

## Er det virkelig nødvendigt at forbyde brændeovne?

Større opmærksomhed på miljø og forurening har givet et øget fokus på emissioner fra brændeovne og andre ildsteder, især i tætbebyggede byzoner. Specielt partikeludledning af fine og ultrafine partikler giver anledning til bekymring, da disse har en formentlig negativ indflydelse på helbredet, som dog ikke er endeligt undersøgt. I stedet for at forbyde brændeovne, der bidrager med en CO<sub>2</sub>-neutral opvarmning i hjemmene, er der en teknisk løsning, som kan afhjælpe problemet.

### Hvad er partikler og hvor kommer de fra?

Partikler har vidt forskellige former og størrelser. De kan være dråber af væske eller faste stoffer, og de kan have former som kugler, kantede krystaller og nåle, og de kan være uregelmæssige samlinger af mindre partikler. Man opdeler partikler i en række størrelsestyper. Partikler, der er mindre end 0,1 µm, kaldes ultrafine partikler. Partikler, der er mindre end 2,5 µm, kaldes fine partikler, mens vi kalder partikler, der er større end 2,5 µm grove partikler.

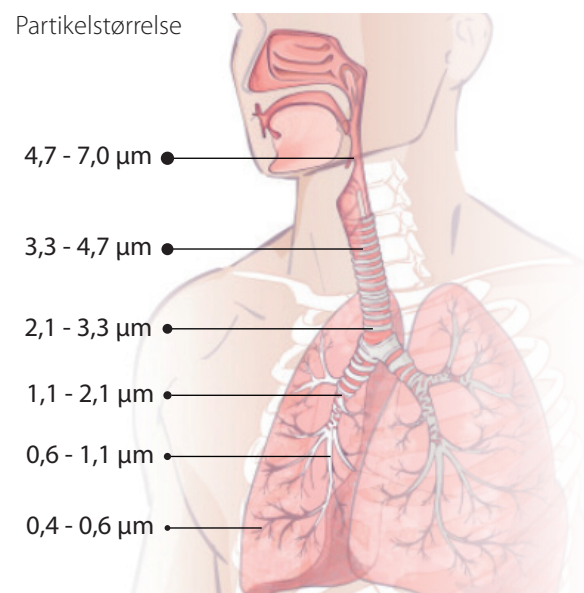
Betegnelse	Størrelse (diameter) i µm	Størrelse i nanometer (nm)	Vægtfaktor
Nanopartikler	Under 0,02	< 20	0,000001
Ultrafine partikler	Under 0,1	< 100	0,001
Fine partikler	Under 2,5	< 2500	1
Grove partikler	Over 2,5	> 2500	1

Ultrafine partikler og nanopartikler dannes ved forbrændingsprocesser i f.eks. motorer og kraftværker, samt i forskellige typer industri. Afbrænding af biomasse afgiver ligeledes partikler på mindre end 0,1 µm, hvad enten afbrændingen er naturlig i form af skovbrande eller menneskeskabt i form af eksempelvis træfyring til boligopvarmning. Endelig kan partiklerne dannes ved sammensmeltning af molekyler i gasform, hvorved der dannes partikler, dvs. ved omdannelse af gasser til partikler (kondensering).

### Hvad gør partikler i mennesket?

På grund af deres ringe størrelse og kemiske sammensætning er fine og ultrafine partikler farlige for vores helbred. De trænger dybt ind i vores lunger og forårsager forskellige sygdomme, der spænder fra kronisk hoste over hjerte-kar-sygdomme til lungekræft. I stærkt udsatte områder indånder man flere millioner partikler med hvert eneste åndedrag!

Vores åndedrætssystem er naturligt udstyret med et filter til grove partikler, der absorberes i næsen eller munden og hostes op og ud igen. Anderledes ser det ud med fine og ultrafine partikler, da disse kan trænge ind i lungerne og alveolerne. Partikler med en størrelse på 0,1 til 1 µm kan endda komme ind via alveolerne i blodbanen og kropsvævet, hvor de sætter sig fast, reagerer og kan være grobund for et udbrud af kræft. Derudover er fine og ultrafine partikler til stede i et meget højere antal end grove partikler.



De ultrafine partikler er de mest sundhedsskadelige, da de i kraft af deres ringe størrelse kan trænge helt ud i alveolerne og derfra videre ud i blodbanen og kropsvævet.

## Hvordan bliver partikler målt i dag?

I dag bliver målinger på partikelemissioner til godkendelse af ildsteder (brændeovne, pilleovne mm.) udført på vægtbasis (partikelmasse [PM]), hvilket vil sige, at en defineret mængde træ bliver fyret af, og vægten af de dannede partikler i røggassen under forbrændingen bliver vejat.

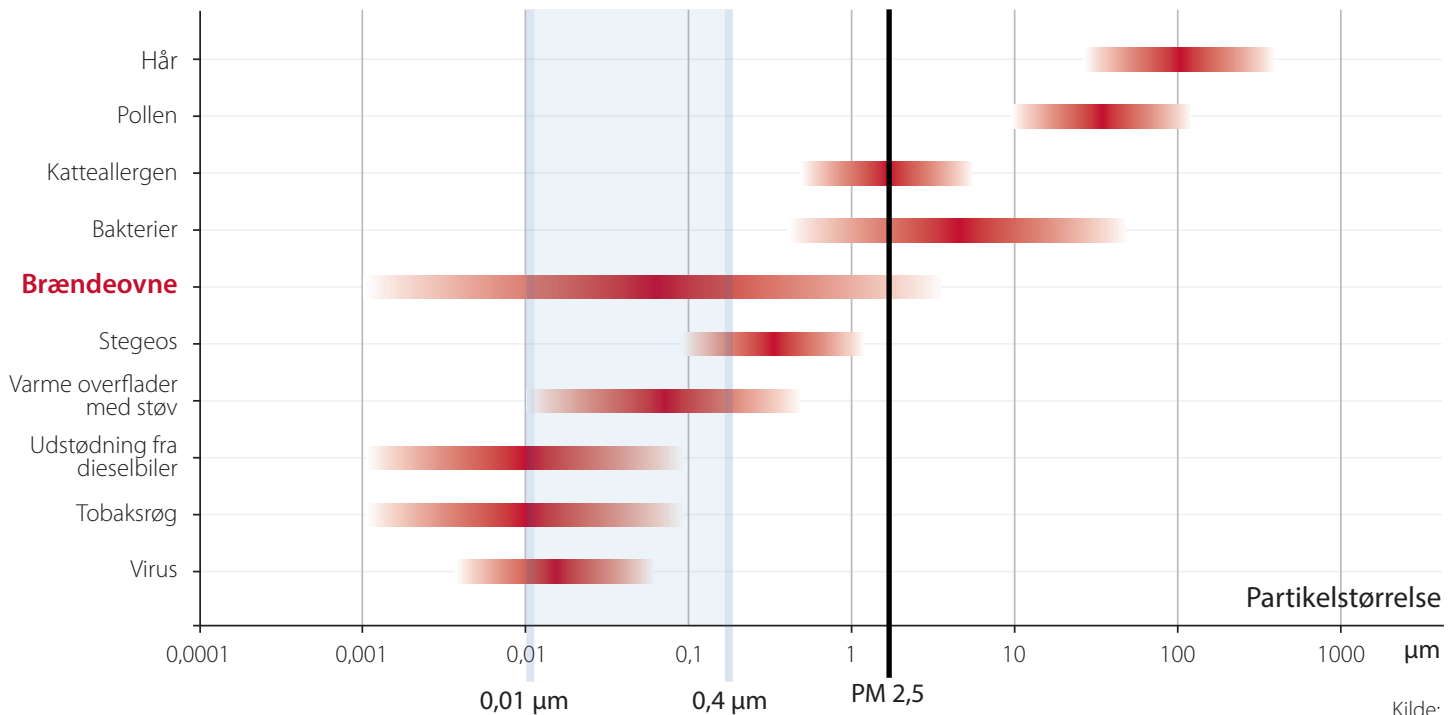
Brændeovne og andre ildsteder er gennem tiden blevet optimeret meget og udleder betydelig mindre partikelmasse end for bare få år siden. Problemet er dog, at det kun er de store og tunge partikler, der er blevet fjernet ved optimering. Forbrændingen i nye brændeovne sker med højere flammetemperatur, hvilket danner flere af de ultrafine partikler. Disse vejer så lidt, at de stort set ikke kan eftervises i en måling, der er baseret på vægt alene. Derfor er det meget vigtigt, at industrien begynder at måle antallet af ultrafine partikler, der bliver dannet i brændeovne og andre ildsteder. Ved at måle partikelantal i afkølet røggas kan den faktiske forurening fastlægges, og derved kan der eftervises en virkningsgrad på mekanismer til at reducere partikeludledning.



exodraft partikelfilter monteret på stålskorsten

## Hvor bliver partikler målt i dag?

Målinger på partikeludledning fra afbrænding af træ kan enten udføres på varm røggas i overensstemmelse med EN13240 eller på afkølet og fortyndet røggas i overensstemmelse med den norske standard NS3058. Den sidstnævnte metode tager højde for de sekundære partikler, som dannes ved afkøling (kondensering) af røggassen og leverer derfor målinger med højere partikelkoncentrationer. Målinger i afkølet røggas repræsenterer derfor de realistiske partikelemissioner til udeluften fra brændeovne og andre ildsteder bedre end målinger i varm røggas.



Kilde:  
Hvilken virkning har luftrensning på indeluftens indhold af partikler...  
Lars Gunnarsen, Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet

## Hvordan bør partikler måles i fremtiden?

For at give det mest realistiske billede af, hvor stor emissionen fra et ildsted er, skal partikler fremadrettet tælles med udstyr, der er beregnet til formålet, frem for at blive vejat. exodraft og PHX innovation har gennem de sidste år opbygget omfattende viden inden for måling af partikelantal i kondenseret røggas. Derved kan faktiske emissioner måles og filtreringsgrader fastsættes.

## Hvordan kan vi mindske udledningen af partikler fra ildsteder?

**exodraft** røggas-partikelfilter ESP-10 er fremstillet til at bortfiltrere sundhedsfarlige fine og ultrafine partikler fra røggassen fra brændeovne og andre ildsteder. Røggas-partikelfilteret mindsker antallet af partikler med op til 95% (fine og ultrafine partikler) og reducerer den samlede partikelmasse med 70-75%. Målingerne er udført i henhold til den norske standard NS3058, hvilket giver det mest realistiske billede af de emissioner, der udledes til omverdenen. Det elektrostatiske partikelfilter installeres på toppen af skorstenen, hvor det er koldest, og gør brug af en specialudviklet højspændingselektrode til at lade røggaspartiklerne, der efterfølgende samles i klumper inde i filteret. **exodraft** røggas-partikelfilter har en automatisk rensfunktion, som opretholder en konstant høj virkningsgrad.

## Hvordan virker et brændeovnsfilter / ESP partikelfilter?

Et elektrostatiske partikelfilter bygger på disse principper:

1. Generering af højspænding til ladning
2. Ladning af partiklerne
3. Adskillelse og sammenklumpning af partiklerne ved elektrostatiske kræfter

Et elektrisk felt genereres omkring en elektrode, så snart elektrisk spænding påføres elektroden. Hvis spændingen er tilstrækkelig høj, er det elektriske feltstyrke højt nok til at lade partiklerne i røggasstrømmen. På grund af det elektriske felt tvinges de ladede partikler derefter til væggene i filteret, hvor de klumper sammen og kan adskilles.

### Forbud eller støtte

Afbrænding af træ har en stor ulempe, da det udleder partikler, der formentlig er sundhedsskadelige. En vej at gå kunne være at sætte et forbud op og lave en skrotningsordning på alle brændeovne. Dette ville dog fjerne en masse gode primære og sekundære varmekilder fra hjemmene. Fyring med træ anses som værende en bæredygtig varmekilde med en fordelagtig CO<sub>2</sub>-balance. Derfor vil en støtteordning til partikelreducerende teknologi bidrage til at opretholde disse varmekilder, men fjerne de formentlig sundhedsfarlige stoffer fra luften.



## Fremtiden for partikelemissioner fra brændeovne og ildsteder

Fremtiden for brændeovne består formentlig af meget strikse lovkrav om grænseværdier for emissioner og partikeludledning for at opretholde den gode luftkvalitet vi har. Det første skridt i denne retning kan ses i Tyskland hvor "Blauer Engel"-miljømærket (som kan sammenlignes med Svanemærkningen) har indført strikse regler for emissioner fra brændeovne, men også for første gang en regel om, hvor stort et antal af partikler, der må udledes fra et ildsted. Disse regler kan kun imødekommes med partikelreducerende teknologi.

Kilder:

<https://www.lung.org/our-initiatives/healthy-air/outdoor/air-pollution/particle-pollution.html>

<https://www.blauer-engel.de/de/get/productcategory/168>

<https://www.trae.dk/artikel/fakta-om-traeets-co2-neutralitet>

**exodraft**