SWESIAQ
Swedish Chapter of International Society of
Indoor Air Quality and Climate
ISIAQ

Välkommen att skicka ditt bidrag till nyhetsbrevet! Länkar: Ctrl-klicka på understruken text eller på bilder.
Ansv. utgivare: SWESIAQs ordförande. Redaktör: Anders Lundin. Kontakt: info@swesiaq.se. Hemsida www.swesiaq.se.

Nyhetsbrev nr 118 **2026-11-25**

Plast – En kemisk framgångssaga ...



Artikelns bilder är hämtade från Creative commons, Wikimedia eller AI

Den första mer användbara plasten var celluloid som tillverkades av cellulosa i slutet av 1800-talet (celluloidfilm, pingisbollar). Vid sekelskiftet kom den helsyntetiska svarta bakeliten, som bl.a. användes i de



gamla svarta telefonerna under första delen av 1900-talet. Runt 1950-talet skedde en revolution inom plastområdet. Nya plastmaterial började tillverkas, t.ex. nylonstrumpor, färgglada legobyggbitar och husgeråd, regnkappor, trasmattor, barbie-dockor, …



Sedan dess har utvecklingen av nya plastmaterial bara accelererat. Vi hittar plast i polyuretanskum, i frigolit, i hårda tandfyllningar och som små partiklar tillsatta i kroppsvårdsprodukter. Plast finns i tandborstar, kontaktlinser, tepåsar, plastfolier, fleecetröjor, konstgräs, bildäck, …

... eller en berättelse om mänskligt övermod?

År 2024 uppgick den globala årsproduktionen av plastprodukter till 460 miljoner ton men beräknas att nå ca 1200 miljoner ton år 2060. 350 miljoner ton plast*avfall* alstras årligen. Ca 50% av avfallet hamnar på soptippar, 22% hamnar i eller läcker ut i naturen, 19% förbränns och endast 9% återvinns (OECD).

1-2 miljoner ton plastavfall dumpas i havet varje år. 1972 upptäcktes öar av plastskräp i Sargassohavet. Det visade sig att havet inte var en allt förlåtande, oändlig soptunna. Man upptäckte allvarligt skadade sjöfåglar, fiskar, sköldpaddor, valar och andra havsdjur som råkat svälja plast. Men först i början av 2000-talet började man fundera över *mikroplast* (MP), dvs. plastpartiklar mindre än 5 mm (ofta betydligt mindre) och som bildas när plast bryts ner. Dessa partiklar finns numera mer eller mindre överallt i naturen, inuti både växter och djur. Först under det senaste decenniet har forskningen om hälsoeffekterna av *mänsklig exponering* för MP kommit igång på allvar. Man har även börjat intressera sig för *nanoplast* (NP), plastpartiklar mindre än 1 µm.

Mikroplast tar sig in i kroppen via i första hand inandning, mat och dryck. Hudupptag är också möjligt men partiklarna bör då vara små <100 nm. Alla partiklar utsöndras inte ur kroppen, utan MP kan ackumuleras i olika vävnader och har påträffats i princip överallt: i hjärna, hjärta, lever, lungor, blod, bröstmjölk**, …**

Forskningen om MP brottas med många problem. Det finns en mängd olika typer av plastmaterial. Plast innehåller olika tillsatsmaterial som är mer eller mindre hälsoskadliga. Utgångspunkten vid tillverkningen är råolja eller naturgas som kan vara förorenad. Plastens struktur gör att den lätt kan ta åt sig/förorenas av material den kommit i kontakt med.

Mättekniskt är det inte enkelt att skilja ut och mäta de mikroskopiska plastpartiklar som gömmer sig i biologiska vävnader, omgivna av en *biocorona*. En biocorona är ett hölje av biologiska molekyler som spontant fastnar på ytan av mikroskopiska partiklar (t.ex. MP och NP), så snart de kommer in i en levande organism.

Hanna Karlsson – professor i toxikologi vid Institutionen för farmaceutisk biovetenskap i Uppsala – har i år fått forskningsmedel för att studera mikroplast som avges från konstgräs, gummiytor på lekplatser samt vägmarkeringar. Kanske börjar MP-forskningen ta fart i Sverige?

Forskningsläget

Jag har försökt belysa forskningsläget genom att referera delar av två fritt tillgängliga översiktsartiklar:

1. Exploring Everyday Microplastic Exposures. Heather A. Leslie har gjort en lättläst översikt över alla *exponeringskällor* till MP (2026).
2. Potential Health-Impact of Microplastics (Journal of Environment & Health, 2023). Artikeln tar bland annat upp exempel på studier som visat på *hälsoeffekter* av MP men är ingen systematisk sammanställning av den senaste forskningen.

Exploring Everyday Microplastic Exposures

Den grundläggande beståndsdelen i plast är olika typer av polymerkedjor som tillverkas genom polymerisation av monomerer med hjälp av katalysatorer. Det finns ett 60-tal olika polymertyper. Rester av monomerer och katalysatorer (ofta metaller) kan finnas kvar i den färdiga plasten. Men plast är mer än bara en polymer. Polymerkedjorna i plasten kan liknas vid ”nudlar” som är omgivna av en kemisk ”sås”. För närvarande används mer än 16 000 kemikalier i plaster – i en enskild plastprodukt kan det finnas upp till 400 olika kemikalier. Kemikalierna kan delas in i olika kategorier: kemiska tillsatser (färgämnen, biocider, flamskyddsmedel), ftalater, PFAS (”evighetskemikalier”, t.ex. teflon), och fyllnadsmedel. 4200 av alla kemikalier som kan finnas i plast, bedöms som skadliga för hälsa och miljö.





Vattenkokare av plast och tepåsar är viktiga källor till mikroplast

Viktiga MP-emissionskällor inomhus: plast som värms i ugn eller mikrovågsugn, (take away-boxar, vattenkokare, tepåsar), skärbrädor, blandningsskålar, textilier eller 3D-skrivare (som avger mycket höga koncentrationer av NP). Vattenkokare av plast frigjorde mellan 5 och 35 miljoner MP till det kokta vattnet. Tepåsar av syntetmaterial har visat sig frigöra 2,3 miljoner MP per kopp te (samt över en miljard NP). Skärbrädor av plast kan frigöra hundratals MP vid varje snitt. Upp till en miljon MP frigjordes från engångsbehållare för hämtmat när de värmdes i mikrovågsugn.





Viktiga exponeringskällor för *barn*: barnleksaker, *baby-flaskor*, modersmjölk, babymattor, *husdamm*. Uppmätta koncentrationer av mikroplaster i husdamm i 30 hem låg på 155 ± 222 MP/mg damm. Forskare uppskattade att småbarn exponeras för 103 MP/dag genom att få i sig damm, medan motsvarande siffra för vuxna är 56 MP/dag. Det som inte andas in i form av luftburna partiklar kan komma att sväljas.

Polyester var den dominerande typen av mikroplast, följt av polyeten, nylon och polypropen. Data tyder på att mikroplasterna i luften härrör från en rad olika källor – inte bara textilfibrer, mikrofragment från förpackningar eller andra plastföremål i hemmet – utan även partiklar av polyuretaner och färg. Dessa är kända för att bära på höga halter av giftiga kemikalier, såsom farliga flamskyddsmedel, tungmetaller och pigment.

Rum där tvättmaskiner och torktumlare finns, kan betraktas som hotspots för luftburna mikroplaster i hemmet. Plagg av polyester frigjorde 108 till 347 MP per gram plagg i tester som simulerade normal användning. I kontorsmiljö uppmättes koncentrationer av luftburna polyesterfibrer på 26 000 MP/m^3.



Moderna färger för målning inne och ute består av polymerer som avger MP när de slits. Utomhus är *slitage av däck* en dominerande källa. Ventilationsanläggningen ser till att utomhusluft blir inomhusluft, i bästa fall efter viss filtrering.

Potential Health-Impact of Microplastics

Forskning på *hälsoeffekterna* av MP handlar i första hand om djurförsök, försök på celler och på *organoider*. Organoider är förenklade och miniatyriserade tredimensionella modeller av mänskliga organ som odlats fram i laboratorium. De kallas ofta för "miniorgan" och är vanligtvis bara några millimeter stora, men efterliknar både strukturen och funktionen hos riktiga organ. Exempel på organoider där man hittat störningar i funktionen – efter exponering för polystyren (PS) resp. polyester (PES) – är framhjärnan (PS), tarmar (PS), lever (PS) och luftvägar (PES). Vid försök med *mänskliga celler* i blodbildande organ har man sett *oxidativ stress* och *DNA-skador*. Vid djurförsök har man sett påverkan på *immunsystemet* vid exponering för polyetylen (PE) och PS. Mikroplast har i djurförsök visats kunna påverka *nervsystemet* (PS) och *fortplantningen* hos möss som exponerats för PS och PE.

Det har ännu inte gjorts särskilt många *epidemiologiska studier* när det gäller exponering för MP. I fabriker för plasttillverkning (t.ex. nylon) har man dock sett överfrekvens av kroniska *lungsjukdomar*. Man har sett att personer med *inflammatoriska tarmsjukdomar* har högre koncentration av MP i avföringen. Man misstänker att MP kan kopplas till många *kroniska sjukdomar*.

Sammanfattning och förslag

Jag hoppas ha bidragit till att öka medvetenheten om problemet med mikroplast men är inte kompetent nog för att kunna sammanfatta det aktuella kunskapsläget. Istället har jag hämtat och översatt en sammanfattning (abstract) av artikeln Health impacts of microplastic and nanoplastic exposure; Nature Medicine; 2025:

”I takt med att bevis som visar förekomsten av mikro- och nanoplaster (MNP) i människokroppen ackumuleras, ökar även oron kring deras potentiella hälsoeffekter. Flera faktorer avgör egenskaperna och beteendet hos MNP – inklusive polymertyp,

storlek, form och närvaron av en biocorona, bland annat – vilket ställer höga krav på analysmetodik och verktyg för bedömning av potentiella negativa hälsoeffekter. Experimentella modeller har visat att MNP kan korsa cellbarriärer i människans lunga och tarm och nå systemisk cirkulation och därefter vävnader som reproduktionsorgan, placenta och hjärna. Tidiga kliniska fynd tyder på att MNP kan vara förknippade med negativa hälsoeffekter, inklusive immunmodulering, reproduktionseffekter och kardiovaskulära effekter. Dessa studier lider dock vanligtvis av lågt patientantal och otillräcklig MNP-exponeringsbedömning, vilket utesluter adekvat riskbedömning. Resultat från djur- och cellbaserade analyser stöder dock i allmänhet de preliminära kliniska resultaten. För att genomföra mer robusta studier på människor är det avgörande att utveckla metoder för exponerings- och effektbedömning. Att ta itu med dessa utmaningar kommer att förbättra den vetenskapliga forskningen om MNP:s hälsoeffekter, vilket är akut nödvändigt."

För dej som vill veta mer, finns information på Naturvårdsverkets och Kemikalieinspektionens hemsidor. För dej som vill lyssna istället för att läsa, finns t.ex. BBC Podcast on microplastics, en aktuell intervju med tre engelska forskare. På SVT Play finns två program i serien Vetenskapens värld: *Plasten i våra kroppar* och *PFAS – kampen mot evigheten.*



Medan vi väntar på angelägna forskningsresultat om hälsoeffekter av mikroplast och tydliga myndighetsregler, finns det mycket vi kan göra i våra egna liv för att undvika onödig exponering. Vi kan fundera över våra kläder och textilier, över barnens leksaker, undvika plastskärbrädor, undvika att värma mat och dryck i plastkärl, köpa te i lösvikt istället för tepåsar, …

Anders Lundin

SWESIAQ får sin första donation!

I nyhetsbrev 111 beskrev vi hur föreningens grundkapital nu sakta börjar försvinna. Det är ingen akut kris, men styrelsen har ändå beslutat att föreslå en höjning av medlemsavgifterna från nästa år.



Erik Mellenius heter en nybliven SWESIAQ-medlem i Umeå. Genast när han blivit medlem, började Erik fundera på om han kunde donera pengar till föreningen.
Det visade sig vara fullt möjligt.
Nu har han donerat 5000 kronor.
Ett stort tack Erik!

Doftljus, rökelse och doftpinnar kan ge mycket höga partikelhalter inomhus



Doftljus, rökelse och doftpinnar används av en del för att skapa en trevlig känsla hemma. Men en ny studie, publicerad i Environment International, som undersökt 112 bostäder i London, visar att produkterna kan bli betydande källor till små luftburna partiklar.

Forskarna mätte halten av $PM_{2,5}$ i verkliga bostäder och analyserade hur användningen av rökelse, oljebaserade doftspridare och doftljus påverkade luften. Resultaten visar att sådant som uppfattas som väldoft och trivsel i vissa bostäder kan bli en av de största källorna till partiklar i inomhusluften.

Vad är $PM_{2,5}$?
$PM_{2,5}$ är partiklar med en diameter på högst 2,5 µm (0,0025 mm). De är så små att de kan tränga djupt ned i lungorna. De minsta partiklarna kan även passera över till blodbanan.

Exponering för $PM_{2,5}$ har kopplats till påverkan på bland annat luftvägar, hjärta och kärl. Personer med astma och andra luftvägsbesvär, barn, äldre och personer med hjärt- eller lungsjukdom kan vara särskilt känsliga.

WHO rekommenderar att dygnsmedelvärdet för $PM_{2,5}$ inte överstiger 15 µg/m^3 (mikrogram per kubikmeter). Det rekommenderade årsmedelvärdet är 5 µg/m^3.

Höga halter från vanliga doftprodukter
De högsta registrerade timmedelvärdena var:

- Rökelse: 1 293 µg/m^3
- Oljediffusor: 858 µg/m^3
- Doftljus: 622 µg/m^3

Dessa toppvärden är timmedelvärden och ska inte jämföras direkt med WHO:s riktvärde för ett helt dygn. Studien visade dock att även dygnsmedelvärdet överskreds ofta.

I bostäder där doftljus användes låg den typiska andelen dagar över WHO:s dygnsriktvärde på 40 %. I vissa bostäder där rökelse användes överskreds riktvärdet under merparten av de uppmätta dagarna.

I hem där rökelse eller oljediffusor användes, stod dessa produkter för nästan hälften av den sammanlagda exponeringen av $PM_{2,5}$ i sovrummet. Doftljus stod för omkring 14 % i de bostäder där de användes.

Det är alltså inte bara utomhusluft, trafik, vedeldning och matlagning som påverkar partikelhalten hemma. Även produkter som används för att få bostaden att dofta gott kan ge ett stort bidrag.



Forskarna använder samlingsbegreppet doftprodukter, men de undersökta källorna var rökelse, oljebaserade doftspridare och doftljus. Studien undersökte *inte* parfym, sköljmedel, parfymerade rengöringsmedel, doftsprayer eller hygienprodukter. Resultaten kan därför inte automatiskt överföras till alla parfymerade produkter.

Undersökning av kemiskt innehåll i ”luftfräschare”

En annan ny studie, också publicerad i Environment International, har däremot analyserat innehållet i 91 så kallade luftfräschare från både Europa och Sydkorea. De vanligaste ämnena var linalool, limonen, geraniol (i Sydkorea) och alfa-pinen (i Europa). Koncentrationerna av fyra av ämnena (kamfer, linalylacetate, α-hexylcinnamaldehyd och lilial) skulle i extremfall kunna överskrida säkerhetsgränserna. Däremot bör det inte vara någon hälsorisk vid normalt bruk.

Ventilationens betydelse

Tillsammans visar studierna att doftprodukter kan påverka inomhusluften genom att alstra både partiklar och olika flyktiga ämnen. Partikelhalterna blev högst i mindre bostäder och i rum med otillräcklig ventilation. Detta är särskilt relevant när bostäder byggs eller renoveras för att bli allt tätare.

Ett tätt hus behöver en väl fungerande och rätt dimensionerad ventilation. Men fungerande ventilation är inte ett argument för att fortsätta tillföra onödiga föroreningar till inomhusluften.

Den viktigaste principen för en bra innemiljö är att först minska eller ta bort själva föroreningskällan. Därefter kan ventilation och filtrering hjälpa till att föra bort eller fånga upp det som ändå hamnar i luften.

Att tända ett doftljus och sedan försöka ventilera bort partiklarna, är sämre än att låta bli att skapa föroreningen.

Doftprodukter – en ofta förbisedd del av innemiljön

När människor får besvär i en bostad ligger fokus ofta på mögel, fukt, ventilation eller byggmaterial. Det är viktiga områden att undersöka. Men även sådant som de boende själva använder kan påverka luften.

Vid en innemiljöutredning är det därför relevant att fråga om bland annat doftljus, rökelse och doftspridare. Det gäller särskilt om någon får huvudvärk, irritation i ögon eller luftvägar, hosta, tryck över bröstet eller försämrade astmabesvär i bostaden.

Oavsett om man själv reagerar direkt eller inte, visar mätningarna att vanliga doftprodukter kan försämra luften i bostaden rejält.

Den enklaste åtgärden är också den mest effektiva. Ta bort källan och vädra ut bostaden. Ett hem behöver inte dofta parfym för att vara rent.

Lisa Billö, *byggdoktor/innemiljöutredare*



Fler än 9 miljoner liv skulle sparas varje år om WHO:s riktvärden för luftkvalitet, främst $PM_{2,5}$ och NO_2, uppfylldes världen över.

Läs mer i Air Quality News!

På gång inom innemiljöområdet

22 april 2027 i Linköping eller via länk
SWESIAQs vårmöte hos Linköping AMM
Skriv upp datumet, mer information kommer!

26-27 oktober 2027 i Stockholm eller via länk
SIFU:s innemiljökonferens
Skriv upp datumet, mer information kommer!

Säkert har du funderingar över mycket inom innemiljöområdet. Skriv ned dina tankar! Informera om aktiviteter som är på gång eller intressanta rapporter som du läst eller skrivit! Skriv till nyhetsbrevet@swesiaq.se *(samma adress om du vill avbryta prenumerationen)*