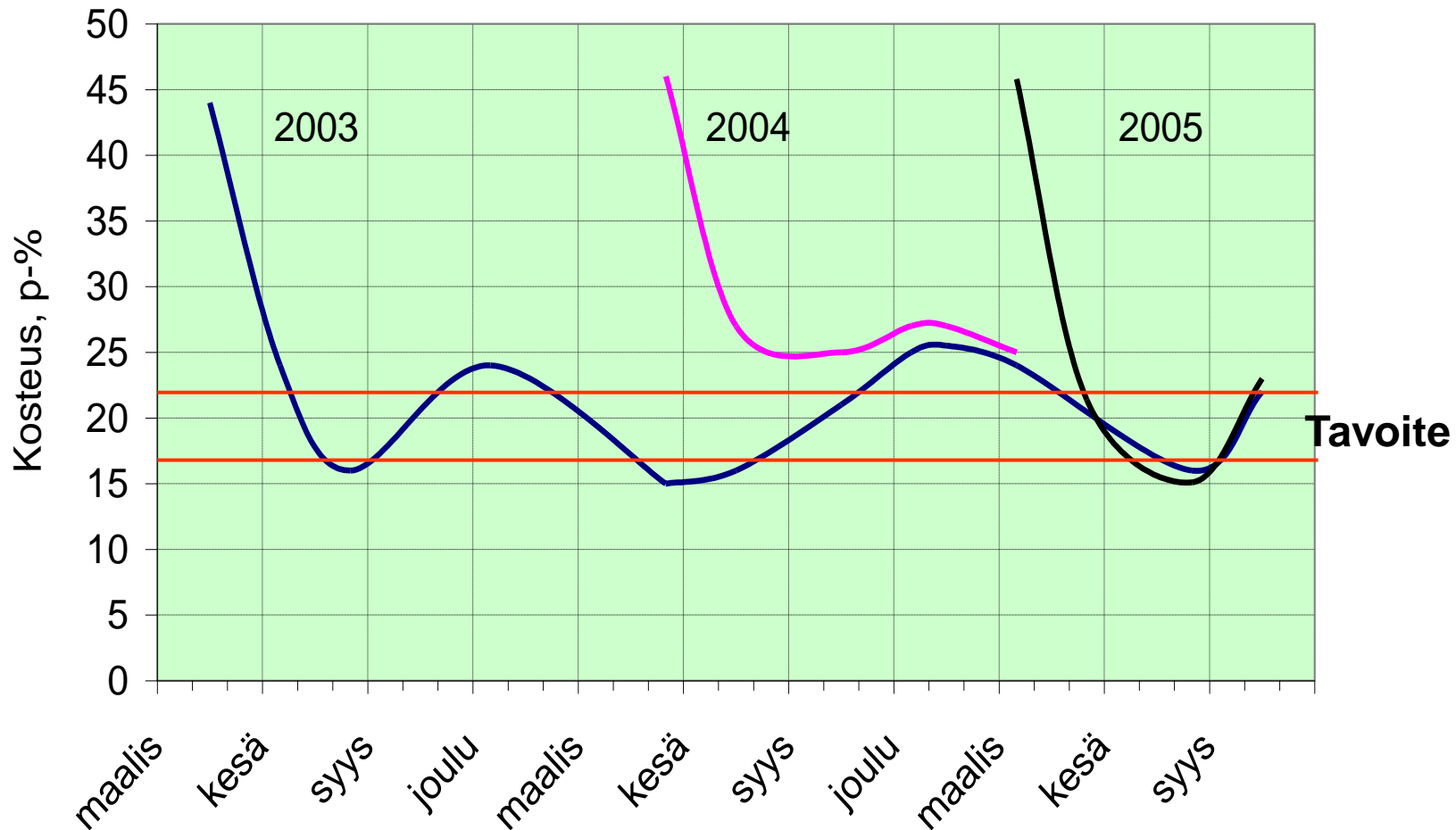
# Polttopuun laatu

- Kaikki Suomessa kasvavat puulajit soveltuvat polttopuuksi
  - ominaisuudet huomioon käyttötärpeen ja -mukavuuden mukaan
- Poltettavuuden kannalta laadun tärkein tekijä on
  - **alhainen puun kosteus** (vesipitoisuus, paino-%, veden osuus kokonaismassasta) --> syttyy hyvin, hyvä lämpöarvo
    - kaatotuore noin 50 - 55 p-%
    - sopivin poltettavaksi **15 - 20 p-%**
  - **sopiva palakoko**
- Muut laatutekijät
  - ei sieni- ja homekasvustoja
  - homeista puuta ei saa varastoida sisällä



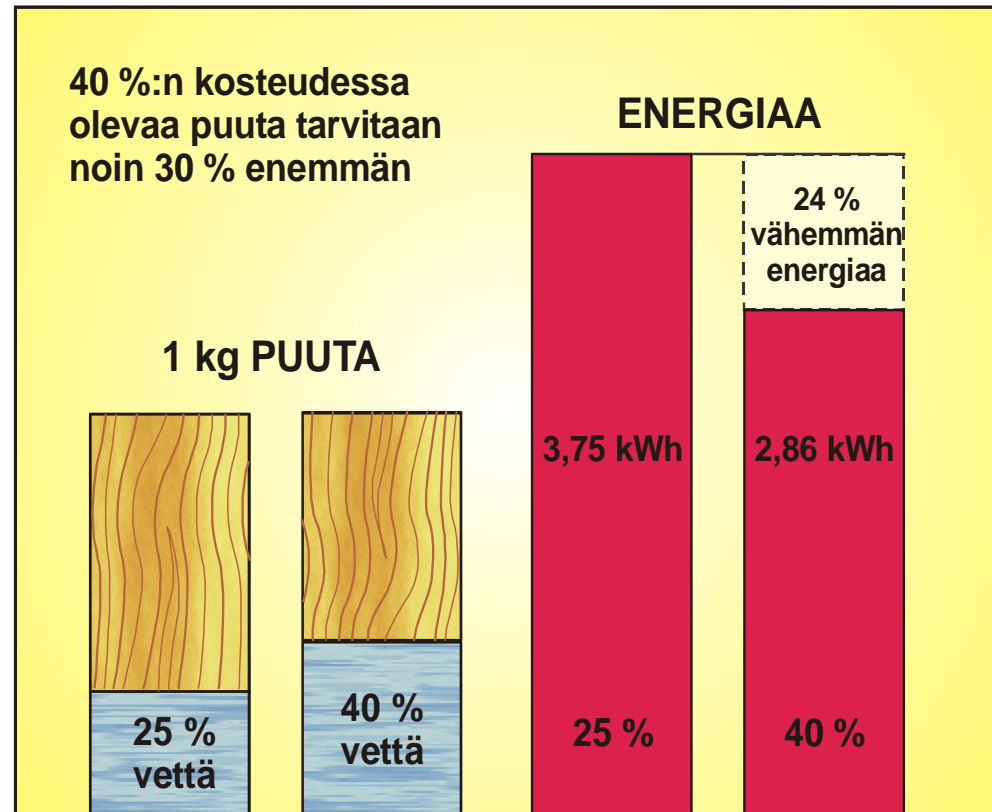
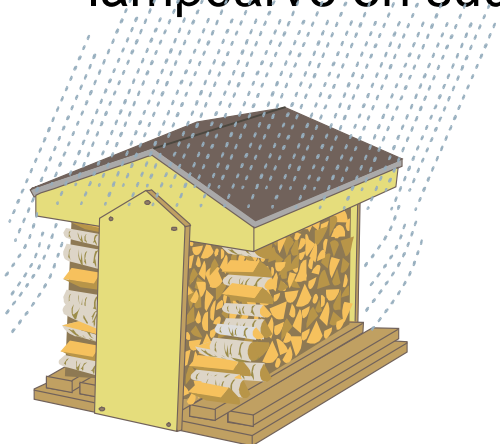
# Kuivuminen

Koivupilkkeiden kuivuminen ja kosteuden vuodenaikainen vaihtelu  
Pilkkeet katetussa verkkokehikossa (3,5 m<sup>3</sup>) ulkona varjoisessa paikassa



# Polttopuun on oltava kuivaa

- Tulisijapolttoaineelle suositus 15–20 %
- Palaminen on tehokkaampaa
- Päästöt ovat pienemmät
- Uunista saadaan parempi lämmitysteho, koska kuivan puun lämpöarvo on suurempi



Jos poltat noin 10 kg koivua, joudut höyrystämään vettä

- 2,5 kg (25 %:n kosteudessa olevaa puuta)
- 4,0 kg (40 %:n kosteudessa olevaa puuta)

Yhden vesikilon haihduttaminen vie energiaa 0,75 kWh

# Puun koostumus

## TEKNINEN ANALYYSI

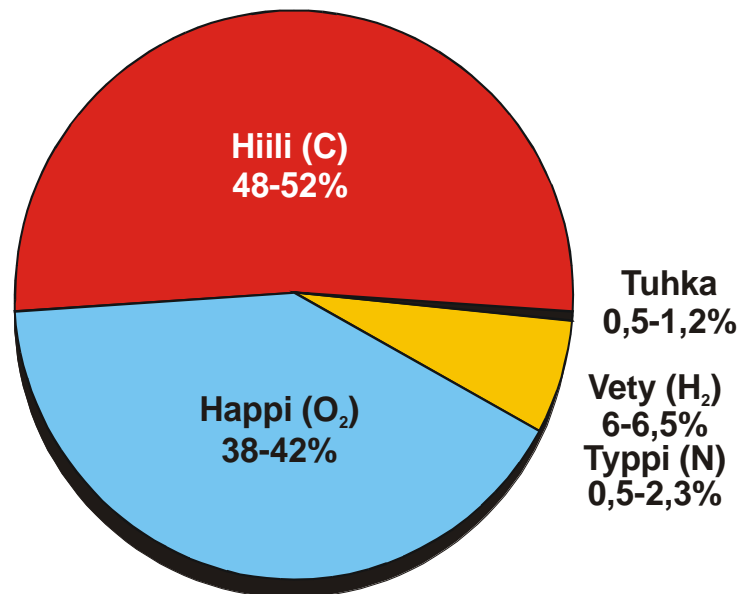
TUHKA  
0.4 - 1.2 %

KOSTEUS  
15 - 25 %

JÄÄNNÖSHIILI  
11.4 - 15.6 %

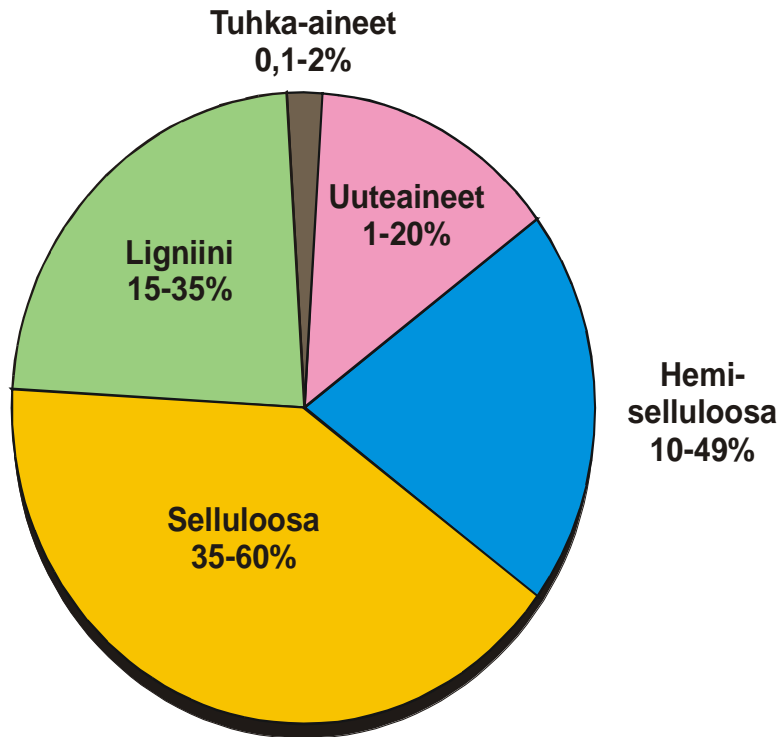
HAIHTUVAT AINEET  
80-85%

## ALKUAINEANALYYSI



- **Tekninen analyysi** ilmoittaa haihtuvien aineiden, tuhkan sekä jäännöshiilen osuuden
- Puussa haihtuvia aineita on paljon, siksi se on **pitkäliekkinen polttoaine**
- **Alkuaineanalyysi** ilmoittaa eri alkuaineiden osuuden kuiva-aineesta.
- Puun typpi-, rikki- ja tuhkapitoisuus on pieni

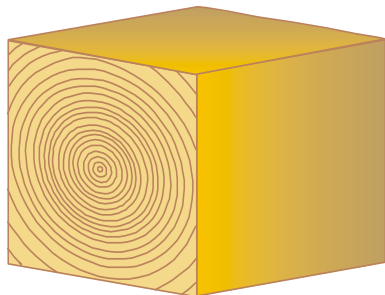
# Puun koostumus ja lämpöarvo



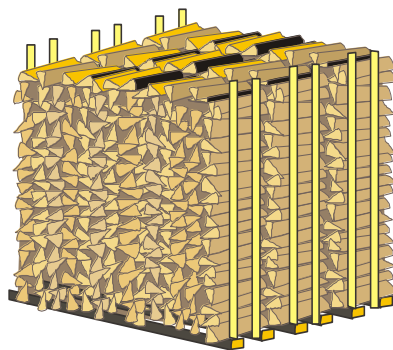
- Ligniini toimii ”liimana” sitoen puun kuidut toisiinsa
- Ligniinissä on paljon hiiltä (C) ja vetyä (H<sub>2</sub>) eli lämpöä muodostavia aineita
- Ligniinipitoisuus on havupuilla 25 - 28% ja lehtipuilla 15 - 25%
- Painoyksikköä kohti eri puulajien kuiva-aineen (kosteus 0 %) lämpöarvot eroavat vähän toisistaan
- Kuoren ja oksien lämpöarvo on suurempi kuin kuorellisen runkopuun
- Kuoren ja oksien tuhkapitoisuus on suurempi kuin runkopuun



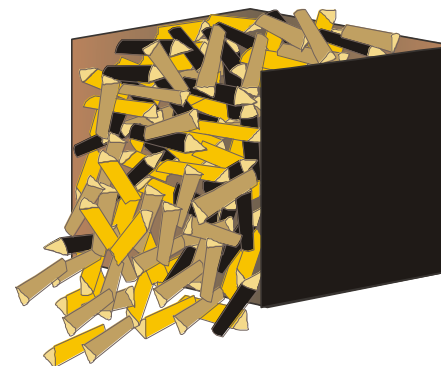
# Erilaisia kuutiometrejä käytössä



**KIINTO**kuutiometri  
Käytetään tilastoissa



**PINO**kuutiometri



**IRTO**kuutiometri  
Myyntiyksikkö

## Mittayksiköiden väliset muuntokertoimet

- 1 kiinto- $m^3$  on n. 2 000 kWh
- 1 kiinto- $m^3$  on n.1,5 pino- $m^3$
- 1 kiinto- $m^3$  on n. 2,5 irto- $m^3$

**Pilkkeet/klapit myydään yleensä heitto- eli irtokuutioina.**

# Puulajien vertailu energian kannalta

- Koivu on tiheää puuta, joten sen lämpöarvo tilavuusyksikössä on korkein
  - Koivupilke 1 700 kWh/ pino-m<sup>3</sup> (1 010 kWh/irto-m<sup>3</sup>)
  - Mänty ja kuusi 1 300–1 350 kWh/pino-m<sup>3</sup> (790–810 kWh/irto-m<sup>3</sup>)
  - Leppä 1 230 kWh/pino-m<sup>3</sup> (740 kWh/irto-m<sup>3</sup>)
  - Puubriketti 3 120 kWh/irto-m<sup>3</sup> (4,7 kWh/kg)
- Hyödyksi saat varaavissa uuneissa noin 80–85 % eli 1 heitto-m<sup>3</sup> koivupilkettä tuottaa noin 800–850 kWh lämpöä.
- Koivussa noin 15 %:a enemmän energiaa samassa tilavuudessa.
- Tiheä puu (esim. koivu) kaasuuntuu hitaammin ja päästöt ovat pienemmät



Lähde: Alakangas et al. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia, VTT Technology 258 (<http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T258.pdf>).

# Kuivien pilkkeiden varastointi



## ■ Estettävä kastuminen

- pilkkeet helppo sytyttää, lämpöarvo säilyy
- estää home- ja sienikasvuston syntymisen

## ■ Hyvä polttopuuvarasto

- hyvin tuulettuva, ilmankierto esteettä pinojen alla, ympärillä, välissä
- sateelta ja kosteudelta suojaava
- tilava, pientaloissa käytetään keskimäärin 6 pinokuutiota vuodessa
- suuret oviaukot, matalat kynnykset
- hyvät kulkuväylät

## ■ Sisätiloissa ja kattilahuoneessa saa säilyttää enintään 0,5 m<sup>3</sup>.

## ■ Polttoainevarasto sisätiloissa on oltava osastoitava, paloluokka EI30 tai EI60 (esim. Gyproc-seinät)

## ■ Autotallissa ei saa säilyttää samaan aikaan polttopuita ja moottoriajoneuvoa.



# Ulkovarasto

- Polttopuuvaraston **etäisyys muihin rakennuksiin** vaikuttaa paloteknisiin vaatimuksiin
  - jos yli 8 m, ei paloteknisiä suojauksia vaadita
  - jos alle 8 m, niin yleensä osastointi vaaditaan
- **Sijainti tontin rajaan** asettaa vaatimuksia
  - paikkakunta/korttelikohtaisia eroja vaatimuksissa
  - esim. jos alle 20 m<sup>2</sup> ja etäisyys yli 4 m, ei paloteknisiä vaatimuksia
  - jos tontin rajalle yhteinen varasto naapurin kanssa, rajanpuoleiselle seinälle osastointivaatimus

**Talon seinustalla ei saa säilyttää polttopuuta!**



# Esimerkki ulkovarastosta

1,5 m leveä ovi takaovena,  
josta puut suoraan sisään kuljetusvälineestä



Tuulettuva rossipohja ja lattia  
50x100 parrua 1 cm:n raolla.

Valokuvat: Lauri Sikanen, Luke

Liiterin etuovi johtaa  
suoraan kohti  
taloa/tulisijaa

Tilavuus vähintään  
5 m<sup>3</sup>



# Tulisijamalleja

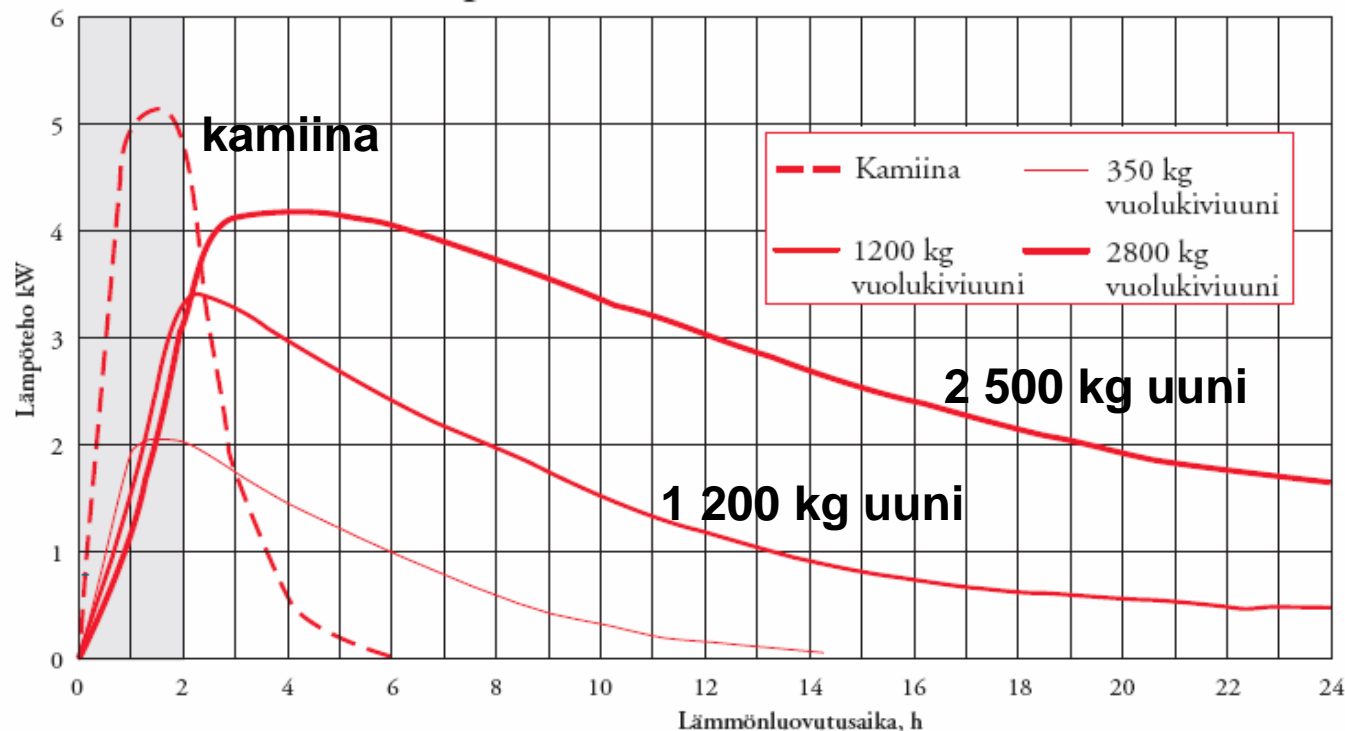


Kuvat: Uunisepät, VTT ja SINTEF

# Tulisijan käyttö ja lämmön varastointi

- Suurin osa varaavia tulisijoja, jossa varaava massa, lämmitetään polttamalla **puuta 2 – 3 tunnin ajan**.
- **Varaava uuni** luovuttaa lämmön **hitaasti** huonetilaan ja lämmittää noin 24 tunnin ajan.

Vuolukiviunin painon vaikutus lämmönluovutukseen

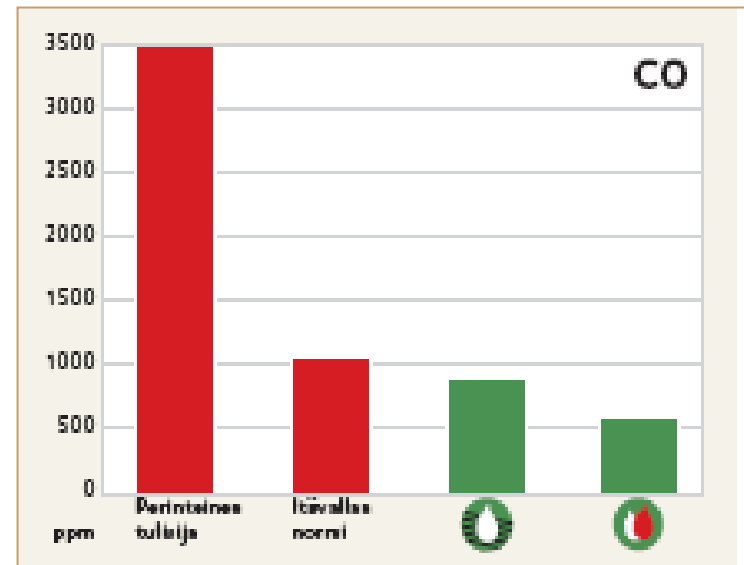
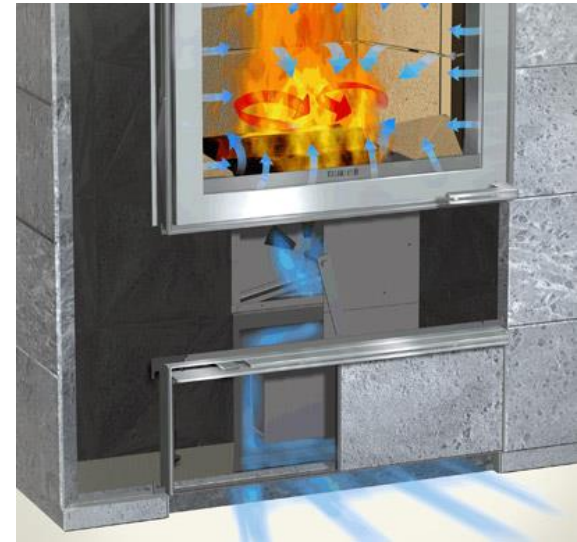


Lähde: Tulikivi Oyj

Testissä käytetty puumäärä 1 kg puuta uunin 100 painokiloa kohden. Poikkeuksena kamiina, jossa on poltettu yhteensä 4 kg puuta. Lämmitysaika n. 2 tuntia.

# Uunien kehitys – tehokkaampaa palamista

- Palamisilma johdetaan tulipesän eri osiin, jolloin pesän koko tilavuus hyödynnetään
  - Arinan läpi 20 %
  - Paneelien läpi 40 %
  - Tulipesän luukun kautta huuhteluilmana noin 40 %
- Palaminen tehostuu, josta seurauksena korkeampi hyötysuhde (noin 85 %)
- Päästöt pienemmät
  - Häkä (CO) noin 700 ppm (0,07 %)
  - Hiukkaset noin 9 mg/MJ



Lähde:Tulikivi Oyj



# ■ Ympäristövaikutukset



# Mitkä ovat tulisijalämmityksen haasteet päästöjen kannalta?

- Polton onnistuminen riippuu suuresti käyttäjästä ja polttoaineen laadusta
- Polttotapa on panospoltto
  - koko polttoaine-erä laitetaan samalla kertaa palamaan
  - palamisvaiheiden säätö on vaikeaa
- Ei mittauksia ja säätöjärjestelmiä
- Tärkeimmät kehittämiskohteet
  - häkä- (CO) ja hiilivetypäästöjen ( $C_xH_y$ ) vähentäminen laitteita kehittämällä
  - pienhiukkasten määrä selvittäminen ja vähentäminen
  - palamisprosessin kehittäminen (ilman syöttö, hiilipalovaiheen hallinta)
- Eniten päästöjä syntyy
  - sytytysvaiheessa
  - polttoaineen lisäyksessä
  - kitupoltossa
  - häkää myös hiilospalovaiheen aikana

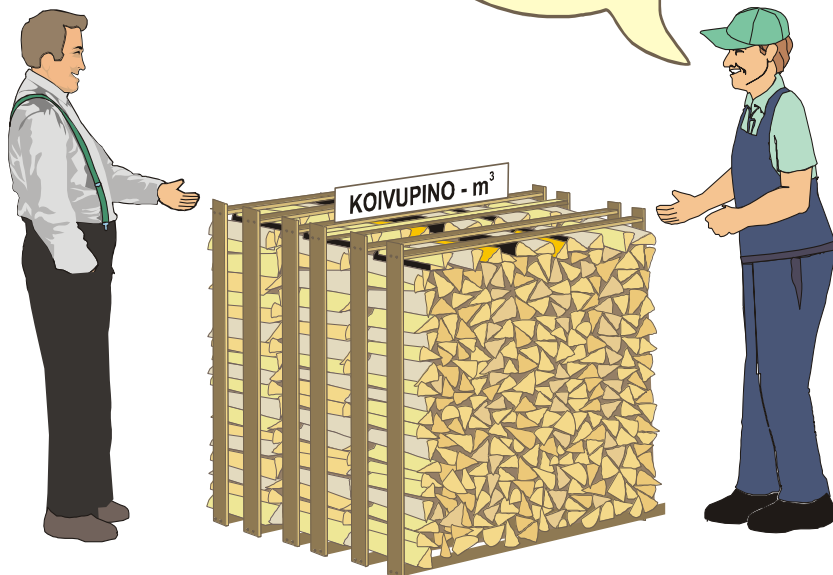


Pienhiukkanen on alle  
2,5  $\mu\text{m}$  (1  $\mu\text{m}$  = 0,001 mm)

# Puun poltto ei aiheuta hiilidioksidin nettopäästöjä ilmakehään

420 kg  
CO<sub>2</sub> päästöjä  
kevyestä  
öljystä ja 0  
puusta

Kevyt öljy



KOIVUPINO - m<sup>3</sup>

- 170 litrassa kevyttä polttoöljyä on energiaa 1 700 kWh eli koivumotin verran
- **170 litraa kevyt öljyä** tuottaa 420 kg hiilidioksidipäästöjä (CO<sub>2</sub>).
- Puu ei aiheuta CO<sub>2</sub>-nettopäästöjä, koska kasvava puusto sitoo CO<sub>2</sub>.
- **Sähkön tuotannon keskimääräinen hiilidioksidikerroin on 131 gCO<sub>2</sub>/kWh**
- Kovilla pakkasilla tulisijan käyttö on erityisen suotavaa. Tällöin sähkön tuotannon hiilidioksidikerroin jopa 600 gCO<sub>2</sub>/kWh

# Päästöjen muodostuminen

- Ideaalisessa palamisessa syntyy pelkästään hiilidioksidia ( $\text{CO}_2$ ) ja vettä ( $\text{H}_2\text{O}$ ).
- Päästöjä syntyy, kun polttoaineen hapettuminen ei ole täydellistä = epätäydellinen palaminen
- $\text{NO}_x$  ja  $\text{SO}_2$ -päästöt sekä osa tuhka hiukkasista vapautuu, vaikka palaminen olisi täydellistä.
  - typen oksidi- ja rikkipäästöt ovat erittäin pieniä puun poltossa, koska puu sisältää vähän rikkiä ja typpeä
- Päästöjen muodostumiseen vaikuttavat
  - Polttoaine
  - Polttolaite/prosessi
  - Käyttäjä
  - Hiukkaserotuslaitteisto (ei yleensä pienpoltonlaitteissa)

Lähde: Jorma Jokiniemi, Itä-Suomen yliopisto

# Epätäydellinen palaminen

- Syynä epätäydelliseen palamiseen on
  - palamisilman riittämättömyys (esim. kitupoltto) ja epätäydellinen sekoittuminen palavien kaasujen kanssa,
  - liian alhainen lämpötila, jotta palamisreaktiot ehtivät tapahtua sekä
  - liian vähäinen viipymäaika tulipesän olosuhteissa.
- Epätäydellisen palamisen tuotteita ovat mm. hiilimonoksidi (CO) eli häkä, erilaiset hiilivedyt, hiilihiukkaset, noki ja pienhiukkaset.
- Palamisen täydellisyyttä arvioidaan yleensä savukaasujen häkäpitoisuuden (CO) ja hiilivetyjen ( $C_xH_y$ ) perusteella.
- Mikäli CO-pitoisuus on riittävän alhainen, muita päästöjä ei savukaasuissa käytännössä juuri ole.

Lähde: Heikki Oravainen, VTT

# Orgaanisten päästöjen muodostuminen

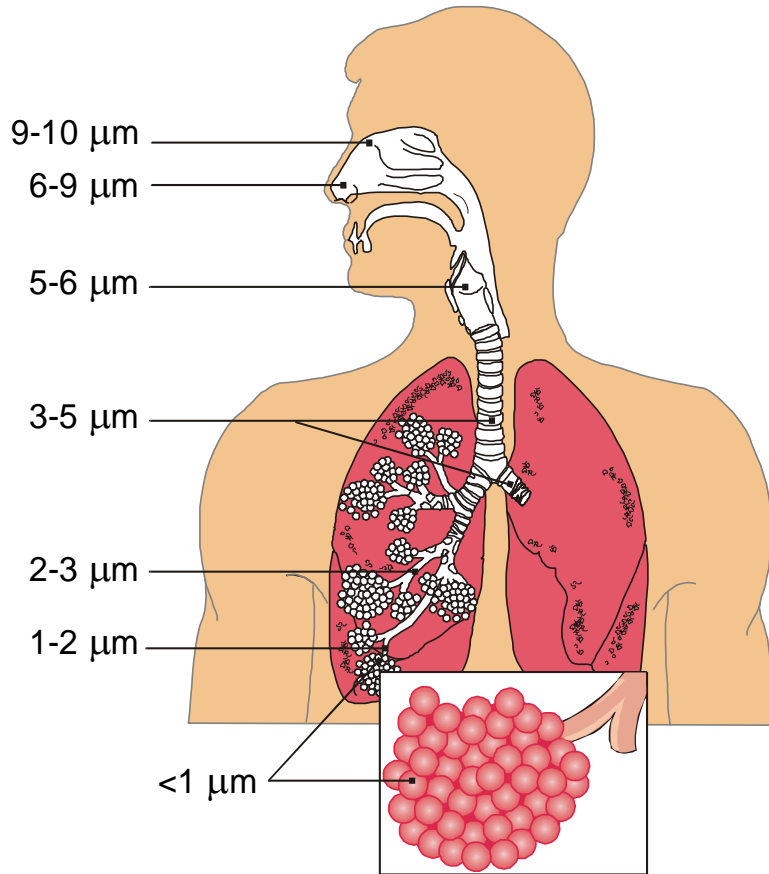
- 80 % puusta kaasuuntuu, kun sitä lämmitetään ja kaasut poltetaan
  - Orgaanisia päästöjä hiilivetyjen epätäydellisen palamisen seurauksena
  - Jatkuvässä poltossa (hake- ja pellettipolttimet) päästöt alhaisia
  - Epätäydellisessä palamisessa päästöt korkeita
    - Syttymisvaihe tulisijoissa (alhainen lämpötila, huonot veto-olosuhteet)
    - Rakoarinapoltto
    - Kitupoltto
- ⇒ Orgaanisia päästöjä voidaan vähentää tehokkaasti kaasuuntumisen kontrolloinnilla ja ilman ohjauksella!

# Mitkä asiat vaikuttavat pienhiukkasten syntyyn puun pienpoltossa?

- Polttoaine ja sen tuhkan koostumus
  - Puun tuhka sisältää paljon kaliumia (K), joka höyrystyy tulipesässä ja muodostaa myöhemmin kondensoituneita **pienhiukkasia**. Tämä ilmiö tapahtuu aina ja voi olla voimakkaampi hyvässä poltossa, koska lämpötila voi olla korkeampi.
  - Jos polttoaineessa on paljon tuhkaa hiukkaspäästöt lisääntyvät
- Epätäydellisestä palamisesta
  - Nokihiukkasia
  - Tervayhdisteitä, jotka kondensoituvat (tiivistyvät) tulipesän jälkeen muodostaen pienhiukkasia

Lähde: Heikki Oravainen, VTT

# Mitä on pienhiukkaset?



Partikkelikoko 1 µ on 0.001 mm

1 µm = 1 mikrometri=0,001 mm

## ■ Erilaiset hiukkaset

- Kokonaishiukkaset (TSP)
- Karkeat hiukkaset (halkaisija, PM10) > 2,5 µm
- Pienhiukkaset (halkaisija, PM2,5  $D < 2,5 \mu\text{m}$ )
  - kertymähiukkaset ( $0,1 < D > 1 \mu\text{m}$ )
  - ultrapienet ( $0,01 < D < 0,1 \mu\text{m}$ )

## ■ Hiukkasten määrä ilmoitetaan

- Massaa kohti (1 mg/MJ = 3,6 mg/kWh)
- Tilavuutta kohti (mg/Nm<sup>3</sup>)
- Hiukkasten lukumääränä (kpl/Nm<sup>3</sup>)

## ■ Pienhiukkasten haitat

- lyhentynyt elinikä
- astmaoireiden paheneminen
- hengitys- ja sydänsairauksien oireiden lisääntyminen
- viihtyvyyshaitat (likaisuus, haju)



# Pienhiukkasia syntyy...

- myös öljyn poltosta, liikenteestä, voimalaitoksista, teollisuudesta, kaukokulkeutuman jne. kautta.
- **Isoissa voimalaitoksissa, joissa on savukaasujen puhdistus 0,03 – 11 mg/MJ polttoaineesta ja polttotekniikasta riippuen.**
- **Puun pienpoltossa ( $\leq 50$  kW:n laitteissa)**
  - Jatkuvassa poltossa 5 – 60 mg/MJ
  - Parhailta pellettilaitteilla alle 10 mg/MJ
  - Panospoltto (uunilämmitys)
    - ”Hyvässä”, tehokkaassa poltossa alle 50 mg/MJ
    - Laitekohtaiset arvot alle 100 mg/MJ
    - Hiilivetyjen osuus massassa kasvaa voimakkaasti, kun päästö yli 100 mg/MJ
    - Panospoltossa hetkellisesti 600 mg/MJ
    - Huonosta palamisesta seuraa yleensä suuremmat massapäästöt

Lähde: Jorma Jokiniemi ja Kuopion yliopiston raportti:  
([www.uku.fi/laitokset/ifk/PIPOLoppuraportti2005.pdf](http://www.uku.fi/laitokset/ifk/PIPOLoppuraportti2005.pdf))

# Lämmitysohjeet varaaville tulisijoille

**PÖKKÖÖ  
PESÄÄN!**

# Polttopuun palakoko

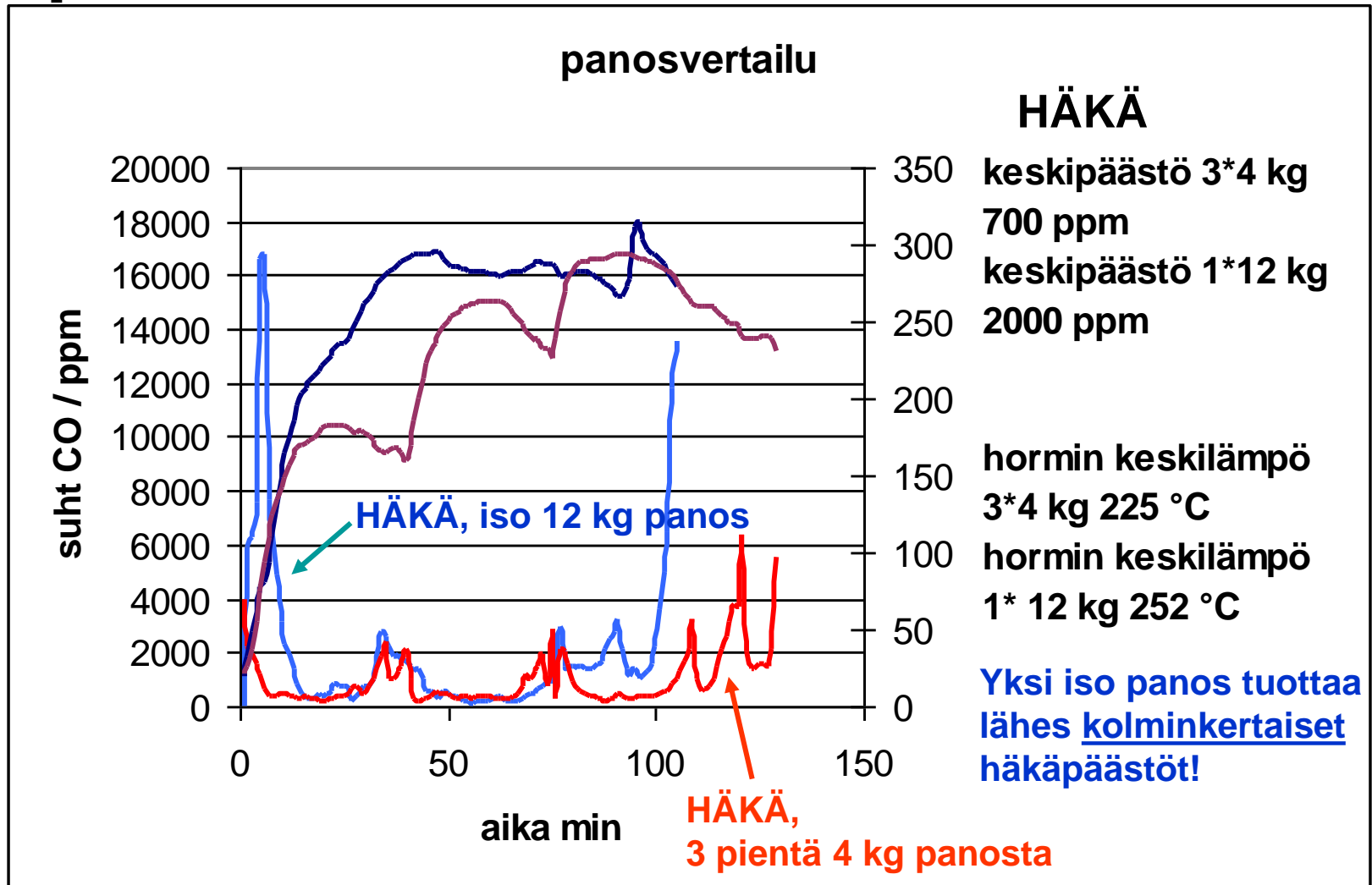
- Sytytykseen käytetään pieniä ”sytykepuita”, joissa on paljon palamispintaa (esim. kiehiset, pienet tikut ja tuohi)
- Voidaan käyttää myös sytytyspaloja tai sanomalehtipaperitolloja.



Kuvat: Tulikivi Oyj

- Hellapuut ovat pieniä (yleensä <4 cm halkaisijaltaan), koska niillä säädetään hellan tehoa.
- Puun pituus määräytyy uunin mukaan (5 cm lyhyempiä kuin tulipesä) ja paksuus ensimmäiselle pesälle 8–10 cm (n. 0,5 kg/pilke) ja toiselle ja muille 11–13 cm (n. 1–1,5 kg/pilke).
- Jaa tarvittava puumäärä useampaan panokseen (3–5 kg/panos).
- Lämmityskertaa varten tarvitaan n.1 kg puuta /100 uunikilo

# Pienemmät häkäpäästöt useammalla panoksella



# Lämmityksen aloittaminen



...JA TARKISTA  
SITTEN TUHKA-  
LUUKKU. SE EI SAA  
OLLA TÄYNNÄ.

AVAA ENSIN  
PELTI...

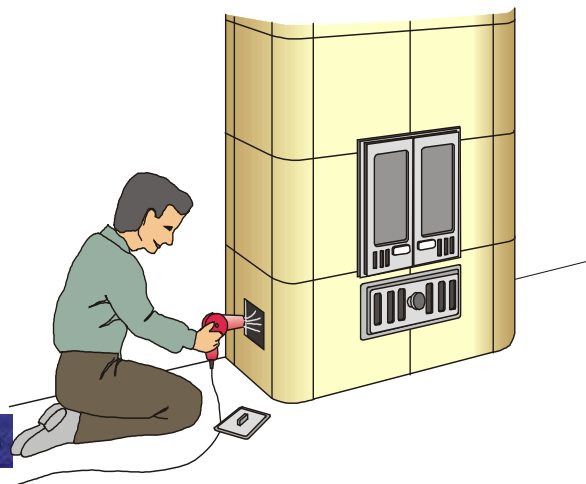
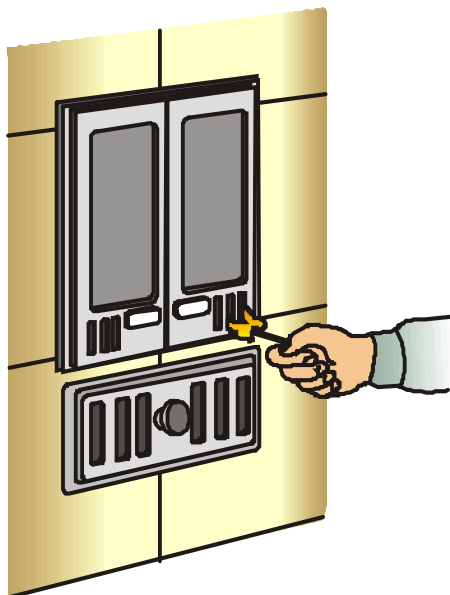
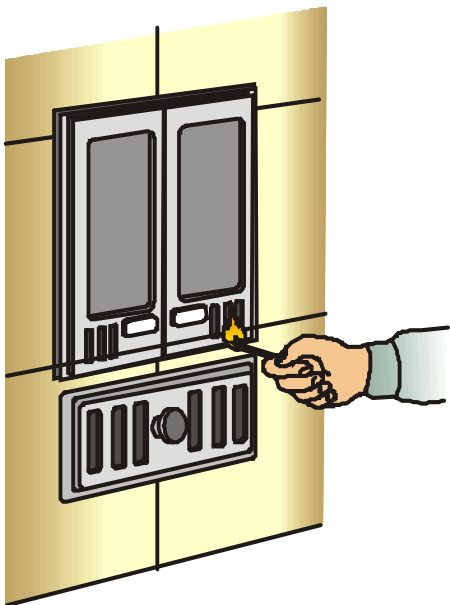


- Tuhka ei saa yltää arinarautoihin.
- Poista tuhkat palamattomasta materiaalista tehtyyn **jalalliseen** ja **kannelliseen** astiaan.
- Tuhka säilyy kuumana pitkään, älä laita tuhka-astiaa puupinnalle!



# Tarkista veto

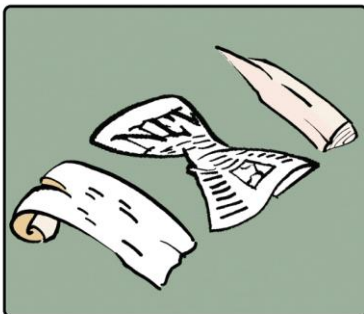
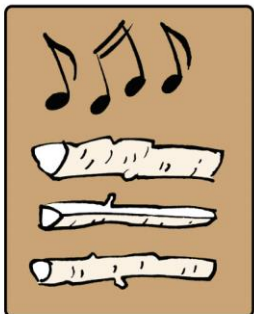
- Jos tulisija on ollut käyttämättä pitemmän aikaa, tarkista veto.
- Vedon voi tarkistaa pitämällä tulitikkua suuluukun aukossa.
- Jos liekki ei taivu uuniin päin, polta savuhormissa rutistettua paperia tai puhalla lämmintä ilmaa hiustenkuivaajalla tai lämpöpuhaltimella. Varo, että et levitä nokea huonetiloihin, jos käytät puhallinta.
- Turvaa palamisilman saanti koneellisella ilmanvaihdolla varustetussa talossa (esim. sulje ilmanvaihto sytyttämisen ajaksi).



# Sytyttäminen



TARVITSET SYTYTTÄMISEEN  
PIENIÄ PUITA — NIIN KUIVIA, ETTÄ  
NE SOIVAT, KUN NIITÄ  
LYÖ YHTEEN.  
LISÄKSI SANOMALEHTÄ TAI  
MIELUITEN TUOHTA, JOS SITÄ ON.  
KUIVAT LASTUTKIN KÄYVÄT...



- **Sytytä pienellä määrällä.**
- Käytä ensimmäisessä panoksessa pienikokoisia polttopuita.
- Lado polttopuut mieluummin vaakatasoon kuoripuoli alaspäin.
- Lado **puut kuohkeasti** ja sijoita sytykkeet päälle tai alle arinaratkaisusta riippuen.
- Noudata aina valmistajan antamia käyttöohjeita!

# Erilaisia sytytystapoja

- Sytytys puiden päistä



- Sytytys useasta kohdasta



- Sytytys päältä

Kuvat:: Tulikivi Oyj ,  
Nunnanlahden Uuni Oy ja  
Kerman Savi Oy



# Tulisijamittaus varaavalla uunilla

## 1/2



### **POLTTOAINE**

Koivupilke

### **PANOSKOKO**

5 panosta, kukin 3 kg

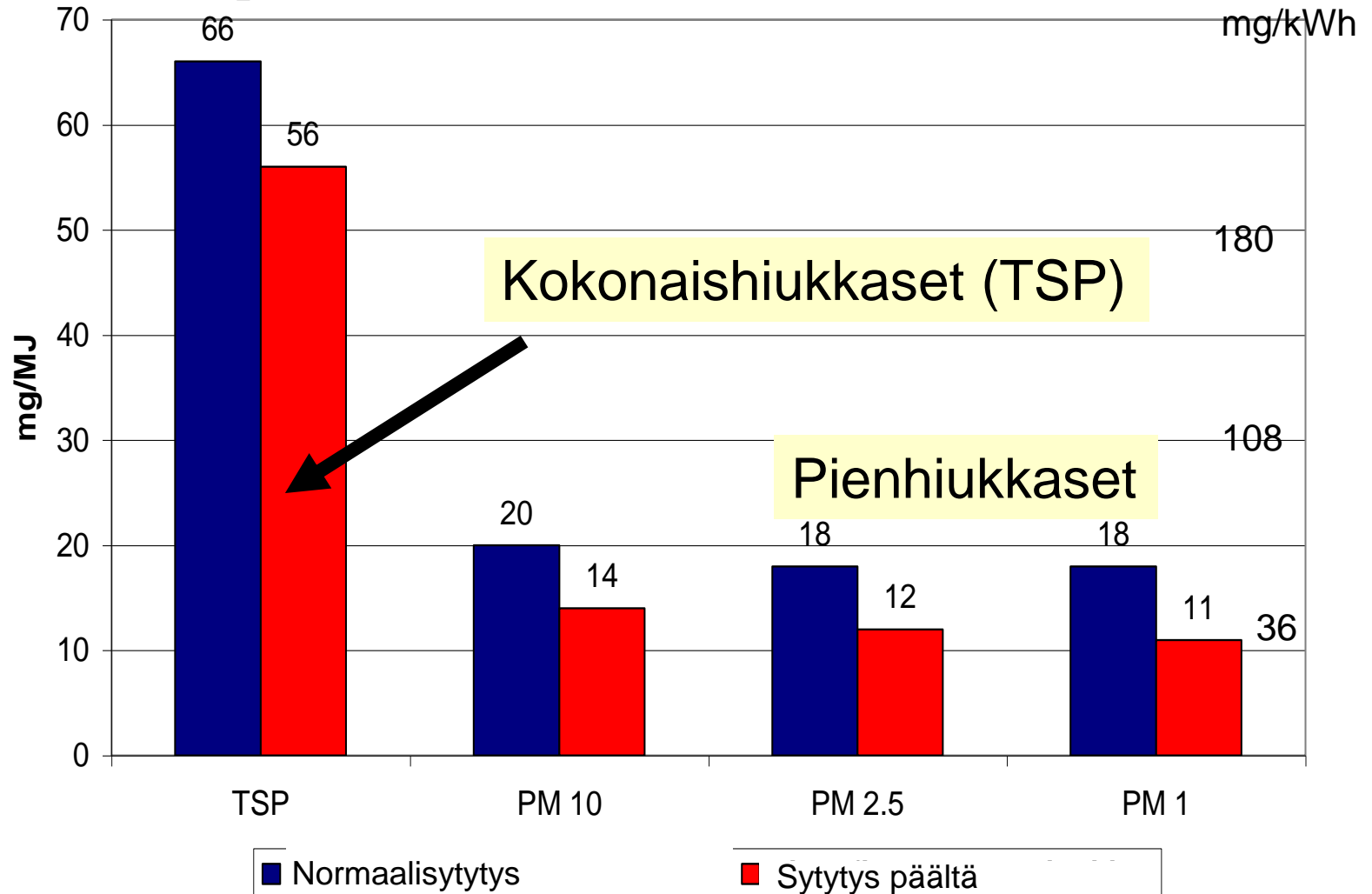
Käytetty määrä 15 kg ~ 60 kWh

### **SYTYTYSTAPA**

Esim. 1: sytytys päältä

Esim. 2: normaalsytytys

# Hiukkaspäästöt varaavalla uunilla 2/2



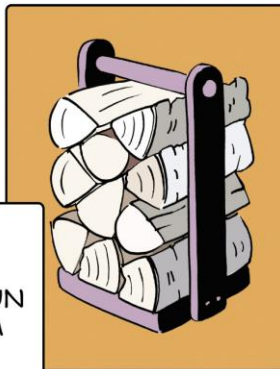
PM1= 1 μm= 0,001 mm 1 mg/MJ = 3,6 mg/kWh Lähde: Heikki Oravainen, VTT

# Polttoaineen lisäys

KUN SYTYKKEET OVAT VIELÄ LIEKEISSÄ, MUTTA HIILLOSTA SUURIN OSA, LISÄTÄÄN VARSINAISET POLTTOPUUT...



...NE OVATKIN SITTEN JÄREÄMPIÄ. PUUN PAINO VASTAA TÖKILLISTÄ MAITOA.



ÄLÄ TÄYTÄ NIILLÄ KOKO TULIPESÄÄ! VAPAATA TILAA PITÄÄ OLLA NOIN KOLMASOSA.

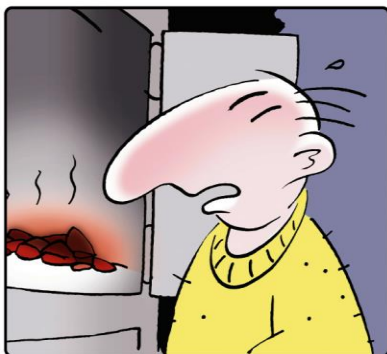
- Lisää puut laitevalmistajan käyttöohjeen mukaisesti.
- Puita lisätään vasta kun entiset ovat palaneet lähes hiilokselle, ja liekit ovat laskeutuneet.
- Sijoita mielellään kuoripuoli alaspäin.
- Älä lado tulipesää täyteen. Vapaata tilaa pitää olla vähintään 1/3 tulipesän korkeudesta.
- Lisäykseen voit **käyttää suurempia** polttopuita ja **lado ne tiiviisti**.
- Liekkipalon aikana tarvitaan runsaasti palamisilmaa. 1 kg puuta tarvitsee 8–12 m<sup>3</sup> palamisilmaa, avotakassa jopa 30 m<sup>3</sup>.
- **Vältä turhaa tulen kohentelua**, jotta palaminen ei häiriinny.

# Hiillos antaa runsaasti lämpöä

KUN LOPETAT LÄMMITTÄMISEN,  
ÄLÄ SULJE PELTIÄ LIIAN  
AIKAISIN, ETTEI SYNNY HÄKÄÄ!



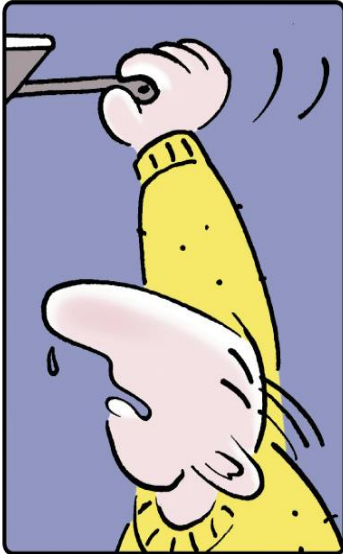
LIIAN  
AIKAISTA...



...ODOTA,  
ETTÄ  
HIILLOS ON  
PALANUT.

- Punaisena hehkuva **hiillos** luovuttaa paljon lämpöä, **25 – 40 % puun energiasisällöstä.**
- Vähennä uunin luukusta virtaavan ilman määrää.
- Kokoa hiillos yhteen ja kohenna tummuneita kekäleitä, jotta pintaan muodostuva tuhka varisee.
- Pidä arinailma täysin auki, jotta hiillos palaa mahdollisimman nopeasti loppuun.

# Peltien sulkeminen



...NO NIIN,  
NYT VOIT  
SULKEA  
PELLIN...

- Kun hiillos on tummunut sulje pelti.
- Jos suljet pellin liian aikaisin, huoneeseen saattaa tulla häkää.
- Häkävaroitin on hyvä turva.
- Palaminen on onnistunut hyvin, kun tulipinnat ovat vaaleita eikä niissä näy tummaa nokea.
- Uusissa määräyksissä pellissä on oltava reikä (3 % pellin pinta-alasta).

# Nuohous

- Muista uunin nuohous!
- Kiinteistön omistaja on vastuussa nuohouksesta.
- Jatkuvässä käytössä olevat uunit on nuohottava **kerran vuodessa**.
- Vapaa-ajan asunnot 3 vuoden välein
- Käytä ammattitaitoista nuohoojaa.

Kuvat: Nuohousalan Keskusliitto



- Tuhkaa voi käyttää lannoitteena kasveille, mutta ei perunoille eikä laittaa kompostiin.
- Tulisijan lasiluukun voit puhdistaa kostealla paperilla, joka on kastettu tuhkaan.

# Muutamia tärkeitä uunilämmittäjän ohjeita

- Älä polta uunissa jätteitä.
- Varmista polttoaineen loppuun palaminen ennen kuin suljet savupellit.
- Älä jätä uunia valvomatta lämmityksen aikana!
- Palovaroitin on pakollinen ja häkävaroitin suositeltava, jos talossa on tulisija.



**Häkä on ilmaa kevyempi ja häkävaroitin asennetaan kattoon.**

# Muista



- Oikean tulisijan hankinta – hanki **tutkittu, tehokas ja vähäpäästöinen tulisija**, joka on mitoitettu tarpeisiisi.
- Muista käyttää tulisijaa **valmistajan ohjeiden** mukaan.
- Käytä **kuivaa polttopuuta** ja **varastoi se oikein**.
- Opettele **tehokkaat ja ympäristöystävälliset lämmitystavat** huomioiden myös käytön terveys- ja viihtyvyystekijät.
- **Huolla** tulisijaa oikein, jotta sen lämmönvarauskyky säilyy ja paloturvallisuus on taattu.

**Nautinnollisia hetkiä tulisijan ääressä!**