

Välisõhu mõju inimtervisele



Hans Orru
TÜ tervishoiu instituut

Ajaloost

- Seos õhusaaste ja tervise vahel on teada juba väga ammu
 - Kõrged korstnad hõbedatööstuses Hispaanias juba 7 saj e.Kr.
 - Hippocrates juhtis tähelepanu
 - Rooma seadused viisid tööstuse äärelinna
 - Bagdadi haigla rajati arvestades õhusaaste allikaid (8 saj)
 - Nõuded korstnatele ja kivisöe ladustamisele (London 1301)

Õhusaaste mõju ulatus

- Globaalne mõju
 - Kasvuhooneefekti suurenemine
 - Osoonikihi lagunemine
- Regionaalne mõju
 - Keskkonna hapestumine
 - Troposfääri osoon
- Lokaalne mõju
 - Välisõhu kvaliteedi langus

Mõju

- **Akuutne**
 - Lühiajalised väga kõrged saastetasemed
 - Esimene uuringute suund
- **Kumulatiivne**
 - Pikaajalised mõõdukad saastetasemed
 - Hilisem uuringute suund
- Põhiliselt avalduvad negatiivsed tervisemõjud hingamisteede ning südame- ja veresoonkonna haigustena

Tagajärje ja populatsiooni vaheline seos



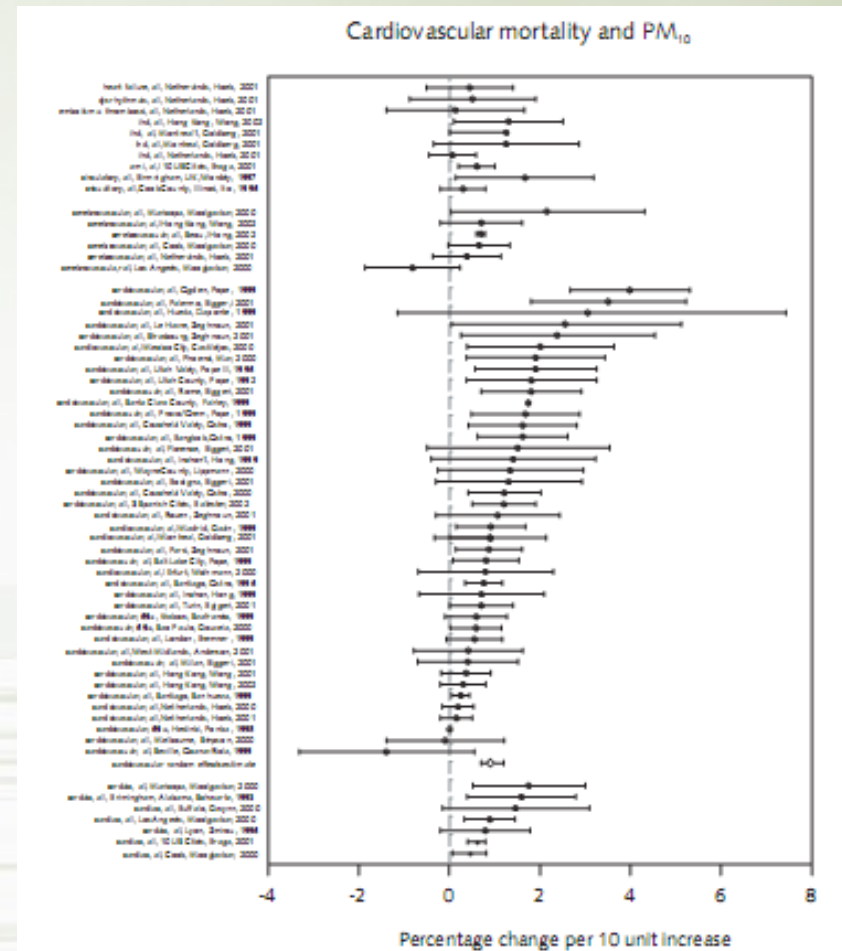
Riskigrupid

- Astmaatikud ja teisi hingamishaiguseid põdevad inimesed
- Südame-
veresoonkonna haigusi põdevad inimesed
- Vanurid
- Lapsed



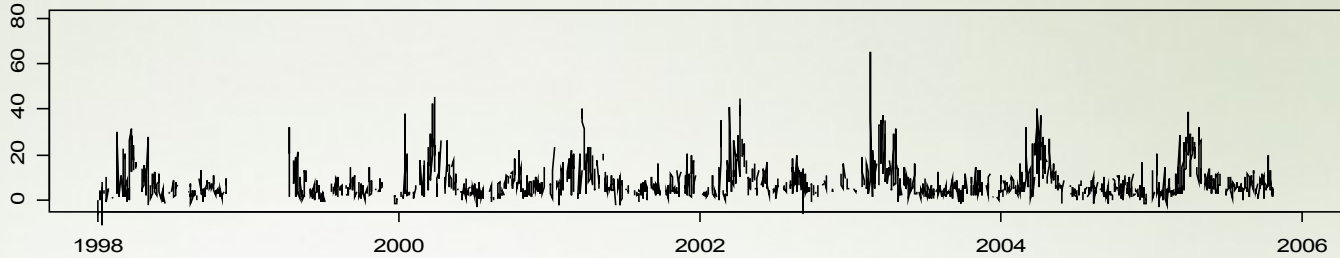
Lühiajaline mõju - aegrea analüüsid

- Õhusaaste aegrida
- Suremuse/haigestumise aegrida
 - Segavad faktorid
- $PM_{10} / (PM_{2.5})$
- Osoon
- NO_2
- SO_2

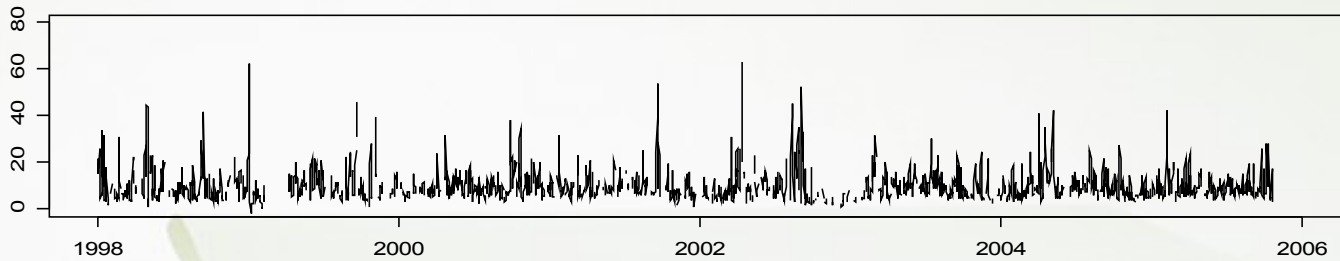


Stockholmi aegrida

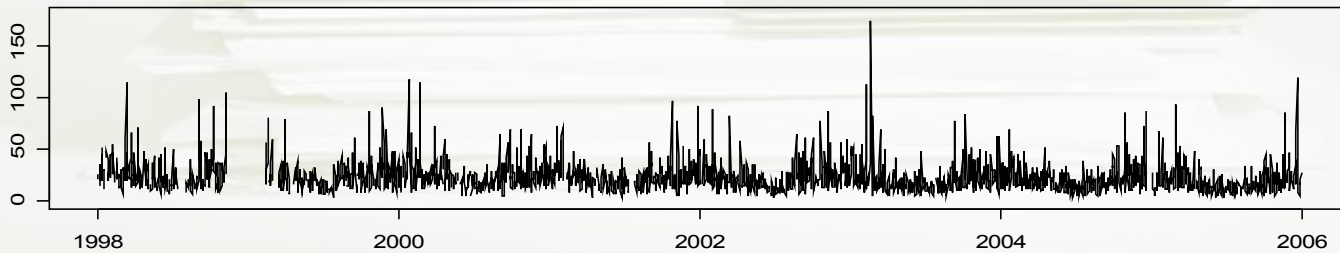
PM_{resusp}



PM₁₀_{rural}



NO_x



Datum

Lühiajalise mõju ajaline nihe

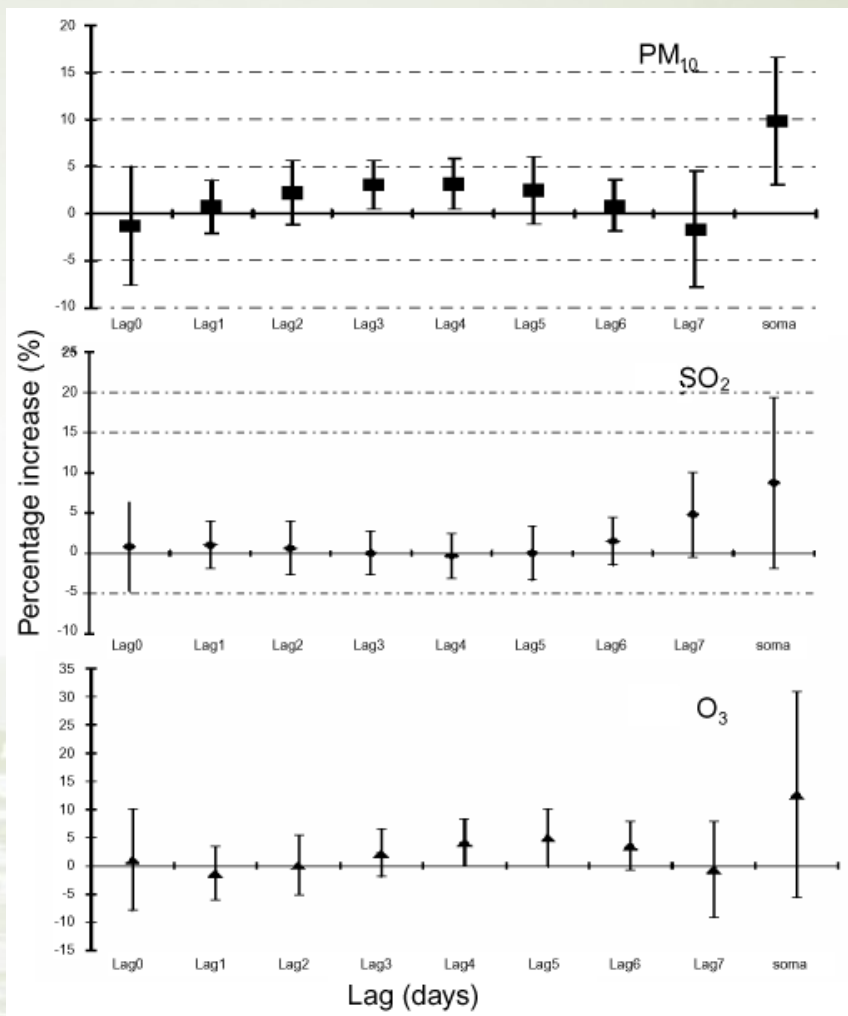


Figure 2 - Percentage increases (and their related 95% confidence intervals) in pneumonia admission rates for increases in interquartile pollutant concentration at each day of the lag structure and for the sum of effects of the 8-day period studied. São José dos Campos, Brazil, 2000-2001.

Pikaajaline tervisemõju

- Pikaajaline mõõdukalt kõrge saasteainete kontsentr. veelgi olulisem kui lühiajaline väga kõrge sisaldus
- On leitud, et praegu kehtivatel piirväärtustel on negatiivne mõju tervisele
 - European Respiratory Society position Paper for the second reading of the proposed EU directive on air quality (Sept, 2007)
 - Declaration on need for stricter European Regulation of Air Pollution (ISEE & ISEA, 2006)
 - WHO Air Quality Guidelines (WHO, 2006)
- Olulisimad kohortuuringud USA-s ja Euroopas
- Enam levinud suhteline risk - RR ($PM_{2,5}$ tõusul $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ võrra) 1,06 (Pope et al., 2002) ja 1,17 (Jerret et al., 2005)
- Oluline osakeste suurus ja nende toksilisus

Peened osakesed ja nende jõudmine hingamisteedesse

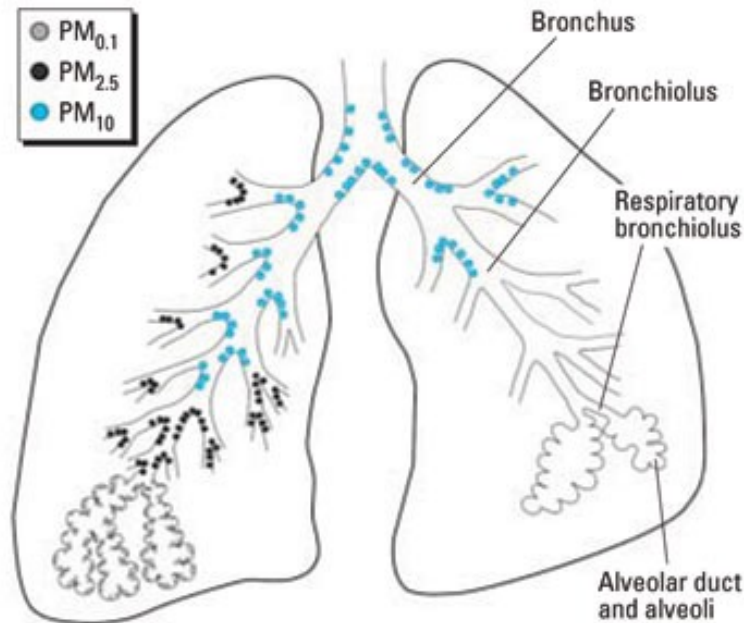
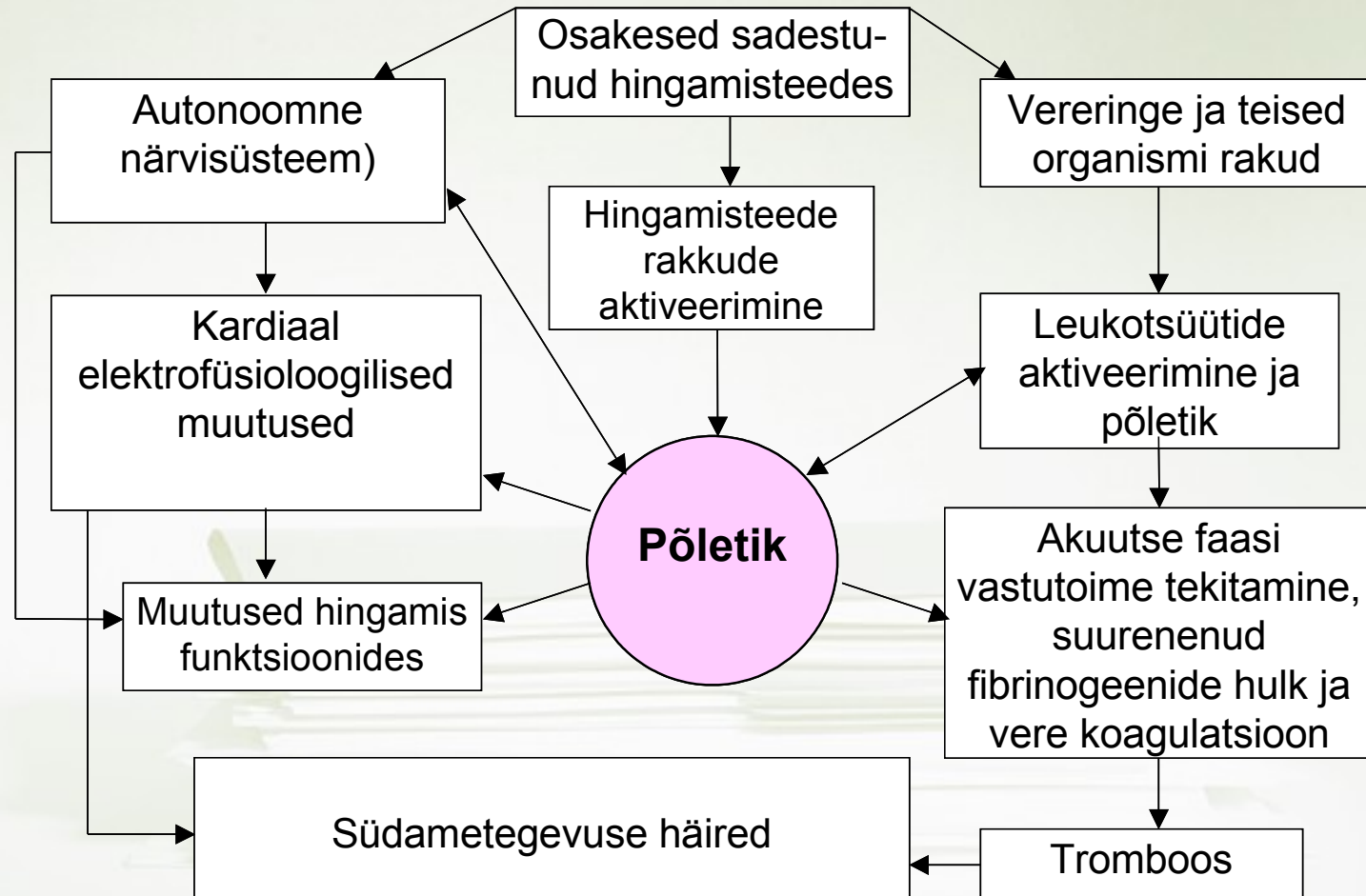


Figure 3. Distribution of PM in the airways. PM ≥ 10 μm in diameter enter the nose and mouth. The thoracic fraction, PM₁₀, passes the larynx and penetrates the trachea and bronchial regions of the lung, distributing mainly at pulmonary bifurcations. The respirable fraction, PM_{2.5}, and ultrafine PM, PM_{0.1}, enter the nonciliated alveolar regions and deposit deep within the lungs.

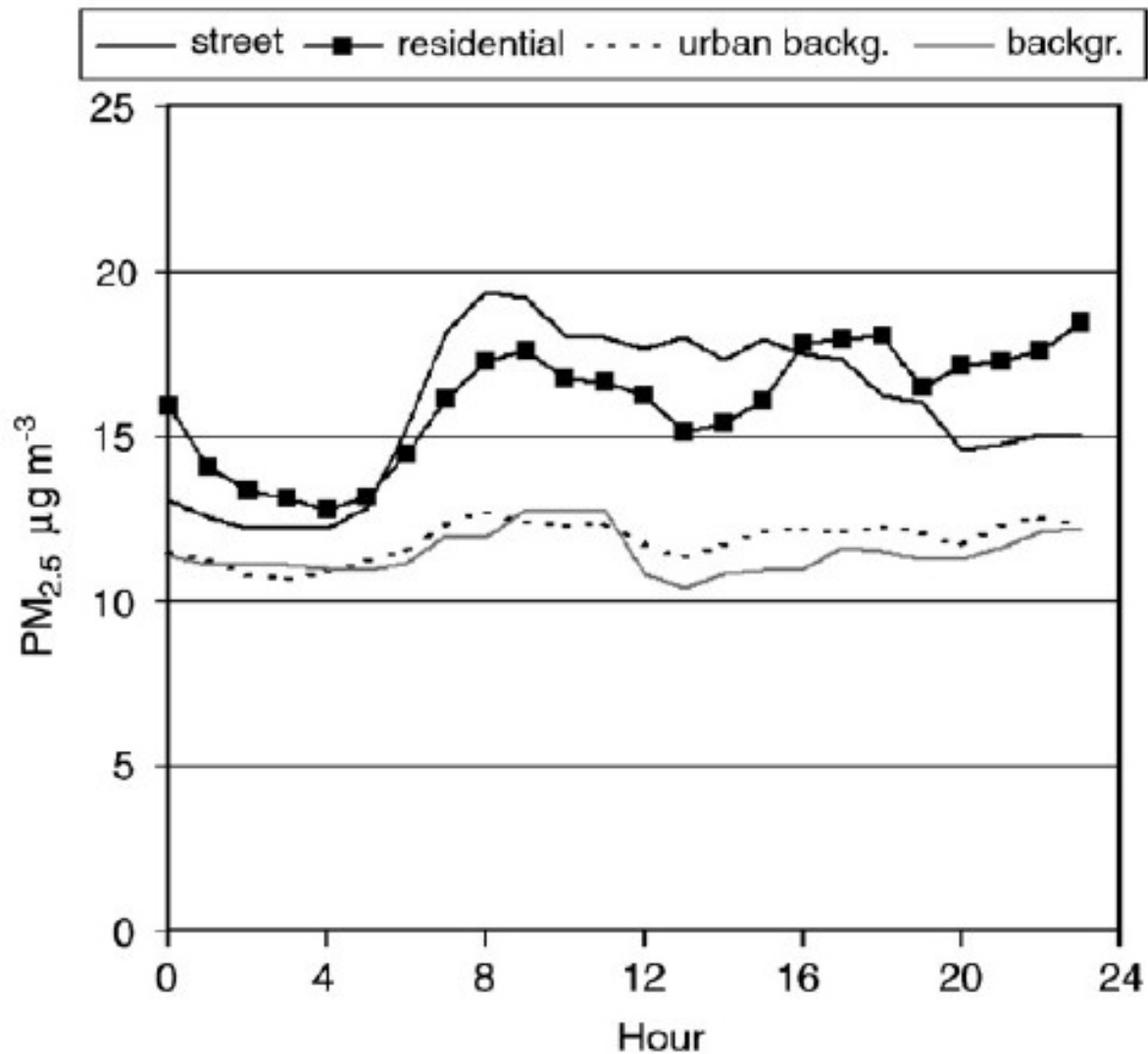
- Peened osakesed
- Ülipeened osakesed
- Ultrapeened osakesed

- Oluline:
 - nende päritolu;
 - mis nendega seostunud.

Peente osakeste (PM) tervisemõjud



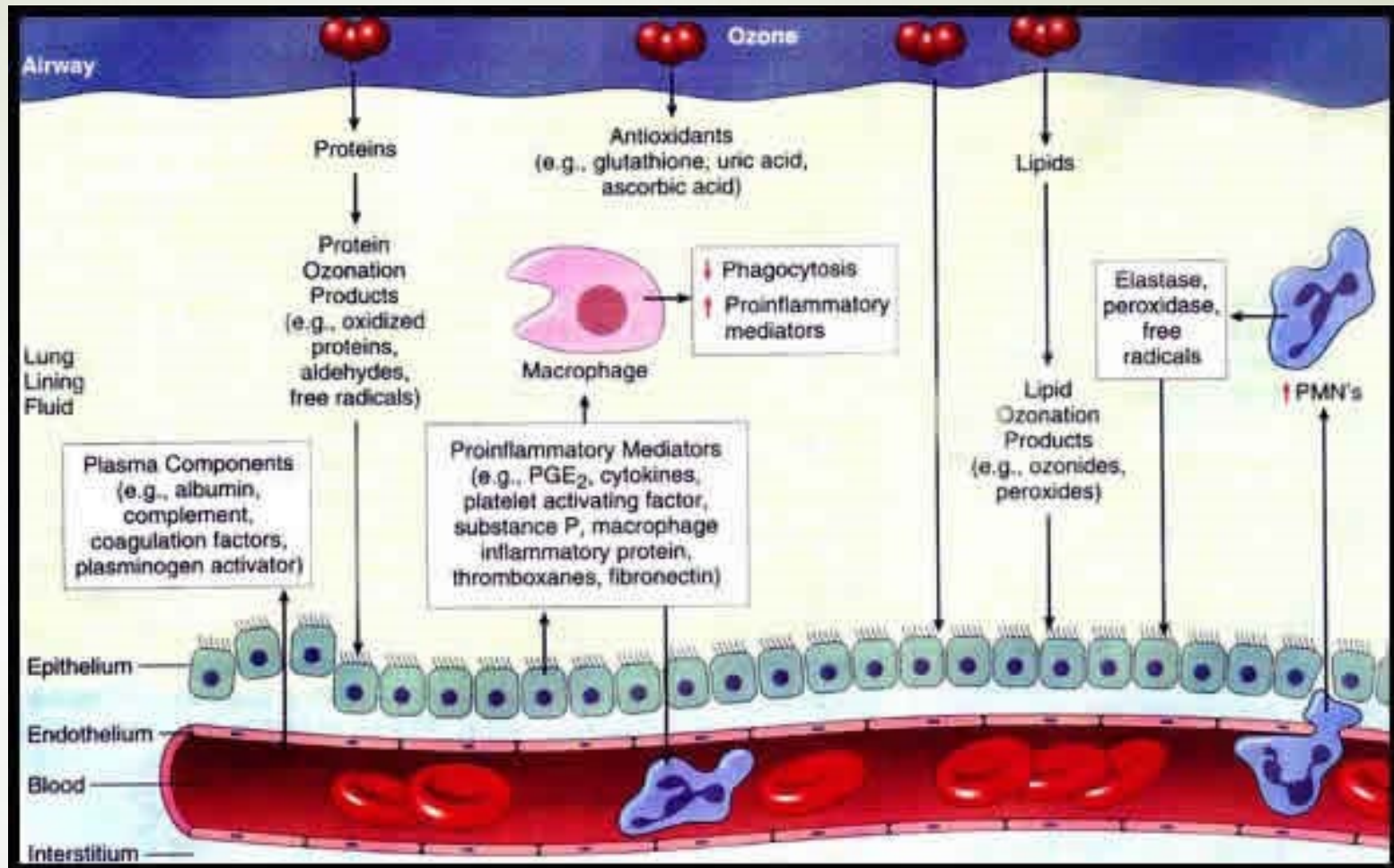
Erinevad allikad (Kopenhaagen)



Osoon

- Kopsufunktsiooni langus
- Hingamisteede põletik
- Suurenenud respiratoorsed sümptomid
- Valu rinnus, köha, nohu ja hingamisraskused
- Looduslik osoon

Osooni mõju



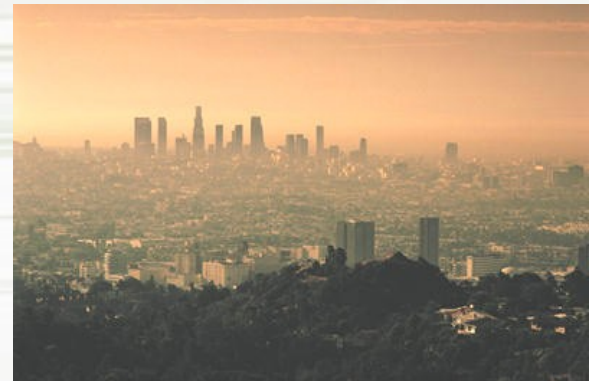
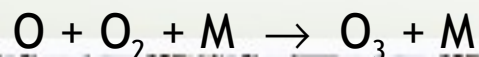
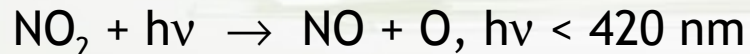
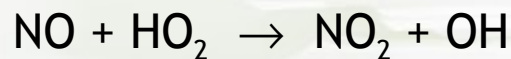
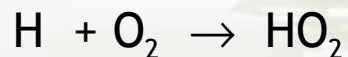
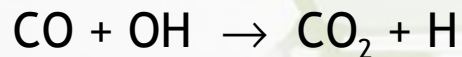
SO₂

- Respiratoorne mõju gaasilisest SO₂-st
- Respiratoorne mõju sulfaatsetest osakest
- Nähtavuse vähenemine
- Happevihmad

- Tundlikel inimestel hingamisraskused, südame ja veresoonkonna haiguste ägenemine, hingamisteede haigused ja kopsude vastupanuvõime vähenemine

NO₂

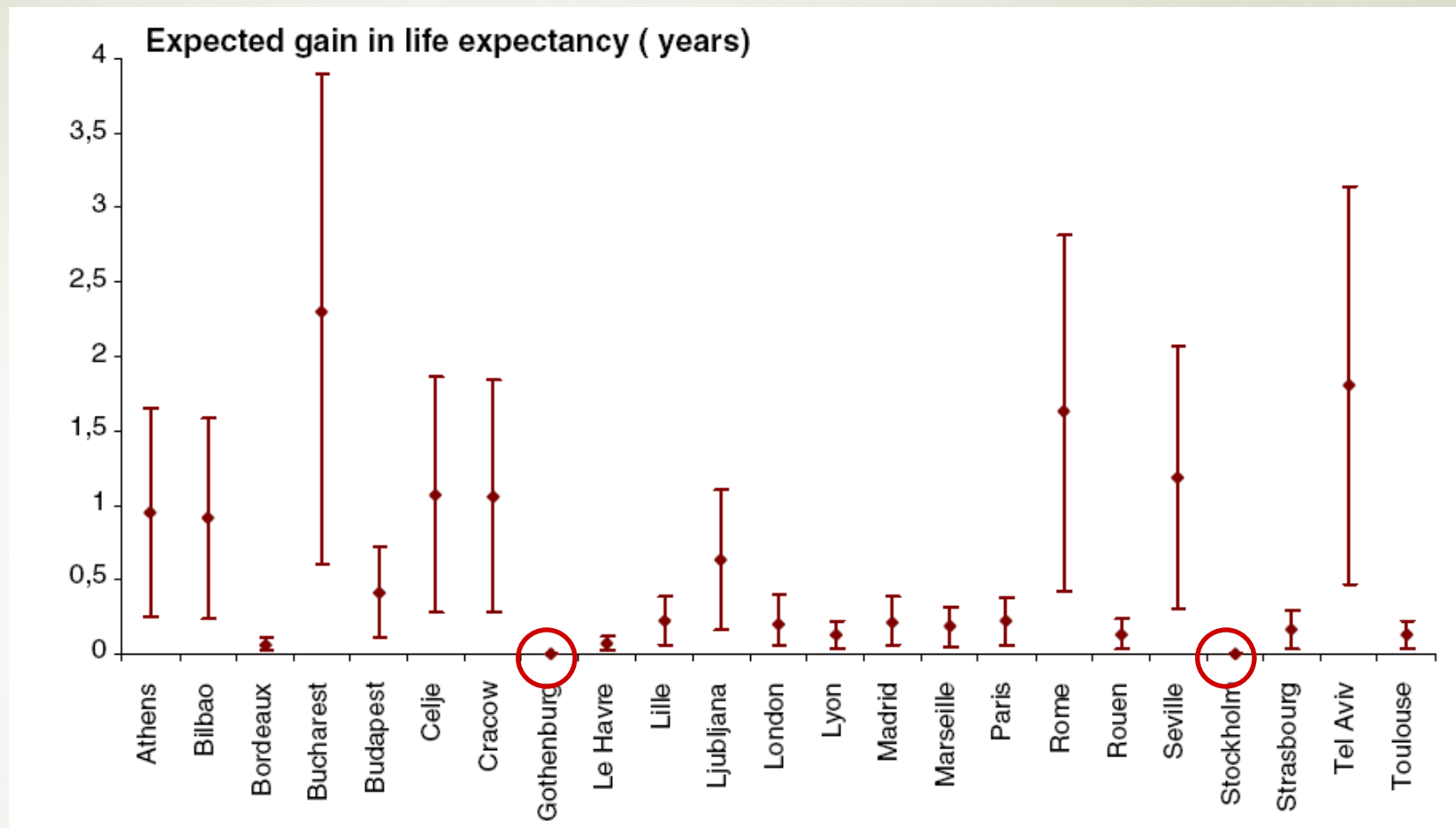
- Muutused hingamisteede ja kopsu tundlikkuses, suurenenud respiratoorsete infektsioonide vastuvõtlikkus
 - Osaleb osooni tekkes fotokeemilise sudu korral
 - Toksiliste kemikaalide teke
 - Kasutatakse samuti saaste indikaatorina



Kvantitatiivne mõju hinnang

- Maailma Terviseorganisatsiooni hinnangul sureb igal aastal 4,6 miljonit inimest otseselt õhusaaste tagajärjel
- 2005. a. läbiviidud uuringu järgi sureb õhusaaste tõttu aastas 310 000 eurooplast
- Samadel hinnangutel põhjustab õhusaaste Eestis 400-600 surma aastas ja kogukulu ~2 miljardit krooni
- Osa nendest surmadest on põhjustatud ka siseõhu kvaliteedi langusest
- Ülemaailmselt seostatakse liiklusest tuleneva saastega enam surmajuhtumeid kui liiklusõnnetustega
- Õhusaastest kaotatud eluaastate arv keskmiselt 1-3

Kaotatud eluaastate arv NO₂ tasemete tõttu >15 µg/m³



Surmade korral keskmise kaotus 11 a. (Sjöberg et al., 2007)

Õhusaaste tervisemõju Tallinnas

- Keskkonnaministeeriumi tellitud uuring
 - TÜ tervishoiu instituut
 - TÜ keskkonnanafüüsika instituut
 - Eesti Keskkonnauuringute Keskus
 - Tervisekaitseinspektsioon
- Pikaajalise negatiivse mõju hindamine modelleeritud aastakeskmise saastesisalduse alusel
 - Indikaatorsaasteaineks ülipeened osakesed ($PM_{2,5}$)
- Lühiajalise mõju hindamine hospitaliseeritusele vastavalt Tallinna seirejaamade andmetele
 - Indikaatorsaasteaineks PM_{10}
- Õhusaaste mõju väliskulude hindamine

Võimalusi õhusaaste ja selle mõjude vähendamiseks

- Parem linnaplaneerimine
 - Vähendada autode hulka kesklinnas
 - Soodustada ühistransporti ja kergliiklust
- Väldi aktiivseid tegevusi suure saastatusega piirkonnas
- Ole teadlik väga kõrge saastetasemega päevadest

