

Partiklar

länk http://sv.wikipedia.org/wiki/Luftburna_partiklar

Luftburna partiklar utgörs av små fragment av material i luften. Den engelska benämningen är "particulate matter" (PM), vilket betyder materia i form av partiklar och PM används för att klassificera storleken. **PM₁₀** betecknar partiklar mindre än 10 mikrometer. Luftburna partiklar kan uppstå genom naturens processer, till exempel vulkanutbrott som kastar upp pyroklastiskt material i atmosfären, sandstormar, gräs- och skogsbränder, växters fröspridning och liknande. De kan även skapas av människan, till exempel genom förbränning av fossila drivmedel i fordon, värmeverk och kolkraftverk eller andra industriella processer. Omkring 90 % av alla partiklar i atmosfären har skapats genom naturens egna processer, medan cirka 10 % har skapats till följd av mänskliga aktiviteter^[1]. Andelen partiklar som skapats genom mänsklig aktivitet kan vara avsevärt högre i tätorter. Höga halter PM i luften orsakar hälsorisk i luftvägarna (nedsatt lungfunktion och lungcancer) samt i form av hjärtsjukdomar. PM används som klassificering för alla partiklar som utgörs av små fragment av fasta eller flytande material som svävar i en gas eller vätska.

Innehåll

- 1 Partiklar klassificeras efter storlek
- 2 Hälsopåverkan från luftburna partiklar
- 3 EU's regelverk för partiklar i luft
- 4 Människans alstring av partiklar
 - 4.1 Containerfartyg är en stor källa till luftföroreningar
- 5 Åtgärder mot skadliga partiklar i luften
 - 5.1 Renare utomhusluft
 - 5.2 Renare inomhusluft
- 6 Se även
- 7 Källor

Partiklar klassificeras efter storlek

Det vanligaste sättet att klassindela partiklar, utgår från deras storlek (fraktion). PM kan ha diametrar från mindre än 10 nanometer till mer än 10 mikrometer. Dessa dimensioner sträcker sig från ett par molekyler upp till den storlek där partiklarna inte längre kan bäras av en gas. Eftersom många partiklar inte är runda (exempelvis långsmala sotflagor), används olika definitioner på partikelstorlek. Den mest utbredda definitionen är "aerodynamisk diameter". En partikel med 10 mikrometer aerodynamisk diameter svävar i en gas på samma sätt som ett klot med 10 mikrometers diameter och med grunddensitet 1 gram per kubikcentimeter. Aerodynamisk diameter är därmed ett mått som fokuserar på massan hos partiklarna i en given luftvolym.

Indexeringen PM₁₀ används för att representera partiklar mindre än 10 mikrometer, och PM_{2.5} representerar partiklar mindre än 2.5 mikrometers aerodynamisk diameter^[2]. Med PM₁₀ menas partiklar som passerar genom ett selektivt intag som med 50 % effektivitet skiljer av partiklar med en aerodynamisk diameter mindre än 10 µm. PM₁ innehåller uteslutande mycket små så kallade nanopartiklar.

PM₁₀ utgör inte någon strikt gräns för farliga partiklar, men de flesta tillsynsmyndigheterna runt om i världen har kommit överens om att använda PM₁₀ som mått på luftburna partiklar.

Allt fler forskare har uppmärksammat att måttet "aerodynamisk diameter" inte ger en rimlig koppling till hälsorisk, p g a dess fokus på partiklarnas massa. En partikel med 10 µm (mikrometer) diameter har ungefär samma massa som 1 miljon partiklar med 100 nm (nanometer) diameter, men är uppenbart mycket mindre hälsofarlig eftersom den knappast kan ta sig in i människokroppens organ. Flera länder utarbetar förslag till nytt regelverk, där måttet kommer att fokusera på partiklarnas antal eller specifik yta istället för på deras massa.

En annan fördunklande omständighet är att det inte är klarlagt hur partiklarnas form kan påverka hälsorisken. Den farligt fjäderformade ökända asbesten är känd för att ta sig in i lungornas inre, med ofta fruktansvärd konsekvens. Partiklar med kantiga eller stängliga former har större yta än de med rundade former, vilket påverkar förmågan att fastna ihop med andra - i vissa fall mycket farligare - ämnen.

Hälsopåverkan från luftburna partiklar

År 1783 inträffade ett våldsamt utbrott från vulkanen Laki på Island. Det resulterade i att omkring 1 km³ pyroklastiskt material sprutade upp från jordens inre^[3]. Under åtta månader svävade omkring 120 miljoner ton svaveldioxid (motsvarande ca tre gånger de samlade industriella utsläppen i Europa år 2006) och 8 miljoner ton fluor i aerosolform i atmosfären, vilket orsakade naturkatastrofen Móðuharðindin. Fram till slutet av år 1785 dog närmare 10 000 islänningar och 75 % av Islands boskap. Idag anser forskarna att den medicinska orsaken till dödsfallen främst var fluoros. Under åren efter Laki-utbrottet kom rapporter om ökad dödlighet från många platser runt om i Europa^[4]. I Storbritannien blev sommaren 1783 känd som "sandsommaren" på grund av allt nedfall från vulkanen^[5].

År 1952 fick det moderna västerländska samhället kanske ännu klarare insikt i att luftföroreningar kan skada hälsan akut, då ca 4 000 Londonbor dog till följd av extrem smog från intensiv kokseldning.

Effekterna av att inandas partiklar har på senare tid studerats både på människa och djur. De inkluderar astma, lungcancer, hjärtsjukdomar och för tidig död. Partiklarnas storlek har mycket stor betydelse för hur långt ned i luftvägarna som partiklarna stannar vid inandning^[6]. Större partiklar stannar upp redan i näsan och halsen, utan att orsaka hälsoproblem. Partiklar mindre än PM₅ kan nå alveolerna; människans blodkärl. Det är ännu inte klarlagt om de fraktioner inom PM₁₀ som är grövre än 5 mikrometer kan göra det. En uppmärksam studie^[7] indikerar att PM_{2.5} kan bidra till att täppa igen artärerna och därigenom orsaka vaskulär inflammation och åderförkalkning.

Dieselmotorer avger små sotpartiklar, vilka typiskt är ca 100 nanometer (0.1 mikrometer) i diameter. Dessa partiklar bär dessutom med sig cancerframkallande ämnen, så som Bensopyrener, adsorberade på ytan.

En studie av 14 000 arbetare i svenska gruvor indikerar att exponering för partiklar och buller ger lägre risk för hjärtinfarkt än vad helkroppsvibration ger^[8].

EU's regelverk för partiklar i luft

EU-kommissionen har genom EU-direktiv EU/1999/30 och EU/1996/62 fastställt gränsvärden för PM₁₀ i vår luft:

	Fas 1	Fas 2
	från 1 januari 2005 från 1 januari 2010	
Årsmedelvärde	40 µg/m ³	20 µg/m ³
Dygnsmedelvärde (24-tim)	50 µg/m ³	50 µg/m ³
tillåtet antal överskridanden per år. 35		7

Människans alstring av partiklar

De minsta partiklarna uppstår främst vid förbränningsprocesser (sot), medan mekanisk nötning mestadels ger grövre partiklar. PM₁₀ innefattar både nanopartiklar PM₁ från förbränning (t ex diesel eller bensin i bilmotorer, samt eldning av vedträn i husets kamin) och grövre partiklar, så som från dubbdäckens avnötning från vägbanan och från bromsbeläggens nötning mot bromsskivorna^[9].

Observera att PM₁₀ - PM_{2.5} utgör skillnaden mellan PM₁₀ och PM_{2.5}, vilket utgör den grova fraktionen av PM₁₀.

Containerfartyg är en stor källa till luftföroreningar

Stora containerfartyg drivs med "tung bunkerolja". Det är en restprodukt från oljedestillering och är nära släkt med det bitumen som utgör bindemedel i asfalt. Bunkeroljan kan endast förbrännas i stora fartygsmotorer. Den innehåller så stora halter svavel att ett större containerfartyg förorenar luften lika mycket som 50 miljoner bilar. År 2008 kom det fram att Danmarks största rederi släpper ut lika mycket koldioxid som hela Danmark i övrigt, inte minst pga rederiets bruk av tung bunkerolja. Världens största containerfartyg är 400 m långa Emma Maersk, som lastar svindlande 11 000 containers. Emma Maersk förbrukar 200 000 liter bunkerolja per dygn, motsvarande en vanlig stads samlade oljeförbrukning. Containerfartygen saknar som regel nämnvärda avgasrenande åtgärder^[10].

Det finns än idag flera hinder mot att koppla alla fartyg till landström när de ligger i hamn. Det saknas standardisering av anslutningar som fartygen kan använda i olika hamnar världen över. På vissa platser skulle investeringar i bättre landströmförsörjning bli oacceptabelt höga, då många fartyg kräver mycket stora mängder energi. I vissa fall krävs att hamnens hela strömförsörjning måste byggas ut. I många fartyg driver motorerna även annan utrustning som krävs när fartyget ligger vid kaj^[11].

Åtgärder mot skadliga partiklar i luften

En tumregel är att ju mindre och lättare en partikel är, desto längre kan den sväva runt i luften. Partiklar större än ca 10 mikrometer brukar landa på marken efter någon timme, till följd av gravitationen. De minsta partiklarna kan stanna i atmosfären i flera veckor, innan de dras med av nederbörd och spolas ned i något vattendrag.

Det utförs en mängd åtgärder för att minska skadliga luftföroreningar i form av bevisat skadliga nanopartiklar samt möjligt skadliga större partiklar.

Renare utomhusluft

Åtgärder består av att minska smutsig förbränning av olja och ved för uppvärmning av fastigheter och inom industrin, byta ut gamla "smutsiga" skepps- och fordonsmotorer, köra fartyg och fordon på renare drivmedel, i hamn stänga av fartygsmotorerna och istället försörja skeppet med energi från land, byta från otvättad till tvättad vägsandningssand, använda hårda mineral till vägsandning för att undvika nedkrossning från tung trafik, snabbt sopa upp sandningssanden efter vintern, rensola smutsiga vägbanor, välja bra stenkvalitet till vägbeläggningar, blanda in pigment som bryter ned smuts^[12] i ytor såsom bullerskydd, begränsa andelen dubbdäck, använda dammbindande medel så som Calcium Magnesium Acetat (CMA), sänka hastigheter, utforma gator så att behovet av bromsande och ryckig körning minimeras, förebygga onödig trafik och mycket annat. På köpet minskas den fula nedsmutsningen av våra städer.

Renare inomhusluft

Ca 90% av föroreningarna i inomhusluften är mikropartiklar, däribland bakterier, pollen, kvalster, mögel, illaluktande gaspartiklar från cigaretter och husdjur mm. Rumsluften kan renas från dessa partiklar med hjälp av en jonisator. Jonisatorn slungar ut negativt laddade joner, vilka påverkar luftburna partiklar. De genom jonisering laddade luftföroreningarna dras mot andra (oladdade) partiklar, klumpar ihop sig och faller ner så de kan städas bort. Alternativt binds partiklarna elektrostatiskt till väggar och tak. Inomhusmiljön blir då mycket friskare^[13]. Mer avancerade jonisatorer inkluderar även HEPA-filter där partiklarna fastnar^[14]. Många moderna luft/luft resp luft/vatten värmepumpar är utrustade med en jonisator som renar inomhusluften