

Hvert år forårsaker luftforurensning for tidlig død for mellom 5,5 millioner og 7 millioner mennesker , noe som gjør det mer dødelig enn HIV, trafikk ulykker og diabetes kombinert. I Europa, forkorter luftforurensning den gjennomsnittlige levealder med nesten ett år. På verdensbasis er mer enn 80 prosent av befolkningen bor i urbane områder puste luft som overstiger forurensningsgrenser anbefales av Verdens helseorganisasjon (WHO).



## OFFICE FORURENSNING

undersøkelse bestilt av Building Engineering Services Association (BESA) rapporterer at nesten 70 % av kontorarbeidere mener dårlig luftkvalitet i sin arbeidsplass er å ha en negativ effekt på deres dag til-dag produktivitet og trivsel. I tillegg er en tredjedel av kontorarbeidere frykter at dårlig inneklime kan ha en negativ effekt på deres helse. Åpning

vinduer er den mest brukte formen for ventilasjon med 60% av kontorarbeidere sier det er det første de gjør om de trenger 'fresh luft'. Men dette kan risikere å ytterligere forurense arbeidsmiljøet ved å fortelle i utendørs giftstoffer. De spurte, rapporterte lider jevnlig fra symptomene vanligvis knyttet til dårlig inneklime:

- 68% av kontorarbeidere opplever blundere i konsentrasjon på månedlig eller hyppigere basis
- Over to tredjedeler (67%) av mottakerne rapportert lider av utmattelse mens på jobb på månedlig eller hyppigere basis
- over halvparten (54%) av kontorarbeidere kartlagt opplever redusert produktivitet på en månedlig eller hyppigere basis
- Over en tredjedel (41%) av mennesker opplever vannaktig eller irriterte øyne da på kontoret på en månedlig eller hyppigere basis

Nesten 40% av kontorarbeidere som lider av minst ett av symptomene listet mener dårlig ventilasjon er den viktigste årsaken til problemer de opplever.

Videre tidsskriftet Environmental Health Perspectives funnet en sterk sammenheng mellom luftkvalitet og kognitiv funksjon. I avisen, forskerne samlet 24 fagfolk av ulike striper og hadde dem arbeide på samme kontor, hvor luftkvaliteten kan endres og overvåkes nøye. Hver av deltakerne jobbet på kontoret i seks dager, da de ble eksponert for forskjellige nivåer av ventilering, karbondioksid og typene av VOC allestedsnærværende

i innemiljø. På hver dag, de fagene tok tester som måler et bredt spekter av kognitive evner. En av parametrene som ble testet var forskjellen mellom luftkvaliteten i gjennomsnitt kontorbygg sammenlignet med at det i en -green bygning som oppfyller standardene for passasjer helse og energieffektivitet sett av LEED rådet. Forskerne fant at i det grønne tilstand hvor luft var bedre ventilert og hadde lavere karbondioksid og VOC-konsentrasjoner-deltakere mottok 61 prosent høyere i kognitiv funksjon sammenlignet med dem i vanlige kontorbygg forhold. Når de utsettes for luft ventilert, kognitive skårer hoppet 100 prosent.

Datamaskiner, skrivere, kopimaskiner og annet elektronisk utrustning er en vanlig del av hjem og kontormiljøer. Men menneskelig eksponering for potensielt skadelige miljøgifter slippes ut fra kontorutstyr har ikke blitt systematisk undersøkt og er for tiden ikke godt forstått. Kontorutstyr omfatter vanligvis datamaskiner (stasjonære og bærbare), skrivere (laser, blekk-jet og alt-i-ett-maskiner) og kopieringsmaskiner. Disse maskiner, lgen, avgir flyktige organiske kjemikalier (VOC), ozon, partikler og flere halvflyktige organiske kjemikalier (SVOCs). Sistnevnte inkluderer ftalatestere, bromerte flammehemmere, organofosfat-flammehemmende midler, og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). Vi kan også spre denne anmeldelsen om rapportering luftkonsentrasjonene i innemiljø (kontorer, boliger, skoler, elektronikk resirkulering planter) hvor kontorutstyr var til stede og anses for å være en betydelig bidragsyter til den totale forurensende byrde.

For dårlig ventilert kontorbygninger og boliger med ofte opererer skrivere, kan VOC og ultrafine partikler være en alvorlig helseisiko. Et viktig område hvor det må videre studier er dannelsen mekanismer nanopartikler som emitteres fra laserskrivere. Kagi et al. (2007) og Wensing et al. (2008) påpekt at de ultrafine partikler som genereres fra laserskrivere var ikke tonerpartiklene seg selv, men snarere et produkt av sekundær dannelse

på grunn av flyktige organiske forbindelser (VOC) og vann tåke  
utskriftsfunksjonene.

som sendes ut i løpet av

Således er mulige kilder for nanopartikkel-genet

rasjon i denne fremgangsmåte omfatter: 1)

flyktende tonerpulveransamlinger slippes rett ut fra skriveren kassetten,

2) løst partikkelformet belegg frigjort fra papiret, og 3) fordampet VOC

produsert i høy-temperatur fikseringsområdet, som utsendes fra polymerbelegget av

tonerpulver. Den sikkerhetsdatablad (HMS) for standard HP

C8061X tonerkassett for HP 4100-skriver LaserJet anvendt i studien

fastslår at tonerpulveret inneholder ca. 50% jernoksyd og 50% kopolymerer

i masse. Kopolymerene som muligens inkluderer styren, såvel som andre organiske

komponenter og løsningsmidler. Det bør bemerkes at konsentrasjonen toppnivåer som

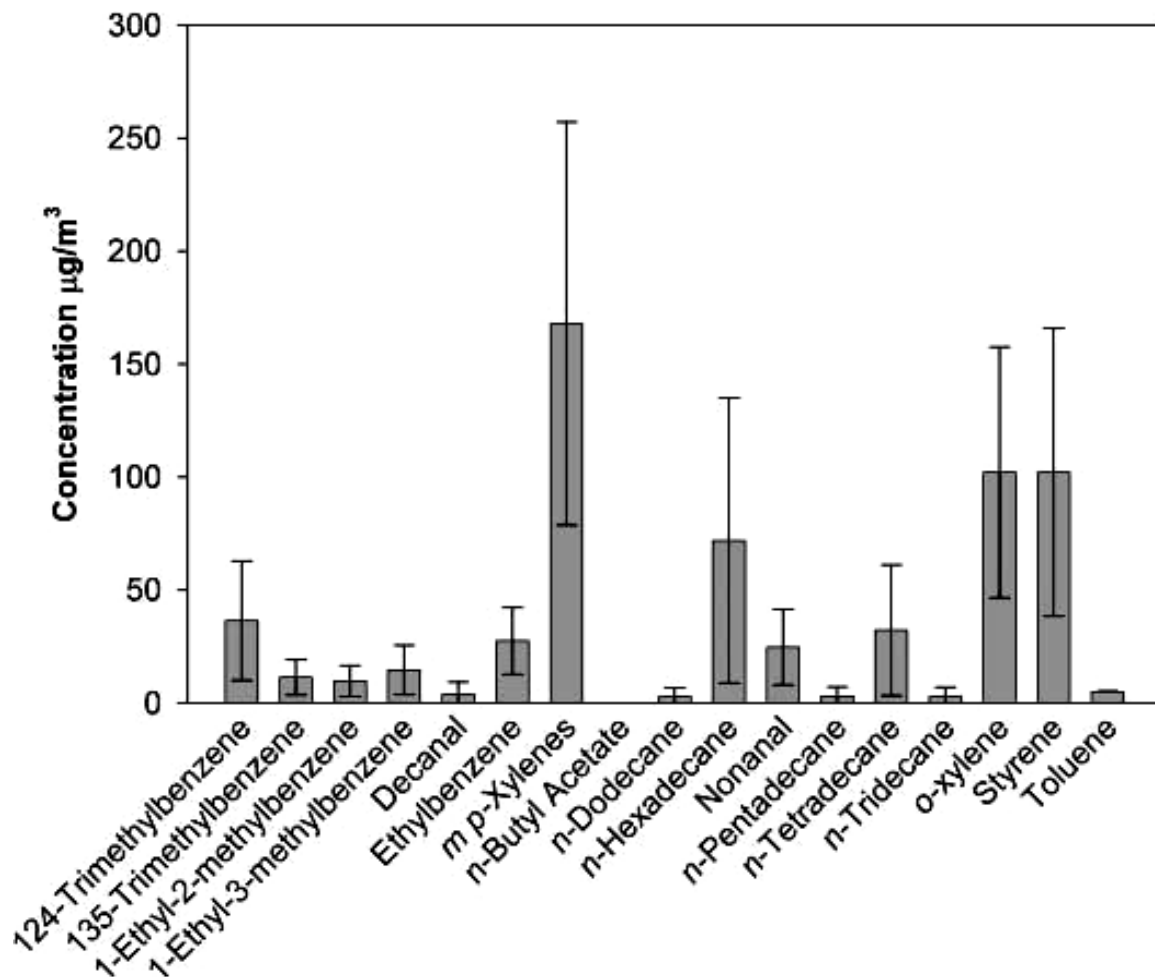
genereres under oppstart er mye mindre enn toppnivåene som genereres mens

skriver ut (figur 1). Dette innebærer at fordampning av tonerpulver på

papir, i stedet for å gjenværende toner på varmelementet, er den største kilden til nanopartikkel

-utslipp. Over 10 ulike VOC ble oppdaget. Blant dem, m, p-xylene

hadde den høyeste konsentrasjon, omtrent 160 mikrogram / m<sup>3</sup>, og o-xylene og



styren var den nest høyeste, med konsentrasjoner på omtrent 100 mikrogram / m<sup>3</sup>. For prøvene tatt over hele testperioden, inkludert trykking og dødtid, konsentrasjonene av alle flyktige organiske forbindelser var ca 30 ganger lavere, men konsentrasjonsforhold mellom disse VOC forble uendret. Den utsendte aerosol besto hovedsakelig av karbon -baserte nanopartikler, sannsynligvis som genereres ved ione-indusert homogen kimdannelse og kondens fra dampfase VOC fordampet fra kopolymer tonerpartikler hurtig oppvarmet av varmeelementet. Få jernbasert eller kalsiumbaserte partikler ble funnet i skriver utslipp, noe som tyder på at ufordampet tonerpartiklene og det papirbelegg ikke var viktige nanopartikkelkilder. Flere VOC inkludert xylen, styren, etylbenzen og lignende har blitt identifisert som skriver utslipp. Den maksimale mulige VOC-utslippene ble beregnet fra TGA og ICP måleresultatene å være omtrent 42,8 ug pr trykte siden.

Figur 1. Nivåene av miljøgifter under utskriften og hviler på maskinen

for eksempel gjennomsnittets kontor nivå av benzen i åtte europeiske land var 14,6 ug / m<sup>3</sup>. Giftigheten av benzen er avhengig av dets metabolisme, slik som vist ved dets lavere toksisitet i nærvær av toluen, en inhibitor av ben zene metabolisme. Mange studier har blitt gjennomført i dyr og til en viss grad i mennesker for å bestemme forbrenningen av benzen og dets toksikokinetikk. Innendørs konsentrasjoner av benzen er normalt høyere enn de i uteluften som en konsekvens av oppføringen og akkumulering av benzen fra utendørs kilder og tilstedeværelsen av dominerende benzen kilder innendørs. Sett over publiserte studier, innendørs konsentrasjoner av benzen varierte fra 0,6 til 3,4 (aritmisk gjennomsnittlig 1,8) ganger utendørs konsentrasjoner og er sterkt påvirket av de utendørs. Dette skjer blant annet fordi det er mange innendørs kilder

benzen og fordi de forholdsvis lave priser av ventilasjon som vanligvis brukes i boliger og kontorer hindre rask spredning av luftbårne forurensninger.

En av de mest vanlige forurensninger i kontoret er sikkert formaldehyd. perioden 2004-2007, EUs Joint Research Center i Ispra, overvåket Italia prioriterte miljøgifter, blant annet formaldehyd, i europeiske offentlige bygninger og miljøer hvor barn ofte bor, for eksempel skoler og barnehager.

Formaldehyd konsentrasjoner i kontorer i offentlige bygninger varierte 3-33 ug / m<sup>3</sup>. Formaldehyd konsentrasjonene ble målt mellom 2001 og 2006 i kontorbygg i sørlige Finland. De okkupasjontene hadde klaget over symptomer. Den midlere formaldehydkonsentrasjon og maksimal verdi ble funnet å være 11 og 44 ug / m<sup>3</sup>, respektivt.

Følgelig er innendørs: er utendørs forholdet alltid er langt over 1. Formaldehyd kan være kvalifisert som en meget spesifikk innendørs forurensning, noe som fører til irritasjon og diverse plager til meget små verdier. Formaldehyd ble søkt i kombinasjon med følgende vilkår: allergi, astma (tics), luftveis (irritasjon), bronkokonstriksjon, barn, øye (irritasjon), betennelse, hjem, IgE, (nasal) irritasjon, barnehager, lungeskade, lungefunksjon, kontorer, lukt, skoler, sensorisk irritasjon, syk -Building syndrom, allergi og stimulering

på grunn av sin løselighet i vann, er formaldehyd absorberes raskt i åndedretts- og gastrointestinalkanalen og metabolisert. Mer enn 90% av inhalert formaldehydgass absorberes og metaboliseres raskt til formiat i de øvre luftveier. Dessuten har det vist seg at når formaldehyd blandes med partikler, fortrinnsvis av det tilbakeholdes av luftveiene enn når det inhaleres alene. Omtrent 22-28% av forbindelsen eller dens metabolitter forble i kroppen, inkludert blod og huden på applikasjonsstedet.

Over

trigeminal