



RÅDET FOR
GRØN OMSTILLING

Lokal luftkvalitet omkring lufthavne

Kåre Press-Kristensen

Seniorrådgiver, klima & luftkvalitet

Miljøingeniør, Ph.D., HD(A)

Rådet for Grøn Omstilling

kaare@rgo.dk

Vores arbejde med luftkvalitet

- Reduktion af luftforurening primært i FN- og EU-regi, men også på nationalt og endda lokalt niveau.
- Målinger og vurdering af luftforurening, primært i EU, men også på Island, Grønland, Mexico, Afrika m.v.
- Mange typer målinger og vurderinger:
 - Arbejdsmiljø (lufthavne, byggepladser, tunneler m.v.)
 - Indeklima (daginstitutioner, dieseltog, boliger m.v.)
 - Udeluft (vejtrafik, skibsfart, brændeovne m.v.)
 - Emissioner (kontrol af partikelfiltre m.v.).

Helbredsskader af luftforurening

- 4.000-5.000 danskere dør som følge af luftforurening hvert år. Det er ca. 9 % af danske dødsfald (50-55.000).
- Kombination af forurening fra Danmark og udlandet.
- I 2020+2021 kostede luftforurening altså godt tre gange flere dødsfald (ca. 9.000) end COVID-19 (ca. 3.000).
- Sygdomme: Hjertekarsygdomme, blodpropper, alvorlige luftvejslidelser (KOL, astma, bronkitis), kræft m.v.
- Og der er ingen vaccine imod luftforurening.

FT-svar fra sundhedsministeren i 2020

Dokumenterede årlige danske dødsfald:

Luftforurening (kun udendørs med PM_{2,5}/NO₂/O₃): 4.200

Vandforurening med pesticider, kemikalier m.v.: 0

Jordforurening med kemikalier, tungmetaller m.v.: 0

Hvor ligger danskernes bekymringer (Altinget, 2016):

- 25 % af danskerne er bekymret for drikkevandsforurening, mens kun 6 % er bekymret for luftforurening ...
- Befolkningen er enormt uvidende om de meget store helbredsskader, der skyldes luftforurening.

Systematisk overblik

Luftforurening (partikler/gasser)



Inhaleret luft (ca. 10.000 l/dag)



Lungernes areal (80-100 m²)



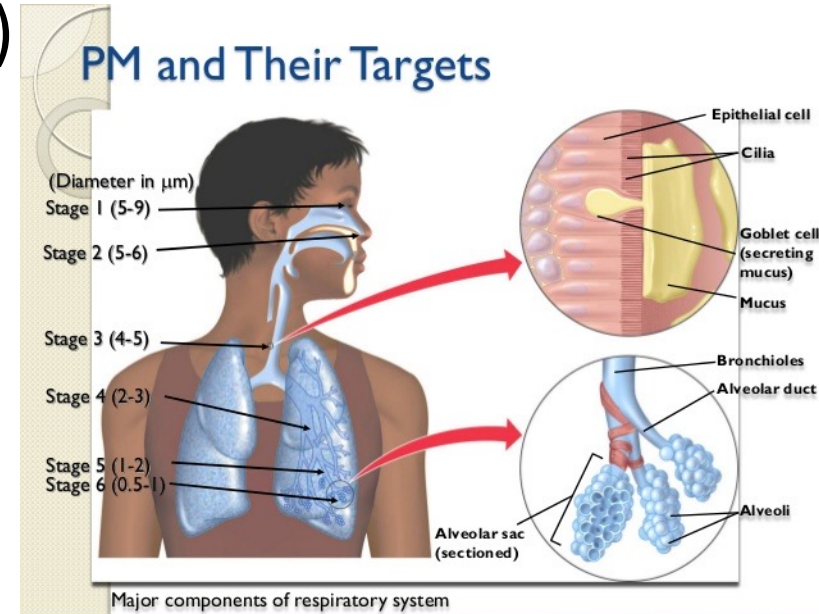
Oxidativt stress/Inflammation



Øget sygelighed/dødelighed



Store helbredsomkostninger



Jo mindre partikler er, desto dybere i luftvejene afsættes partiklerne.

Ultrafine partikler

- Stammer fra lokal forbrænding af kulbrinter (flybrændstof).
- Har et højt indhold af giftig sod og partiklernes overflader er dækket af tjærestoffer og tungmetaller.
- Deponeres i allerfineste forgreninger af lungerne (alveolerne) og kan overføres til blodet. De kan ligeledes optages direkte igennem næseslimhinden og akkumuleres i hjernen.
- Ultrafine partikler er derved en farlig cocktail af giftige stoffer og en lille størrelse, der tillader dem at nå de mest følsomme dele af den menneskelige organisme.

Grænseværdier for luftforurening

- Selv om Danmark er et af verdens rigeste lande, så kan vi – ligesom andre EU lande – slet ikke leve op til Verdenssundhedsorganisationens (WHO's) helt basale anbefalinger til luftkvalitet.
- Der ses alvorlige helbredseffekter selv ved WHO's luftkvalitetskriterier for partikelforurening.
- WHO har endnu ikke fastsat specifikke kriterier for ultrafine partikler – anbefalingen er at indånde så få partikler som muligt ... lidt ligesom rygning – der er anbefalingen også at ryge så få smøger som muligt.

Forureningskilder i lufthavne



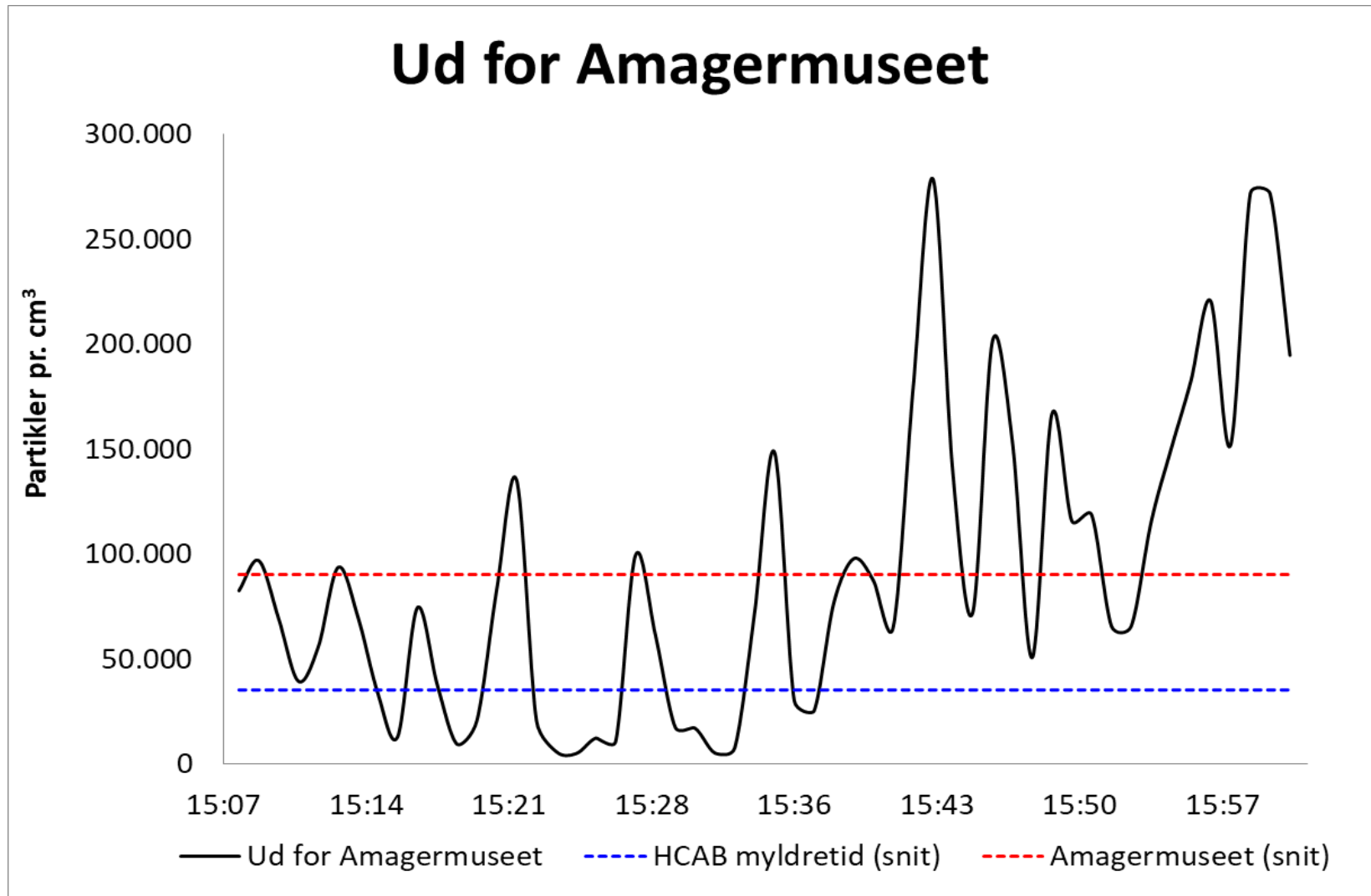
Målinger i Københavns Lufthavn (CPH)

- Niveau af ultrafine partikler højere end på landets mest forurenede vej.
- Mindste ultrafine partikler dominerer partikelantallet.
- Partikelniveauet afspejler aktiviteterne i lufthavnen.
- Nogle ansatte var (er) udsat for meget høj forurening.
- Luftforureningen måles også ved skellet til lufthavnen.
- Samme erfaringer er fundet i resten af verden.

Målinger lokalt omkring lufthavne

- Der mangler undersøgelser af forurening med ultrafine partikler i lokalområder udenfor lufthavne i Danmark.
- Der er tale om forholdsvis komplekse undersøgelser, der, ud over vejret, også skal tage højde for en række andre kilder til forurening i lokalområdet.
- Sammen med arrangørerne af denne høring er vi ved at finde midler til at foretage målinger lokalt omkring Københavns Lufthavn, som grundlag for meget mere detaljerede målinger efterfølgende – meget gerne i samarbejde med lufthavnen og myndighederne.

Screening af ultrafine partikler (19/9-2019)



Løser nye flybrændstoffer problemet ?

- Næppe, hvis de er kulbrintebaserede. Men de kan reducere problemet. Brint (H_2) eller el-fly ville løse problemet, men er ikke rigtig muligt (endnu).
- Partikelfiltre (og katalysatorer), som kendes fra biler kan reducere forureningen markant, men det er der ikke lagt op til for fly (endnu).
- Alternativt kan lufthavne placeres langt fra beboelse, eller lufthavne kan træffe lokale foranstaltninger for at reducere forureningen eller reducere spredning af den genererede forurening.

Fly og klima

- Over halvdelen af flys klimabelastning (på de længere flyturer) skyldes vand, sod og NOx'er, der udledes i stor højde (dvs. ikke kun CO₂).
- Hvis luftfarten skal reducere i overensstemmelse med Paris-aftalen, så skal sektorens klimapåvirkning gå i nul i 2030'erne (1,5°C) og senest i 2040'erne (2°C).
- Det haster virkeligt med at finde løsninger ...

Særlig partikelforurening er skadelig

	Diameter (mikrometer)	Måleenhed
Partikelmassen (PM_{10})	< 10	Masse: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Grove partikler ($PM_{2,5-10}$)	2,5 - 10	Masse: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Fine partikler ($PM_{2,5}$)	< 2,5	Masse: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ultrafine partikler ($PM_{0,1}$)	< 0,1	Antal/ cm^3
Nano-partikler ($PM_{0,02}$)	< 0,02	Antal/ cm^3

Menneskehår har en diameter omkring 100 mikrometer