

Mexico City svider i øjnene ligesom Jagtvej

Over 20 millioner indbyggere i Mexico City lider under en overvældende luftforurening, der skyldes mængden af biler og hyppige inversionslag over byen. Luften på Jagtvej i København ligner undertiden den mexicanske

Af Carsten Christophersen, carsten@kiku.dk

Røde rindende øjne, en hals så tør som en skosål, hovedpine og en følelse af direkte at indånde udstødningsgas fra en dieselmotor. Disse symptomer kombineret med åndedræts-

besvær forårsaget af den tynde luft (i 2.400 meters højde) er almindelige i Mexico City. Opskriften på et sådant forrygende luftmiljø er: Placer en by med over 20 millioner indbyggere i en dal omkranset af høje bjerge, læg et termisk inversionslag som et låg over hele molevitten og anbring millioner af osende biler under låget.

Moctezumas hævn

Da Hernan Cortez i 1521 så blodigt underlagde sig det Aztekiske rige

og lod herskeren Moctezuma dræbe, var hovedstaden, Technoatlán med 300.000 indbyggere, en storby i økologisk balance. Eftertiden har spøjende omtalt de maveinfektioner, der kan ramme turister i Mexico som »Moctezumas hævn«. Det er mere rammende at reservere det udtryk for den økologiske ubalance, der i nutiden forpester dagligdagen for indbyggere i forbundsdistriktet, hvor Mexico City ligger.

En undersøgelse offentliggjort i 1999 påviser sammenhæng mellem stigning i dødeligheden for spædbørn og stigning i

PM₁₀-mængden tre til fem dage forud for dødstidspunktet. En 10 µg/m³ stigning i partikler medfører 6,9% øget dødelighed. Der er sammenhæng mellem mængden af nitrogendioxid og ozon og dødelighed, men den er ikke så klar som med PM₁₀. Stigende mængde partikler medfører også en overdødelighed hos indbyggere over 65 år.

Jagtvej overgår Mexico City

Én gang om året, nemlig nytårsaften, er luften i Mexico City ren i forhold til den, man indånder på Jagtvej i København. Mængden af partikler (PM₁₀) på Jagtvej nåede mellem kl. 24 og 1 nytårsnat 2003 den astronomiske værdi af 1664 µg/m³. Denne værdi er så høj, at algoritmerne til beregning af IMECA-værdien ikke er definerede. Forureningen skyldes det fyrværkeriorgie, der udspiller sig i Danmark på denne tid. I Mexico City er fyrværkeri forbudt pga. luftforureningen.

I gennemsnit er mængden af partikler i luften på Jagtvej under den tilsvarende i centrum af Mexico City. Den 5. februar var døgnværdien f.eks. omkring 70 i Mexico City og ca. 46 IMECA på Jagtvej. Maksimumsværdien var denne dag ca. 63 på Jagtvej. Men den 23. januar havde Jagtvej et døgn gennemsnit på 70 IMECA.

Varsling til borgerne

I Mexico bringer dagbladene IMECA-værdier for ozon og PM₁₀ samt niveauer for UV-stråling med en tydelig angivelse af helbredsrisiko. På internettet findes anvisninger om hvilke forholdsregler, der tages i anvendelse ved de forskellige grader af forurening.

IMECA

IMECA (Indice Metropolitano de la Calidad del Aire) er en mexicansk enhed, der angiver »indeks for luftkvaliteten i Mexico City«. Værdierne angiver direkte risiko for bivirkninger af luftforureningen. Skalaen går fra 0 til 500, og værdier indtil 100 IMECA regnes som »tilfredsstillende«. Omvendt betyder værdien 500, at væsentlige sundhedsskader indtræffer. IMECA-værdien måles løbende for ozon, nitrogendioxid, svovldioxid, carbonmonoxid, suspenderede partikler og PM₁₀, der er partikler under 10 µm. Desuden bringes hver time værdien for intensiteten af den ultraviolette stråling på en skala, der går fra 0 til 15. Lav bestråling har værdier mellem 0 og 4 og 9 til 15 er ekstremt skadelige doser.

Jagtvej i København tirsdag den 11. februar 2003 kl. 14-15. Pga. skolernes vinterferie er trafikken langt mindre intens end sædvanligt på dette tidspunkt. Men alligevel målttes NO₂ 45,50, NO_x 145,54, O₃ 24,30, PM₁₀ 60,65 µg/m³ og CO 1,61mg/m³.
Foto: Carsten Christophersen.





På en klar dag ses den snedækkede 5.452 m høje vulkan Popocatepetl tydeligt fra byen, men når forureningen tager til, forsvinder alt i en dis. Billede fra IMECA's hjemmeside.

I Danmark udsender DMU information, hvis koncentrationen af nitrogendioxid overstiger $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (142 IMECA), eller koncentrationen af svovldioxid overstiger $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (270 IMECA), når overskridelserne strækker sig over 3 på hinanden følgende timer over et større område. Samme information

Røgen dræber

Alene i USA dør i titusindvis hvert år af mikroskopiske partikler i luften og i hundredtusindvis bliver syge. Det skyldes, at små partikler trænger ud i de mindste forgreninger i lungerne, og at de afgiver giftstoffer fra overfladen. Den stort anlagte undersøgelse »National Morbidity, Mortality, and Air Pollution Study« fastslog en overdødelighed på mere end 0,2% for hver stigning på $10 \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ i luften. Samme undersøgelse fandt, at samme øgning i mængden af partikler medfører ca. 10% flere kredsløbssygdomme og endnu flere tilfælde af kronisk obstruktiv lungesygdom (»rygerlunger«). En lang række andre sygdomme, som f.eks. blodprop i hjertet, stiger ligeledes drastisk når PM_{10} stiger. Endnu værre påvirkes forskellige sygdomme, overfølsomhed, astma, kronisk bronkitis osv. af endnu mindre partikler ($\text{PM}_{2,5}$).

Biler er hovedansvarlige

I Mexico var der indregistreret 12.765.098 biler i oktober 2002. Det var stort set en fordobling i forhold til 1991. I selve storbyen steg antallet af biler fire gange fra 1970 til 1996. For at reducere forureningen er alle biler fra før 1995 inddelt i farvekoder. Hver kode har hviledage, hvor de ikke må benyttes. Alle biler skal underkastes et årligt eftersyn, hvor motorens forurening skal overholde visse værdier. I Danmark var der i januar 2002 indregistreret i alt 3.238.327 motorkøretøjer inklusive motorcykler, knallerter og traktorer. Især dieselmotorer er ansvarlige for forureningen med små helbredsskadelige partikler. Til sammenligning havde Mexico i oktober 2002 i alt 5.604.937 indregistrerede lastvogne.

udsendes, hvis ozonkoncentrationen overstiger $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hvis ozon overstiger $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på timebasis udsendes smog-alarm.

Kilder:

D. Lomis, M. Castillejos, D. R. Gold, W. McDonnell og V. H. Borja-Aburto. Air Pollution and Infant Mortality in Mexico City. *Epidemiology* Bind 10, 1999, side 118-23.

<http://www.sma.df.gob.mx/>

Algoritmerne for beregning af IMECA ud fra værdier målt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ findes ved fra denne webside at klikke på »Preguntas Frecuentes«. Fra den side, der nu vises, vælges »Monitoreo«, som fører direkte til et dokument, hvor »Figura 1«-tabellerer effekterne af forskellige IMECA-værdier på helbredet, »Figura 2« giver ligninger for beregning af IMECA-værdier og »Figura 3« indeholder de grænseværdier, der danner grundlaget for IMECA-skalaen.

http://www.imeca.com.mx/valle_de_mexico/reporte.htm

På denne adresse findes links til IMECA-værdier for de forskellige områder i Mexico City. Værdierne opdateres hver time døgnet rundt.

<http://www.dmu.dk/atmosphericenvironment/byer/forside.htm>

På denne adresse findes værdier for luftkvaliteten på Jagtvej. De opdateres hver time døgnet rundt.

<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/cgi-win/bdi.exe>

Adressen indeholder statistiske informationer over transportsektoren i Mexico.

K. A. Colburn og P. R. S. Johnson. Air Pollution Concerns Not Changed by S-PLUS Flaw. *Science* Bind 299, 2003, side 665-666.

Nyt om...

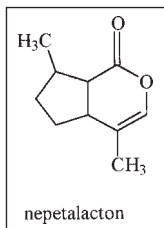
... myg, kakerlakker og katte

Nepeta (katteurt) er en af de klassiske vækster i prydhave. Af den blev i 1941 isoleret et stof, der fik navnet nepetalacton.

Joel R. Coates har nu vist, at de fleste insekter ikke kan fordrage nepetalacton, og man kan bruge stoffet til at jage f.eks. myg og kakerlakker væk.

Haveejere ved, at katte kan lide at ligge ved nepetaplante. Det kan være, at kattene tiltrækkes af nepetalacton.

Bos



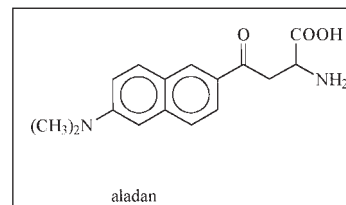
2001: Mosquitoes will avoid you, but cats may not. *Chemical & Engineering News*. 17. September: 54.

...aminosyrer

Ved University of California har en gruppe bestående af organisk kemikere, biokemikere og fysikere fremstillet en ny aminosyre, som de kalder aladan, se figur.

De kan indbygge aladan i proteiner, som derved får specifikke fluorescensegenskaber med information om ladningsforskydninger i proteinet. Forskerne skriver, at de på denne måde får viden om proteinets aktive steder.

Bos



BORMAN, S. 2002: Fluorescent probe for proteins *Chemical & Engineering News* 17. juni: 30