

PCB i bygninger – et opløsningsmiddel i indeklimaet

Statens Byggeforskningsinstitut har for nylig konkluderet, at opløsningsmidlet PCB kan have negative konsekvenser for indeklimaet. Derfor skal der i forbindelse med renovering eller sanering af PCB-kontaminerede bygninger iværksættes tiltag, som sikrer bygningsarbejdere mod PCB-holdigt støv og dampe

Af kemiingeniør og arbejdsmiljørådgiver Jesper Jørgensen, ALECTIA

Polychlorerede biphenyler (PCB) består af chloresubstituerede biphenyler. Jo flere chloratomer, der er substitueret på de to phenylringe, desto lavere damptryk og højere bioakkumulering [1].

PCB er menneskeskabte forbindelser, der ikke eksisterede i naturen før sidst i det 19. århundrede, hvor det blev spredt i miljøet af producenter og forbrugere. PCB blev hurtigt proklameret som et industrielt gennembrud, idet det har mange gode egenskaber som f.eks. lav reaktivitet, som opløsningsmiddel i forskellige fugemasser og malinge samt pga. dets brandhæmmende egenskaber, hvor PCB-oiler er anvendt som dielektrisk væske i kondensatorer. I 1930'erne blev det sat i industriel produktion og produceret helt op til slutningen af forrige århundrede [1].

PCB i luften

PCB er et opløsningsmiddel, der kan spredes til indeklimaet og til omkringliggende arealer fra bygningsmaterialer som bl.a. fugemasse mellem betonelementer. Bygninger, der er opført eller renoveret i 1950'erne og frem til 1977, er i farezonen for at indeholde PCB. I Danmark blev det forbudt at anvende PCB i åbne anvendelser fra 1977 og i lukkede anvendelser fra 1986.

PCB består af en serie af 209 forskellige congenere, som varierer i antal og placering af chloresubstituenterne på phenylringene. De blev typisk fremstillet som blandinger af 60 til 90 forskellige congenere.

I koncentreret form er PCB enten en olielignende væske eller et fast materiale uden særlig smag eller lugt.

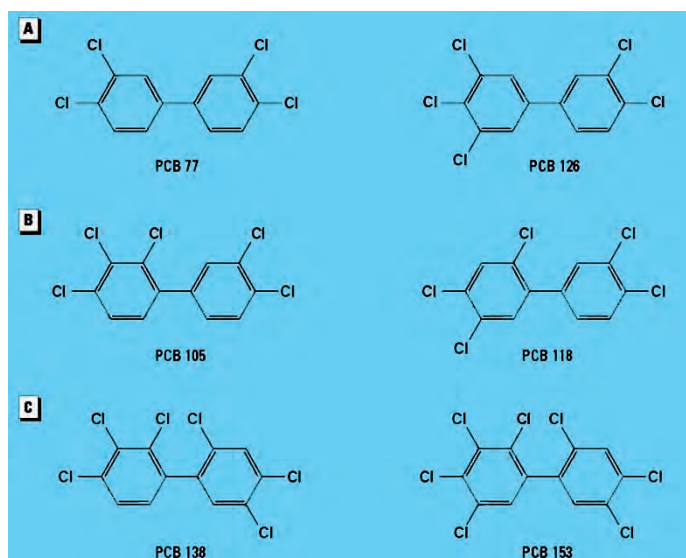
PCB har generelt lave damptryk, men der er væsentlige forskelle afhængig af sammensætningen. De højere chlorerede har væsentligt lavere damptryk end de lavere chlorerede [2]. F.eks. er damptrykket for PCB 153 målt til 0,00012 Pa, mens det for PCB 18 er rapporteret til 0,14 Pa [3].

Typisk udviser PCB-sammensætningen i luft forhøjede værdier af de lavere chlorerede forbindelser. Det gælder f.eks. tæt ved kilder, hvor PCB-forbindelserne kommer i direkte kontakt med luften. Det er den form for PCB, bygningsbrugere typisk udsættes for.

PCB i indeklimaet

Koncentrationen af PCB inden døre i bygninger, der indeholder PCB-holdige fugemasser, kan være adskillige størrelsesordener højere end i tilsvarende bygninger uden PCB-holdige fugemasser [2].

Sundhedsstyrelsen vurderer, at det kan være nødvendigt at sætte forebyggende ind over for PCB, da stoffet kan være hormonforstyrrende og kræftfremkaldende. Afhængig af koncen-



Figur 1. Strukturer af forskellige PCB-congenere. (A) Non-ortho PCB-congenere, (B) Mono-ortho PCB-congenere og (C) Di-ortho PCB-congenere [4].

trationen af PCB kan det være nødvendigt at foretage renovering af bygninger. Sundhedsstyrelsen [5] har i den forbindelse fastsat aktionsværdier for PCB i indeluften, se tabel 1.

Konstateres der PCB-koncentrationer over hhv. 300 og 3000 ng PCB/m³ luft i indeklimaet, skal det nøje overvejes, hvilke tiltag der iværksættes for at nedbringe niveauet under 300 ng PCB/m³ luft.

Der er særligt to forhold man bør være opmærksom på, når PCB-indholdet i indeklimaet skal nedbringes. Afdampning af PCB fra primærkilder og afdampning af PCB fra sekundærkilder. Primærkilder er de materialer, hvormed PCB er blevet introduceret i bygningen, f.eks. fuger og termoruder. Sekundærkilder er materialer, der er blevet forurenede af de primære

>3000 ng PCB/m ³ luft	Betyder indgriben uden unødigt forsinkelse, og at der skal informeres om forholdene for den pågældende bygningsbrugere uden unødigt forsinkelse.
300- 3000 ng PCB/m ³ luft	Betyder, at der på sigt skal gribes ind, og at der skal informeres om forholdene for den pågældende bygningsbrugere uden unødigt forsinkelse.
<300 ng PCB/m ³ luft	Betyder at det ikke er nødvendigt at foretage ændringer i relation til PCB.

Tabel 1. Sundhedsstyrelsens aktionsværdier for indgriben ved forskellige PCB-koncentrationer i indeluften [5].



Personlige værnemidler og støvsuger skal leve op til særlige krav i forbindelse med udsugning af PCB-holdige fuger af en betonvæg.

kilder. Dette kan ske på flere måder: enten ved migration (vandring) af PCB ind i tilstødende, typisk porøse materialer eller ved adsorption hvor PCB "sætter" sig på overfladen af et fast materiale, typisk gulv-, bord-, væg- og loftsflader. Særligt ved adsorption er der tale om forurening i så høj grad, at disse sekundært forurenede materialer kan bidrage væsentligt til den samlede PCB-belastning af indeklimaet. Dermed kan det vise sig ikke at være tilstrækkeligt udelukkende at fjerne de primære kilder, som f.eks. PCB-holdige fuger.

For personer, der er beskæftiget med arbejde, som har direkte relation til PCB-holdige produkter eller materialer, gælder Arbejds miljøloven. Her opererer Arbejdstilsynet med en grænseværdi på 10.000 ng PCB/m³ luft. Hvilket er middelbelastningen fordelt over en 8 timers arbejdsdag.

Forskellen i de forskellige grænseværdier beror på det tidsinterval, hvor en person udsættes for PCB. Hvor der f.eks. ved arbejdet med at fjerne PCB-holdige fuger kun sker en eksponering af renoveringsarbejderen over typisk et par uger om året, vil PCB-eksponeringen for en skoleelev, der opholder sig i en PCB-kontamineret skole/SFO nå helt op på 1.600 timer om året.

PCB er overalt

PCB er i dag spredt i miljøet ud over hele verden, hvor det er akkumuleret via fødekæderne. Det akkumuleres i fedtvævet hos mennesker og dyr og giver toksiske effekter, specielt i tilfælde hvor der er tale om gentagne eksponeringer [6].

Mennesker udsættes for PCB ved indtagelse af føde som fisk, mælkeprodukter og kød, men også ved inhalering af PCB-holdigt støv og PCB på dampform samt ved absorption gennem huden.

Der er risiko for sundhedsskadelige effekter på længere sigt. Risikoen vurderes at være størst for fostre og børn, fordi de:

- Er i kraftig vækst og udvikling
- Har anderledes hormonbalance
- Optager og nedbryder forskellige stoffer i et andet tempo
- Har "umodent" immunsystem

Forskningen peger på sundhedsskadelige effekter af PCB ved påvirkning af det hormonelle system og stofskifte (vækst og fertilitet) og påvirkning af nervesystemet (adfærdsforstyrrelser, ADHD og indlæringsvanskeligheder). Ud fra et sundheds-

mæssigt synspunkt bør den mængde PCB, som mennesker udsættes for, derfor minimeres mest muligt [7].

Bygninger bør undersøges

Det er nødvendigt at kortlægge bygninger fra risikoperioden 1950–1977 for PCB-holdige materialer:

1. Før en renovering påbegyndes, for kun på den måde kan de medarbejdere, der skal håndtere PCB-holdige materialer, beskyttes korrekt.
2. For at sikre brugere af PCB-kontaminerede bygninger mod unødigt eksponering.

Det anbefales, at bygninger, der er opført i 1955–1977 i beton til beboelse, vuggestuer, børnehaver, skoler o.l. skal kortlægges. Kategoriseres bygningerne som meget forurenede, er det vigtigt at reducere tilgængeligheden og mængden af PCB.

Når en bygning saneres for PCB, er det nødvendigt med en række afværgeforanstaltninger i form af øget rengøring og ventilation, grundig afvaskning af alle indvendige flader, og evt. fjernelse eller indkapsling af PCB-holdige fuger. Dansk Asbestforening har netop udsendt vejledende retningslinjer for sanering af PCB.

E-mail-adresse

Jesper Jørgensen: jejo@alectia.com

Referencer:

1. Roberta C. Barbalace, The Chemistry of Polychlorinated Biphenyls, Environmental Chemistry.com Webpage: <http://environmentalchemistry.com/yogi/chemistry/pcb.html>
2. Lars Gunnarsen, SBI et al, Sundhedsmæssig vurdering af PCB holdige bygningsfuger, Orientering fra Miljøstyrelsen. Nr. 1 2009.
3. Hansen L. G., The Ortho Side of PCB: Occurance and Disposition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 1999
4. Kelly J. Gauger et al. Polychlorinated Biphenyls 105 and 118 Form Thyroid Hormone Receptor Agonists after Cytochrome P4501A1 Activation in Rat Pituitary GH3 Cells. Environmental Health Perspectives Volume 115, Number 11, November 2007, P. 1624.
5. PCB og sundhed, Sundhedsstyrelsen
6. WHO working group, Polychlorinated Biphenyls and Terphenyls (Second edition) Environmental Health Criteria Vol:140 (1993) 682 p
7. Overlæge, med speciale i børnesygdomme, Bente Hansen, har i forbindelse med Gasværksvejens Skole udarbejdet materiale til orientering.