



Smarta åtgärder mot farliga kemikalier i förskolemiljö

Sarka Langer

SWESIAQs vårmöte 2026-04-15

Farliga kemikalier

Hormonstörande och/eller toxiska

Hormonstörande ämnen kan finnas i vardagsprodukter såsom bygg- och inredningsmaterial (golv, färger, tapeter, möbler), leksaker, kosmetika och produkter för personlig hygien och elektroniska apparater.

- ökad förekomst av allergier och astma hos barn
- påverkan på manligt reproduktionssystem
- missbildning av manliga könsorgan
- neuropsykiatriska effekter, till exempel autism
- risk för diabetes
- kroppsfettutveckling
- viktökning
- påverkan barns hjärnutveckling, endokrina och reproduktiva system
- giftiga



Farliga kemikalier

SVOC semifyktiga organiska ämnen – enligt flyktighet hamnar mera antingen i luft eller i damm

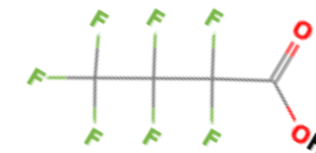
Hormonstörande och/eller toxiska:

- Ftalater och alternativa mjukgörare i plast
- Organofosfater mjukgörare och/eller flamskyddsmedel
- Bromerade flamskyddsmedel förbjudna, nya
- Bisfenoler framställning av polykarbonat och epoxiplaster
- Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) förbränningsprocesser
- PFAS (högfluorerade ämnen)
- Fluorotelomeralkoholer (högfluorerade ämnen textilier, mattor och byggprodukter vatten-, smuts- och fettavvisande egenskaper)
- Isotiazolinoner biocider – bekämpningsmedel för skadliga organismer (desinfektionsmedel, träskyddsmedel,...)
- Kloroparaffiner – kortkedjiga $C_{10} - 13$, medellångkedjiga $C_{14} - 17$ isoleringsmaterial

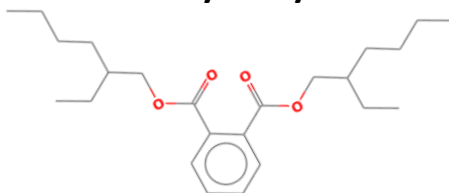


Kemikalier - exempel

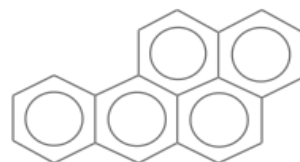
PFBA Perfluorobutansyra



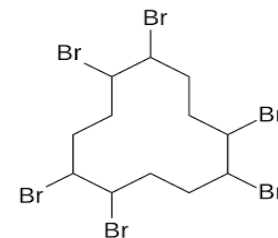
DEHP Dietyl hexyl ftalat



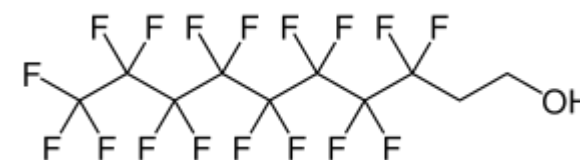
B(a)P Benso(a) pyren



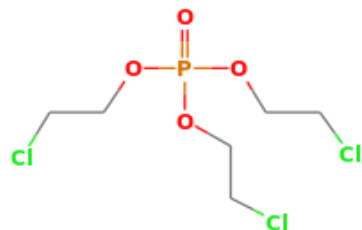
HBCD hexabromcyklododekan



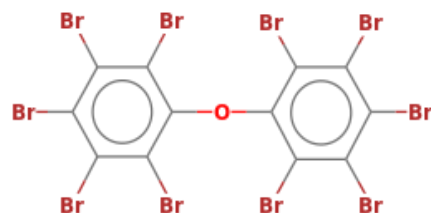
Fluorotelomer alkohol 8: 2-FTOH



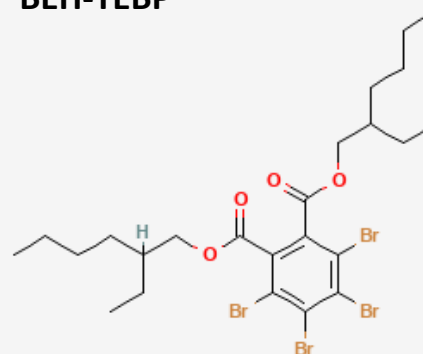
TCEP Tris(2-kloroetyl) fosfat



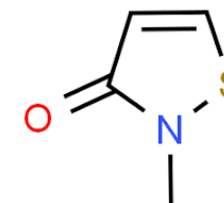
BDE209 Decabromodifenyl eter



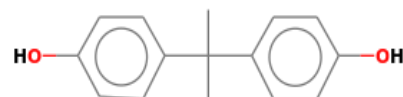
Bis-etylhexyltetrabromftalat
BEH-TEBP



MIT Metyl-4-isotiazolin-3-on



BPA Bisfenol A



Kloroparaffiner – många isomerer
Ingen bild

Farliga kemikalier i förskolor

Stockholms stad med hjälp av IVL har genomfört hälsorelaterad miljögiftsövervakning i syfte att undersöka förekomsten av farliga ämnen i stadens förskolor

Bland annat:

- inventering av hälsofarliga kemiska ämnen i damm i 100 förskolor i Stockholm i 2015
- uppföljningsstudie i ett urval av 20 förskolor i 2018, efter utrensning av föremål misstänkta för att innehålla farliga kemikalier
- kemiskt innehåll i förskolematerial
- **interventionsstudie i tre förskolor** med olika åtgärdsstrategier för att minska halter av farliga kemikalier i förskolans inomhusmiljö:
 - en förskola **ombyggd** med material godkända i Byggvarubedömningen
 - en förskola **byggd** med material godkända i Byggvarubedömningen
 - en förskola som genomförde **utrensning av misstänkta föremål**
- mätning av kemikalierna i förskolornas inomhusluft, -damm och material



Från innehåll till barns exponering

Sambandet mellan innehållet i material och halterna i inomhusluft och damm är inte trivialt, beroende på ämnets flyktighet och andra parametrar

I dagsläget: forskning

Beräkna emissionen av kemikalier från innehållet i material kräver avancerade modeller och ingångsparametrar i form av **halten i material**, total mängd av kemikalier i material, olika fördelningskoefficienter mellan materialet och luft/damm, rummets storlek, luftomsättning, osv.

Halten i material:

Antingen tillgängligt från tillverkaren, produktdeklaration eller genom kemisk analys

Exponering genom inandning och oavsiktlig förtäring av damm

från halten i luft och volymen av inandad luft

från halten i damm och mängden av 'uppätet' damm

Jämförelse med maximalt 'tillåtna' dagliga exponeringsdoser → riskkvot

Riskkvoten < 1: ingen risk

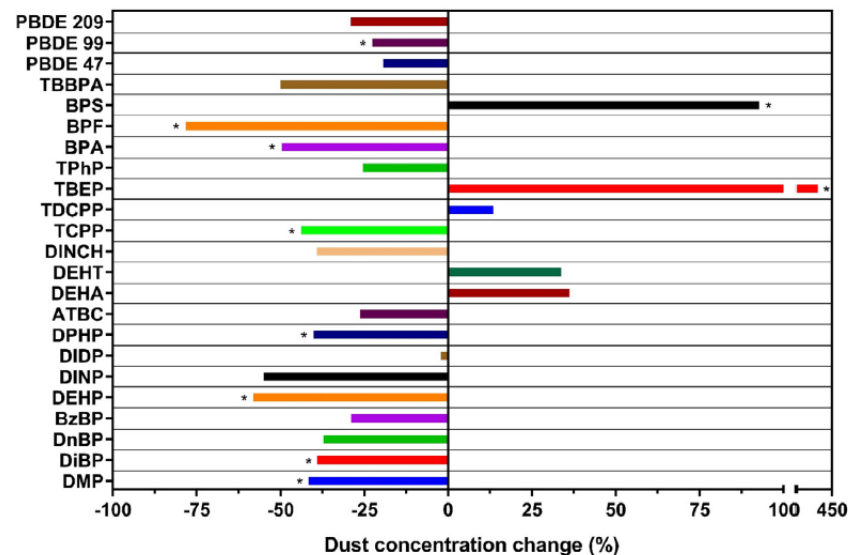


Innehåll i föremål

Effekt av innehåll i föremål



<https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/verksamhetsomraden/fristaende-skola/forskola/kemikaliesmart-forskola/kemiskt-innehall-i-forskolematerial-slutversion-2017-10-19-web.pdf>

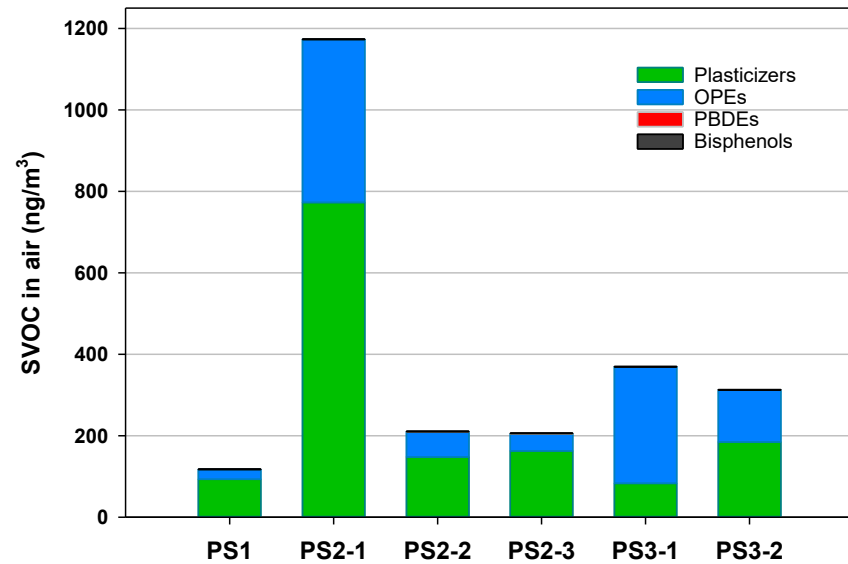


Halter i förskoledamm – relativ förändring
före och efter utfasning av föremål misstänkta att innehålla farliga kemikalier

riskkvoterna mellan 10^{-6} – 0,1
halterna minskade generellt 2 -60%

Giovanoulis G., Nguyen M.A., Arwidsson M., Langer S., Vestergren R., Lagerqvist A. (2019)
Reduction of hazardous chemicals in Swedish preschool dust through article substitution
actions. *Environment International* 130, 104921.

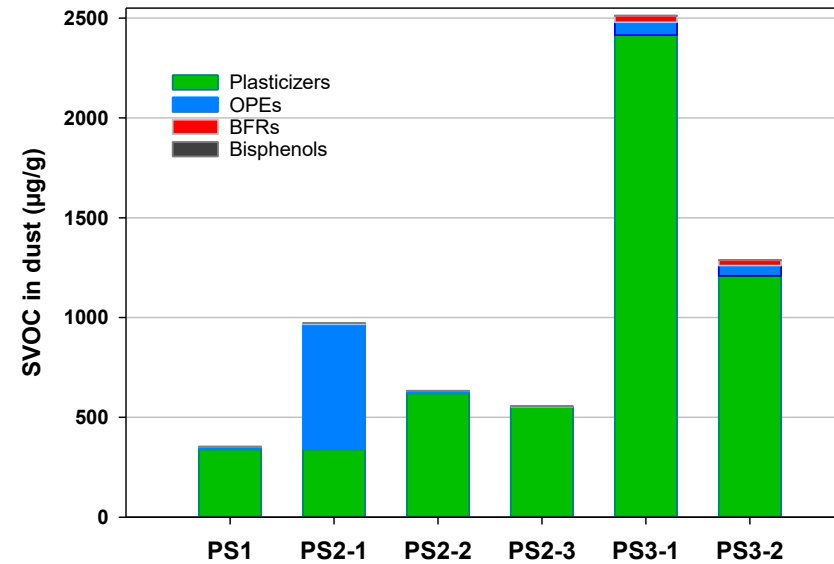
Intervention: halter i luft och damm



PS1 nybyggd förskola med godkända material

PS2 ombyggd förskola med godkända material

PS3 förskola med utfasning av föremål



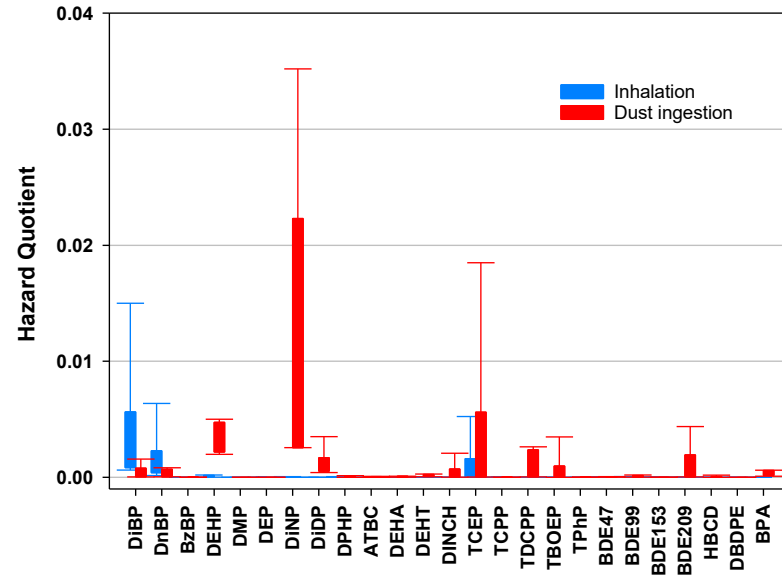
Ftalater och alternativa mjukgörare

Organofosfater

Bromerade flamskyddsmedel

Bisfenoler

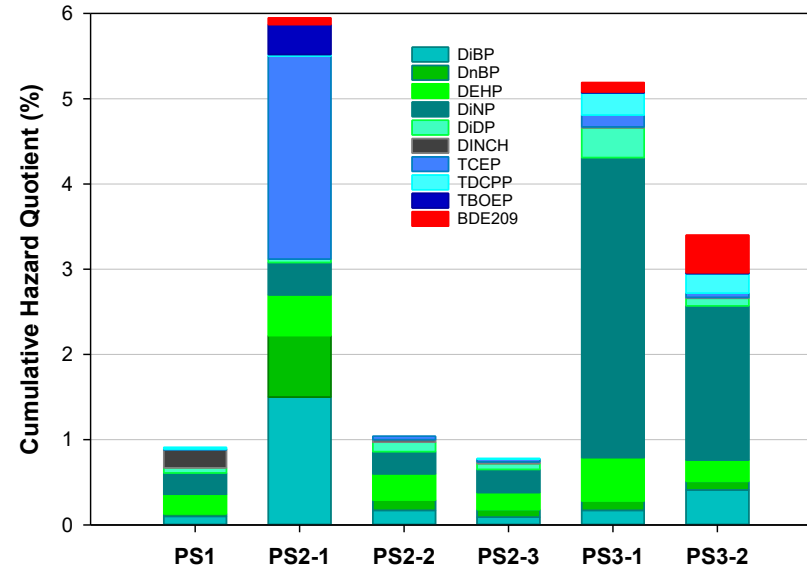
Intervention: riskkvoter



Riskkvoter $\ll 1$

Lättflyktiga – mer exponering genom inandning

Svårflyktiga – mer exponering genom förtäring av damm



Relativ kumulativ riskkvot:

inte en exponeringsbedömning men ett verktyg för jämförelse mellan 'fallen'

Langer S., de Wit C.A., Giovanoulis G., Fäldt J., Karlson L. (2021)
The effect of reduction measures on concentrations of hazardous semivolatile organic compounds in indoor air and dust of Swedish preschools.
Indoor Air 31, 1673–1682. DOI: 10.1111/ina.12842.

Tack för er uppmärksamhet!

