

ENERGISTYRELSEN

## PCB I SKOLER

NOTAT, REVIDERET, 16 MAJ 2013

ADRESSE Grontmij A/S  
Granskoven 8  
2600 Glostrup

KONTAKT Majbrith Langeland  
MLS@Grontmij.dk  
Tlf: 9879 9876

Marie Kloppenborg Jensen  
MKJN@Cowi.dk  
Tlf: 5640 6715

SIDE 1/9

## INDHOLD

1	Indledning	1
2	PCB i materialer i skoler	2
3	PCB i indeluft i skoler	4
4	Sammenfattende vurdering	6

### 1 Indledning

Dette notat er udarbejdet på anmodning fra Energistyrelsen. Baggrunden for notatet er, at det i fase 2 rapporteringen af den nationale kortlægning af PCB i bygninger (ENS kortlægningen) angives, at hyppigheden af skoler med høje koncentrationer af PCB i fugemasser og høje koncentrationer af PCB i indeluft er relativt høj i sammenlignet med andre kommunale bygninger.

Denne konklusion er baseret på screeninger foretaget i en række kommuner, hvor der samlet foreligger målinger af PCB i fugemasser fra 532 kommunale institutioner og kontorejendomme (heraf 87 skoler) og PCB i indeluft på 507 kommunale institutioner og kontorejendomme (heraf 126 skoler). Screeningerne er foretaget i perioden 2010-2012.

Der ønskes med notatet en mere dybdegående vurdering af de foreliggende resultater vedrørende skoler.

PROJEKTNR. A030835  
DOKUMENTNR. A030835\_12  
VERSION 02  
UDGIVELSESDATO 16 maj 2013  
UDARBEJDET CRL (COWI)  
KONTROLLERET MLS (Grontmij)  
GODKENDT MKJN (COWI)

## 2 PCB i materialer i skoler

Datasættet fra kommunerne indeholder data for materialeprøver fra 87 skoler spredt over hele landet. I de 87 skoler er der fundet fuger med  $\geq 5.000$  mg/kg i 26 skoler, svarende til 31% af de undersøgte skoler. Typisk er koncentrationerne i denne kategori  $\geq 100.000$  mg/kg. Der er fundet fuger med  $\geq 5.000$  mg/kg indendørs i 11 skoler, svarende til 13% af de undersøgte skoler. I mange af skolerne er der fundet høje værdier i alle undersøgte bygninger, mens det på andre skoler kun er en enkelt eller nogle få af bygningerne, der indeholder fuger med høje koncentrationer af PCB. Sammenlignet med landstotalen i BBR registret (trukket via OIS) er der flere af skolerne, der er opført i perioden 1965-1969, hvor brugen af PCB synes at have været på sit højeste. Det kan dog ikke helt forklare de høje hyppigheder sammenlignet med andre kommunale institutioner.

Det skal bemærkes, at datasættet omfatter data fra større screeninger i kommunerne og ikke de enkelttilfælde, hvor man har lavet undersøgelser, fordi der var en særlig mistanke. Datasættet må derfor regnes at være rimeligt repræsentativt for landets skoler opført i PCB-perioden.

Der har været valgt forskellige kortlægningsstrategier i kommunerne. I nogle kommuner er der som udgangspunkt lavet kortlægning af PCB i materialer (primært fugemasser), mens der i andre som udgangspunkt er undersøgt PCB i indeluften. I nogle kommuner har kortlægningerne omfattet samtidige målinger af PCB i indeluften og i enkelte materialer; dog er målingerne ofte ikke foretaget i de samme lokaler, men i forskellige lokaler i den samme bygning.

I tabel 1 er der dels vist data for højest målte værdi i den enkelte skole, dels vist resultater af alle målinger. I 31% af skolerne er der påvist fugemasser med  $\geq 5000$  mg/kg PCB i en eller flere fugeprøver, mens hyppigheden kun er 27%, hvis der ses på alle målinger af fugemasser (i gennemsnit er der 5 prøver pr. skole).

Det er ud fra datasættet ikke muligt at sige, hvor stor en del af alle bygninger på skolerne, der indeholder fuger med  $\geq 5.000$  mg/kg PCB. Der er enkelte kommuner, hvor der både er data på lokalitetsniveau (institutionsniveau) og bygningsniveau, men antallet af undersøgte skoler i disse kommuner er for lille til at kunne sige noget sikkert om omregningen fra lokalitetsniveau til bygningsniveau.

*Table 1 Hyppighed af skoler fra perioden 1950-1977 med PCB i fugemasser.*

PCB <sub>total</sub> i materialer, mg/kg *1	Lokaliteter (højest målte værdi)		Målinger af fugemasser	
	Antal skoler	Hyppighed af totalt antal sko- ler, som er un- dersøgt	Antal målinger	Hyppighed af alle målinger
≥0,1	59	70%	257	62%
≥50	35	42%	158	38%
≥5000	26	31%	112	27%
Samlet antal	87		417	

For alle offentlige institutioner er hyppigheden angivet på lokalitetsniveau ca. 20% højere end hyppigheden angivet på bygningsniveau, som nærmere beskrevet i fase 2 rapporten, men forskellen kan meget vel være højere for skoler, der ofte indeholder mange bygninger, der kan være opført på forskellige tidspunkter.

I den landsdækkende kortlægning (ENS kortlægningen), der er sammenfattet i tabel 2, er der undersøgt 27 bygninger på 23 skoler. Der er i de fleste skoler kun taget prøver i en enkelt bygning. På de skoler, hvor der er undersøgt flere bygninger, er disse bygget i forskellige år. Ud af de 27 undersøgte bygninger er der fundet materialer med ≥5000 mg/kg i 5 bygninger (19% af bygningerne). Der er fundet fuger med mere end 100.000 mg/kg i 3 bygninger (11%), mens der er fundet maling med ≥5.000 mg/kg i 2 bygninger (7%). Der er fundet fuger indendørs med mere end 100.000 mg/kg i 2 af bygningerne (7%).

Hyppigheden af skolebygninger med materialer med ≥5.000 mg/kg er i den landsdækkende kortlægning kun lidt højere end den samlede hyppighed af materialer med ≥5.000 mg/kg i offentlige bygninger på 16%. Den højere forekomst af fuger med ≥5.000 mg/kg i skoler, som er fundet i kommunernes kortlægninger, er således ikke bekræftet i ENS undersøgelsen.

Grundet det mindre antal skolebygninger i ENS kortlægningen, er usikkerheden væsentligt større end usikkerheden på det samlede datamateriale fra kommunernes kortlægninger, og da der samlet kun er fundet materialer med ≥5.000 mg/kg i 5 bygninger er usikkerheden så stor, at man ikke kan sige, at dette er signifikant mindre end resultatet af kommunernes kortlægninger.

Tabel 2 *Hyppighed af skolebygninger fra perioden 1950-1977 med PCB i fugemasser i ENS kortlægningen.*

PCB <sub>total</sub> i materialer, mg/kg *1	Bygninger (højest målte værdi)			
	Skolebygninger		Alle offentlige institutioner og kontorer (inkl. skolebygninger)	
	Antal	Hyppighed af totalt antal skolebygninger	Antal	Hyppighed af totalt antal skolebygninger
≥0,1	21	78%	47	82%
≥50	8	30%	20	35%
≥5.000	5	19%	9	16%
Samlet antal	27		57	

### 3 PCB i indeluft i skoler

Forekomsten af PCB i indeluften i 126 skoler, spredt over hele landet, er vist i tabel 3. Igen er der tale om data fra screeninger, og kun få af skolerne er særligt udvalgt, på grundlag af et forudgående fund af PCB i materialer. Der er fundet  $\geq 300 \text{ ng/m}^3$  i mindst én måling på 13% af skolerne, hvilket er mere end det dobbelte af den gennemsnitlige hyppighed for alle undersøgte kommunale bygninger. Af alle 578 indeluftmålinger i de 126 skoler blev der fundet  $\geq 300 \text{ ng/m}^3$  i 12% af målingerne. Skoler repræsenterer halvdelen af de kommunale bygninger, hvor der i screeningerne er fundet  $\geq 300 \text{ ng/m}^3$ . Der foreligger endnu ikke målinger af PCB i indeluft fra den nationale kortlægning, men sammenlignet med de 126 skoler fra de kommunale målinger, vil antallet af skoler, som undersøges i ENS kortlægningen, være relativt lille.

Der er ved kommunernes screeninger generelt anvendt metoder, der svarer til de retningslinjer for måling af PCB i indeluft, som blev publiceret af Erhvervs- og Byggestyrelsen i november 2010. Resultaterne vurderes derfor, at afspejle den faktiske situation.

Tabel 3 PCB i indeluft på de undersøgte skoler fra perioden 1950-1977.

PCB <sub>total</sub> i inde- luft, ng/m <sup>3</sup> *1	Lokaliteter (højest målte værdi)		Alle indeluftmålinger	
	Antal skoler	Hyppighed af totalt antal skoler, som er undersøgt	Antal målinger	Hyppighed af totalt antal skoler, som er undersøgt
<30	72	57%	400	69%
≥30	54	43%	178	31%
≥100	29	23%	115	20%
≥300	17	13%	71	12%
≥2.000	6	5%	10	2%
≥3.000	2	1,6%	3	0,5%
100-300	12	10%	44	8%
300-3.000	15	12%	68	12%
Samlet antal	126		578	

\*1 Beregnet som 5 x PCB<sub>7</sub>.

For at undersøge om der er markante forskelle mellem kommunerne, er der i tabel 4 vist data for hver enkelt kommune. Navnene på kommunerne er ikke oplyst, da der ikke er indhentet tilladelse hos kommunerne til at videregive detaildata. Kommunerne er derfor kun angivet med landsdel.

I de 8 kommuner, hvor der er målt PCB i indeluft i mere end 5 skoler, varierer hyppigheden af skoler med målinger på  $\geq 300$  ng/m<sup>3</sup> PCB mellem 7% og 31%. Der er således i alle 8 kommuner fundet  $\geq 300$  ng/m<sup>3</sup> i mindst én skole, og i alle kommunerne er der fundet  $\geq 300$  ng/m<sup>3</sup> i mindre end 1/3 af skolerne. Der er således tale om en relativt jævn fordeling, som er i overensstemmelse med resultaterne fremlagt i fase 2 rapporten, der viser at PCB-holdige byggematerialer har været anvendt i et vist omfang over hele landet. Langt de fleste af skolerne med  $\geq 300$  ng/m<sup>3</sup> er fundet i forbindelse med brede screeninger af kommunale bygninger, og er ikke udvalgte på baggrund af en påvisning af PCB i materialerne.

I to af kommunerne, hvor der er målt PCB i fugemasser i mere end 5 skoler, er der ikke fundet koncentrationer i fugemasser på  $>5.000$  mg/kg. I begge kommuner er der imidlertid fundet PCB i indeluften i mere end én skole. Dette kan skyldes, at primærkilden er et andet materiale end fugemasse, men kan også skyldes, at materialeprøverne ikke er taget i de samme lokaler og/eller bygninger som indeluftprøverne.

Tabel 4 Hyppighed af skoler fra perioden 1950-1977 med PCB i fugemasser og indeluft i de enkelte kommuner.

Landsdel	Fugemasse			Indeluft		
	Antal under-søgt	Antal med >5000 mg/kg	Hyppighed % af samlet	Antal under-søgt	Antal med $\geq 300$ ng/m <sup>3</sup>	Hyppighed % af samlet
Sjælland	5	2	40%	3	1	33%
Sjælland	1	1	100%	1	0	0%
Sjælland	-	-	-	4	0	0%
Sjælland	7	4	57%	7	1	14%
Sjælland	7	2	29%	1	0	0%
Sjælland	4	1	25%	8	1	13%
Jylland & Fyn	5	2	40%	5	0	0%
Jylland & Fyn	1	1	100%	16	2	13%
Jylland & Fyn	10	5	50%	13	4	31%
Jylland & Fyn	7	0	0%	13	2	15%
Jylland & Fyn	13	2	15%	12	2	17%
Jylland & Fyn	6	2	33%	14	1	7%
Jylland & Fyn	4	1	25%	-	-	-
Jylland & Fyn	-	-	-	3	0	0%
Jylland & Fyn	7	3	43%	3	0	0%
Jylland & Fyn	10	0	0%	27	3	11%
Samlet	87	26	30%	126	17	13%

#### 4 Antal skoler med PCB i hele landet

Der var ifølge Ministeriet for Børn og Undervisnings institutionsregister<sup>1</sup> i 2012 1.318 folkeskoler, 537 friskoler og private grundskoler, 265 efterskoler, 184 specialskoler for børn og 240 dagbehandlingstilbud. I alt 2.544 grundskoler.

Resultaterne fra kommunerne vedrører stort set kun folkeskoler, enkelte af de undersøgte skoler kan dog være kommunalt ejede specialskoler. Der er ved beregning af antal skoler, som vil kunne indeholde PCB i fugemasser og indeluft, i første omgang derfor kun regnet på folkeskoler..

<sup>1</sup> <http://www.uvm.dk/Uddannelser-og-dagtilbud/Paa-tvaers-af-uddannelserne/Institutionsregister>

Institutionsregistret angiver ikke opførelsesår for bygningerne, og data vedrørende opførelsesår er derfor udtrukket fra OIS databasen. Der er foretaget et udtræk, hvor anvendelseskoden "Bygning til undervisning og forskning" er kombineret med benyttelseskoden "Anden kommunal ejendom (skole, rådhus, mm.)". Herved er der opnået en liste på 8.910 bygninger på 2.448 lokaliteter (tilnærmelsesvist lig med institutioner). Det er forsøgt, at kombinere adresseoplysninger fra OIS databasen med adresseoplysninger fra Institutionsregistret for herved at bestemme, hvilke af institutionerne, der er folkeskoler. Grundet forskelle i adresseangivelser har dette dog vist sig at være ret omfattende og det har ikke været muligt løse disse data-baseforskelle inden for rammerne af udarbejdelsen af dette notat.

Det er derfor valgt, at foretage et mere usikkert skøn. Af de 8.910 bygninger i udtrækket fra OIS er de 4.537 (51%) opført i PCB perioden. Af de 2.448 lokaliteter er der én eller flere bygninger fra PCB perioden på 1.669 lokaliteter, svarende til 68% af lokaliteterne.

Hvis det antages, at der er én eller flere bygninger fra PCB perioden i 68% af de 1.318 folkeskoler, vil der være ca. 900 folkeskoler med bygninger fra PCB perioden. For at tage højde for usikkerheden anvendes intervallet 700-1.100 i nedenstående beregning. På denne baggrund kan det som vist i tabellen estimeres, at der vil være lokaler med  $\geq 300 \text{ ng/m}^3$  i 60-210 folkeskoler, mens lokaler med  $\geq 3.000 \text{ ng/m}^3$  vil findes i op til 60 folkeskoler.

Der er i tabellen ligeledes angivet hyppighed som procent af det samlede antal folkeskoler, hvor det er antaget at folkeskoler opført uden for PCB perioden ikke vil indeholde PCB. For skoler opført før perioden, må der regnes med, at der vil være nogen forekomst af PCB-holdige materialer, men der er på nuværende tidspunkt ikke tilstrækkeligt datagrundlag til at medregne dette.

Tabel 5 Beregnet antal folkeskoler med PCB i fugemasser og indeluft i Danmark.

	Antal skoler med PCB	Antal skoler undersøgt	Folkeskoler fra PCB perioden 1950-1977		Alle folkeskoler	Estimeret antal folkeskoler i Danmark med PCB (af-rundet)
			Hyppeghed	90% interval *1	Hyppeghed 90% interval *1	
Indeluft $\geq 30$ ng/m <sup>3</sup>	54	130	42%	34-49%	18-41%	240-540
Indeluft $\geq 100$ ng/m <sup>3</sup>	29	130	22%	16-29%	8-24%	110-320
Indeluft $\geq 300$ ng/m <sup>3</sup>	17	130	13%	9-19%	5-16%	60-210
Indeluft $\geq 2.000$ ng/m <sup>3</sup>	6	130	5%	2-9%	1-8%	10-100
Indeluft $\geq 3.000$ ng/m <sup>3</sup>	2	130	2%	0-5%	0-4%	0-60
Fuger $\geq 0,1$ mg/kg	59	87	68%	59-76%	31-63%	410-840
Fuger $\geq 50$ mg/kg	35	87	40%	31-50%	16-42%	220-550
Fuger $\geq 5.000$ mg/kg	26	87	30%	22-39%	12-33%	150-430

\*1 Se ENS kortlægningen for en nærmere beskrivelse af den anvendte statistiske metode.

## 5 Sammenfattende vurdering og diskussion

Baseret på PCB screeninger foretaget af en række kommuner er det beregnet, at der vil være fuger med  $\geq 5.000$  mg/kg i 22-39% (90% konfidensinterval) af skolerne, mens hyppigheden af skoler med  $\geq 300$  ng/m<sup>3</sup> i indeluft i ét eller flere lokaler er beregnet til 9-19% (90% konfidensinterval).

Den høje hyppighed af bygninger med fuger med koncentrationer  $\geq 5.000$  mg/kg har ikke kunne bekræftes i den nationale kortlægning, hvor der er fundet en væsentlig mindre hyppighed af skolebygninger med høj forekomst af PCB i fugemasser. En del af forklaringen på forskellen kan være, at data fra kommunernes screeninger vedrører lokaliteter (bare en enkelt bygning på en skole indeholder fuger med  $\geq 5.000$  mg/kg tæller hele skolen med), mens den nationale kortlægning angiver enkeltbygninger, og på den enkelte skole er der typisk kun foretaget målinger af en enkelt af bygningerne. Antallet af undersøgte skoler i ENS kortlægningen er dog væsentlig mindre end antallet undersøgt af kommunerne (23 mod 87), og resultaterne af kommunernes screeninger anses derfor at være mere robuste. ENS kortlægningen har påvist, at der udover PCB i fugemasser også vil kunne forekomme maling med  $\geq 5.000$  mg/kg. Der er kun i meget begrænset omfang undersøgt for maling i kommunernes kortlægninger.

Der er på nuværende tidspunkt endnu ikke resultater vedrørende PCB i indeluft i skoler fra den nationale kortlægning, men med undersøgelser af 126 skoler vurderes datamaterialet fra kommunerne at være meget robust.

Baseret på en statistisk behandling af datene fra kommunerne anslås det, at der vil være lokaler med  $\geq 300$  ng/m<sup>3</sup> i 60-210 folkeskoler, mens lokaler med  $\geq 3.000$



ng/m<sup>3</sup> vil findes i op til 60 folkeskoler. I mange af skolerne vil det kun være nogle af bygningerne, der indeholder PCB i de angivne niveauer.

Kommunernes screeninger er foretaget i perioden fra 2010 til første halvdel af 2012. Der er i samme periode foretaget PCB renovering af en række skoler, hvilket vil betyde, at det faktiske antal i dag er lidt mindre. Da der ikke findes opgørelser af antallet af skoler, som er PCB renoverede i denne periode, er det ikke muligt at korrigere antallet af skoler, hvor der forventes at være lokaler med en påvirkning af indeluften med  $\geq 300$  ng/m<sup>3</sup>.