

Brændeovne uden forurening kan øge andelen af vedvarende energi

Temaet for PHX Innovation, Langeskov på Fyn, er forskning i partikelforurening fra fyring med biobrændsel, dvs. træ, træpiller osv. Den nyttige forskning sker på privat basis i firmaet PHX innovation, der ejes af Peter Hermansen, som for få år siden solgte Exhausto, men beholdt sit firma for røgsugere, Exodraft. Peter har i mange år ønsket at udforske partikelforurening fra brændeovne, som trods tidligere forskning endnu ikke har fået klarlagt deres påvirkninger af både indeklimaet og udeklimaet. Firmaet samarbejder tæt med universiteter, institutter og andre videncentre inden for området.



Af Jørgen S.R. Nielsen, fagsekretær, Dansk Ventilation

PHX innovation har rødder mere end 50 år tilbage, hvor Peters far, Kai Hermansen, udviklede en røgsuger til skorstensmontage og i 1957 stiftede firmaet Exhausto.

Over årene udviklede firmaet sig inden for røgsugere til pejse, brændeovne og kedler samt inden for komfortventilation til boliger, kontorer og institutioner.

I 2007 blev røgsugerdelen udskilt i et selvstændigt selskab, og i 2010 blev ventilationsdelen og Exhausto-navnet solgt til VKR Holding, og røgsugerfirmaet fik navnet Exodraft.

Peter Hermansen stiftede i september 2012 udviklingselskabet PHX innovation med det formål at forske i og udvikle teknologier og metoder til reduktion af partikelemissionen fra forbrænding af biobrændsel – brænde, træpiller og træflis,

Exodraft A/S, produktion og salg af røgsugere og tilbehør.



Figur 1. Peter Hermansen, her truffet ved Cisbo-konferencen den 17. september 2014.

rensning af røg fra forbrænding og varmegenvinding af varm luft. PHX innovation har til huse i en omfangsrig villa i Langeskov (cirka 20 kilometer øst for Odense), der til formålet er blevet udvidet med et par haller, hvor det praktiske forsøgsarbejde finder sted. Ved mit besøg den 10. september 2014 træffer jeg Peter og hans to medarbejdere, Per Holm Hansen og Mikkel Pedersen – begge maskinmestre og ildsjæle på laboratoriet, hvor de komplicerede forsøg finder sted – og alle bidrager til vores samtale. I det efterfølgende står mine spørgsmål med kursiv, mens svarene er angivet i normal skrift.

Peter Hermansen, hvorfor startede du PHX innovation?

Det har i mange år været min drøm at kunne udforske partikelemission fra forbrænding af biobrændsel – for at bevise virkningen af røgsugere og filtrering. Nu har jeg tiden og pengene til det. Vi har foreløbig afsat fire år til at komme med resultater – men det kan måske forlænges.

Men jeg ser også en stor samfundsopgave i dette her – hvis man ikke kan lave forbrænding med mindst mulig partikelemission af fine og ultrafine partikler, der skader helbredet,



▷ Brændeovne uden... *Fortsat*

så vil brændeovne på sigt blive forbudt. Og vi mangler jo netop vedvarende CO2-neutral energi! Derfor er det vigtigt, at vi beviser, at det rigtige træk i skorstenen via en røgsuger, eventuelt kombineret med et filter, kan hindre, at partikler ryger ud i stuen, når lågen til brændeovnen åbnes – og at et filter reducerer udledningen til det fri af farlige partikler.



Nye røgsugere i showroom hos Exodraft.

Har I allerede resultater af jeres forsøg?

Vi har gennem en lang række forsøg bevist, at vi kan holde

mere end 80 procent af de farlige, små partikler inde i ovnen,

så de ikke slipper ud til skade for indeklimaet og sundheden.

Disse resultater er efterprøvet og godkendt af Teknologisk Institut i Århus.

Og vi har ligeledes bevist, at vores røgsuger, der skaber det bedste skorstenstræk, kan reducere massen af de skadelige partikler, der slipper ud i udeluften, med cirka 60 procent. Samtidig arbejder vi med elektrofiltre i kombination med røgsugere – og der har vi allerede set enestående resultater for reduktionen af fine og ultrafine partikler, der slipper ud til udemiljøet.

Vi arbejder fortsat på at forbedre vores resultater, og vi samarbejder med universiteter og GTS-institutter (GTS= Godkendt Teknologisk Service). Sammen med dem vil vi lave mange yderligere forsøg med et stort antal brændeovne i laboratoriet og i felten.

Citat fra en analyserapport, juni 2014, fra Teknologisk Institut, Århus:

”.... tendensen, at antallet af ultrafine partikler, i perioden med røgsugeren tændt og med åbning af brændeovnslågen, er omtrent 80 – 90 % lavere end måling med slukket røgsuger. Målingerne viser samtidig, at den måde, der fyres på, har stor betydning for dannelsen af partikler”

I Danmark er der:

- 750.000 brændeovne og pejse
- 100.000 kedler til træ, piller og flis
- 16.000 brændekedler

Inden for EU:

- 50 procent af det totale energiforbrug anvendt til varme.
- I boliger bruges 56 procent af denne varme til rumopvarmning og varmt vand.
- For at nå 20 procent vedvarende energi forventes det, at markedet for små biomasse-ovne og -kedler vil stige kraftigt i fremtiden.
- Forventning om, at andelen af biomasse til boligopvarmning vil stige til 50 til 65 procent af behovet – dette vil kræve nye metoder til reduktion af emissionen af fine og ultrafine partikler.
- Det anslås, at godt 400.000 mennesker dør for tidligt som følge af luftforurening i EU.

WHO (World Health Organisation):

- WHO har i 2013 opklassificeret luftforurening til at være kræftfremkaldende og partikelforurening til at være særligt farlig.
- Desuden fortsætter diskussionen om den skadelige virkning fra sodpartikler (black carbon)

Udfordringer ved forbrænding af træ:

- Virkningsgraden.
- Lugt fra brændeovne i boligområder.
- Partikelemission af fine og ultrafine partikler inde og ude.
- Brændeovne og -kedler har en emission af partikler på cirka 70 procent af den totale partikelforurening – denne andel skal reduceres, hvis brændeovne skal tillades i fremtiden.

Partikelstørrelser : 1 mikrometer er 1/1000 del af en millimeter

Betegnelse	Størrelse i mikrometer	Størrelse i nanometer
Nanopartikler	Under 0,02	Under 20
Ultrafine partikler	Under 0,1	Under 100
Fine partikler	Under 2,5	Under 2500
Grove partikler	Over 2,5	Over 2500

▷ Brændeovne uden... *Fortsat*

Hvilke partikler er de farligste for helbredet?

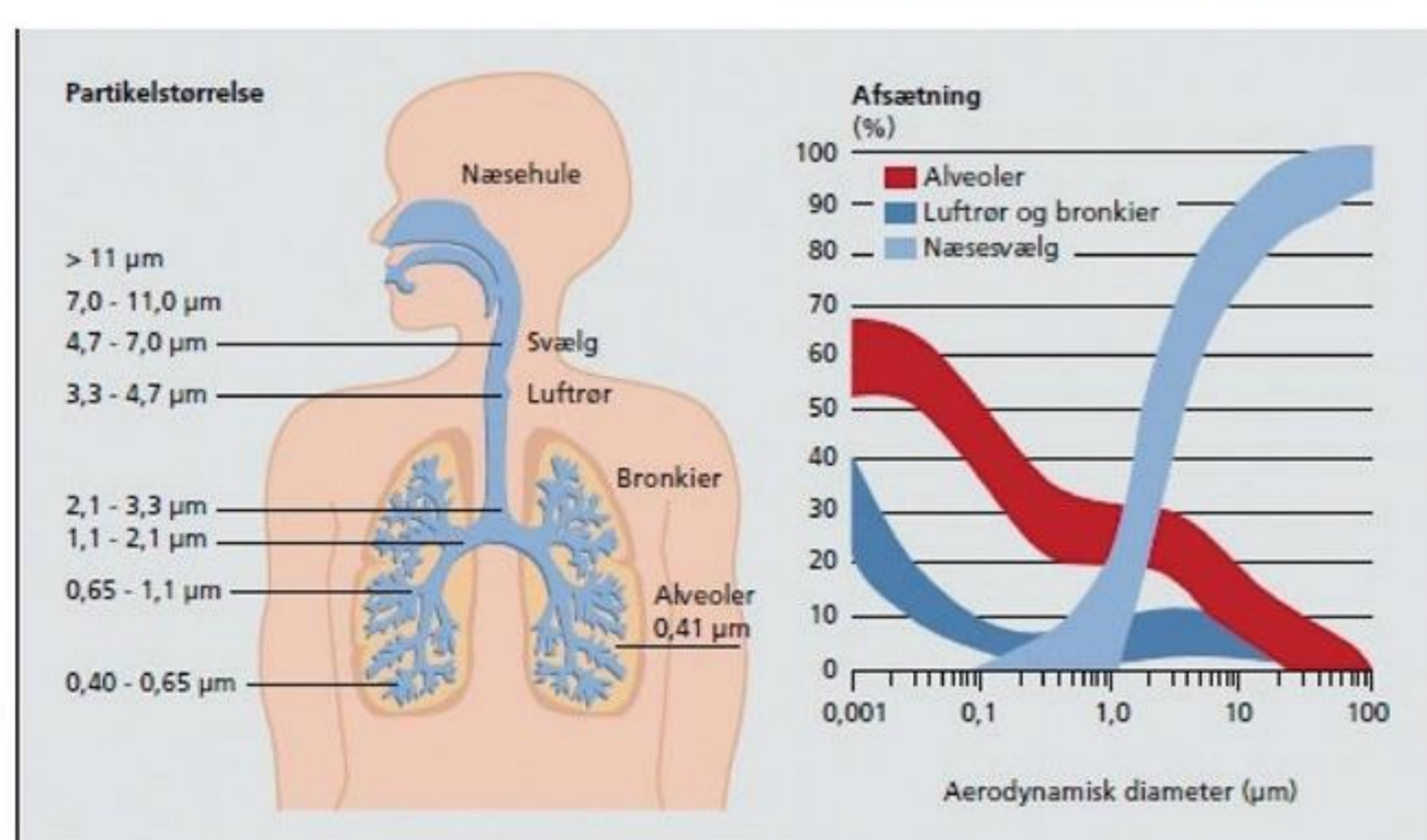
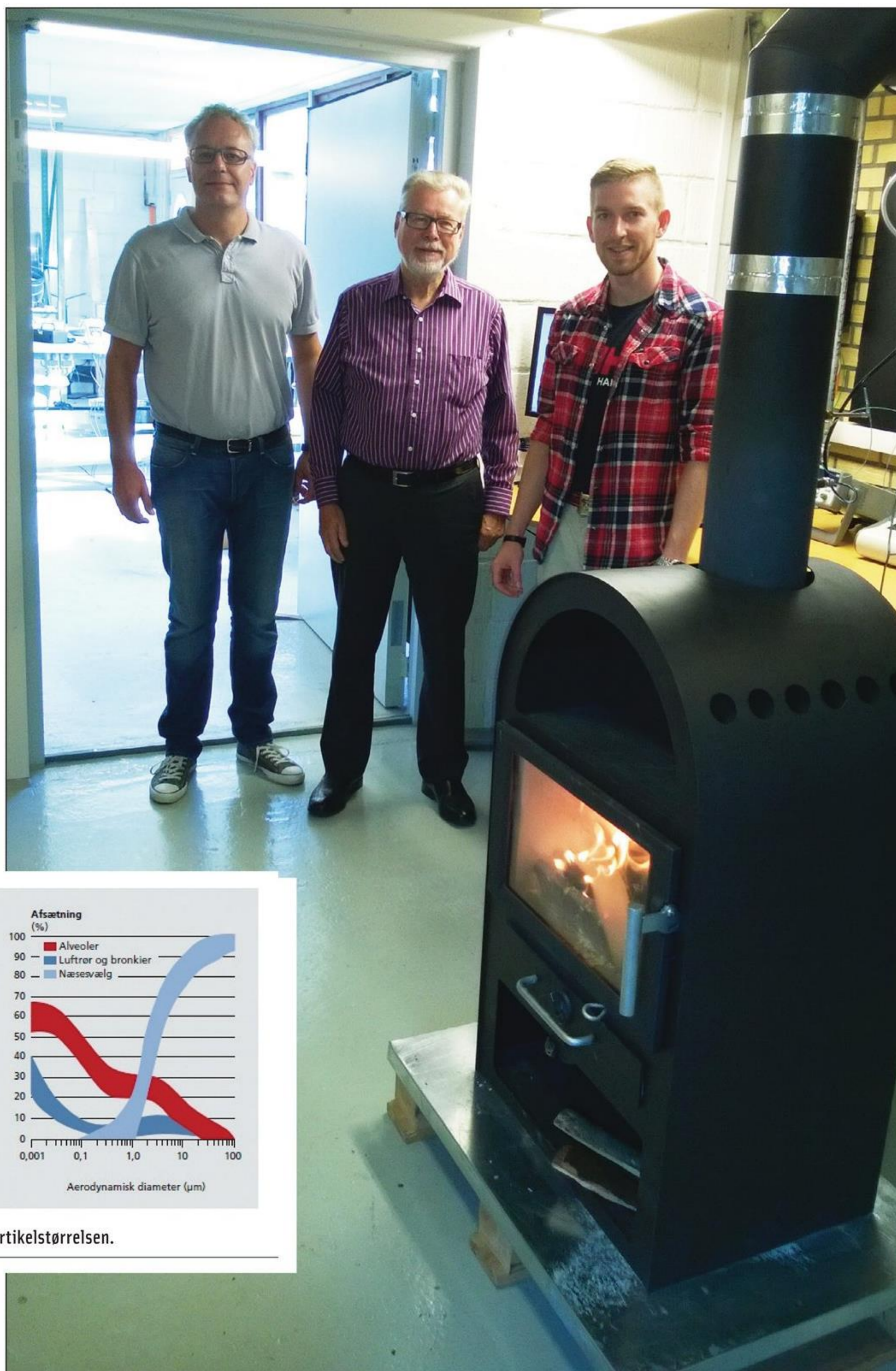
De fine partikler, dvs. de, der er mindre end 2,5 mikrometer, er de farligste – og af dem er de ultrafine, der ligger mellem 10 til 400 nanometer de værste, da de via åndedrættet går ind i blodbanerne, hvor de skader helbredet. Ultrafine partikler øger risikoen for hjerte-karsygdomme og kan medføre skader på ens DNA (arvemateriale), som giver øget risiko for kræftsygdomme.

Brændeovne afprøves i dag efter partikelemission i vægt og må højst afgive fire gram partikler pr. kilo forbrændt træ for at blive svanemærket. De ultrafine partikler vejer næsten intet – og derfor bør vægten ikke være et mål for farligheden, det er antallet af partikler, det kommer an på – og derfor har vi hos PHX innovation investeret i avanceret måleudstyr til tælling af de helt små partikler. Brændeovne afgiver partikler over det samme område som tobaksrøg, udstødning fra diesel og benzinbiler samt gasblus. Figur 2 viser, hvor partiklerne bliver afsat i vores luftveje, afhængigt af partikelstørrelsen. De mindste partikler afsættes dybest i luftvejene (alveoler er

lungeblærer). Partikler kan være særligt skadelige som for eksempel tynde, nåleformede partikler som asbest, der kan forårsage meget alvorlige former for lungekræft. Ultrafine partikler, dvs. under 0,1 mikrometer i diameter kan trænge fra alveolerne over i blodkredsløbet.

Peter Hermansen: Se for eksempel følgende citat fra miljøministeriets hjemmeside: ”Luftforurening med partikler fra blandt andet dieselbiler og brændeovne har vist sig at være sundhedsskadelig og bidrage til øget dødelighed. Bekæmpelse af partikelforureningen er derfor en af

de store nationale og europæiske miljøpolitiske udfordringer i de kommende år. Som led i regeringens indsats for miljø og sundhed har Miljøstyrelsen fået gennemført en lang række undersøgelser af partikelforureningen i Danmark. Resultaterne bekræfter, at vi



Figur 2. Luftvejsforurening, afhængigt af partikelstørrelsen.

Figur 3. Per Holm Hansen, Peter Hermansen og Mikkel Pedersen ved prøvestanden for partikler i indeklimaet fra en brændeovn.

▷ Brændeovne uden... *Fortsat*

skal tage partiklernes helbredsmæssige konsekvenser meget alvorligt. Desuden kortlægger undersøgelserne partikelforureningen og beskriver partiklerne og deres kilder. Denne viden er uundværlig, når en effektiv bekæmpelsesstrategi skal tilrettelægges.”

På den baggrund, som viden- skaben og miljøministeriet gi- ver os, føler vi jo, at vi er i gang med en samfundsnødvendig opgave – og det skal nok lyk- kes! slutter Peter Hermansen.

Hvilke forsøgsopstillinger anvender I?

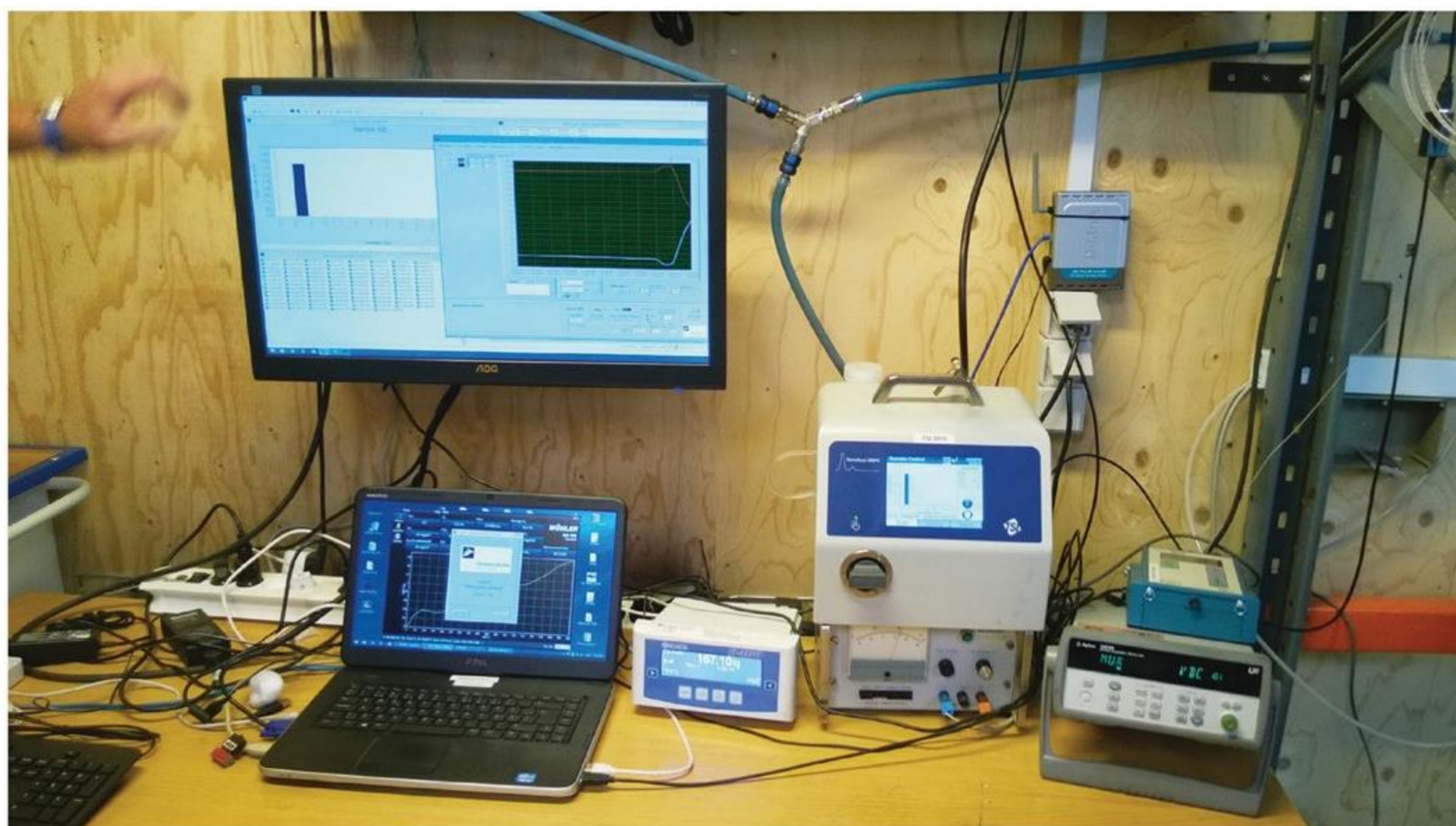
Den ene prøvestand er instal- leret i et hermetisk tæt rum med højfiltreret ventilation. På figur 3 og 4 ses prøvestand og måleopstilling, hvor der er målt et utal af udslip af partik- lers størrelse, antal og vægt ved mange former for opfyring og kombinationer af røgsuger og elektrofiltre.

Med røgsuger alene opnås en partikelreduktion på omkring 60 procent - men med et elek- trofilter tilsat opnås en total re- duktion af de farlige partikler på op til 94 procent!

På vores anden prøvestand må- ler vi emissionen fra ovnen til udeluften.

Fremtiden for røgsugere og filtre?

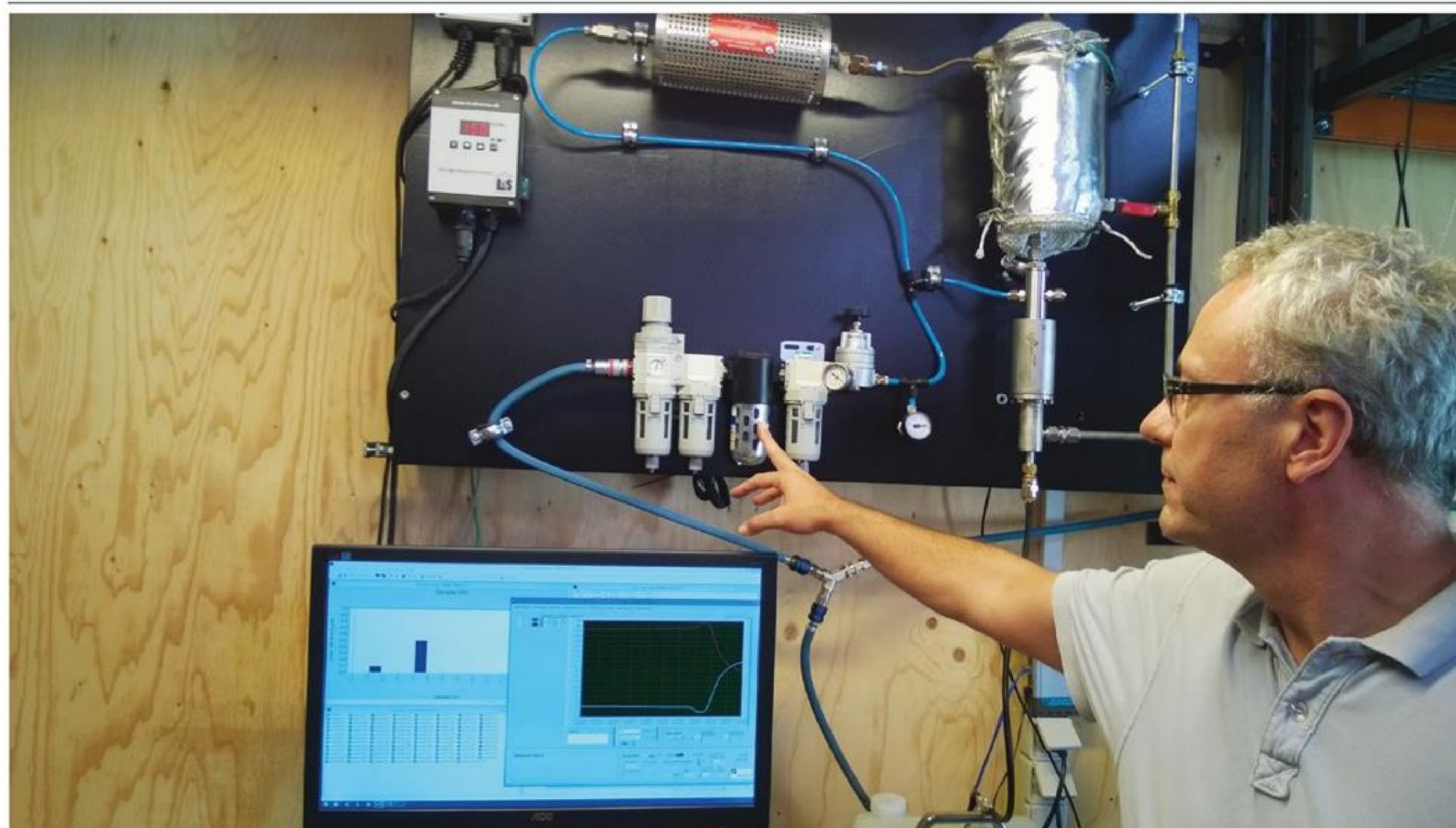
Når røgsugernes effektivitet er blevet helt håndfast bevist, og viden om det er blevet endnu mere udbredt, så er jeg ikke i tvivl om, at røgsugere med eller uden elektrofiltre får en stor fremtid på markedet. Vores virksomhed Exodraft går ud- mærket, og vi er allerede nu i gang med at udvide med endnu en hal, så vi er klar til fremti- den!



Figur 4. Avanceret målestand til måling af vægt og antal af partikler i rummet.



Figur 5. Stor målestand til måling af emission til udeluften fra en brændeovn.



Figur 6. Per Holm Hansen udpeger detalje ved partikelmålingen.