

# Undersøgelse og vurdering af PCB i bygninger

Helle Vibeke Andersen

Titel	Undersøgelse og vurdering af PCB i bygninger
Serietitel	SBI-anvisning 241
Format	E-bog
Udgave	2. udgave
Udgivelsesår	2015
Udgivet digitalt	December 2015
Forfatter	Helle Vibeke Andersen
Redaktion	Dea Lindegaard, Lise Lotte Beck Raunkjær
Sprog	Dansk
Sidetæl	171
Litteratur- henvisninger	Side 151-164
Emneord	PCB, polyklorede bifenyler, undersøgelse, måling, luft, indeluft, indeklime, materialer, prøvetagning, reovering, afhjælpning, sundhed, arbejdsmiljø, byggeaffald, screening, kortlægning, aktionsværdier
ISBN	978-87-563-1738-2
Layout	Finn Gattmann
Tegninger	Bo Amstrup Vestergaard, Michael Ulf Bech
Fotos	Lars Gunnarsen, Michael Ulf Bech
Omslags- illustration	Mai-Britt Amsler
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet A.C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post <a href="mailto:sbi@sbi.aau.dk">sbi@sbi.aau.dk</a> <a href="http://www.sbi.dk">www.sbi.dk</a>

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven

# Indhold

Forord .....	7
Indledning .....	11
Anvisningens opbygning .....	12
Læsevejledning .....	14
Definitioner .....	15
1 PCB's egenskaber og anvendelse .....	19
1.1 De kommercielle PCB-produkter .....	19
1.2 Fysisk-kemiske egenskaber .....	22
1.3 Toksiske egenskaber .....	24
1.4 PCB i bygninger og byggematerialer .....	32
1.5 Primære, sekundære og tertiære kilder .....	40
1.6 PCB i indeluft .....	43
1.7 Luftmålinger .....	49
1.8 Regler .....	52
2 Bygningsundersøgelse i relation til indeklimate .....	54
2.1 Forundersøgelse .....	54
2.2 Bygningshistorik .....	56
2.3 Visuel gennemgang af bygningen .....	56
2.4 Kortlægning af PCB i relation til indeluften .....	57
2.5 Strategi for prøvetagning af luft .....	58
3 Undersøgelser før renovering eller nedrivning .....	61
3.1 Screening .....	61
3.2 Hvad udløser en screening? .....	64
3.3 Screeningsskemaet .....	66
3.4 Kortlægning .....	69
3.5 Anmeldelse af affald .....	70
4 Bygningshistorisk gennemgang .....	76
5 Kortlægning af byggematerialer .....	79
5.1 Kortlægningens omfang .....	79
5.2 Byggevarer, der kan indeholde PCB .....	81
5.3 Planlægning af kortlægning .....	101
6 Kemiske analyser .....	102
6.1 Analyselaboratorium og -metode .....	102
6.2 Analysepakke .....	103
6.3 Detektionsgrænse .....	104
6.4 Mærkning af prøver .....	106
6.5 Analyserapport .....	106

7 Bestemmelse af PCB i indeluft .....	108
7.1 Grundlag for måling af PCB i indeluft .....	108
7.2 Valg af metode .....	109
7.3 Målebetingelser .....	115
7.4 Anbefalinger .....	119
7.5 Fremgangsmåde ved måling .....	120
7.6 Fremgangsmåde ved passiv opsamling .....	122
8 Bestemmelse af PCB-indholdet i byggematerialer .....	123
8.1 Hensyn ved prøvetagning .....	123
8.2 Fuger .....	125
8.3 Termoruder .....	129
8.4 Maling .....	133
8.5 Gulvbelægning .....	135
8.6 Gulvfjævningsmasse .....	136
8.7 Sekundært forurenede materialer .....	136
8.8 Tertiært forurenede materialer .....	142
9 Aktionsværdier og midlertidig afhjælpning .....	143
9.1 Vejledende aktionsværdier .....	143
9.2 Udbredelse .....	144
9.3 Midlertidige afhjælpningstiltag .....	148
Litteratur .....	151
Publikationer .....	151
Hjemmesider .....	164
Bilag A. Ventilationsforhold .....	165
Bilag B. Målebetingelser .....	166
Bilag C. Fuger .....	169

# Forord

## Forord 2. udgave

PCB i bygninger er behandlet i to SBI-anvisninger: SBI-anvisning 241, *Undersøgelse og vurdering af PCB i bygninger* (Andersen, 2013a) og SBI-anvisning 242, *Renovering af bygninger med PCB* (Andersen, 2013b). Førsteudgaverne udkom i 2013 som en hurtig reaktion på PCB-udfordringerne, og de blev skrevet med baggrund i den foreliggende viden. Siden er der opnået erfaringer med brugen af anvisningerne, og omfanget af PCB i materialer og indeluft på nationalt plan er blevet kortlagt (Grontmij & COWI, 2013). Derudover er bl.a. Sundhedsstyrelsens aktionsværdier for indholdet af PCB i indeluft revideret (Sundhedsstyrelsen, 2013a).

Denne 2. udgave af SBI-anvisning 241 adskiller sig fra 1. udgaven bl.a. ved også at indeholde en vejledning til den del af Miljøministeriets affaldsbekendtgørelse, der omhandler PCB i bygninger. Dertil kommer bl.a. en opdatering af Sundhedsstyrelsens og Arbejdstilsynets vejledende aktionsværdier i relation til indeluften.

I relation til arbejdsmiljølovgivningen berører anvisningen alene forhold, der vedrører brug og ophold i bygninger med PCB i indeluften. Anvisningen vedrører ikke håndværksarbejde eller PCB-sanering med risiko for eksponering fra PCB. Disse emner behandles i SBI-anvisning 242, *Renovering af bygninger med PCB* (Andersen, 2013b). Den beskriver hovedelementerne i en PCB-renoveringsproces, mulige afhjælpningsmetoder og praktiske aspekter ved afhjælpningsmetoderne, herunder arbejdsmiljø og affaldshåndtering. SBI-anvisning 242 udkommer i en 2. udgave i 2016. Denne anvisning refererer derfor til 1. udgaven af SBI-anvisning 242.

Anvisningens målgruppe er professionelle bygherrer, rådgivere og udførende. I øvrigt henvises til den elektroniske PCB-guide ([www.pcb-guiden.dk](http://www.pcb-guiden.dk)), som er et tværministerielt initiativ.

Anvisning og revision er udarbejdet af seniorforsker Helle Vibeke Andersen. Fra SBI har seniorforsker Peter Vogelius, seniorforsker Barbara Kolarik, post doc. Marie Frederiksen, ph.d.-studerende Nadja Lyng og professor Lars Gunnarsen bidraget til revisionen.

Revisionen er blevet fulgt af en referencegruppe, hvor følgende har bistået med kommentering:

- Anne-Sofie Nielsen og Lisbet Poll Hansen, Miljøstyrelsen
- Christian Hauser, Bygningsstyrelsen
- Claus Lundsgaard, Skandinavisk Bio-Medicinsk Institut A/S
- Ersün Züfer, Trafik- og Byggestyrelsen
- Freddy Hansen og Flemming Hansen, BAT-kartellet
- Hanne Ullum, Bygherreforeningen
- Henrik L. Hansen, Sundhedsstyrelsen
- Henrik Toft Nielsen, Dominia A/S
- Hjalte Nordman Bie, Kommunernes Landsforening
- Jette Bjerre Hansen, DAKOFA
- Johnny Christensen, Københavns Kommune
- Katrin Vorkamp, Aarhus Universitet
- Kathrine Birkemark Olesen, Teknologisk Institut
- Kim Østergaard, J. Jensen A/S
- Kristoffer Kampmann, Dansk Miljøanalyse ApS
- Lars Vedsmann, COWI A/S
- Finn Gamel Christensen og Louise Thorup Mundt, Arbejdstilsynet
- Majbrith Langeland, Sweco Danmark A/S
- Martin Christoffersen, Permatæt A/S
- Morten Walbeck, Jakon A/S
- Niels Trap, Golder Associates A/S
- Olav Kirchhoff, Boligselskabernes Landsforening
- Peter Kongsted og Brian Møller Larsen, Tscherning A/S
- Richard Kristensen, Kingo Karlsen A/S
- Solvejg Quist, NIRAS A/S
- Thomas Hougaard, Golder Associates A/S
- Torben Trampe, KAB
- Walter Sebastian, Bygge- og Miljøteknik A/S

En række personer har derudover bidraget med kommentarer til enkeltstående forhold. SBi takker for de mange konstruktive bidrag til forbedring af anvisningen, især tak til Erik K. Lauritzen, Lauritzen Advising.

SBi takker desuden for den økonomiske støtte til anvisningen fra Energistyrelsen, Miljøstyrelsen, Landsbyggefonden og Dansk Byggeri.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet  
Afdelingen for Byggeri og Sundhed

*Niels Haldor Bertelsen*  
Konstitueret forskningschef

## Forord 1. udgave

PCB i bygninger er behandlet i to SBI-anvisninger, der er udgivet samtidigt. Nærværende anvisning beskriver, hvordan man undersøger og vurderer PCB i bygninger. Bygningen kan være mistænkt for at have et sundhedsmæssigt utilfredsstillende indeklima som følge af PCB i byggematerialer. Desuden kan en renovering eller nedrivning af bygningen betyde, at affaldsbekendtgørelsens krav om identifikation af PCB gælder (Miljøministeriet, 2012).

SBI-anvisning 242 beskriver hovedelementerne i en PCB-renoveringsproces, mulige afhjælpningsmetoder og praktiske aspekter ved afhjælpningsmetoderne, herunder arbejdsmiljø og affaldshåndtering.

Anvisningernes målgruppe er professionelle bygherrer, rådgivere og udførende. I øvrigt henvises til den elektroniske PCB-guide ([www.pcb-guiden.dk](http://www.pcb-guiden.dk)), som er et tværministerielt initiativ.

Formålet med anvisningerne er at formidle viden om PCB-identifikation i bygninger og beskrive, hvordan man kan planlægge og afhjælpe PCB-problemer. Anvisningerne bygger på byggebranchens erfaringer og den aktuelle forskningsbaserede viden, men vidensgrundlaget er ikke fuldt udbygget, og flere udredninger og forskningsprojekter er i gang på området. Der er aktuelt et stort behov for vejledning om PCB i byggeriet, og SBI har derfor valgt at udgive anvisningerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Fra SBI har seniorforsker Barbara Kolarik, forsker Marie Frederiksen, seniorforsker Peter Vogelius, ph.d.-studerende Nadja Lyng, professor Lars Gunnarsen og seniorforsker Eva Møller bidraget til anvisningen.

Anvisningerne er udarbejdet med økonomisk støtte fra Energistyrelsen, Landsbyggefonden og Dansk Byggeri.

Udarbejdelse af anvisningen er undervejs fagligt støttet af en referencegruppe bestående af:

- Anne-Sofie Nielsen, Miljøstyrelsen
- Christian Hauser, Bygningsstyrelsen
- Claus Lundsgaard, Skandinavisk Bio-Medicinsk Institut A/S
- Ersün Züfer og Lars Bang-Jensen, Energistyrelsen
- Finn Gamel Christensen, Arbejdstilsynet
- Harald Meyer, Rockwool A/S
- Jens Nejrup, Københavns Kommune
- Kathrine Birkemark Olesen, Teknologisk Institut
- Kim Østergaard, J. Jensen A/S
- Kristoffer Kampmann, Dansk Miljøanalyse ApS
- Lars Vedsmann og Freddy Hansen, BAT-kartellet
- Majbrith Langeland, Grontmij A/S
- Martin Christoffersen, Permatæt A/S
- Martin Nerum Olsen, Tscherning A/S

- Morten Walbeck, Jakon A/S
- Olav Kirchhoff, Boligselskabernes Landsforening
- Philipp Mayer, Aarhus Universitet
- Richard Kristensen, Kingo Karlsen A/S
- Solvejg Quist, NIRAS A/S
- Søren Meyer, Grundejernes Investeringsfond
- Thomas Hougaard, Golder Associates A/S
- Henrik Bonnesen, COWI A/S
- Torben Trampe, KAB

SBI takker alle i referencegruppen for uvurderlig hjælp. Et udkast til anvisningerne er gennemlæst og kommenteret af teknisk konsulent, arkitekt, civilingeniør Walter Sebastian, Bygge- og Miljøteknik A/S, og fagfællebedømt af seniorkonsulent, ph.d., civilingeniør Thomas Witterseh, Teknologisk Institut.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet  
Afdelingen for Byggeri og Sundhed  
Juni 2013

*Niels-Jørgen Aagaard*  
Forskningschef