
miljø og sundhed

Indenrigs- og Sundhedsministeriets Miljømedicinske Forskningscenter

Formidlingsblad nr. 24, april 2004

Læs i dette nummer om

luftbårne partikler og sundhed

flavonoider som biomarkør for
indtaget af frugt og grønt

antibiotiske vækstfremmere

Se også

publikationsliste 2003

kalenderen

Indhold

Luftbårne partikler og sundhed – Hvilke partikler?.....	3
Flavonoider som biomarkør for indtaget af frugt og grønt. – Et alternativ til kostregistrering?.....	11
Antibiotiske vækstfremmere	16
International miljøpris til DMUs luftforureningsmodeller.....	18
Ph.d.-afhandling	19
Forsigtighedsprincippet.....	21
Aktuelle publikationer.....	22
Publikationsliste 2003	25
Kalender 2004	32

Miljø og sundhed

Bladet henvender sig primært til forskere, beslutningstagere og administratorer, der beskæftiger sig med miljø og sundhed.

Udgives af:

Indenrigs- og Sundhedsministeriets
Miljømedicinske Forskningscenter

Redaktion:

Steffen Loft (ansv.)
Lis Keiding
Hilde Balling

10. årgang, nr. 24, april 2004.

ISSN, trykt udgave 1395-5241

ISSN, elektronisk udgave 1601-4146

URL: <http://www.ismf.dk/blad/ms0401.pdf>

Helbredseffekter af partikler

Partikulær luftforurening har længe været kendt som sundhedsskadelig, især med hensyn til luftvejs- og hjertekarsygdomme. Vores viden bygger i høj grad på epidemiologiske undersøgelser, hvor man typisk sammenholder helbredsudfald i befolkningsgrupper med eksponering vurderet ved måling af masse af partikler under en vis størrelse. Få målestationer skal repræsentere store områder, hvor den undersøgte befolkning bor. Vores viden og logiske sans siger os, at det er en utilstrækkelig beskrivelse af eksponeringen. Den kemiske sammensætning og størrelsesfordelingen af partiklerne må have væsentlig betydning. Ultrafine partikler regnes for særligt farlige, men de bidrager kun lidt til massen. Det er også klart, at den enkelte persons eksponering er dårligt beskrevet ved f.eks. bopæl i et område, der tilskrives et givent niveau af partikler.

I dette nummer af miljø og sundhed beskriver Wåhlin og medarbejdere et meget væsentligt arbejde med at karakterisere luftbårne partikler og deres kilder. Den kemiske sammensætning af opsamlede partikler af forskellig størrelse og størrelsesfordeling af ultrafine partikler er målt under forskellige betingelser. Ved raffineret dataanalyse har det været muligt at beskrive hvilke kilder, der giver væsentlige bidrag på et givet tidspunkt af døgnet.

Brændeovne og bremser på biler bidrager til partikelforurening i udeluften, men farligheden er dårligt belyst. Partikler trænger ind i vore bygninger, hvor der også er meget væsentlige bidrag fra indendørs kilder, som savner karakterisering med hensyn til sammensætning og farlighed.

For fremtidens forebyggelse af helbredseffekter af partikler er det vigtigt, at vurdering af eksponering forbedres. Udvikling af metoder til karakterisering af partikler med hensyn til kemisk sammensætning, overflade, størrelsesfordeling og kilder er her særdeles værdifuldt.

Steffen Loft

Luftbårne partikler og sundhed – Hvilke partikler?

Af Peter Wåhlin, Finn Palmgren og Marianne Glasius, Danmarks Miljøundersøgelser

PM₁₀ eller PM_{2,5} anvendes oftest som mål for partikelforureningen. Det skyldes først og fremmest, at næsten alle undersøgelser af sammenhæng mellem helbredsskader og partikelforurening er baseret på disse målestørrelser og at der har manglet data om andre egenskaber eller mål for partikelforureningen. I de senere år har man også målt ultrafine partikler, som menes at være mere sundhedsskadelige, men ofte har der været tale om simple mål, f.eks. totalt antal defineret ved den pågældende målemetode. Denne type mål er ikke tilstrækkelige til fuld forståelse af sammenhængen mellem helbredsskader og partiklernes egenskaber og dermed betydningen af de forskellige kilder.

Luftforurening er et resultat af emissioner (udledning), spredning i luften med vinden og evt. kemiske og fysiske omdannelser. Lavtliggende kilder, som f.eks. trafik og lokal boligopvarmning, giver anledning til høj lokal luftforurening og derfor til stor eksponering af befolkningen i byområder. Forureningen fra høje punktkilder, som f.eks. kraftværker, fortyndes kraftigt før den når jordoverfladen og giver derfor ikke - med de danske regler for godkendelse af punktkilder - anledning til væsentlig eksponering af befolkningen. Overalt findes en baggrundsforurening, der kan være transporteret over store afstande, f.eks. fra Central-europa. Man kan derfor ikke slutte direkte fra emissioner til luftkvalitet. Endelig findes naturlige kilder til partikler i luften, f.eks. jordstøv, skovbrande og salt fra havet.

De største nationale emissioner kommer fra vejtrafikken (specielt dieseldrevne biler og lastbiler), fra andre mobile kilder (landbrugs-, entreprenør- og industrikøretøjer) og bolig-

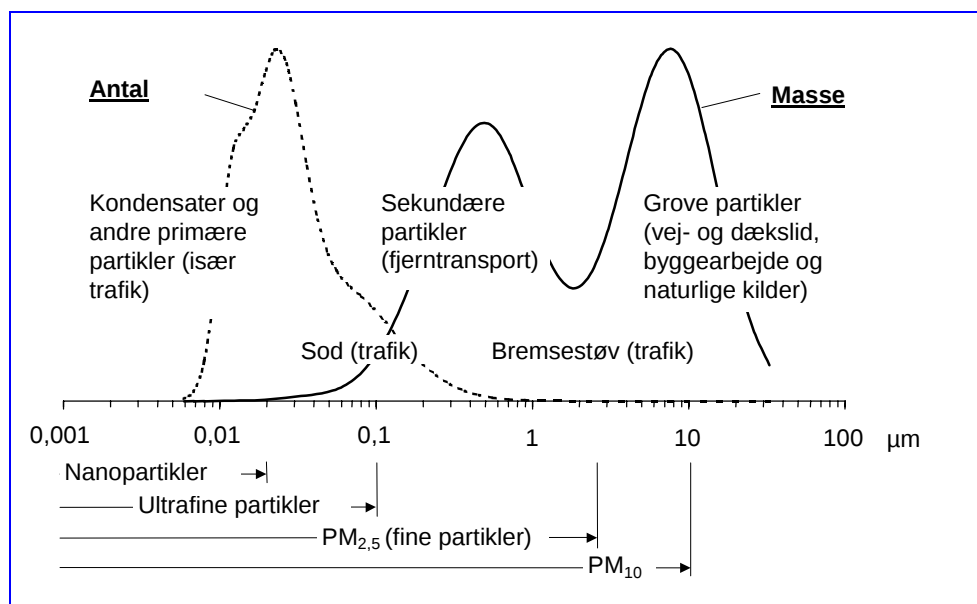
opvarmning (heraf 89% fra brændeovne). Vejtrafikken og brændeovne er desuden de kilder, der giver størst befolkningseksponering, fordi partiklerne emitteres i lav højde og hvor mennesker bor og færdes.

DMU er i samarbejde med en række andre forskningsinstitutter, bl.a. Arbejds miljøinstituttet, By og Byg Statens Byggeforskningsinstitut, Københavns Universitet, Syddansk Universitet, Kræftens Bekæmpelse og Risø, i gang med større forskningsprojekter om partikler. En rapport giver et resumé af de hidtil gennemførte undersøgelser (Palmgren et al., NERI Technical Report No. 460, 2003).

Begreber og definitioner

Partikulær luftforurening, som anses at give anledning til de største helbredseffekter, er kompleks, fordi partiklerne dannes ved en række forskellige processer under forbrænding, mekaniske påvirkninger eller processer i atmosfæren, og fordi partiklerne har forskellige størrelser og forskellige kemiske og fysiske egenskaber.

Almindeligvis anvendes begreberne PM₁₀, der er massen af alle partikelstørrelser med diameter op til 10 µm, og PM_{2,5}, der er massen af alle partikelstørrelser med diameter op til 2,5 µm. Ofte ses også betegnelsen TSP (Total Suspended Particulates), som omfatter alle partikler, der kan opsamles på et filter. Ultrafine partikler er partikler mindre end 0,1 µm. Grove og fine partikler opgøres primært efter vægt, mens ultrafine partikler opgøres efter deres antal, da deres masse er forsvindende i forhold til de grovere partikler. Skematisk er dette vist på figur 1.



Figur 1. Skematisk tegning af størrelsesfordelingen af partikler i byluft. Den vandrette akse er partikeldiameteren i μm . Den fuldt optrukne kurve er opgjort som masse og den stiplede kurve er partiklerne opgjort i antal. Dette er årsagen til, at de to fremstillinger af den samme fordeling ser så forskellige ud. Det kan illustreres ved, at en partikel på $10 \mu\text{m}$ vejer lige så meget som 1 milliard partikler på $0,01 \mu\text{m}$.

De **ultrafine partikler og nanopartiklerne** dannes ved forbrænding, f.eks. i motorer, kraftværkskedler eller ved industrielle processer. Disse partikler kan være væskedråber af brændstof eller olie eller faste sodpartikler. Den væsentligste kilde til ultrafine partikler i byluft er trafik, især dieselmotorer, og antallet af ultrafine partikler er derfor højest i byer med megen trafik. Paradoksalt nok kan ultrafine partikler også dannes i store mængder både i og uden for byerne i perioder med klar og ren luft, idet omdannelsen fra gas til partikler (se nedenfor under fine partikler) ikke kan ske på overfladen af eksisterende partikler, men måske ved nydannelse (nukleation). De ultrafine partikler vokser eller fordamper efter en vis tid, afhængigt af deres egenskaber. Partiklerne er små i forhold til bølgelængden af lys og påvirker derfor kun i ringe grad sigtbarheden.

De **fine partikler** er resultatet af en række kemiske/fysiske omdannelser, dvs. at de typisk er ældre end de ultrafine partikler. De væsentligste kilder til fine partikler er afbrænding af

svovlholdigt brændsel samt alle forbrændingsprocesser, der giver anledning til dannelse af henholdsvis svovldioxid og kvælstofoxider - dvs. især trafik, kraftværker, opvarmning mv. Disse gasser omdannes til fine partikler under transport fra det europæiske kontinent til Danmark. Ved omdannelsen indgår ammoniak fra især landbruget, hvorved der dannes ammoniumsulfat og ammoniumnitrat. Også skov- og markbrande giver anledning til fine partikler. Partiklerne kan holde sig svævende i atmosfæren i ugevis, medmindre de udvaskes i forbindelse med nedbør. De giver nedsat sigtbarhed (tørdis), hvilket kan observeres i Danmark om sommeren i perioder med varmt kontinentalt vejr.

Grove partikler dannes typisk ved forskellige mekaniske processer, f.eks. jord-, ørken- og vejstøv ophvirvlet af vinden, havsprøjt (som tørrer ud til saltpartikler), vulkaner, vegetation (pollen), dæk- og kørebaneslid, trafikskabt ophvirvling i gader, byggeri og industrielle aktiviteter (Wåhlin & Palmgren, 2003). Disse par-

tikler har en væsentlig kortere levetid, idet de på grund af deres tyngde kun holder sig svævende i kortere tid for derefter at afsættes på overflader. Antalsmæssigt er partiklerne normalt for få til at påvirke sigtbarheden.

Partikelforureningen i Danmark

Luftkvaliteten måles i Danmark af DMU under det Landsdækkende Luftkvalitetsmåleprogram med henblik på vurdering i relation til grænseværdier og for at vurdere udviklingen som følge af forskellige tiltag (Kemp & Palmgren, 2003). Målestationerne er placeret strategisk, således at de giver repræsentative måleresultater for forskellige typiske lokaliteter.

Målinger af PM_{10} viser de fleste steder, at årgennemsnittet gennemgående ligger under den grænseværdi på $40 \mu g/m^3$, der ifølge et EU-direktiv skal overholdes fra 2005. Dog overskrides grænseværdien for døgngennemsnittet på særligt trafikerede steder, f.eks. på H.C. Andersens Boulevard i København.

Målinger i gader repræsenterer forureningen fra trafikken, mens målinger i bybaggrund repræsenterer den generelle forurening i byen, og målinger ude på landet repræsenterer forureningen i regionen. Herved er det muligt f.eks. at adskille trafikken forurening fra den øvrige forurening ved at fratrække bybaggrundsforureningen fra gadeforureningen. På samme måde kan vi bestemme byens forurening ved at fratrække den regionale forurening (fjerntransport) fra bybaggrundsforureningen.

En undersøgelse udført under et igangværende EU projekt, som gennemføres i 5 europæiske byer, har bl.a. til formål at bestemme forskellige kilders bidrag til partikelforureningen ved hjælp af partiklernes indhold af forskellige grundstoffer - såkaldt receptormodellering. Ved hjælp af receptormodellering og ovennævnte teknik til isolering af forureningen i forskellige skalaer har det været muligt at opdele partikelforureningen i forskellige bidrag fra fjerntransport, trafikken bidrag fra udstødning og andre trafikbidrag, f.eks. bidrag fra vejslid, bremses m.v. Foreløbige resultater er

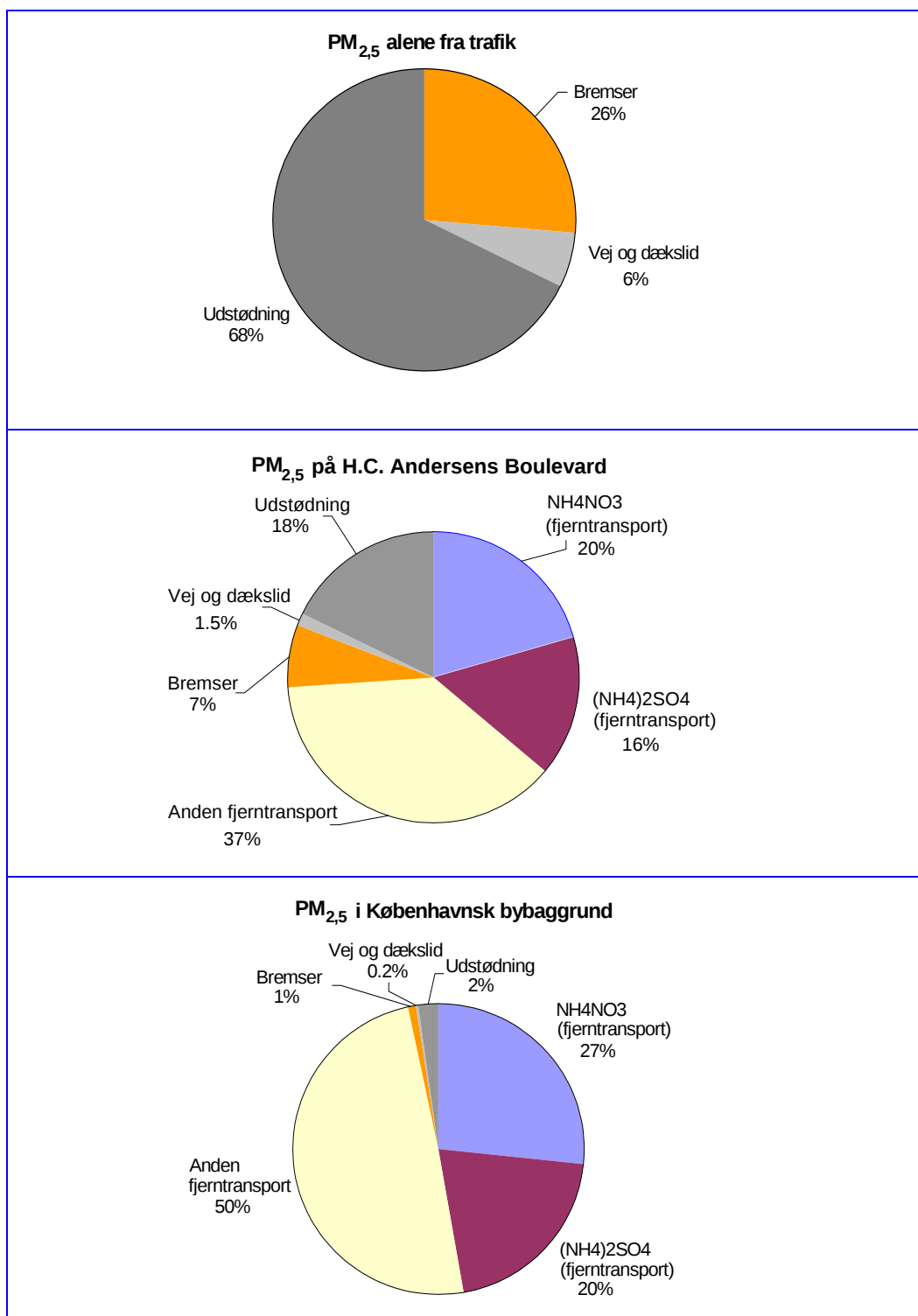
vist i figur 2. Det fremgår heraf, at der er en betydelig andel af trafikken $PM_{2,5}$ bidrag, som ikke stammer fra udstødning. Dette er især partikler fra bremses og vejslid, som ikke kan fjernes f.eks. ved montering af filtre. Endvidere ses det, at kun en ubetydelig del af massen i $PM_{2,5}$ i bybaggrund stammer fra trafikken. Selv i gadeniveau udgør fjerntransport en betydelig del. En del af fjerntransporten stammer i øvrigt fra trafikken i Europa, herunder primære (sod) partikler og sekundære partikler dannet ved oxidation af NO_x , som forekommer som ammoniumnitrat i partikler.

Kemisk sammensætning af partikler

Den kemiske sammensætning er formentlig afgørende for partiklernes betydning for helbredsskader. Vi har derfor gennemført en række undersøgelser af deres sammensætning, både indhold af organiske og uorganiske stoffer og på forskellige størrelser. Partikler består af en lang række forbindelser, både uorganiske og organiske. De uorganiske forbindelser er som tidligere nævnt hovedsageligt salte, så som ammoniumnitrat og -sulfat (der ofte udgør omtrent halvdelen af $PM_{2,5}$ i bybaggrund - se figur 3) og havsalt. Også jordstøv består hovedsageligt af uorganiske forbindelser. Desuden findes mange metaller i lave koncentrationer i partiklerne, og metalsammensætningen afhænger af kilderne til partiklerne. Endvidere indeholder partikler, specielt i gader, en mindre mængde kulstof (på engelsk "elemental carbon" forkortet EC).

Man har i dag kun lidt viden om indholdet af organiske forbindelser i partikler, hvilket skyldes, at den kemiske sammensætning er meget kompleks. I studier af direkte emissioner fra biler har man undersøgt for over 100 kemiske forbindelser i partikler, og man kan alligevel kun gøre rede for ca. 10 % af den organiske del af partiklerne.

Vi har foretaget undersøgelser af polycykliske aromatiske hydrocarboner (PAH) i forskellige størrelsesfraktioner af partikler. Det er en stor fordel for tolkningen af data, at partiklerne er opdelt i størrelsesklasser i modsætning til tidli-



Figur 2. Trafikkens udstødnings- og ikke-udstødningsbidrag samt de relative bidrag fra forskellige kilder i gade og i bybaggrund.

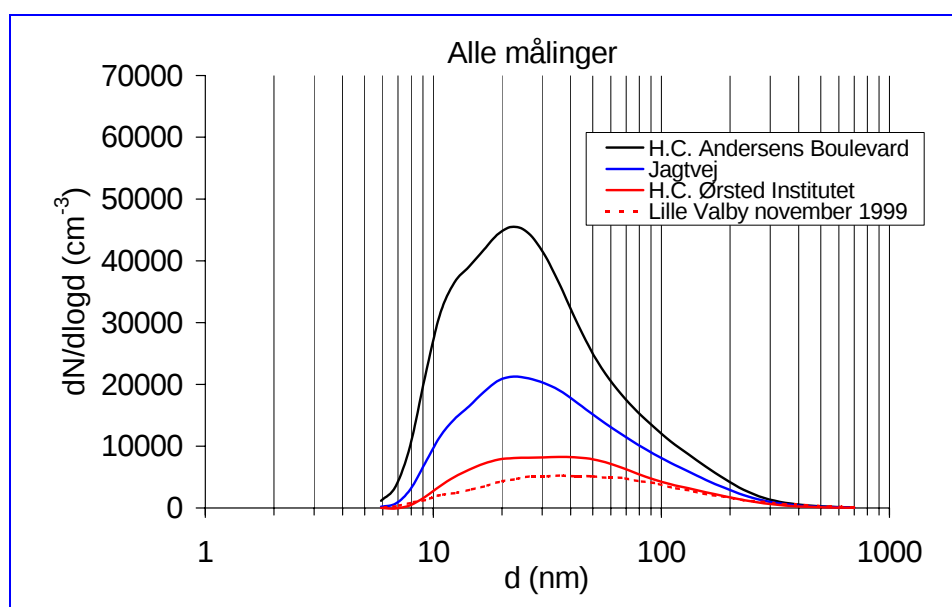
gere, hvor man ofte målte PAH i TSP, idet man nu kan identificere PAH-indholdet i f.eks. ultrafine partikler. Målinger af PAH i et boligområde med mange brændeovne viser meget høje niveauer af PAH i udendørsluften, specielt i perioder med koldt og stille vejr. Vi har også målt PAH på en gade i København med en stor andel af tung trafik, og her var der et tydeligt bidrag fra gaden til specielt PAH i de fine partikler. Disse data er nu under bearbejdning, hvor PAH-koncentrationerne sammenlignes med samtidige målinger af kulmonoxid, nitrogenoxider, partikelmasse og antal samt EC. På den måde er det muligt at få et indblik i kilderne til disse kræftfremkaldende forbindelser.

Ultrafine partikler

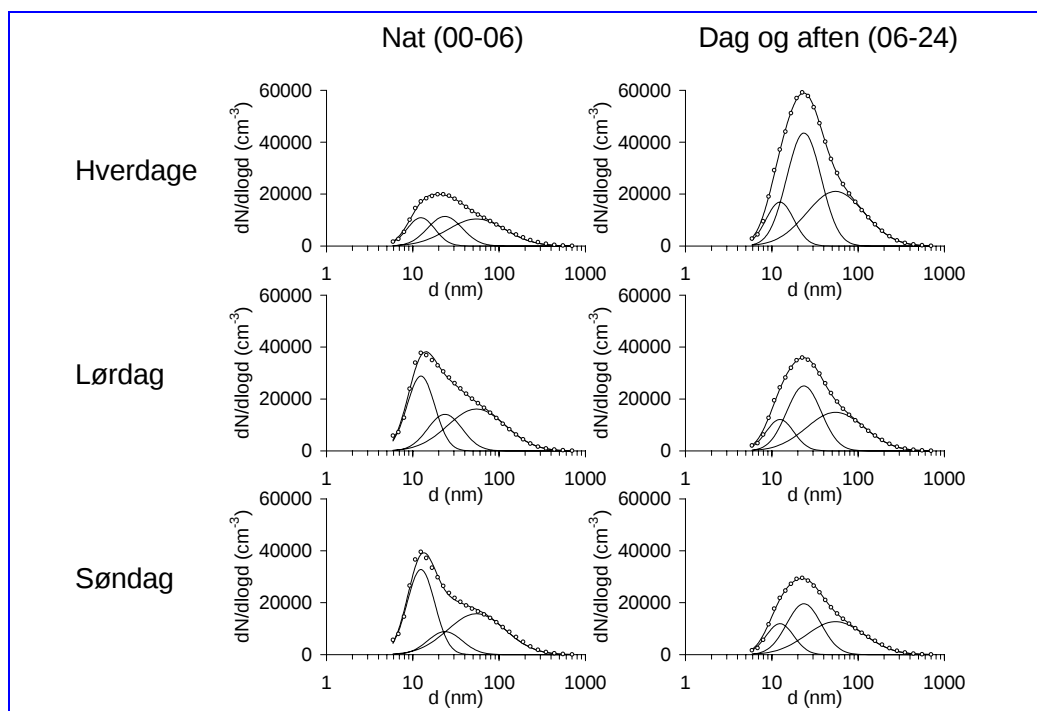
De ultrafine partiklers masse er meget lille og spiller kun en ringe rolle for størrelsen af $PM_{2.5}$ og PM_{10} . Deres sundhedsskadelige effekter anses imidlertid i dag for at være betydeligt større end massen umiddelbart giver udtryk for, da de kan trænge langt ned i lungerne og ind i blodbanen. Derfor er der i de senere år sat ekstra fokus på disse partikler, som især stammer fra trafikken.

De ultrafine partikler på en trafikeret gade som H.C. Andersens Boulevard stammer først og fremmest fra trafikken. Dette kan tydeligt ses ved en sammenligning med tilsvarende målinger af ultrafine partikler foretaget på Jagtvej, på taget af H.C. Ørsted Instituttet (bybaggrund), samt i Lille Valby ved Risø (landbaggrund). I figur 3 er vist gennemsnitlige fordelinger af partikelantal. Koncentrationen på H.C. Ørsted Instituttet er kun moderat forhøjet i forhold til Lille Valby.

En analyse af målinger af ultrafine partikler fra trafikken har vist, at det er muligt at opdele partiklerne fra trafikken i mindst tre bidrag. Figur 4 viser, at de tre bidrag varierer med tidspunktet på døgnet og mellem hverdage, lørdage og søndage, hvilket skyldes, at trafiksamensætningen varierer. De største partikler er formentlig faste sodpartikler, og de stammer især fra almindelige dieselmotorer. Den mellemste gruppe er flygtige partikler, som også stammer især fra dieselmotorer; de består af en kerne, hvorpå der er kondenseret flygtige organiske stoffer (brændstof, smøreolie m.v.). Gruppen af de mindste partikler stammer især fra diesel-



Figur 3. Gennemsnitlige partikelfordelinger fra en række målestationer i København beregnet på grundlag af samtidige målinger i perioden juli-september 2001. Desværre foreligger der ikke samtidige målinger fra baggrundsstationen Lille Valby udenfor København. Den viste partikelfordeling (stiplet) stammer fra en kort måleperiode (5 dage) i november 1999.



Figur 4. Størrelsefordelinger af partikler på H.C. Andersens Boulevard i København. Fordelingerne er givet for nat- og dagtimer samt for hverdage, lørdage og søndage. Fordelingerne er opdelt i tre grupper med maksimum i henholdsvis 12, 23 og 57 nm. Den høje top ved 12 nm skyldes taxier, dvs. nye dieselbiler med oxiderende katalysatorer. Natten mellem lørdag og søndag udgør taxier op til 2/3 af al trafik på H.C. Andersens Boulevard.

køretøjer med oxiderende katalysator (f.eks. taxier). Det er kerner, formentlig især svovlsyretråber fra svovlet i dieselolien, men da de flygtige organiske forbindelser er fjernet i katalysatoren, vokser disse partikler ikke. Dette er illustreret i figur 5. Det kan dog ikke udelukkes, at også benzinbilerne giver anledning til emission af de ultrafine partikler, men bidraget er væsentligt mindre.

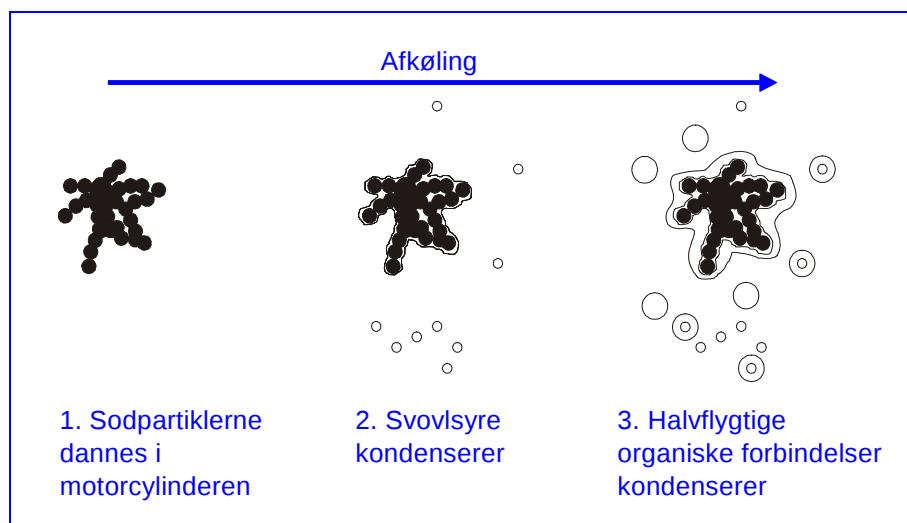
Partikler i indendørs luft

Den danske befolkning tilbringer langt den meste af tiden indendørs. Derfor vil det være forkert i forbindelse med epidemiologiske undersøgelser at ignorere partikelkoncentrationerne på arbejdspladser og i folks boliger. Sammen med ventilationsluften trænger partikler ind i bygningerne udefra, men en undersøgelse i København (Wåhlin et al., 2003) tyder på, at indendørs kilder også spiller en stor rolle. Partiklerne fra de indendørs kilder er kun

dårligt karakteriserede, og flere undersøgelser vil være nødvendige for at kortlægge denne del af partikelforureningen og vurdere deres sundhedsskadelige effekter.

Hvilke partikler er mest farlige?

Store epidemiologiske undersøgelser, hovedsageligt i USA, har dokumenteret, at der er en signifikant sammenhæng mellem på den ene side niveauet af PM_{10} og $PM_{2.5}$ målt i bybaggrund og på den anden side den eksponerede befolknings dødelighed og antallet af hospitalsindlæggelser i forbindelse med hjerte-karsygdomme (f.eks. Dockery et al., 1993 og Pope et al., 2002). Det er bemærkelsesværdigt, at undersøgelserne ikke tyder på, at der skulle findes en nedre tærskelværdi for partiklernes sundhedsmæssige skadelighed. Der er et betydeligt naturligt bidrag til luftbårne partikler fra havsprøjt, vindblæst jord, skovbrande og vulkaner. Det naturlige bidrag til partiklerne kan



Figur 5. Model for dannelsen af dieselpartikler i og efter udstødningsrøret. Svovlsyre og uforbrændte organiske forbindelser (f.eks. motorolie, PAH) kondenserer, enten på overfladen af andre partikler eller ved dannelse af nye partikler (nukleation).

ofte være ganske stort, og det vil i mindre tæt-befolkede egne typisk være større i masse og/eller antal end det menneskeskabte bidrag. De sundhedsmæssige effekter af de naturligt forekommende partikler er meget dårligt belyst, men hvis de i farlighed ligner de menneskeskabte, kan vi ikke løse partikkelproblemerne fuldstændigt med indgreb overfor f.eks. køretøjer og andre kilder.

Det er et problem ved disse undersøgelser, at den parameter, der kvantificerer partikelforureningen (PM_{10} eller $PM_{2,5}$), er et yderst groft mål, som ikke skelner mellem de mange forskellige typer partikler, der opsamles ved målingen. Ud fra toksikologiske betragtninger er der grund til at mene, at nogle partikler er mere farlige end andre, uden at man dog af den grund helt kan frikende bestemte partikeltyper for at have toksiske effekter. Nogle undersøgelser tyder således på, at de grove partikler (målt som PM_{10} minus $PM_{2,5}$) er mindre farlige end de fine (målt som $PM_{2,5}$).

Selvom $PM_{2,5}$ muligvis er et bedre mål for den sundhedsmæssige risiko end PM_{10} , er det dog stadigvæk et alt for groft mål. Det vigtigste bidrag til $PM_{2,5}$ er de sekundære partikler, hvoraf typisk mere end halvdelen er letopløselige stof-

fer som ammoniumsulfat og ammoniumnitrat. Det er ikke umiddelbart indlysende, at disse stoffer, i de små mængder, der er tale om, skulle have nogen særlig toksisk effekt. Den organiske del af de sekundære partikler består af et meget stort antal mere eller mindre kendte stoffer, hvis toksiske virkninger er dårligt beskrevet. Både de faste sodpartikler fra trafik og brændeovne, som størrelsesmæssigt rækker helt ned i det ultrafine område, og faste partikler fra bremses i trafikerede områder afsættes dybt i lungerne, hvor de kan opholde sig i lang tid. Herfra føres de ind i bindevævet og eventuelt ud i blodbanen, hvilket vil kunne forstærke den toksiske effekt.

Partiklerne fra bremses har hidtil været ret upå-agtede, men der synes at være god grund til at være på vagt over for disse partikler. De nyeste undersøgelser udført af DMU viser, at disse partikler har et stort indhold af jern og kobber samt et ikke uvæsentligt indhold af toksiske stoffer som antimon, molybdæn og bly. Deres diameter ligger omkring 2-3 mikrometer, hvilket er en partikelstørrelse med stor sandsynlighed for afsætning dybt i lungerne. Ved måling af $PM_{2,5}$, der skærer partikler $> 2,5 \mu m$ fra, vil kun ca. halvdelen af disse partiklers masse komme med i målingen.

Da de meget små partikler i forhold til deres masse formodes at være de mest sundhedsskadelige, er man i visse undersøgelser gået over til at måle partikelantallet i stedet for partikelmassen, idet partikelantallet helt er domineret af partiklerne i det ultrafine område. Det er dog usikkert om partikelantallet er et bedre mål for den sundhedsmæssige betydning end målingen af partikelmassen, bl.a. fordi nanopartiklerne (< 20-30 nm) giver et meget stort bidrag til det totale partikelantal. Det er tænkeligt, at betydningen af nanopartiklerne, hvis bidrag til partikelmassen stort set er nul (se figur 1), og som formodes at være væskedråber, bliver overvurderet. Desuden negligeres stort set alle partikler med en diameter > 0,3 µm, herunder bl.a. de lidt større sodpartikler, de sekundære partikler og bremsestøvet.

Målinger af PM₁₀, PM_{2,5} og partikelantal er forholdsvis billige og nemme at foretage. Ovenstående overvejelser peger på, at denne type målinger ikke er tilstrækkelige i studiet af partiklers sundhedsmæssige betydning. Både målinger af størrelsesfordelinger, den kemiske sammensætning og bestemmelse af kildebidrag er nødvendige for en dybere forståelse af problematikken.

Konklusioner

Der er ikke i dag en klar forståelse af sammenhængen mellem partiklernes egenskaber og de deraf følgende helbredsskader. Dette er imidlertid nødvendigt for valg af effektive tiltag til reduktion af helbredsskaderne. PM₁₀/PM_{2,5} er de hidtil mest anvendte målestørrelser. Desværre giver de ikke information om bidrag fra forskellige kilder og om partiklernes egenskaber - partikelstørrelser og kemisk sammensætning - som formodes at have forskellig betydning for de helbredsskader, de kan forvolde. Måling af partikelantallet er taget i brug i de seneste år, fordi de ultrafine partikler formodes at være af stor betydning for helbredsskaderne. Men antallet alene giver ikke en tilstrækkelig beskrivelse, bl.a. fordi de næsten masseløse nanopartikler kommer til at spille en dominerende rolle.

Det er derfor helt nødvendigt at skaffe langt bedre og mere detaljerede data om størrelsesfordelinger og kemiske egenskaber, som kan relateres til observerede helbredsskader og som kan anvendes til epidemiologiske studier. Det er ligeledes vigtigt at kunne relatere de forskellige partikelparametre til forureningskilderne med henblik på effektive indgreb til reduktion af helbredsskader.

Referencer

Dockery DW, Pope CA III, Xu X et al. *An association between air pollution and mortality in six U.S. cities.* N Engl J Med 1993;329:1753-9.

Kemp K, Palmgren F. *The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2002.* National Environmental Research Institute, Roskilde, Denmark. 44 pp. NERI Technical Report No. 450, 2003.

Palmgren F, Wählin P, Berkowicz R, Ketzel M, Illerup JB, Nielsen M, Winther M, Glasius M, Jensen B. *Aerosols in Danish Air (AIDA), Mid-term report 2001-2002.* NERI Technical Report No. 460, 2003.

Pope CA III, Burnette RT, Thun MJ, Calle EE, Krewski K, Ito K, Thurston GD. *Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution.* JAMA 2002;287:1132-41.

Wählin P, Palmgren F. *Source apportionment of PM₁₀ and PM_{2,5} in a street in Copenhagen.* Presented at "Particulate Matter: Atmospheric Sciences, Exposure and the Fourth Colloquium on PM and Human Health". 31 March - 4 April, 2003. Pittsburgh, Pennsylvania, USA.

Wählin P, Glasius M, Palmgren F, Afshari A, Gunnarsen L, Bilde M, Nielsen OJ, Clausen PA, Jensen KA, Schneider T, Fogh CL. *Indoor and outdoor particle measurements in a street canyon in Copenhagen.* Presented at the TRIP conference, 2-3 February 2003, Hillerød, Denmark.

Flavonoider som biomarkør for indtaget af frugt og grønt. – Et alternativ til kostregistrering?

Af Salka E. Rasmussen, Danmarks Fødevarer- og Veterinærforskning

Med økonomisk støtte primært fra Indenrigs- og Sundhedsministeriets Miljømedicinske Forskningscenter (ISMF) udføres der i øjeblikket et forskningsprojekt, der har til formål at undersøge anvendeligheden af biomarkører til måling af frugt- og grøntindtaget i sammenligning med traditionelle kostregistreringsmetoder.

Projektet er et tværfagligt projekt, der udføres i samarbejde mellem Forskningscenter for Forebyggelse og Sundhed (FCFS), Glostrup Amtssygehus og Danmarks Fødevarer- og Veterinærforskning (DFVF).

I projektet undersøges om flavonoider er en brugbar biomarkør for frugt- og grøntindtaget som et led i en befolkningsundersøgelse kaldet Inter99, der ledes af FCFS. I Inter99-kohorten registreres kost og livsstil på 6.600 deltagere og det anvendte kostspørgeskema skal nu valideres på 250 udvalgte personer vha. grundige kostinterviews og udvidede kostskemaer. Hertil anvendes for første gang flavonoid-biomarkørmålinger til at validere indtaget af frugt og grønt.

Baggrund

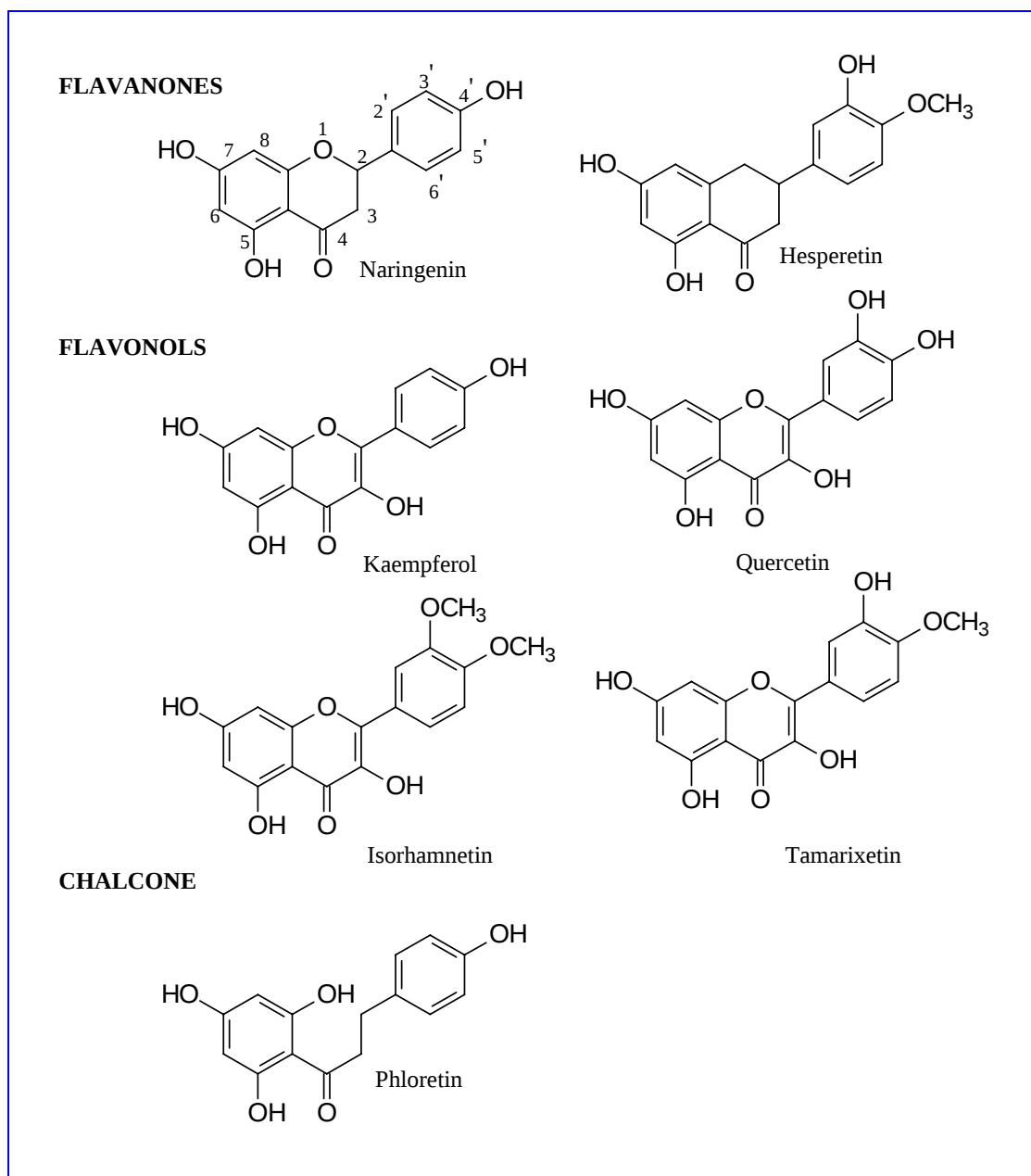
I Danmark er de hyppigste dødsårsager kræft og hjertekarsygdom. Mange studier tyder på, at frugt og grønt kan forebygge både kræft og hjertekarsygdom, men det er endnu uvist hvilke stoffer i frugt og grønt, der har de beskyttende effekter. Viden om kostens sygdomsforebyggende egenskaber er derfor afgørende for at kunne ændre vores levevis og give de rette råd om hvilke kostkomponenter, der er gavnlige, og hvilke, der er skadelige.

Anvendelsen af biomarkører i befolkningsstudier er et nyt redskab til at studere indtaget af f.eks. frugt og grønt og af specifikke kostkomponenter med potentielle sygdomsforebyggende egenskaber. Traditionelt har man anvendt kostskemaer og -interviews til at vurdere folks kostvaner, men der er mange usikkerheder behæftet ved disse metoder. Ofte anvendes skemaer, hvor man skal beskrive sine kostvaner igennem 1 uge eller 1 måned, og dette bliver sjældent særlig præcist. Problemet ved selvrapportering af kostdata er bl.a., at der ofte, bevidst eller ubevidst, indføres en del bias, da de fleste overrapporterer indtaget af sunde fødevarer såsom frugt og grønt samt underrapporterer usunde kostvaner. Endvidere er det ved kostregistrering nødvendigt at standardisere deltagernes kost i grupper, og hermed indføres endnu en fejlkilde, idet dette ikke altid afspejler det sande indtag. Eksempelvis kan en kødsovs fremstilles på mange forskellige måder og indeholde vidt forskellige ingredienser, herunder grøntsager, og disse nuancer kan ikke medtages i kostregistreringen og den efterfølgende behandling af data.

Et alternativ til kostregistreringen af frugt og grønt indtag er anvendelsen af en biomarkør. En biomarkør er pr. definition en analyse, der foretages i en biologisk prøve, oftest urin eller blod.

En biomarkørmåling er således langt mere objektiv og præcis end traditionel kostregistrering, idet den er uafhængig af deltagernes hukommelse og de fejlkilder, der ellers er forbundet med kostregistrering.

Karotenoiderne har traditionelt været anvendt som biomarkør for indtaget af frugt og grønt, men der er store usikkerheder forbundet med disse stoffer, da optaget er meget påvirkeligt af



Figur 1. Kemiske strukturer på de syv flavonoider, der indgår i biomarkøranalyserne. Flavanonerne findes primært i citrusfrugt, eks. appelsiner og appelsinjuice, flavonolerne er vidt udbredt i al frugt og grønt, men findes især i løg, druer og kål. Chalconen phloretin findes i høje koncentrationer i æbler.

individuelle faktorer såsom tarmflora og fedtindtag. Der er derfor behov for en mere præcis biomarkør for indtaget af frugt og grønt til brug i studier af sammenhængen mellem indtag af frugt og grønt og sygdomsforekomst.

En mulig biomarkør for indtaget af frugt og grønt er en stofgruppe kaldet *flavonoiderne* (se figur 1). Flavonoiderne er en gruppe af polyphenoliske forbindelser, der findes vidt udbredt i frugt og grønt. Mange studier har vist, at disse stoffer har potentialet til at forebygge kræft

og hjertekarsygdom pga. deres antioksidative og anti-inflammatoriske egenskaber. Der findes en række forskellige flavonoider i frugt og grønt og det samlede indtag i Danmark ligger på 50-150 mg flavonoider dagligt. Til sammenligning med andre antioksidanter i kosten indtager vi omkring 80 mg vitamin C og kun ca. 2 mg beta-karoten pr. dag.

Udvikling af ny analysemetode til at måle flavonoider

På det tidligere Institut for Fødevarerikkerhed og Ernæring, der nu er en del af DFVF, har vi i de seneste 10 år arbejdet med de sygdomsforebyggende egenskaber af frugt og grønt og med hvilke stoffer, der kan have de gavnlige egenskaber. Inden for dette område har der været meget fokus på flavonoiderne og vi har derfor koncentreret en del af indsatsen omkring netop denne stofgruppe. Der manglede imidlertid en metode, der kunne analysere de hyppigst forekommende flavonoider i frugt og grønt i biologiske prøver. Vi udviklede derfor en ny væske-kromatografi-massespektrometri (LC-MS) metode, der gør det muligt at analysere udskillelsen af flavonoider i urin som et mål for, hvor meget flavonoid man har indtaget via kosten.

Denne metode var den første af sin art, der kunne måle flere forskellige typer af flavonoider simultant i en urinprøve. Metoden er så følsom, at det er muligt at analysere flavonoider i prøver fra personer med et helt almindeligt indtag af flavonoider fra kosten i modsætning til de hidtidige metoder, der var begrænset til enkelte flavonoider eller krævede et unormalt højt indtag, før de kunne måles.

Flavonoider i urin som biomarkør for indtaget af frugt og grønt

Den nye metode til måling af flavonoider blev første gang anvendt på et studie udført i samarbejde med Helsinki Universitet, hvor 90 personer indtog en kost med enten et lavt eller højt indhold af frugt og grønt. Analyserne viste, at der var en klar sammenhæng mellem indtaget af flavonoid fra kosten og udskillelsen af flavonoid i urinen (se figur 2). Vi fandt sam-

tidig, at flavonoiderne kunne bruges som en direkte markør for indtaget af frugt og grønt.

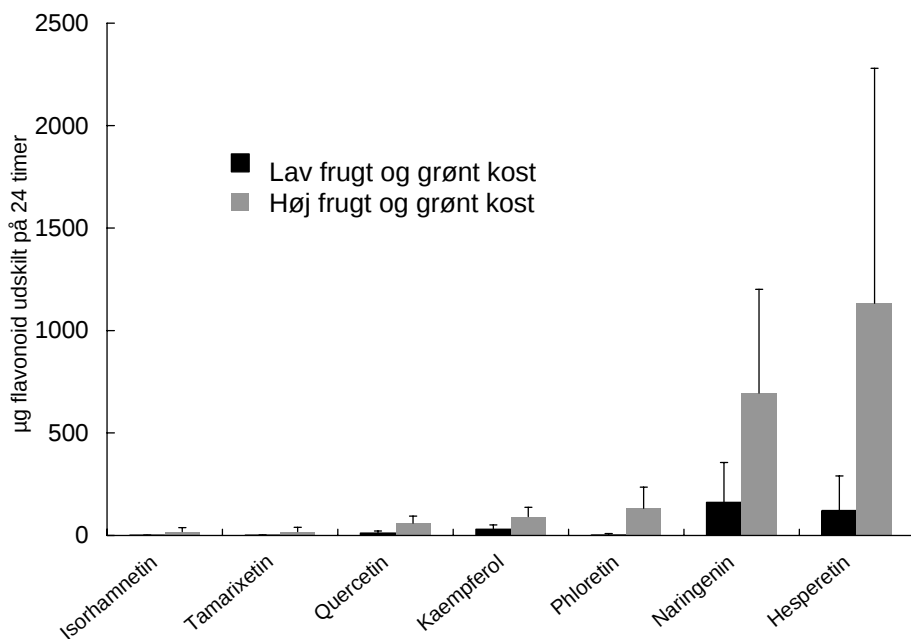
Med den nye metode kunne vi desuden for første gang måle udskillelsen af flavonoider i den periode inden interventionen, hvor forsøgspersonerne var på deres egen kost, og igen fandt vi en klar sammenhæng mellem deres daglige indtag af frugt og grønt og udskillelsen af flavonoid i urin.

Vi fandt desuden, at flavonoiderne var en langt bedre markør for frugt- og grøntindtaget end karotenoiderne, den traditionelle biomarkør for frugt- og grøntindtaget.

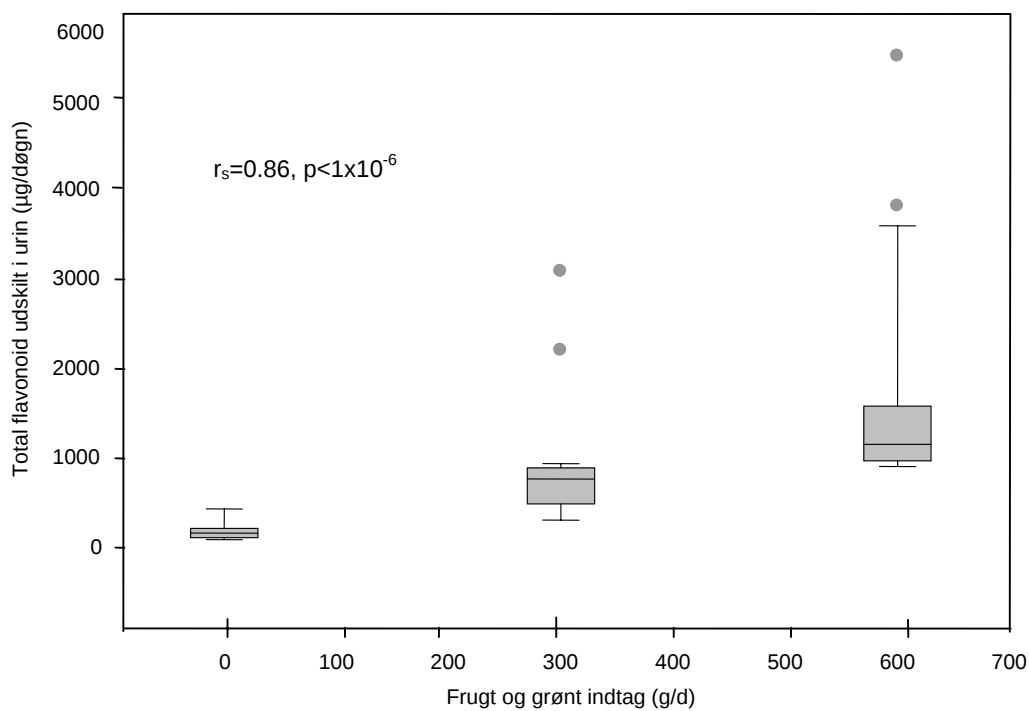
Anvendelsen af den nye biomarkør

Den nye flavonoidbiomarkør har fået megen opmærksomhed, både nationalt og internationalt, siden det første studie i 2002, og vi har efterfølgende brugt biomarkøren i hel række studier, hvor indtaget af frugt og grønt er blevet undersøgt. Vi har bl.a. deltaget i en række interventionsstudier for at validere brugen af flavonoider som biomarkør for indtaget af frugt og grønt. Senest er der i samarbejde med hhv. Oslo Universitet og Institut for Human Ernæring, KVL, udført to studier med forskellige doser frugt og grønt for at undersøge følsomheden af biomarkøren. Disse studier viser overbevisende, at flavonoiderne kan anvendes som biomarkør for frugt- og grøntindtaget, og at der er en meget fin dosis respons sammenhæng (se figur 3).

I forbindelse med forskningsprojektet, der er støttet af ISMF, er vi for øjeblikket ved at undersøge anvendeligheden af flavonoidbiomarkøren i sammenligning med kostspørgeskemaer i befolkningsundersøgelsen "Inter-99" sammen med FCFS, Glostrup Amtssygehus. Denne befolkningsundersøgelse omfatter 61.000 danskere, hvoraf kost og livsstil registreres på 6.600 deltagere, resten fungerer som referencegruppe. Det anvendte kostskema i denne undersøgelse skal nu valideres på 250 udvalgte personer vha. grundige kostinterviews, udvidede kostskemaer og vha. biomarkormålinger af flavonoider og karotenoider.



Figur 2. Flavonoidudskillelse efter 6 ugers intervention med højt eller lavt indtag af frugt og grønt. Data er givet som mean $\pm$ SD. Nielsen et al., 2002.



Figur 3. Flavonoidudskillelsen efter indtag af hhv. ingen frugt og grønt, 300g frugt og grønt eller 600g frugt og grønt (n=12). Boksen repræsenterer 25 og 75 percentilen og linien inden i boksen angiver medianen. 10 og 90 percentilen er angivet uden for boksen. Punkterne uden for er outliers. Krogholm et al., 2004.

Kostinterviewene og prøveindsamlingen er nu næsten afsluttet, og biomarkørmålingerne er godt i gang. I dette studie undersøger vi tillige, om en enkelt spot-urinprøve kan anvendes til flavonoidmålingerne i stedet for den komplette døgn-urinprøve, der hidtil har været anvendt. Vi videreudvikler desuden vores LC-MS metode til også at kunne måle flavonoider i blod, hvilket vil være den letteste prøvetype at indsamle i fremtidige studier. Det giver os desuden muligheden for at måle både flavonoider og karotenoider i helt samme prøve, og vi kan dermed for første gang sammenligne de to biomarkører direkte. Det kan således tænkes, at en kombination af de to stofgrupper vil være den bedste biomarkør for frugt- og grøntindtaget, idet de tilsammen vil dække de fleste typer frugt og grønt.

Perspektiver

En biomarkør for frugt- og grøntindtaget vil kunne anvendes i fremtidige epidemiologiske studier og dermed være et mere præcist redskab til at studere frugt og grønts sygdomsforebyggende egenskaber. Biomarkørmålinger viser ikke kun et estimeret indtag, men den sande eksponering for de stoffer, der findes i frugt og grønt. Hermed åbnes også mulighed for at se nærmere på de sygdomsforebyggende egenskaber af enkelte stofgrupper og/eller typer af frugt og grønt.

Vi er i øjeblikket ved at videreudvikle vores flavonoidbiomarkør til også at omfatte andre muligt sygdomsforebyggende stofgrupper i frugt og grønt, således at en mere præcis profil af det enkelte menneskes eksponering for disse stoffer kan opnås. Kombinationen af en sådan biomarkør med markører for sygdomsrisici vil blive et stærkt redskab i fremtidige kohorte og case-control studier.

Yderligere oplysninger om emnet kan fås hos seniorforsker Salka Elbøl Rasmussen, Afdeling for Toksikologi og Risikovurdering, Danmarks Fødevare- og Veterinærforskning.
Tlf. 72 34 75 48, e-mail sera@dfvf.dk

Følgende artikler danner basis for de data, der er præsenteret i figur 2 og 3:

Nielsen SE, Freese R, Kleemola P, Mutanen M. *Flavonoids in Human Urine as Biomarkers for Intake of Fruits and Vegetables*. Cancer Epidemiol Biomarker Prev 2002;11(5):459-66.

Krogholm KS, Haraldsdóttir J, Knuthsen P, Rasmussen SE. *A randomised, diet-controlled intervention study on the use of urinary flavonoids, 4-pyridoxic acid and potassium as biomarkers for the intake of fruits and vegetables*. J Nutr 2004;134: 445-51.

DMUNyt nu kun elektronisk

Fremover vil DMUNyt kun udkomme elektronisk. Til gengæld vil Danmarks Miljøundersøgelser udsende et nyt nummer, når de har en aktuel historie.

Det betyder, at DMUNyt fremover vil udkomme ca. to gange om måneden, men i en slankere udgave end hidtil.

Blandt emnerne fra årets første numre kan nævnes rødlistet på nettet, dioxin i aske fra halmfyr, sældød mv.

Bladet kan ses på Danmarks Miljøundersøgelses hjemmeside www.dmu.dk, hvor man kan tegne et gratis abonnement.

Antibiotiske vækstfremmere

Af Kåre Mølbak, Epidemiologisk Afd., Anette M. Hammerum, Afd. for Antibiotikaresistens og Sygehushygiejne, Statens Serum Institut, Henrik. C. Wegener, Dansk Zoonosecenter

Antibiotiske vækstfremmere blev tidligere tilsat foder til produktionsdyr for at opnå hurtigere vækst. Antibiotiske vækstfremmere indebærer en risiko for mennesker, enten på grund af resistens i bakterier, som spredes fra dyr til mennesker (zoonoser), eller ved overførsel af resistensgener til humanpatogene bakterier (1-3). Avoparcin, tylosin, spiramycin, virginiamycin og avilamycin var blandt de hyppigst anvendte vækstfremmere. Avoparcin er et glycopeptid; resistens medfører krydsresistens over for vancomycin. Tylosin og spiramycin er makrolider, og virginiamycin er et streptogramin; stoffer, der repræsenterer klasser af antibiotika, som anvendes i human medicin.

Danmark forbød vækstfremmeren avoparcin i 1995, virginiamycin i 1997 og i 2000 var brug af alle antibiotiske vækstfremmere ophørt efter en frivillig beslutning i erhvervet. Under det danske formandskab i EU blev det vedtaget, at antibiotiske vækstfremmere skal forbydes i EU fra 2006.

Danske erfaringer efter ophøret

Et WHO ekspertpanel har for nyligt evalueret de danske erfaringer (4). I rapporten gennemgås (1) det samlede forbrug af antibiotika i landbruget, (2) forekomst af resistens i bakterier, isoleret fra dyr, fødevarer og mennesker, (3) forekomsten af fødevarebårne bakterielle infektioner, (4) effekt på det omgivende miljø, (5) produktionsdyrenes velfærd samt (6) økonomisk betydning af ophør.

Efter ophøret er det samlede forbrug af antibiotika i landbruget faldet med 54%; fra 206 tons i 1994 til 94 tons i 2001, se fig. 1. Svin og slagtekyllinger, der tidligere var udsat for antibiotika gennem hele deres liv, er nu i gennemsnit eksponeret hhv. 7,9 og 0,4 dage, indtil de når slagtevægt.

Parallelt med udfasningen af de antibiotiske vækstfremmere er der set et fald i resistens i bakterier fra produktionsdyr. Dermed er det samlede reservoir af resistente bakterier, der kan overføres fra dyr til mennesker gennem fødekæden, blevet reduceret. Det er blevet fremført, at ophør med antibiotiske vækstfremmere kunne medføre øget forekomst af zoonotiske bakterier som salmonella og campylobacter, herunder øget forekomst af resistens i disse. Der er dog intet der tyder på, at dette har været tilfældet. Således er forekomsten af salmonella i Danmark faldet fra 95 per 100.000 indbyggere i "rekordåret" 1997 til 32 per 100.000 i 2003. Forekomsten af campylobacter kulminerede i 2001 med 86 per 100.000 indbyggere og var i 2003 faldet til 66 per 100.000. Der er endvidere undersøgelser, der viser et signifikant fald af Salmonella i slagtekyllinger, svin, svinekød og kyllingeprodukter. Campylobacter i slagtekyllinger er ej heller steget.

I svineproduktionen blev der i 2001 registreret en stigning i brug af visse terapeutiske antibiotika, primært tetracyklin. WHO's ekspertpanel vurderer, at disse forhold primært skyldes tilpasningsproblemer. Den samlede produktivitet i svineerhvervet er steget gennem perioden, og i 2002 er der ikke registreret en yderligere stigning i brugen af tetracyklin til smågrise. Udfasningen af vækstfremmere i slagtefjerkræ er sket uden væsentlige problemer for økonomi eller dyrevelfærd.

Perspektiv

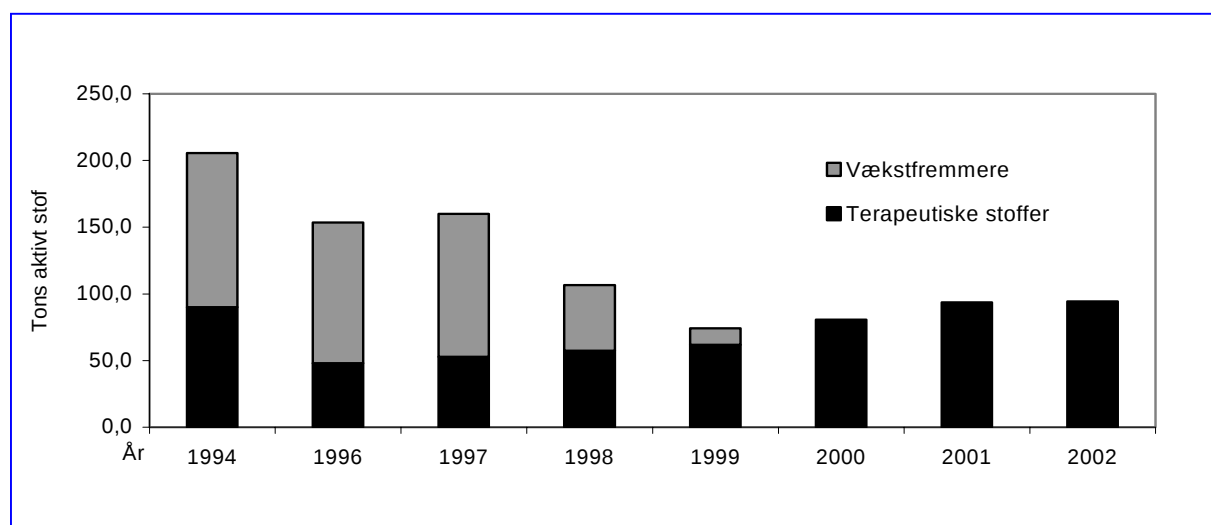
Med denne rapport anerkender WHO det danske ophør ved at anbefale, at vækstfremmere kan og bør fjernes fra landbruget i lande med produktionsforhold, der ligner de danske. WHO's anbefaling er blandt andet møntet på USA. USAs og Danmarks svine- og kyllingeproduktion er moderne og intensive, og rappor-

ten er et argument for også at udfase vækstfremmere i USA og andre industrialiserede lande. WHO-panelets rapport kan rekvireres hos Danmarks Fødevare- og Veterinærforskning (tidligere Danmarks Veterinærinstitut) eller læses på:

<http://www.who.int/salmsurv/en/Expertsreportgrowthpromoterdenmark.pdf>.

Referencer

1. Wegener HC. *Antibiotics in animal feed and their role in resistance development*. Curr Opin Microbiol 2003;6:439-45.
2. Emborg HD, Andersen JS, Seyfarth AM, Wegener HC. *Relations between the consumption of antimicrobial growth promoters and the occurrence of resistance among Enterococcus faecium isolated from broilers*. Epidemiol Infect 2004;132:95-105.
3. Hammerum AM, Lester CH, Neimann J, Porsbo LJ, Olsen KE, Jensen LB, Emborg HD, Wegener HC, Frimodt-Møller N. *A vancomycin-resistant Enterococcus faecium isolate from a Danish healthy volunteer, detected 7 years after the ban of avoparcin, is possibly related to pig isolates*. J Antimicrob Chemother 2004;53:547-9.
4. *WHO international review panel's evaluation of the termination of the use of antimicrobial growth promoters in Denmark*. World Health Organization 2003: Geneva. WHO/CDS/CPE/ZFK/2003.1
5. Evans MC, Wegener HC. *Antimicrobial growth promoters and Salmonella spp., Campylobacter spp. in poultry and swine, Denmark*. Emerg Infect Dis 2003;9:489-92.



Figur 1. Forbrug af antibiotiske vækstfremmere og terapeutiske antibiotika i dansk landbrug, 1994-2002 (tons aktivt stof)

International miljøpris til DMUs luftforureningsmodeller

*Af Jørgen Brandt,
Danmarks Miljøundersøgelser*

DMU er blevet tildelt en international miljøpris af den uafhængige "The Green Organisation" i England. Prisen blev overrakt den 6. november 2003 i det engelske underhus ved en ceremoni, hvor Patricia Hewitt, MP, minister for handel, industri og ligestilling, var vært. Seniorforsker Jørgen Brandt modtog prisen ved prisuddelingen.



Fra prisuddelingen i det engelske Underhus den 6. november 2003: Simon Fordham, Head of Environment, The Royal Society for the encouragement of Arts, Manufactures and Commerce (RSA), overrækker guldprisen til seniorforsker Jørgen Brandt, som modtog prisen for DMU.

DMU vandt guldprisen for Europa i kategorien "International Green Apple Awards for Environmental Best Practice, 2003". Der blev desuden uddelt tilsvarende guldpriser for Asien, Afrika og Amerika. Prisen blev givet for DMUs integrerede system for 3-døgns prognoser og beslutningsstøtteværktøj inden for luftforurening. Systemet kan beregne luftforureningsprognoser og scenarier på alle niveauer fra europæisk skala, over byer og helt ned til de enkelte gader og de to sider af gaderne. Det sidste bruger blandt andet Københavns og Aalborg kommuner til at informere borgerne om luftforureningen via 3-døgns prognoser for de to byer og for udvalgte gader.



DMU vandt den internationale guldpris for Europa: "Gold Winner of the International Green Apple Awards for Environmental Best Practice, 2003". Det grønne æble er blevet uddelt hvert år i de sidste ni år af "The Green Organisation" i England.

Dommerpanelets begrundelse for tildelingen lød således: "An innovative and low cost air pollution model system has been developed as part of the campaign to reduce the number of premature deaths caused by air pollution. The system has adaptations from broad and long-range levels, right down to particular problems of individual streets. It also can be adopted for use world-wide". Oversat til dansk betyder det at DMUs modelsystem er nyskabende i forhold til at det dækker alle skalaer inden for luftforurening (Europa, by, gade).

Prognoserne kan bruges af befolkningen som et redskab til at planlægge udendørsaktiviteter, så man kan undgå de perioder, hvor luftforureningen er højest. Specielt mennesker med luftvejslidelser (som f.eks. astmatikere og allergikere) eller mennesker, som er specielt følsomme over for luftforurening, kan have gavn af at følge med i prognoserne. Modelberegningerne kan desuden bruges af beslutningstagere til at finde optimale løsninger for luftforureningsproblemer, f.eks. ved at vurdere miljøzoner i byerne, hvor der typisk vil ske en omlægning eller reduktion af trafikken. Der er mange måder at oprette miljøzoner på, og ved hjælp af modelsystemet kan effekten af de forskellige mulige løsninger beregnes og derved kan man finde den bedste løsning, før den føres ud i virkeligheden.

Ph.d-afhandling

Af Lotte Risom, Afd. for Miljø og Arbejdsmedicin, Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet

DNA skade og genregulering efter oksidativt stress induceret af røntgenstråling og dieseludstødningspartikler

Formålet med dette projekt var at fokusere på helbredseffekter af dieseludstødningspartikler (DEP) med vægt på induktion af oksidativt stress og de underliggende mekanismer. Det eksperimentelle arbejde har været koncentreret omkring DNA skader og induceret ændring i mRNA ekspressionen af reparations- og forsvarsenzymer efter oksidativt stress. Dette respons blev også karakteriseret i en oksidativt stress model ved røntgenbestråling af lunger.

Baggrund

Partikulær luftforurening er en af de mest betydningsfulde miljøfaktorer for helbredet i byerne. Trafikgenereret udstødning er en vigtig kilde til luftforureningen i storbyerne, og man fokuserer i stigende grad på den fine og ultrafine fraktion af den partikulære udstødning. DEP består af en samlet kerne af ultrafine kulstof partikler omgivet af et kondensat af forskellige hydrocarboner. Partikler er initialt ultrafine ($< 0,1 \mu\text{m}$), men samler sig til større partikler (oftest mindre end $1 \mu\text{m}$). Eksponering for disse partikler kan muligvis forårsage kræft, lunge- og hjertekarsygdomme, men man mangler stadig en forståelse af de underliggende mekanismer.

Størrelse, anatomi og vejrtrækning bestemmer fordelingen af de indåndede partikler i luftvejene. De grove partikler mellem $2,5\text{-}10 \mu\text{m}$ i aerodynamisk diameter fordeler sig primært i de øvre luftveje (bronkierne) og kan fjernes ved fimrehårenes bevægelser. De fine og ultrafine partikler kan nå alveolerne (lungeblærerne), hvor der ikke findes fimrehår, og fjernelse af disse partikler sker ved optagelse i de såkaldte makrofager. Ultrafine partikler kan desuden trænge ind i lungevævet og føres videre

ud i kroppen med blodbanen. Partiklernes deponeringsfraktion stiger med aftagende partikelstørrelse og dybere vejrtrækning. Den partikulære virkningsmekanisme menes at involvere inflammation og oksidativt stress (se figur).

Metoder og resultater:

- Denne rapport har valideret og kalibreret metoder til bestemmelse af oksidativt stress, DNA skader og genregulering i lungevæv ved at undersøge dosis-respons sammenhænge efter ioniserende stråling. Ioniserende stråling virker ved pulsdannelse af iltradikaler. Dette studie viste sig at være en anvendelig *in vivo* model for induktion og reparation af oksidative DNA skader samt ekspression af DNA reparationsenzymer og antioksidante forsvarsenzymer.
- Desuden udviklede vi en "nose-only" model til indånding af ultrafine partikler for mus, da kun enkelte studier har undersøgt effekterne af korttidseksponering for DEP ved indånding. I denne model viste vi, at partikler inducerer oksidative DNA skader i lungevæv samt i bronkie- og i alveoleceller opsamlet ved lavage (skylning). Eksponeringen forhøjede endvidere ekspressionen af hemoxygenase-1 mRNA, som er vigtig i det akutte forsvar mod oksidativt stress, og ekspressionen af oxoguanin DNA glycosylase (OGG1) mRNA, et base-excision-reparationsenzym, ansvarlig for reparationen af en af de mest vigtige oxidative DNA skader 8-oxo-7,8-dihydro-2'-deoxyguanosin (8-oxodG). Interessant nok viste forsøgene desuden en omvendt sammenhæng mellem niveauet af 8-oxodG skader og ekspressionen af OGG1 mRNA. Dette kan forklare, hvorfor steady-state niveauet af 8-oxodG efter gentagende dieseludstødningspartikel (DEP) eksponering var uændret.
- Endelig blev colon og lever analyseret efter administration af DEP via kosten med eller uden stigende doser af sucrose. Dette studie indikerede, at DEP inducerer DNA addukter og oksidativt stress ved dannelse af DNA strengbrud, ekspression af DNA repa-

rationsenzymmer, apoptose og proteinoksidation i både colon og lever ved relativt lave eksponeringsdoser.

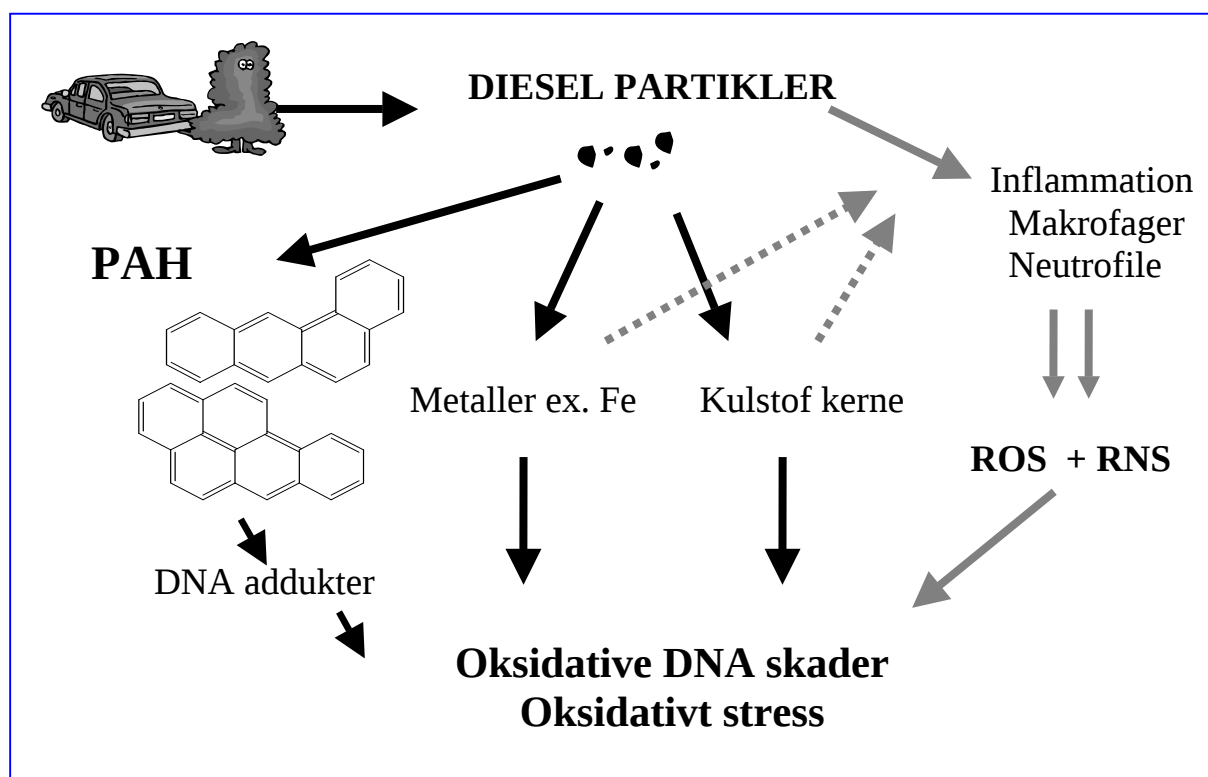
Konklusion

Det kan konkluderes, at resultaterne i denne rapport viser, at de anvendte metoder er egnede til bestemmelse af DNA skade og genregulering samt indikerer kraftigt, at oksidativt stress er en vigtig virkningsmekanisme ved indånding og gastrointestinal eksponering for

DEP. Desuden viste de kombinerede data, at dieselpartiklers virkningsmekanisme sandsynligvis er den samme uafhængig af målorgan, hvorimod oksidativt stress induceret af ioniserende stråling optræder anderledes.

Reference

Risom L. *DNA damage and defence gene expression after oxidative stress induced by X-rays and diesel exhaust particles*. Ph.d.-afhandling, Københavns Universitet 2004.



Figur: Den partikulære virkningsmekanisme menes at involvere enten direkte oksidativt stress fra reaktive ilt specier (ROS) relateret til partiklernes overflade egenskab som f.eks. overgangsmetaller og mutagener som PAH (polycykliske aromatiske hydrocarboner) på overfladen eller indirekte via sekundær påvirkning fra ROS og RNS (reaktive nitrogen specier) dannet ved inflammation.

Forsigtighedsprincippet

*Af Philippe Grandjean, Miljømedicin,
Syddansk Universitet Odense*

Vi har hørt om det før. På engelsk kalder man det for Precautionary Principle (PP). Det er også med i EU-traktaten, at man ikke skal udskyde en forebyggende indsats over for muligt alvorlige miljørisici bare fordi den eksisterende viden er usikker. Det var allerede med i Rio-konventionen i 1992, og i den første Nordsø-konvention fra 1984.

Det er vel kun rimeligt og PP er i god overensstemmelse med lægeløftet og med den måde, vi gerne vil gennemføre forebyggelse på.

Men sandheden er jo, at nogle miljøproblemer er så kostbare at gøre noget ved (f.eks. klimaforandringer), at forebyggelsen bliver blokeret. Der bliver så alligevel stillet krav om bedre dokumentation. Med andre ord er PP ikke så meget værd i sig selv, ikke engang i EU-traktaten, så længe det ikke er gjort operationelt.

På den anden side rummer PP en potentiel udvidelse af den traditionelle forebyggelse. For eksempel har man i regeringens forebyggelsesprogram lagt vægt på, at forebyggelse skal gennemføres, hvor der findes den nødvendige dokumentation. Men PP tilsiger netop, at en indsats bør iværksættes, også selv om dokumentationen er ufuldstændig, når bare der er tale om potentielt alvorlige risici.

PP har også mulige konsekvenser for den måde, vi planlægger, udfører og rapporterer forskning. På den ene side er der en (begrænset) fare for at PP kan være begrænsende for forskningen, når man alligevel ikke behøver en fuldstændig dokumentation. Men PP-baserede beslutninger må ordentligvis følges op med interventionsundersøgelser. Dem er der i forvejen alt for få af.

I større sammenhæng betyder PP, at vi nok bør tænke anderledes om forskningen. Hvorfor er vi f.eks. opdraget til at straffe de falsk positive

mere end de falsk negative? Et af de største problemer er anvendelsen af den hellige p-værdi på 5%. PP burde stimulere til at man i højere grad fokuserede på den øvre konfidensgrænse eller med andre ord hvor galt det kan gå. Men der er også en række andre skævheder i den måde, vi griber forskningen an på.

Forskningen er også alt for atomistisk. Vi laver projekter, som handler om et lille hjørne, som kan afdækkes inden for et begrænset budget og som forhåbentlig kan publiceres inden for en rimelig tid. Mens behovet for PP er blevet større i kraft af stadig mere globale miljøproblemer, så er forskningen tværtimod blevet endnu mere reduktionisk.

Disse problemer blev diskuteret ved en konference i Italien, arrangeret i 2002 af Collegium Ramazzini, en videnskabelig forening, opkaldt efter arbejdsmedicinens fader, der er født i Carpi nord for Bologna. Alle manuskripterne er blevet udgivet i bogform, og de er tilgængelige på kollegiets hjemmeside: www.collegiumramazzini.org. Her kan man også hente kollegiets udtalelse om PP. Den er nu ved at blive publiceret i American Journal of Industrial Medicine og en række andre videnskabelige tidsskrifter.

Litteratur

Grandjean P, Sofritti M, Minardi F, Brazier J (eds). *The Precautionary Principle. Implications for research and prevention in environmental and occupational health*. Eur J Oncol 2003; Suppl. 2:1-245.

Aktuelle publikationer

Bemærk: På ISMFs hjemmeside www.ismf.dk kan man gå ind i den elektroniske udgave af "miljø og sundhed", og herfra linke videre til nedenstående web adresser.

Antibiotikaresistens

Joint First FAO/OIE/WHO Expert Workshop on Non-human Antimicrobial Usage and Antimicrobial Resistance: Scientific assessment, Geneva, 1.-5. december 2003.

Se rapporten på WHO's hjemmeside:

<http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/nov2003/en/>

Bromerede flammehæmmere

Emission of Flame Retardants from Consumer Products and Building Materials.

Læs resumeet af rapporten og se undersøgelsen på Umweltbundesamts hjemmeside på adressen:

<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien-e/index.htm>

Eksposering for phthalater

Human exposure to selected phthalates in Denmark.

Af Anne Kirstine Müller, Elsa Nielsen og Ole Ladefoged. Fødevarerapport 2003:15, Fødevaredirektoratet, oktober 2003.

<http://www.foedevaredirektoratet.dk>, se under publikationer/forskning.

Elektromagnetiske felter

Forskning om elöverkänslighet och andra effekter av elektromagnetiska fält, december 2003.

Af Ahlbom A, Feychting M, Hamnerius Y, Hillert L. Læs rapporten på Forskningsrådet för arbetsliv och socialvetenskap's hjemmeside på adressen:

<http://www.fas.forskning.se>

Occupational Exposure to Electromagnetic Fields and Chronic Diseases.

Af Niclas Håkansson. Doktorafhandling Karolinska Institutet, Stockholm, december 2003. Se abstract på Institutet for Miljømedicins hjemmeside:

<http://www.imm.ki.se/>

Recent research on mobile telephony and cancer and other selected biological effects.

First annual report from SSI's independent expert group on electromagnetic fields. SSI's (Statens strålskyddsinstitut i Sverige) Independent Group on Electromagnetic Fields, Dec. 2003. Se rapporten på Statens strålskyddsinstitut's hjemmeside på adressen:

<http://www.ssi.se/News/newsEntire.asp?ID=83>

Hormonforstyrrende stoffer

Endocrine disruptors in the environment (IUPAC Technical Report)

Af Lintelmann J, Katayama A, Kurihara N, Shore NL, Wenzel A. Pure and Applied Chemistry 2003;75(5):631-81. Se rapporten på IUPACs hjemmeside på adressen:

<http://www.iupac.org/publications/pac/2003/7505/7505x0631.html>

Interventionsundersøgelser

Interventionsstudier inden for indeklimaforskningen.

Af Jan Pejtersen, AMI Dokumentation nr. 12, 2004. Se rapporten på Arbejdsmiljøinstituttets hjemmeside på adressen: <http://www.ami.dk>

Refleksioner over interventioner. Erfaringer fra over 200 interventioner iværksat for at forbedre sundhed og arbejdsmiljø for 3500 buschauffører.

Af Kjeld B. Poulsen, Kai Drewes, Sisse Grøn, Peter T. Petersen og Elsa Bach, Arbejdsmiljøinstituttet 2004.

Se rapporten på Arbejdsmiljøinstituttets hjemmeside på adressen: <http://www.ami.dk>

Risikovurdering, risikohåndtering og risikokommunikation

Risikohåndtering og risikokommunikation, Miljøprojekt nr. 893, Miljøstyrelsen 2004.

Se rapporten på Miljøstyrelsens hjemmeside <http://www.mst.dk>

Se under publikationer og søg på rapportens titel i publikationsdatabasen.

The Interdepartmental Group on Health Risks from Chemicals: *Uncertainty factors: Their use in human health risk assessment by UK Government, 2003.*

Se rapporten på hjemmesiden for MRC Institute for Environment and Health, UK.

<http://www.le.ac.uk/ieh/publications/publications.html>

3 nye rapporter fra U.S. Health Effects Institute

Research Report 112 - Health Effects of Acute Exposure to Air Pollution: Part I: Healthy and Asthmatic Subjects Exposed to Diesel Exhaust; Part II: Healthy Subjects Exposed to Concentrated Ambient Particles, Dec. 2003.

Research Report 118 - Controlled Exposures of Healthy and Asthmatic Volunteers to Concentrated Ambient Particles in Metropolitan Los Angeles, December 2003.

Research Report 119, Manganese Toxicokinetics at the Blood-Brain Barrier, January 2004.

Læs om rapporterne på The Health Effect Institute's hjemmeside på adressen:

<http://www.healtheffects.org/news.htm>

Databaser

AIRNET Alert

En database med resumeer af nyligt publicerede videnskabelige artikler eller rapporter inden for luftforurening og sundhed. Udarbejdet for ikke-specialister af specialister på området. Se databasen på AIRNETs hjemmeside på adressen:

<http://airnet.iras.uu.nl/>

AIRNET Project Inventory

En liste over nyligt afsluttede eller igangværende europæiske forskningsprojekter i relation til luftforurening og sundhed.

Se listen på AIRNETs hjemmeside på adressen:

<http://airnet.iras.uu.nl/inventory/>

APRED

Database of UK-based Researchers in the Field of Air Pollution, MRC Institute for Environment and Health, UK.

Se databasen på adressen:

<http://wads.le.ac.uk/ieh/apred/index.htm>

Arctic Health Literature Database, U.S. National Library of Medicine

<http://137.229.184.23/DBTW-WPD/soap/Textbase/arctic/publicsearch.htm>

ComBase

Verdens største online database, der beskriver vækst, overlevelse og inaktivering af bakterier under forskellige situationer, der er relevante i forbindelse med fremstilling af fødevarer. Databasen er resultatet af et samarbejde mellem U.S. Department of Agriculture's Agricultural Research Service og the United Kingdom's Food Standards Agency og Institute of Food Research. Databasen er designet med henblik på at gøre det lettere at foretage mikrobiologiske risikovurderinger på fødevarerområdet og facilitere forskningssamarbejdet inden for dette område.

<http://wyndmoor.arserrc.gov/combase/>

Abstracts og proceedings

17.-18. februar 2003: 2nd World Mycotoxin Forum, Noordwijk, Holland.

Efterfølgende foreligger bogen: Meeting the mycotoxin menace. Eds. Barug D, van Egmond H, Lopez-Garcia R, van Osenbruggen T, Visconti A, 2004. For yderligere oplysninger se:

<http://www.wageningenacademic.com/books/mycotoxin.htm>

24.-26. februar 2003: *Symposium on Children's Environmental Health: Identifying and preventing Environmental Risks.*

Se rapporten på hjemmesiden for Centers for Children's Environmental Health and Disease Prevention Research, National Institute of Environmental Health Sciences, USA.

<http://www.niehs.nih.gov/translat/children/children.htm>

10.-12. marts 2003: *URBAN TRANSPORT 2003: 9th International Conference on Urban Transport and the Environment in the 21st Century*, Kreta, Grækenland.

Opfølgning på konferencen og information om proceedings, se:

<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2003/urban03/index.html>

14.-15. maj 2003: *Metabolic Profiling: Applications to Toxicology and Risk Reduction - An International Conference*, North Carolina, USA.

Se konferencepræsentationer:

<http://www.niehs.nih.gov/dert/metabol.htm>

19.-21. maj 2003: *Risø International Energy Conference: Energy Technologies for post Kyoto Targets in the Medium Term*, Risø, Danmark.

Se præsentationer fra konferencen:

<http://www.risoe.dk/conferences/energyconf>

22.-25. juni 2003: *Society for Risk Analysis: World Congress on Risk*, Bruxelles, Belgien.

Se program med abstracts på hjemmesiden for Society of Risk Analysis på adressen:

http://www.sra.org/events_worldcongress.php

22.-27. juni 2003: *9th Meeting of the International Neurotoxicology Association (INA-9)*, Dresden, Tyskland.

Se abstracts på adressen:

<http://www.ifado.de/ina-9/default.htm>

17.-19. september 2003: *AIR POLLUTION 2003: 11th International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution*, Catania, Italien.

Information om proceedings på adressen:

<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2003/air03/index.html>

17.-19. september 2003: *ENVIRONMENTAL HEALTH RISK 2003: 2nd International Conference on the Impact of Environmental Factors on Health*, Catania, Italien.

Information om proceedings på adressen:

<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2003/healthrisk03/index.html>

28. september - 1. oktober 2003: *EUROTOX 2003: 41st Congress of the European Societies of Toxicology*, Firenze, Italien.

Se Eurotox 2003 slide library på adressen:

<http://www.fondazione-lorenzini.org/eurotox/slides/>

Proceedings kan ses på hjemmesiden for Eurotox på adressen:

<http://www.eurotox2003.org>

Nyt på ISMFs hjemmeside

Publikationsliste 2003 (se næste side) findes på ISMFs hjemmeside www.ismf.dk under menu-punkt "publikationer" - med links til abstracts i PubMed og til online rapporter.

"Nyt fra tidsskriftshylden" er en oversigt over aktuelle miljømedicinske artikler, hvor medarbejdere fra ISMFs medlemsinstitutioner har medvirket - med links til abstracts i PubMed. Indgangen er via "Opslagstavlen" på hjemmesidens forside.

Publikationsliste 2003

hvor medarbejdere fra ISMFs medlemsinstitutioner har medvirket

Artikler i tidsskrifter

Afshari A, Lundgren B, Ekberg LE. *Comparison of three small chamber test methods for the measurement of VOC emission rates from paint*. Indoor Air 2003;13(2):156-65.

Allermann L, Meyer HW, Poulsen OM, Nielsen JB, Gyntelberg F. *Inflammatory potential of dust from schools and building related symptoms*. Occup Environ Med 2003;60(9):E5.

Andrup L, Jensen GB, Wilcks A, Smidt L, Hoflack L, Mahillon J. *The patchwork nature of rolling-circle plasmids: comparison of six plasmids from two distinct Bacillus thuringiensis serotypes*. Plasmid 2003;49(3):205-32.

Benn CS, Benfeldt E, Andersen PK, Olesen AB, Melbye M, Björkstén B. *Atopic dermatitis in young children: diagnostic criteria for use in epidemiological studies based on telephone interviews*. Acta Derm Venereol 2003;83(5):347-50.

Bingham SA, Day NE, Luben R, Ferrari P, Slimani N, Norat T, Clavel-Chapelon F, Kesse E, Nieters A, Boeing H, Tjønneland A, Overvad K, Martinez C, Dorronsoro M, Gonzalez CA, Key TJ, Trichopoulos A, Naska A, Vineis P, Tumino R, Krogh V, Bueno-de-Mesquita HB, Peeters PH, Berglund G, Hallmans G, Lund E, Skeie G, Kaaks R, Riboli E. *Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study*. Lancet 2003;361(9368):1496-1501.

Bistrup ML. *Prevention of adverse effects of noise on children*. Noise and Health 2003; 5(19):59-64.

Boffetta P, Burstyn I, Partanen T, Kromhout H, Svane O, Langard S, Jarvholm B, Frentzel-Beyme R, Kauppinen T, Stucker I, Shaham J, Heederik D, Ahrens W, Bergdahl IA, Cenee S, Ferro G, Heikkilä P, Hooiveld M, Johansen C, Randem BG, Schill W. *Cancer mortality among European asphalt workers: An international epidemiological study. I. Results of the analysis based on job titles*. Am J Ind Med 2003;43(1):18-27.

Boffetta P, Burstyn I, Partanen T, Kromhout H, Svane O, Langard S, Jarvholm B, Frentzel-Beyme R, Kauppinen T, Stucker I, Shaham J, Heederik D, Ahrens W, Bergdahl IA, Cenee S, Ferro G, Heikkilä P, Hooiveld M, Johansen C, Randem BG, Schill W. *Cancer mortality among European asphalt workers: An international epidemiological study. II. Exposure to bitumen fume and other agents*. Am J Ind Med 2003;43(1):28-39.

Borch J, Ladefoged O, Hass U, Vinggaard AM. *Steroidogenesis in fetal male rats is reduced by DEHP and DINP, but endocrine effects of DEHP are not modulated in fetal, prepubertal and adult male rats*. Reprod Toxicol 2003;18:53-61.

Borch J, Vinggaard AM, Ladefoged O. *The effect of combined exposure to di(2-ethylhexyl)phthalate and diisononyl phthalate on testosterone levels in foetal rat testis*. Reprod Toxicol Abstract 2003;17: 487-8.

Burstyn I, Boffetta P, Heederik D, Partanen T, Kromhout H, Svane O, Langard S, Frentzel-Beyme R, Kauppinen T, Stucker I, Shaham J, Ahrens W, Cenee S, Ferro G, Heikkilä P, Hooiveld M, Johansen C, Randem BG, Schill W. *Mortality from obstructive lung diseases and exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons among asphalt workers*. Am J Epidemiol 2003;158(5):468-78.

Clausen PA, Lindeberg Bille RLL, Nilsson T, Hansen V, Svensmark B, Bøwadt S. *Simultaneous extraction of di(2-ethylhexyl) phthalate and nonionic surfactants from house dust. Concentrations in floor dust from 15 Danish schools*. J Chromatogr A 2003; 986(2):179-90.

Clausen SK, Bergqvist M, Poulsen LK, Poulsen OM, Nielsen GD. *Development of sensitisation or tolerance following repeated OVA inhalation in BALB/cJ mice. Dose-dependency and modulation by the AL(OH)₃ adjuvant*. Toxicology 2003;184(1): 51-68.

-
- Dybdahl M, Risom L, Møller P, Autrup H, Wallin H, Vogel U, Bornholdt J, Daneshvar B, Dragsted LO, Weimann A, Poulsen HE, Loft S. *DNA adduct formation and oxidative stress in colon and liver of big blue^R rats after dietary exposure to diesel particles*. Carcinogenesis 2003;24(11):1759-66.
- Eriksen N, Lemming L, Højlyng N, Bruun B. *Brucellosis in immigrants in Denmark*. Scand J Infect Dis 2002;34(7):540-2.
- Fisker N, Vinding K, Mølbak K, Hornstrup MK. *Clinical review of nontyphoid Salmonella infections from 1991 to 1999 in a Danish county*. Clin Infect Dis 2003;37(4):e47-52.
- Friberg J, Koch A, Wohlfahrt J, Storm HH, Melbye M. *Cancer in Greenlandic Inuit 1973-1997: A cohort study*. Int J Cancer 2003;107(6):1017-22.
- Hansen BM, Højby PE, Jensen GB, Hendriksen NB. *The Bacillus cereus bceT enterotoxin sequence reappraised*. FEMS Microbiol Lett 2003;223(1):21-4.
- Helms M, Vastrup P, Gerner-Smidt P, Mølbak K. *Overdødelighed i relation til antibiotika-resistent Salmonella typhimurium*. Ugeskr Laeger 2003;165: 235-9.
- Helms M, Vastrup P, Gerner-Smidt P, Mølbak K. *Short and long term mortality associated with food-borne bacterial gastrointestinal infections: registry based study*. BMJ 2003;326:57.
- Hougaard KS, Hansen ÅM, Hass U, Lund SP. *Toluene depresses plasma corticosterone in pregnant rats*. Pharmacol Toxicol 2003;92(3):148-52.
- Hertel O, Palmgren F. *Urban air pollution. Preface*. Physics and Chemistry of the Earth 2003;28:305.
- Håkansson N, Gustavsson P, Johansen C, Floderus B. *Neurodegenerative diseases in welders and other workers exposed to high levels of magnetic fields*. Epidemiology 2003;14(4):420-6.
- Jacobsen NR, Nexø BA, Olsen A, Overvad K, Wallin H, Tjønneland A, Vogel U. *No association between the DNA repair gene XRCC3 T241M polymorphism and risk of skin cancer and breast cancer*. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2003; 12(6):584-5.
- Jensen GB, Hansen BM, Eilenberg J, Mahillon J. *The hidden lifestyles of Bacillus cereus and relatives*. Environ Microbiol 2003;5(8):631-40.
- Jepsen MP, Smith E. *Stikuheld blandt medicinstuderende på Københavns Universitet*. Ugeskr Laeger 2003;165(22):2275-9.
- Jepsen OB, Uldum SA, Samuelsson S. *Overvågning og forebyggelse af nosokomial Legionella pneumoniae*. Ugeskr Laeger 2003;165(1):21-6.
- Ketzel M, Wählin P, Berkowicz R, Palmgren F. *Particle and trace gas emission factors under urban driving conditions in Copenhagen based on street and roof-level observations*. Atmos Environ 2003;37:2735-49.
- Ketzel M, Wählin P, Kristensson A, Swietlicki E, Berkowicz R, Nielsen OJ, Palmgren F. *Particle size distribution and particle mass measurements at urban, near-city and rural level in the Copenhagen area and Southern Sweden*. Atmospheric Chemistry and Physics Discussions 2003;3:5513-46.
- Kildesø J, Würtz H, Fog Nielsen K, Kruse P, Wilkins K, Thrane U, Gravesen S, Nielsen PA, Schneider T. *Determination of fungal spore release from wet building materials*. Indoor Air 2003;13(2): 148-55.
- Knudsen HN, Nielsen PA, Clausen PA, Wilkins CK, Wolkoff P. *Sensory evaluation of emissions from selected building products exposed to ozone*. Indoor Air 2003;13(3):223-31.
- Koch A, Mølbak K, Homøe P, Sørensen P, Hjuler T, Olesen ME, Pejł J, Pedersen FK, Olsen OR, Melbye M. *Risk factors for acute respiratory tract infections in young Greenlandic children*. Am J Epidemiol 2003;158(4):374-84.
- Krause TG, Hviid A, Koch A, Friberg J, Hjuler T, Wohlfahrt J, Olsen OR, Kristensen B, Melbye M. *BCG vaccination and risk of atopy*. JAMA 2003; 289(8):1012-5.
- Kristiansen MA, Sandvang D, Rasmussen TB. *In vivo development of quinolone resistance in Salmonella enterica serotype typhimurium DT104*. J Clin Microbiol 2003;41(9):4462-4.
-

Ladefoged O, Hougaard KS, Hass U, Sørensen IK, Lund SP, Svendsen GW, Lam HR. *Effects of combined prenatal stress and toluene exposure on apoptotic neurodegeneration in cerebellum and hippocampus of rats*. Basic & Clinical Pharmacol Toxicol 2004;94:3-8.

Larsen ST, Lund RM, Thygesen P, Poulsen OM, Nielsen GD. *Investigation of the adjuvant and immuno-suppressive effects of benzyl butyl phthalate, phthalic acid and benzyl alcohol in a murine injection model*. Food Chem Toxicol 2003;41(3): 439-46.

Laursen K, Knudsen JD. *Tick-borne Encephalitis: A Retrospective Study of Clinical Cases in Bornholm, Denmark*. Scand J Infect Dis 2003; 35(5):354-7.

Licht TR, Struve C, Christensen BB, Poulsen RL, Molin S, Krogfelt KA. *Evidence of increased spread and establishment of plasmid RP4 in the intestine under sub-inhibitory tetracycline concentrations in the intestine of mice*. FEMS Microb Ecol 2003;44:217-23.

Lohse N, Kraghede PG, Mølbak K. *Botulisme hos en 38-årig mand efter indtagelse af "hvidløg i chiliolie"*. Ugeskr Laeger 2003;165(30):2962-3.

Madsen AM. *NAGase activity in airborne biomass dust and relationship between NAGase concentrations and fungal spores*. Aerobiologia 2003;19:97-105.

Mygind O, Rønne T, Søb AL, Wachmann CH, Ricks P. *Comparative intervention study among Danish daycare children: the effect on illness of time spent outdoors*. Scand J Public Health 2003; 31(6):439-43.

Møller P, Hansen M, Autrup H, Bornholdt J, Vogel U, Mølck A-M, Wallin H, Dragsted LO, Risom L, Poulsen HE, Loft S. *Dietary low-dose sucrose modulation of IQ-induced genotoxicity in the colon and liver of Big BlueTM rats*. Mutat Res 2003;527:91-7.

Schneider T, Sundell J, Bischof W, Bohgard M, Cherrie JW, Clausen PA, Dreborg S, Kildesø J, Kjærgaard SK, Løvik M, Pasanen P, Skyberg K. *"EUROPART". Airborne particles in the indoor environment. A European interdisciplinary review of scientific evidence on associations between exposure to particles in buildings and health effects*. Indoor Air 2003;13(1):38-48.

Simonsen GS, Småbrekke L, Monnet DL, Sørensen TL, Møller JK, Kristinsson KG, Lagerqvist-Widh A, Torell E, Digranes A, Harthug S, Sundsfjord A. *Prevalence of resistance to ampicillin, gentamicin and vancomycin in Enterococcus faecalis and Enterococcus faecium isolates from clinical specimens and use of antimicrobials in five Nordic hospitals*. J Antimicrob Chemother 2003;51(2):323-31.

Skov MN, Hald B, Nielsen EM, Madsen JJ, Rahbek C, Lodal J, Jespersen JB, Jørgensen JC, Pedersen K, Dietz HH, Chriél M, Baggesen DL. *Zoonoser i fugle og vildt - forekomst af Salmonella, Campylobacter og verotoksin-producerende E. coli i fugle og andet vildt omkring danske husdyrbesætninger*. Dansk Vet Tidsskr 2003;86:6-11.

Soll-Johanning H, Bach E, Jensen SS. *Lung and bladder cancer among Danish urban bus drivers and tramway employees: A nested case-control study*. Occup Med 2003;53(1):25-33.

Susitaival P, Flyvholm M-A, Meding B, Kanerva L, Lindberg M, Svensson Å, Ólafsson JH. *Nordic occupational skin questionnaire (NOSQ-2002): a new tool for surveying occupational skin diseases and exposure*. Contact Dermatitis 2003;49(2):70-6.

Sørensen M, Autrup H, Hertel O, Wallin H, Knudsen LE, Loft S. *Personal exposure to PM_{2.5} and biomarkers of DNA damage*. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2003;12(3):191-6.

Sørensen M, Autrup H, Møller P, Hertel O, Jensen SS, Vinzents P, Knudsen LE, Loft S. *Linking exposure to environmental pollutants with biological effects*. Mut Res 2003;544(2-3):255-71.

Sørensen M, Skov H, Autrup H, Hertel O, Loft S. *Urban benzene exposure and oxidative DNA damage: influence of genetic polymorphisms in metabolism genes*. Sci Total Environ 2003;309(1-3):69-80.

Vogel U, Daneshvar B, Autrup H, Risom L, Weimann A, Poulsen HE, Møller P, Loft S, Wallin H, Dragsted LO. *Effect of increased intake of dietary animal fat and fat energy on oxidative damage, mutation frequency, DNA adduct level and DNA repair in rat colon and liver*. Free Radic Res 2003;37(9):947-56.

Wilkins CK, Nielsen KF, Din SU. *Patterns of volatile metabolites and nonvolatile trichothecenes - Produced by isolates of stachybotrys, fusarium, trichoderma, trichothecium and memnoniella*. Environ Sci Pollut Res Int 2003;10(3):162-6.

Wilkins CK, Wolkoff P, Clausen PA, Hammer M, Nielsen GD. *Upper airway irritation of terpene/ozone oxidation products (TOPS). Dependence on reaction time, relative humidity and initial ozone concentration.* Toxicol Lett 2003;143(2):109-14.

Wilkins K, Larsen K, Simkus M. *Volatile metabolites from indoor molds grown on media containing wood constituents.* Environ Sci Pollut Res Int 2003;10(4):206-8.

Wolkoff P, Skov P, Franck C, Petersen LN. *Eye irritation and environmental factors in the office environment - hypotheses, causes and a physiological model.* Scand J Work Environ Health 2003; 29(6):411-30.

Wolkoff P. *Trends in Europe to reduce the indoor air pollution of VOCs.* Indoor Air 2003;13(Suppl 6):5-11.

Bøger, rapporter og redegørelser samt bidrag hertil

Afshari A, Ekberg L, Matson U. *Modelling of indoor concentrations of ultra-fine particles based on laboratory measurements.* In: Wai TK, Sekhar C, Cheong D (eds). Healthy Buildings 2003, Energy-Efficient Healthy Buildings, Proceedings of ISIAQ 7th International Conference 7th-11th December 2003, Singapore, Department of Building, National University of Singapore, & International Society of Indoor Air Quality and Climate, ISIAQ. Vol. 2 (pp. 205-211). Singapore.

Allermann L, Jensen KA. *Inflammatory potency and cytotoxicity of traffic dust and metals.* NordTox 2003. 7th Nordic Conference of The Nordic Societies of Toxicology and Environmental Mutagenesis; 2003 Jun 15-18; Bornholm, Denmark. Pharmacol Toxicol 2003;93(Suppl 1):36.

Andersen JK, Büchert A, Koch B, Ladefoged O, Leth T, Licht D, Ovesen L. *Helhedssyn på fisk og fiskevarer.* Fødevaredirektoratet, FødevareRapport 2003;17:1-137.

Benn CS. *Early life exposures and risk of allergy. Epidemiological studies based on Danish Birth Cohorts.* Ph.D. Thesis. University of Copenhagen, December 2003.

Bornholdt J, Saber AT, Vogel U, Wallin H. *Genotoxic and inflammatory effects in the human lung epithelia cell line A549 after exposure to different wood dust species.* NordTox 2003. 7th Nordic Conference of The Nordic Societies of Toxicology and Environmental Mutagenesis; 2003 Jun 15-18; Bornholm, Denmark. Pharmacol Toxicol 2003;93(Suppl 1):31.

Damborg P. *Sammenligning af Campylobacter jejuni stammer fra patienter og deres kæledyr.* Specialerapport, Den Kongelige Veterinær og Landbohøjskole, 2003.

Dragsted LO, Vogel U, Autrup HN, Møller P, Daneshvar B, Wallin H, Risom L, Hansen M, Poulsen HE, Loft S. *A sucrose-rich diet induces mutation and DNA-adduct formation in the rat colon.* NordTox 2003. 7th Nordic Conference of The Nordic Societies of Toxicology and Environmental Mutagenesis; 2003 Jun 15-18; Bornholm, Denmark. Pharmacol Toxicol 2003;93(Suppl 1):40-1.

Dragsted LO, Pedersen A, Hermetter A, Loft S, Kall M, Møller P, Vogel U, Basu S, Castenmiller J, Ravn-Haren G, Hansen M, Rasmussen SE, Sandström B. *Effects of fruits, vegetables, and micronutrients on antioxidative defence: the 6-a-day human intervention study.* NordTox 2003. 7th Nordic Conference of The Nordic Societies of Toxicology and Environmental Mutagenesis; 2003 Jun 15-18; Bornholm, Denmark. Pharmacol Toxicol 2003;93(Suppl 1):41.

Flyvholm M-A, Susitaival P, Meding B, Kanerva L, Lindberg M, Svensson Å, Ólafsson JH. *Study protocol for a co-ordinated Nordic questionnaire survey on work-related skin diseases.* Arbejdsmiljøinstituttet, 2003.

Gerner-Smidt P, Mølbak K, Hansen JC. *Vand og levnedsmidler.* I Autrup H et al (eds). Miljø- og arbejdsmedicin, FADLs forlag, 155-176, 2003.

Gunnarsen L, Keiding L. *Magnitude of the mould and moisture problem in Danish homes.* In: Wai TK, Sekhar C, Cheong D (eds). Healthy Buildings 2003, Energy-Efficient Healthy Buildings, Proceedings of ISIAQ 7th International Conference 7th-11th December 2003, Singapore, Department of Building, National University of Singapore, & International Society of Indoor Air Quality and Climate, ISIAQ. Vol. 3 (pp. 677-682). Singapore.

Hermann C. *A population based survey of asthma in 5-year-old Danish children*. Ph.D. Thesis. University of Copenhagen, November 2003.

Hertel O, Loft S, Raaschou-Nielsen O, Jensen SS, Andersen HV, Skov H, Berkowicz R, Palmgren F, Wählin P, Hvidberg M, Autrup H, Dragsted L. *Development of an air pollution model for traffic emission - Biomarkers and Air samplers for Assessment of Exposure and Effects of Urban Air Pollution - BIOAIRPEX*. In: Schneider T (ed): Centre for the Environment and Respiratory System. Final report. National Institute of Occupational Health 2003, pp. 10-12.

Hougaard KS. *Neurobehavioral teratology of maternal stress in combination with chemical exposure in rats*. PhD Thesis. National Institute of Occupational Health, University of Copenhagen; 2003.

Hougaard KS, Andersen MB, Hansen ÅM, Hass U, Werge T, Lund SP. *Differential effects of stress and toluene in fetal life*. Second World Congress on Fetal Origins of Adult Disease; 2003 Jun 7-10; Brighton, United Kingdom. *Pediatr Res* 2003;53(6 Pt 2):48A.

Hougaard KS. *Neurobehavioral teratology of maternal stress in combination with chemical exposure to rats [Abstract]*. *Ugeskrift for Læger* 2003;165(36):3420-30.

Jensen KA, Glasius M, Wählin P, Palmgren F, Olesen NØ, Grundvig S. *Analytical electron microscopy and pixe analysis of the urban air-pollution in a high-traffic street, Copenhagen (Denmark)*. EAC 2003. European Aerosol Conference. Abstracts of the European Aerosol Conference 2003; 2003 Aug 31-Sep 5; Madrid, Spain. *J Aerosol Sci* 2003:S487-S488.

Keiding, L (ed), Gunnarsen L, Rosdahl N, Machon M, Møller R, Valbjørn O. *Miljøfaktorer i danskeres hverdag - med særligt fokus på boligmiljø. Resultater fra undersøgelse af danskernes sundhed og sygelighed i 2000*. København: Statens Institut for Folkesundhed, By og Byg, Statens Byggeforskningsinstitut. 2003, 248 pp.

Ketzel M. *Experimental and modelling studies of particle and gaseous pollutants in urban street environments*. Licentiate Thesis. Lund University. Department of Physics, 2003, 69 pp.

Kukkonen J, Bozó L, Palmgren F, Sokhi RS. *Particulate Matter in Urban Air*. In: Moussiopoulos N: *Air Quality in Cities: SATURN EUROTRAC-2 Subproject Final Report*. Springer Verlag 2003, pp. 91-120.

Koch AP, Nielsen PA. *Renovering af bygninger med skimmelsvampevækst*. By og Byg, Statens Byggeforskningsinstitut. 2003, 104 s. (By og Byg Anvisning 205).

Krause TG. *Population-based studies on atopy in Greenland*. Ph.D. afhandling. Københavns Universitet, marts 2003.

Müller AK, Nielsen E, Ladefoged O. *Human exposure to selected phthalates in Denmark*. Fødevaredirektoratet, FødevareRapport 2003;15:1-152.

Müller AK, Farombi O, Binderup M-L, Daneshvar B, Møller P, Autrup HN, Wallin H, Vogel U, Dragsted L, Poulsen HE, Loft S. *DNA damage in lung after oral exposure to diesel exhaust particles in Big Blue® rats*. NordTox 2003. 7th Nordic Conference of The Nordic Societies of Toxicology and Environmental Mutagenesis; 2003 Jun 15-18; Bornholm, Denmark. *Pharmacol Toxicol* 2003; 93(Suppl 1):32.

Jacobsen H, Østergaard G, Frandsen H, Lam HR, Poulsen ME, Ladefoged O, Meyer O. *In vivo investigation of dietary exposure to 5 pesticides*. Miljøstyrelsen, Bekæmpelsesmiddelforskning nr. 81, 2003.

Knudsen HN. *Documentation of mould odour remediation in flats*. In: Wai TK, Sekhar C, Cheong D (eds). *Healthy Buildings 2003, Energy-Efficient Healthy Buildings, Proceedings of ISIAQ 7th International Conference 7th-11th December 2003, Singapore, Department of Building, National University of Singapore, & International Society of Indoor Air Quality and Climate, ISIAQ*. Vol. 3 (pp. 324-329). Singapore.

Larsen JC, Binderup ML, Dalgaard M, Dragsted LO, Hossaini A, Ladefoged O, Lam HR, Madsen C, Meyer O, Rasmussen EZ, Reffstrup TK, Søborg I, Vinggaard AM, Østergaard G. *Combined actions and interactions of chemicals in mixtures*. Combined Report from Miljøstyrelsen and Fødevaredirektoratet. FødevareRapport 2003;12.

Larsen ST. *Health and safety issues with plasticizers and plasticized materials*. In: Wypych G (ed). *Handbook of Plasticizers*. Toronto, Canada: ChemTec Publishing; 2003;17:2-8.

Palmgren F, Wåhlin P, Loft S. *Luftforurening med partikler i København*. Danmarks Miljøundersøgelser 2003. Faglig rapport fra DMU 433 (elektronisk): 77 s.

http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rapporter/FR433.pdf

Palmgren F, Wåhlin P, Berkowicz R, Ketzel M, Illerup JB, Nielsen M, Winther M, Glasius M, Jensen B. *Aerosols in Danish Air (AIDA). Mid-term report 2000-2002*. National Environmental Research Institute 2003. NERI Technical Report 460 (electronic): 94 pp.

http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rapporter/FR460.PDF

Risom L, Dybdahl M, Bornholdt J, Vogel U, Wallin H, Møller P, Loft S. *Oxidative DNA damage and gene expression response after short-term inhalation of diesel exhaust particles in the lungs of mice*. NordTox 2003. 7th Nordic Conference of The Nordic Societies of Toxicology and Environmental Mutagenesis; 2003 Jun 15-18; Bornholm, Denmark. *Pharmacol Toxicol* 2003;93(Suppl 1):35.

Risom L, Møller P, Vogel U, Kristjansen PEG, Loft S. *X-ray-induced oxidative stress: DNA damage and gene expression of HO-1, ERCC1 and OGG1 in mouse lung*. NordTox 2003. 7th Nordic Conference of The Nordic Societies of Toxicology and Environmental Mutagenesis; 2003 Jun 15-18; Bornholm, Denmark. *Pharmacol Toxicol* 2003; 93(Suppl 1):26.

Sharma A. *Traffic generated particles in the indoor environment in Copenhagen*. NordTox 2003. 7th Nordic Conference of The Nordic Societies of Toxicology and Environmental Mutagenesis; 2003 Jun 15-18; Bornholm, Denmark. *Pharmacol Toxicol* 2003; 93(Suppl 1):32-3.

Soll-Johanning H. *Luftforureningens betydning for kræft og andre luftvejssygdomme i to erhvervsgrupper, der på grund af deres arbejde er udsat for luftforurening*. PhD thesis. Arbejdsmiljøinstituttet 2003.

Tobiassen LS, Nielsen E, Nørhede P, Ladefoged O. *Appendices 1-18 to: Report on the health effects of selected pesticide coformulants*. Miljøstyrelsen, Arbejdsrapport nr. 51, 2003.

Tobiassen LS, Nielsen E, Nørhede P, Ladefoged O. *Report on the health effects of selected pesticide coformulants*. Miljøstyrelsen, Bekæmpelsesmiddel-forskning nr. 80, 2003.

Valbjørn O. *Undersøgelse og vurdering af fugt og skimmelsvampe i bygninger*. By og Byg, Statens Byggeforskningsinstitut 2003, 132 s. (By og Byg Anvisning 204).

Vogel U, Laros I, Jacobsen NR, Thomsen BL, Bak H, Olsen A, Bukowy Z, Wallin H, Overvad K, Tjønneland A, Nexø BA, Raaschou-Nielsen O. *Polymorphisms in DNA repair genes and risk of lung cancer*. NordTox 2003. 7th Nordic Conference of The Nordic Societies of Toxicology and Environmental Mutagenesis; 2003 Jun 15-18; Bornholm, Denmark. *Pharmacol Toxicol* 2003; 93(Suppl 1):13.

Wegener H, Engberg J. *Veterinary use of quinolones and impact on human infections*. In: Hooper, DC, Rubinstein E (eds.). *Quinolone antimicrobial agents*, 3rd ed. ASM Press, Washington D.C. 2003, pp 387-403.

Zlatev Z. *Large Scale Air Pollution Models*. In: Melas D, Syrakov D (eds). *Air Pollution Processes in Regional Scale*. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop, Kallithea, Halkidiki, Greece, from 13 to 15 June 2003. Kluwer. - NATO Science Series: IV: Earth and Environmental Sciences 2003;30:373-84.

Bidrag til ISMFs formidlingsblad "miljø og sundhed" i 2003

Nr. 21, april 2003:

Knudsen LE. Biomarkører - accepterede eller stadig kontroversielle i Danmark, side 4-8.

Storgaard L, Bonde JP. Hormonforstyrrende stoffer og sædkvalitet. Hvad siger epidemiologien?, side 9-15.

Kristiansen J. Arbejdsmiljø, inflammation og iskæmisk hjertesygdom, side 16-21.

Mølbak K. Rejseberetning: Mikrobiologi og epidemiologi. Indtryk fra et år ved Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, side 22-24.

Loft S. Mødereferat: Dræbertågen i London for 50 år siden og ny europæisk forskning i helbredseffekter af luftforurening, side 25-27.

Supplement nr. 2, maj 2003: Helbredseffekter af luftforurening:

Hertel O, Palmgren F, Jensen SS, Wåhlin P, Hvidberg M. Partikulær luftforurening, side 7-12.

Loft S, Raaschou-Nielsen O, Hertel O, Palmgren F. Sundhedsmæssige effekter af partikulær luftforurening, side 13-19.

Loft S, Sørensen M, Knudsen LE, Møller P, Autrup H, Dragsted L, Wallin H, Raaschou-Nielsen O, Hertel O, Jensen SS, Andersen HV, Nielsen IV. Individuel udsættelse for luftforurening i København, side 20-23.

Hoffmann HJ, Iversen M. Lungernes immunologiske reaktion ved udsættelse for organisk støv, side 27-29.

Møhlhave L, Sigsgaard T, Kjærgaard SK, Juto JE, Andersson K, Bodin L, Stridh G, Bønløkke J, Jørgensen EB, Löfstedt H, Karlsson T. Projekt DAMOS: Slimhindeeffekter efter eksperimentel udsættelse for støv tilsat glucan eller aldehyd, side 30-32.

Poulsen OM, Nielsen GD, Poulsen LK, Ladefoged O, Schneider T. Center for Miljø og Luftveje – phthalater og allergi, side 33-36.

Jepsen KF, Glue C, Poulsen LK, Poulsen OM. Farevurdering af phthalater mht. adjuvant effekt – resultater fra in vitro forsøg, side 37-39.

Nielsen GD, Larsen ST, Clausen SK, Poulsen OM. Miljøadjuvansers betydning for udvikling af luftvejsallergi, side 40-45.

Clausen PA, Gunnarsen L, Müller AK, Nielsen E, Ladefoged O, Flyvholm AM, Poulsen OM. Eksposering for phthalater, side 46-51.

Nr. 22, september 2003:

Gunnarsen L, Keiding L. Omfanget af problemer med mug og fugt i danske hjem, side 8-13.

Vogel U, Nexø BA, Olsen A, Thomsen B, Jacobsen N, Wallin H, Overvad K, Tjønneland A. Genetiske variationer i gener, der er involveret i oxidativt stress som risikofaktor for brystkræft, side 14-16.

Nielsen PJ. Miljø og sundhed hænger sammen - Regeringens nye strategi og handlingsplan for miljøfaktorer og sundhed, side 17-19.

Soll-Johanning H. Referat af ph.d. afhandling: Luftforureningens betydning for kræft og andre luftvejs sygdomme i to erhvervsgrupper, der på grund af deres arbejde er udsat for luftforurening, Arbejds-miljøinstituttet 2003, side 20.

Nr. 23, december 2003:

Keiding L. Leder om allergiske luftvejslidelser

Afshari A, Ekberg LE. Fina och ultrafina partikler i inomhusluft. Betydelsen av föroreningskällor inomhus, side 3-8.

Linneberg A. Mikroorganismer i miljø og fødevarer - godt eller dårligt for allergi?, side 9-11.

Hass U, Filinska M. Effekter på hjernens udvikling og funktion efter udsættelse for kemiske stoffer med hormonlignende virkninger, side 12-19.

Abstracts af foredrag på ISMFs årsmøde september 2003, side 20-41:

Borg Vilhelm. Arbejdsmiljø og livsstil.

Ladefoged O. Kombinationseffekter af kemiske stoffer.

Ulbak K. Radon og rygning.

Lund SP. Interaktion mellem forskellige kendte risikofaktorer for høreskade.

Breinholt VM, Bindslev L, Lindecrona RH, Mølck AM, Johnsen R, Andreassen M, Leffers H. Kombinationseffekter af tilsætningsstoffer og fødevarerforureninger.

Glue C, Platzer M, Larsen ST, Nielsen GD, Skov PS, Poulsen LK. Kan plastblødgørere forstærke den allergiske reaktion?

Poulstrup A. Brug af GIS (Geografisk Informations System) til analyse af cancerhyppighed i en bybefolkning udsat for luftbåren dioxin.

Vogel U, Nexø BA, Olsen A, Ketelsen T, Bukowy Z, Thomsen BL, Wallin, H, Overvad K, Tjønneland A. Ny genetisk markør associeret med øget risiko for brystkræft.

Zwicky-Hauschild B. Hepatitis A og kloakarbejde.

Ege C. Træbeskyttelsesmidlet Rentolin og de sundhedsskader, som det har frembragt.

Bistrup ML. Effektiv forebyggelse af støj i børns hverdag.

Hougaard KS. Referat af ph.d. afhandling: Neurobehavioral teratology of maternal stress in combination with chemical exposure in rats, Arbejdsmiljøinstituttet 2003, side 42-43.

Miljø og sundhed fra 2003 findes i fuldtekst på ISMFs hjemmeside www.ismf.dk, se under ISMFs blad/arkiv 2001-2004.

Kalender 2004

Kalenderen kan også ses på ISMFs hjemmeside: <http://www.ismf.dk>

Maj

12. maj: ISMF temadag om fostre, børn og miljø.
<http://www.ismf.dk>

17.-21. maj: XI International IUPAC Symposium on Mycotoxins and Phycotoxins, Bethesda, Maryland, USA.

Info: XI IUPAC Symposium Secretariat

Tel: +301 436 2043, fax: +301 436 2644

e-mail: hjapau@cfsan.fda.gov

<http://www.aoac.org/meetings1/IUPAC/Main.htm>

19.-21. maj: Urban Transport 2004. Tenth International Conference on Urban Transport and the Environment in the 21st Century, Dresden, Tyskland.
Info: Stacey Hobbs, Conference Secretariat, Ashurst, Southampton

Tel: +44 (0) 2380293223, fax: +44 (0) 2380292853

e-mail: shobbs@wessex.ac.uk

<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2004/urbantransport04/index.html>

20.-22. maj: International Non-ionizing Radiation Workshop and Symposium, Sevilla, Spanien.

<http://www.icnirp.org>

22.-26. maj: 2004 World Congress on In Vitro Biology, San Francisco, Californien, USA.

Info: Marietta Wheaton Ellis.

e-mail: sivb@sivb.org.

<http://www.sivb.org/meetings.asp>

23.-28. maj: International Radiation Protection Association: 11th International Congress, Madrid, Spanien.

Info: Congress Secretariat.

Tel: 34 91 581 27 77, fax: 34 91 581 51 75

e-mail: congresos.viajes@mapfre.com

<http://www.irpa11.com/>

Juni

1.-4. juni: XXIV International Congress of the European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists (EAPCCT), Strasbourg, Frankrig.

Info: Congress Secretariat: Professor Albert Jaeger.

Tel: +33 3 88 12 8162, fax: +33 3 88 12 7908

e-mail: Albert.Jaeger@chru-strasbourg.fr

<http://www.eapcct.org/frame2.php>

6.-10. juni: NIVA: Fifth International Course On Occupational Hazards and Reproductive Health, Naantali, Finland.

Info: Course secretary Gunilla Rasi, NIVA.

Tel. +358 9 4747 2498, fax +358 9 4747 2497

e-mail: gunilla.rasi@ttl.fi

http://www.niva.org/courses/2004/course6_10_june_2004.htm

6.-11. juni: Environmental Endocrine Disruptors - Gordon Research Conference, Colby-Sawyer College, New London, NH, USA.

<http://grc.org/programs/2004/enviend.htm>

7.-11. juni: 5th world congress on foodborne infections and intoxications, Berlin, Tyskland.

Info: Congress office.

Tel: +49 30 8412 2168, fax: +49 30 8412 2957

e-mail: officewk5@bfr.bund.de

http://www.who.dk/foodsafety/Surveillance/20031214_2

9.-11. juni: WHO Workshop: Sensitivity of Children to EMF Exposure, Istanbul, Tyrkiet.

Info: Ms Sarah Bullock, WHO.

Tel: +41 22 791 40 76, fax: +41 22 791 41 23

e-mail: bullocks@who.int

http://www.who.int/peh-emf/meetings/children_turkey_june2004/en/

12.-16. juni: XXIII EEACI (European Academy of Allergology and Clinical Immunology) Congress, Amsterdam, Holland.

Info: Congress Secretariat.

Tel: +46 8 459 66, fax: +46 8 661 91 25

e-mail: eaaci2004@congrex.se

<http://www.congrex.com/eaaci2004/>

13.-16. juni: 5th European Pesticide Residue Workshop, Stockholm, Sverige.

Info: National Food Adm. EPRW 2004 Secretariat.

Tel: +46 18 17 55 00, fax: +46 18 17 53 53

e-mail: eprw2004@slv.se

<http://www.eprw.net/>

16.-18. juni: X2004 "Exposure Assessment in a Changing Environment", Utrecht, Holland.

http://www.iras.uu.nl/X2004/index_content.php

21.-23. juni: 4th INRA - Rowett Research Institut Symposium on gut microbiology: Concerns and responses to food safety, health and environmental issues, Clermont-Ferrand, Frankrig.

Info: e-mail: symposium2004@clermont.inra.fr

http://www.clermont.inra.fr/internet/actualites/inra_rri%20juin%202004.htm

27. juni - 2. juli: 7th International Conference on Mercury as a Global Pollutant (ICMGP), Ljubljana, Slovenien.

Info: ICMGP 2004 Secretariat.

Tel: + 386 (0)1 241 7144, fax: + 386 (0)1 241 7296

e-mail: karin.keber@cd-cc.si

http://congress.cd-cc.si/icmgrp04/?menu_item=welcome&menu_level=2

30. juni - 2. juli: Air Pollution 2004: Twelfth International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution, Rhodos, Grækenland.

Info: Conference Secretariat, Katie Banham, Ashurst, Southampton

Tel: 44 (0) 238 029 3223, fax: 44 (0) 238 029 2853

e-mail: kbanham@wessex.ac.uk

<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2004/air04/index.html>

Juli

2.-4. juli: The 11th International Congress on Twin Studies, Odense

Info: Congress Secretariat, Susanne Rasmussen.

Tel: 66 13 13 37, fax: 66 13 13 38

e-mail: sr@fyntour.dk

<http://www.icts2004.sdu.dk>

11.-15. juli: ICT X: 10th International Congress of Toxicology, Tampere, Finland.

Info: ICT X Congress Secretariat.

Tel: +358 (0)9 58409350, fax: +358 (0)9 58409555

e-mail: ictx2004@congreszon.fi

<http://www.ictx.org/>

15.-16. juli: World Cancer Research Fund International and American Institute for Cancer Research: International Research Conference on Food, Nutrition, and Cancer, Washington, USA.

Info: Research Department.

Tel: +202 328 7744, fax: +202 328 7226

e-mail: research@aicr.org

<http://www.aicr.org/conference/>

August

1.-4. august: 16th Conference of the International Society for Environmental Epidemiology: Urban Environmental Problems, New York, USA.

<http://www.iseepi.org/2004Conf-GTAnnounceMod2.pdf>

16.-20. august: 5th Princess Chulabhorn International Science Congress: Evolving genetics and its impact on the world, Bangkok, Thailand.

Info: The Secretariat.

Tel: (66-2) 574-0615, 574-0622-33 ext. 3900, 3939

Fax: (66-2) 574-0616, 574-0617

e-mail: pc5@tubtim.cri.or.th

<http://www.cri.or.th/~pc5/>

22.-27. august: NIVA: Fifth International Course On Work and Stress - Somatic Effects of Physical and Mental Work, Naantali, Finland.

Info: Course secretary Pirjo Turtiainen, NIVA.

Tel. +358 9 4747 2349, fax +358 9 4747 2497

e-mail: pirjo.turtiainen@ttl.fi

http://www.niva.org/courses/2004/course22_27_august_2004.htm

22.-27. august: 13th World Clean Air and Environmental Protection Congress and Exhibition, London, UK.

Info: Congress Secretariat.

Tel: +972 3 9727500, fax: +972 3 9727555

e-mail: cleanair@kenes.com

<http://www.kenes.com/cleanair/>

29. august – 2. september: 7th International Meeting of the International Society for the Study of Xenobiotics, Vancouver, Canada.

<http://www.issx.org/vancouver.html>

September

4.-8. september: 34th Annual Meeting of the European Environmental Mutagen Society (EEMS) "Genes and Environment", Maastricht, Holland.

Info: Conference secretariat, Ms. Carmen Hermans.

Tel: +31 (0)43 388 2941, fax: +31 (0)43 38 84 909

e-mail: carmen.hermans@fd.unimaas.nl

<http://www.unimaas.nl/congresbureau/EEMS2004>

5.-10. september: The 15th European Symposium on Quantitative Structure – Activity Relationships, Istanbul, Tyrkiet.

Info: Armoria Congress.

Tel: + 90-312-441-5686, fax: + 90-312-441-5838

e-mail: armoria@euro-qsar2004.org

<http://www.euro-qsar2004.org/>

6.-10. september: EAC 2004 European Aerosol Conference, Budapest, Ungarn.

<http://www.aeroszol.hu/conference/>

7.-11. september: NIVA: Fourth International Course On Occupational Skin and Airway Allergies - Exposure, Risk Assessment and Prevention, Kgs. Lyngby, Danmark.

Info: Course secretary Gunilla Rasi, NIVA.

Tel. +358 9 4747 2498, fax +358 9 4747 2497

e-mail: gunilla.rasi@ttl.fi

http://www.niva.org/courses/2004/course7_11_november_2004.htm

10.-12. september: 12th Congress on Alternatives to Animal Experimentation, Linz, Østrig.

Info: Kongressbüro, Linz.

Tel: +43 (0)7217 20600, fax: +43 (0)7217 20606

e-mail: linz2004@zet.or.at

<http://www.zet.or.at/kongress/Linz2004/index.html>

12.-15. september: XV International Symposium on Problems of Listeriosis, Uppsala, Sverige.

Info: Academic Conferences, SLU, Uppsala.

e-mail: isopol@slu.se

<http://www-conference.slu.se/isopol/>

21.-25. september: NIVA: First International Course On Occupational Indoor Air Problems Caused by Mouldy Buildings, Heinävesi, Finland.

Info: Course secretary Annika Bärlund, NIVA.

Tel. +358 9 4747 2333, fax +358 9 4747 2497

e-mail: annika.barlund@ttl.fi

http://www.niva.org/courses/2004/course21_25_september_2004.htm

27.-29. september: Risk analysis 2004. Fourth International Conference on Computer Simulation in Risk Analysis and Hazard Mitigation, Rhodos, Grækenland.

Info: Rachel Green, Conference Secretariat, Ashurst, Southampton.

Tel: +44 (0) 2380293223, fax: +44 (0) 2380292853

e-mail: rgreen@wessex.ac.uk

<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2004/risk04/index.html>

29. september – 1. oktober: 2nd WHO International Housing and Health Symposium, Vilnius, Litauen.

Info: Symposium Secretariat.

Tel: +370 5 261 9413, fax: +370 5 212 6057

e-mail: zilvinas.abaravicius@vilnius.lt

<http://www.vilnius.lt/housing2004/>

Oktober

4.-8. oktober: 3rd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields, Kos, Grækenland.

<http://imm.demokritos.gr/bioeffects>

13.-15. oktober: EPICOH 2004: 17th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, Melbourne, Australien.

Info: Conference Secretariat, fax +613 9903 0556.

e-mail: epicoh2004@med.monash.edu.au

<http://www.med.monash.edu.au/epicoh2004>

17.-21. oktober: 14th Annual Conference: International Society of Exposure Analysis, Philadelphia, PA, USA.

<http://www2.umdj.edu/ophpweb/isea/index.htm>

November

14.-18. november: SETAC Fourth World Congress, Portland, Oregon, USA
<http://www.setac.org/portland.html>

Kalender 2005

19.-22. april: 10th International Conference on Occupational Respiratory Diseases, Beijing, Kina.
Info: Secretariat, mr. Wang Mushi.
Tel: 86 10 68792527, 86 10 68792531
Fax: 86 10 68792528
e-mail: executive@icord2005.com
http://www.icord2005.com/en_home.htm

5.-9. juni: International Conference on Heavy Metals in the Environment, Rio de Janeiro, Brasilien.
Info: e-mail: RMELAMED@cetem.gov.br
<http://www.ujf-grenoble.fr/ichmet/>

12.-15. juni: Occupational and Environmental Exposures of Skin to Chemicals - 2005, Karolinska Institutet, Stockholm, Sverige.
http://www.cdc.gov/niosh/topics/skin/OEESC2/conference_info.html

26.juni - 1.juli: World Allergy Congress, München, Tyskland.
Info: Congress Secretariat: Congrex Sweden AB.
Tel: +46(0)8 459 66 00, fax +46(0)8 661 9125
e-mail: wac2005@congrex.se
<http://www.worldallergy.org/congresses/index.shtml>

17.-22. juli: 14th International Symposium on Carotenoids, Edinburgh, Skotland.
<http://cwis.livjm.ac.uk/carotenoid2005/>

4.-8. september: The 9th International Conference on Environmental Mutagens, and the 36th Annual Meeting of the Environmental Mutagen Society, San Francisco, USA.
<http://www.icem2005.org>

11.-14. september: EUROTOX 2005, Krakow, Polen.
Info: Professor Konrad J. Rydzynski, Nofer Institute of Occupational Health, Łódź, Polen.
Tel: +48 42 314 625/626, fax +48 42 656 8331
e-mail: konrad@imp.lodz.pl

25.-29. september: 17th Conference of the International Society for Environmental Epidemiology (ISEE), Pretoria, South Africa
<http://www.iseepi.org/meetings.htm>

NB! Bidrag til kalenderen modtages gerne, f.eks. via hjemmesidens postkasse:
post.ismf@sst.dk

skriv til **miljø og sundhed**

skriv om forskningsresultater

skriv til synspunkt

skriv et mødereferat

send nye rapporter

husk også kalenderen

Ring, skriv eller send en e-mail inden 1. juni 2004 til:

Hilde Balling
ISMFs sekretariat
Sundhedsstyrelsen
Islands Brygge 67
Postboks 1881
2300 København S
tlf. 72 22 74 00, lokal 77 76
fax 72 22 74 11
e-mail hib@sst.dk
<http://www.ismf.dk>

også hvis du bare har en god idé!