

UNDERSØGELSE AF ERFARINGSPRISER FOR PCB-SANERING

2. APRIL 2014

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 3/39

UNDERSØGELSE AF ERFARINGSPRISER FOR PCB-SANERING

2. APRIL 2014

VERSION 4
UDGIVELSESDATO 02-04-2014
UDARBEJDET RUH
KONTROLLERET HBO/MLS/CRL
GODKENDT MKJN/MLS

INDHOLD

1	Indledning og formål	6
2	Sammenfatning og konklusion	7
2.1	Erfaringspriser for afhjælpning af PCB i indeklimaet	7
2.2	Enhedspriser for konkrete arbejdsprocesser	8
3	Datagrundlag	10
3.1	Indsamling af data	10
3.1.1	Enhedspriser for konkrete PCB-saneringsarbejder	10
3.1.2	Afhjælpning af PCB i indeklimaet	10
3.2	Gennemgang af cases og projekter	11
4	Enhedspriser for PCB-saneringsarbejder	14
4.1	Fjernelse af fuger	16
4.2	Fjernelse af murværk/beton	17
4.3	Fjernelse af vinduer og døre	18
4.4	Fjernelse af gulvbelægninger	19
4.5	Fjernelse af maling og tapet	20
4.6	Indkapsling med silikatspærre	21
5	Erfaringspriser for afhjælpning af PCB i indeklimaet	22
5.1	Fjernelse af kilder	24
5.2	Indkapsling af kilder	24
5.3	Etablering eller optimering af ventilation	25
5.4	Nedrivning og nyopførelse af bygning	25
5.5	Vurderede omkostninger ved afhjælpning af PCB i indeluften	25
5.6	Beregningseksempler for PCB-sanering af en- og tofamiliehuse	26

5.6.1	Scenarium 1	26
5.6.2	Scenarium 2	27
5.6.3	Scenarium 3	28
5.7	Beregningseksempler for PCB-sanering af etageejendomme	28
5.7.1	Scenarium 1	29
5.7.2	Scenarium 2	29
5.8	Beregningseksempler for PCB-sanering af kontor og offentlig institution	30
5.8.1	Scenarium 1	30
5.8.2	Scenarium 2	31
6	Vurdering	33
6.1	Enhedspriser for PCB-saneringsarbejder	33
6.2	Erfaringspriser for afhjælpning af PCB i indeklimaet	35
6.3	Forhold med betydning for de fremtidige omkostninger ved PCB-projekter	35
7	Referencer	37

1 Indledning og formål

Denne rapport indeholder konkrete eksempler på erfaringspriser for udførelse af PCB-sanering i bygninger i Danmark gennem de seneste 3 år.

Datamaterialet er indsamlet for en række konkrete projekter omfattende nedrivning, renovering og PCB-sanering. Rapporten er målrettet bygningsejere, rådgivere, entreprenører og andre aktører, som arbejder inden for PCB-området. Formålet med rapporten er, at indsamle og videreformidle eksempler på, erfaringspriser for udførelse af konkrete PCB-projekter i Danmark inden for de seneste år. Rapporten omhandler både eksempler på enhedspriser for specifikke arbejdsprocesser (f.eks. fjernelse af PCB-holdige fuger), og eksempler på omkostninger forbundet med afhjælpning af PCB i indeluften.

Der er en vis usikkerhed forbundet med det indhentede datamateriale, som der skal tages højde for, når man vurderer eksemplerne på enhedspriser og omkostninger angivet i rapporten.

Datamaterialet er indhentet fra en bred skarer af bygningsejere, som frivilligt og uden nogen form for vederlag har bidraget til rapporten ved fremsendelse af sags- og projektmateriale. Der er derfor risiko for, at eventuelle fejl eller uklarheder i det fremsendte datamateriale har ført til usikkerheder eller fejl i enhedspriser og omkostninger gengivet i denne rapport.

Endvidere er der stor variation i omfang og detaljering af det fremsendte datamateriale, hvilket i nogle tilfælde medfører usikkerheder om, hvad enhedspriserne og omkostningerne i hver enkelt case helt præcist omfatter. Herunder f.eks. omkostninger til afspærring, stillads og fællesomkostninger til byggeplads.

En kort beskrivelse for hver af de anvendte cases er vedlagt i bilag 2. Alle projektdata er vedlagt anonymiseret, men Grontmij/COWI har oplysninger om adresser og ejerforhold for alle anvendte cases.

2 Sammenfatning og konklusion

Der er totalt set indsamlet data fra 29 konkrete cases. 17 cases omhandler primært PCB-sanering i forbindelse med nedrivning/renovering/ombygning. 12 cases omhandler primært PCB-sanering i forbindelse med afhjælpning af for høje PCB-koncentrationer i indeluften.

2.1 Erfaringspriser for afhjælpning af PCB i indeklimaet

12 cases indeholder oplysninger om erfaringspriser for afhjælpning af PCB i indeklimaet.

Erfaringspriserne for disse 12 cases er som udgangspunkt inklusiv alle entreprenør-omkostninger forbundet med gennemførelse af projektet, herunder bortskaffelse af PCB-holdigt byggeaffald, arbejdsmiljømæssige foranstaltninger, rengøring m.v. De indhentede erfaringspriser indeholder også udgifter til retablering af bygningsdele, f.eks. isætning af nye vinduer og døre, hvis udskiftning af disse er en del af afhjælpningstiltagene. Der er ikke generelt oplysninger om, i hvilket omfang inventar er bortskaffet som farligt affald.

Overordnet set er der tale om fire forskellige afhjælpningsmetoder eller kombinationer af disse i de 12 cases:

- Fjernelse af primære, sekundære og/eller tertiære kilder
- Indkapsling af primære og/eller sekundære kilder
- Etablering eller optimering af ventilation
- Nedrivning og nyopførelse af bygning

På baggrund af de indhentede enhedspriser er der vurderet et prisniveau for afhjælpning af PCB i indeluft for bygningstyperne én- og tofamiliehuse, etageboligejendomme og kontorer/offentlige bygninger.

For nedbringelse af koncentrationen af PCB i indeluften fra et niveau mellem 300 ng/m³ og 3.000 ng/m³ til et niveau under 300 ng/m³ vurderes omkostningerne i de fleste tilfælde at være i intervallet 500 – 2.500 kr./m².

For nedbringelse af koncentrationen af PCB i indeluften fra et niveau over 3.000 ng/m³ til et niveau under 300 ng/m³ vurderes omkostningerne i de fleste tilfælde at være i intervallet 2.500 – 5.000 kr./m².

Nedrivning og nyopførelse af skolebygninger er valgt som løsning i 2 cases. Kvadratmeterprisen for begge cases er på ca. 17.000 kr./m² og omfatter både nedrivning og nyopførelse af skole. Den valgte løsningsmodel vurderes ikke at have været den billigste byggetekniske løsning for de to cases. På baggrund af enhedspriser for andre cases, hvor der er udført totalsanering vurderes det, at en totalsanering som ville resultere i indeluftkoncentrationer under 300 ng/m³ sandsynligvis kunne være udført væsentligt billigere end 17.000 kr./m². Det vurderes, at løsningsmodellen er valgt ud fra en helhedsbetragtning, hvor der også er taget højde for driftsøkonomi, restlevetid for bygninger og brugerhensyn. Der er ingen oplysninger om, om inventar er genanvendt eller om enhedsprisen også omfatter indkøb af nyt inventar.

2.2 Enhedspriser for konkrete arbejdsprocesser

22 cases indeholder oplysninger om enhedspriser for konkrete arbejdsprocesser:

- Fjernelse af fuger
- Fjernelse af murværk/beton
- Fjernelse af vinduer/døre
- Fjernelse af gulvbelægning
- Fjernelse af maling og tapet
- Indkapsling med silikatspærre

Det indsamlede datamateriale viser en relativt stor spredning mellem enhedspriserne for de enkelte arbejdsprocesser. For de fleste arbejdsprocesser er der en god sammenhæng mellem enhedspris og mængde, men det vurderes, at andre forhold også kan have stor indflydelse på enhedsprisen for en given PCB-saneringsopgave:

- Udbudsform. Kan variere fra indhentning af tilbud fra en enkelt leverandør til projekter i EU-udbud med mange bydende og større konkurrence.
- Projekttype og -størrelse. Er PCB-saneringen en del af en større renoverings- eller nedrivningsopgave, eller omfatter projektet alene fjernelse af et mindre antal vinduer med PCB-holdige fuger omkring.
- Mængde. Det skal bemærkes, at det indsamlede datamateriale hovedsageligt omfatter større projekter sås om skoler og større kontorbygninger. Da der generelt er en sammenhæng mellem enhedspriser og mængder må der forventes højere enhedspriser ved mindre projekter, så som PCB-sanering af en- og tofamiliehuse.
- Forekomster af andre forureningsstoffer i bygningen. Ved nedrivning og renovering håndteres PCB typisk sammen med andre forureningskomponenter så som bly og asbest.

- Fysiske forhold. Enhedsprisen kan ligeledes variere afhængig af de fysiske forhold – eksempelvis hvis der skal arbejdes i højden eller i sværttilgængelige rum og lokaler.
- Kvaliteten af bygherres forberedende arbejde. Herunder udarbejdelse af tilbunds gående forundersøgelser og udarbejdelse af et retvisende og forståeligt udbudsmateriale.
- Hensyn til eventuelle brugere/beboere i bygningen. Det kan have stor betydning om en renovering skal udføres mens en bygning er i brug, eller om brugere/beboere er fraflyttet bygningen forud for udførelse af et PCB-saneringsprojekt

3 Datagrundlag

3.1 Indsamling af data

Ved projektets opstart primo september 2013 er der udsendt en anmodning om bidrag til undersøgelsen til udvalgte bygningsejere, rådgivere og entreprenører. Der er anmodet om projektmateriale og erfaringspriser fra konkrete projekter.

Dataindsamlingen er afsluttet med udgangen af september 2013. Det indhentede datamateriale fordeler sig i to overordnede projekttyper:

- Projekter, hvor der er udført PCB-sanering i forbindelse med nedrivning-, reovering- og ombygningsprojekter
- Projekter, hvor der er udført PCB-sanering i forbindelse med afhjælpning af for høje PCB-koncentrationer i indeluften.

3.1.1 Enhedspriser for konkrete PCB-saneringsarbejder

Ved projekter omhandlende nedrivning, reovering og ombygning er der typisk planlagt et projekt, som ikke specifikt vedrører håndtering af PCB. Det kan eksempelvis være reovering og ombygning af en skole. I forbindelse med planlægning og projektering er der udført forundersøgelser for bl.a. PCB. PCB er ved disse undersøgelser konstateret og skal håndteres som en mindre eller større del af det samlede projekt. Fra denne type projekter er der i stor udstrækning indhentet erfaringspriser for konkrete arbejdsprocesser, f.eks. fjernelse af fuger, afrensning af maling o. lign. Der er generelt ikke udført indeluftmålinger før eller efter reoveringsprojekterne. Det vides derfor i mange tilfælde ikke, om de gennemførte projekter har løst eller skabt nye indeklimaproblemer med PCB.

3.1.2 Afhjælpning af PCB i indeklimaet

Ved projekter omhandlende afhjælpning af PCB i indeklimaet er der typisk konstateret PCB over Sundhedsstyrelsens aktionsværdier i forbindelse med en indledende undersøgelse eller screening af bygningen. F.eks. i forbindelse med en generel screening af en kommunal bygningsportefølje. Undersøgelsen kan også være affødt af en konkret mistanke om forekomst af PCB pga. synlige elastiske fuger eller lignende. For denne type projekter er omkostningerne typisk opgjort som en samlet pris for de PCB-afhjælpningstiltag, der er udført for en given bygning eller bygningssektion. Der er generelt ikke opgjort enhedspriser for de konkrete arbejdsprocesser såsom fjernelse af fuger eller afrensning af maling.

Ved afhjælpning af PCB i indeklimaet er der typisk udført målinger i indeklimaet før igangsættelse af projektet og i nogle tilfælde også efter. SBI-anvisning 241 /1/ anbefaler, at der ved opfølgende målinger af PCB i indeklima, bør måles gentagne gange over tid og med varierende udetemperaturer, fordi udetemperaturen kan påvirke både fordampning fra kilder og ventilationsforhold. Gentagne målinger som

dokumentation for effekten af PCB-sanering er generelt ikke udført i de gennemgåede projekter.

3.2 Gennemgang af cases og projekter

Der er totalt set indsamlet data fra 29 konkrete cases. En samlet liste over de 29 cases er vedlagt i bilag 1. En individuel beskrivelse af hver case er vedlagt i bilag 2.

I beskrivelserne i bilag 2 er der givet en opsummering af de oplysninger, der fremgår af det indsamlede materiale. Følgende forhold er forsøgt beskrevet for hver case:

- Ejerforhold (offentlig/privat)
- Bygningstype (f.eks. parcelhus, kontor eller skole)
- Projekttype (Renovering/nedrivning/PCB-sanering/afhjælpning af PCB i indeklimaet)
- Hvordan er projektet udbudt (f.eks. EU-udbud eller indhentning af underhåndsbud)
- Entrepriseform
- Hvad har udbudsmaterialet omfattet
- Hvornår er projektet udbudt og hvornår er arbejdet udført
- Oplysninger om PCB-kilder i bygningen og i indeluft
- Arbejdsbeskrivelser for konkrete PCB-arbejder
- Hvor stor en del udgør PCB-arbejder af det samlede projekt
- Mængder
- Enhedspriser for PCB-arbejder
- Totalomkostninger for hele projektet
- Resultater af indelufmålinger for PCB før og efter projektgennemførelse
- Er affaldsbortskaffelse og arbejdsmiljøtiltag indeholdt i enhedspriser

De angivne oplysninger i casebeskrivelserne i bilag 2 omfatter de oplysninger det har været muligt at indhente for det enkelte projekt. Hvis der f.eks. ikke fremgår

oplysninger om totalomkostninger for hele projektet men kun er angivet enhedspriser for konkrete PCB-arbejder, er det fordi det ikke har været muligt at fremskaffe denne oplysning.

Det indsamlede datamaterialet for hver enkelt projekt er generelt af meget varierende omfang og med meget varierende detaljeringsgrad. Den varierende detaljeringsgrad i datamaterialet gør, at der for nogle af de anvendte cases ikke er præcise oplysninger om alle relevante projektdetaljer. F.eks. fremgår det for nogle cases ikke entydigt, om de opnåede enhedspriser for PCB-arbejder er inklusiv eller eksklusiv fælles byggepladsomkostninger o. lign. Dette betyder, at de indsamlede data for enhedspriser og omkostninger er forbundet med en usikkerhed, som man skal tage højde for, når man vurderer de indsamlede data gengivet i rapporten.

17 cases omhandler primært PCB-sanering i forbindelse med nedrivning/renovering/ombygning. Disse cases er navngivet case 1-17.

12 cases omhandler primært PCB-sanering i forbindelse med afhjælpning af forhøjede indeluft koncentrationer. Disse cases er navngivet case A-L.

Der er endvidere indsamlet data for yderligere 7 cases, som ikke er anvendt i undersøgelsen pga. manglende datamateriale. F.eks. manglende opgørelse af økonomi, manglende dokumentation for PCB-arbejder eller manglende målinger.

I tabel 1 og 2 er bygningstyper og ejerforhold for de 29 anvendte cases angivet.

Tabel 1 Ejerforhold for anvendte cases

Ejerforhold	Antal
Stat	3
Region	2
Kommune	23
Almennyttigt boligselskab	1
I alt	29

Tabel 2 Bygningstyper i anvendte cases

Ejerforhold	Antal
Én- og tofamiliehuse	1
Etageboligejendomme	2
Kontorer og offentlige institutioner	25
Andet (garage)	1
I alt	29

Som det fremgår af tabel 1 og 2 er der en stor overvægt af cases for kommunalt ejede bygninger og derfor også en stor overvægt af projekter i kategorien kontorer

og offentlige institutioner. Denne fordeling vurderes at afspejle, at mange af landets kommuner har gennemført undersøgelser for PCB i deres ejendomsporteføljer og derfor har lokaliseret PCB i deres bygninger i højere grad end mange private bygningsejere. Endvidere skyldes det, at der generelt er stor åbenhed fra kommunernes side, når der konstateres PCB i offentlige bygninger. Mange kommunale PCB-projekter er offentligt kendte, og data er direkte tilgængeligt på kommunens hjemmeside. Økonomien er i mange tilfælde drøftet på møder i økonomiudvalget og er derfor ligeledes frit tilgængelig på kommunens hjemmeside.

4 Enhedspriser for PCB-saneringsarbejder

22 cases indeholder oplysninger om enhedspriser for konkrete arbejdsprocesser. Der er primært tale om fjernelse af primære, sekundære og tertiære PCB-kilder. Endvidere er der medtaget cases med oplysninger om enhedspriser for indkapsling med silikatspærre.

Som udgangspunkt er der tale om tilbudspriser for opgaver, der har været i udbud blandt flere bydende entreprenører. Udbudsformen varierer fra indhentning af underhåndsbud til projekter i EU-udbud.

Projekterne er som udgangspunkt udbudt og udført i perioden fra 2010 og frem til i dag. Hovedvægten er på cases gennemført i perioden fra 2012 til i dag. Der er endvidere medtaget en række projekter som har været i udbud, men som endnu ikke er udført.

Enhedspriserne er som udgangspunkt inklusiv alle entreprenøromkostninger forbundet med fjernelse af den PCB-holdige bygningsdel, herunder bortskaffelse af PCB-holdigt byggeaffald, arbejdsmiljømæssige foranstaltninger, rengøring m.v.

Alle angivne priser er i danske kroner ekskl. moms.

I tabel 3 er enhedspriser for forskellige arbejdsprocesser i forbindelse med PCB-saneringer sammenstillet. Efterfølgende er enhedspriserne for de enkelte arbejdsprocesser angivet i tabellerne 4 til 13.

Tabel 3 *Enhedspriser for PCB-sanering*

Metode	Antal datasæt	Enhedspris (interval)	Mængde (interval)
Fjernelse af fuger (primær kilde)	11	33-700 kr./lbm.	10-4.720 lbm.
Fjernelse af tilstødende murværk/beton ved fuger (sekundær kilde)	2	342-650 kr./lbm.	1.860-2.860 lbm.
Fjernelse af fuger (primær kilde) og tilstødende murværk/beton (sekundær kilde)	5	485-1.050 kr./lbm.	30-3.629 lbm.
Fjernelse af indvendigt og udvendigt murværk (sekundær/tertiær kilde)	3	437-830 kr./m ²	190-400 m ²
Fjernelse af vinduer/døre ekskl. PCB-holdig fuger (primær kilde og sekundær kilde)	3	572-780 kr./stk.	48-70 stk.
Fjernelse af vinduer/døre inkl. PCB-holdig fuger (primær kilde og sekundær kilde)	4	917-3.185 kr./stk.	7-594 stk.
Fjernelse af gulvbelægning, linoleum, vinyl, tæppe (tertiær kilde)	4	83-1.350 kr./m ²	20-450 m ²
Fjernelse af PCB-holdig maling på vægge, gulve, lofter (primær/tertiær kilde)	6	150-300 kr./m ²	100-40.865 m ²
Fjernelse af PCB-holdig tapet (tertiær kilde)	2	150-229 kr./m ²	5.778 – 24.975 m ²
Indkapsling med silikat-spærre på fuger (primær kilde)	4	300-667 kr./lbm.	66-990 lbm.

De enkelte PCB-saneringsarbejder i tabellen er beskrevet nærmere i de efterfølgende afsnit.

4.1 Fjernelse af fuger

I tabel 4 er datasæt for fjernelse af fuger angivet.

Tabel 4 Enhedspriser for fjernelse af fuger.

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./lbm.	Mængde Lbm.	Grupperet
5	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering/nedrivning	33	1.500	Lav enhedspris 33 - 190 kr./lbm.
17	Staten	Kontorer og offentlige institutioner (politistation)	Renovering/ombygning	71	2.000	
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	114	4.720	
13	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Nedrivning	120	3.800	
1	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (rådhus)	Renovering/nedrivning	177	1.600	
2	Staten	Kontorer og offentlige institutioner (politistation)	Renovering	190	200	
8	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (plejehjem)	Renovering/ombygning	200	10	Høj enhedspris 200-700 kr./lbm.
1	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (rådhus)	Renovering/nedrivning	208	200	
14	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering/ombygning	283	1.855	
7	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering/ombygning	324	154	
9	Kommunen	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering	700	6*	

* Mængden er ukendt men anslået til 6 meter fuger. Opgaven omfatter fjernelse af fuger ved 3 vinduer.

Datasættet er sorteret efter enhedspris og grupperet i to overordnede grupper. Lav enhedspris på under 200 kr./lbm. og høj enhedspris på 200-700 kr./lbm.

Enhedspriser og mængder varierer meget og med enkelte undtagelser opnås de laveste enhedspriser på projekter med store mængder.

For case 2 er der opnået en relativt lav enhedspris for en lille mængde. Her er der dog tale om PCB-sanering i forbindelse med en stor samlet renovering, hvilket kan have påvirket enhedsprisen.

For case 14 er der opnået en relativt høj enhedspris for en stor mængde. Årsagen er ukendt.

Case 9 skiller sig ud med en meget høj enhedspris. Projektet omfatter fjernelse af fuger ved tre vinduer og det vurderes, at anstilling og faste omkostninger til arbejdsmiljømæssige tiltag udgør en stor del af enhedsprisen for den lille mængde.

Der er fundet V&S Prisindeks for fjernelse af PCB-holdige fuger omkring vinduer og døre. Data er fundet ved anvendelse af Sigma 2010 Entrepriser. Enhedsprisen er her angivet til 62,6 kr./lbm. for en mængde på 50 lbm, /3/. Prisen omfatter arbejds løn og er endvidere inklusiv personlige værnemidler og plast til forsegling.

4.2 Fjernelse af murværk/beton

I tabel 5 og 6 er datasæt for fjernelse af tilstødende murværk ved PCB-holdige fuger angivet. Enhedspriserne er hhv. eksklusiv og inklusiv fjernelse af den PCB-holdige fuge.

Tabel 5 Enhedspriser for fjernelse af tilstødende murværk/beton eksklusiv PCB-holdig fuge.

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./lbm.	Mængde Lbm.	Materiale
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	342	1860	10 cm letbeton, tilstødende materiale
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	650	2860	10 cm beton, tilstødende materiale

Tabel 6 Enhedspriser for fjernelse af tilstødende murværk/beton inklusiv PCB-holdig fuge.

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./lbm.	Mængde Lbm.	Materiale
15	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (bibliotek)	Renovering/ombygning	485	110	Afrensning af vinduesåbning
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	500	50	5 cm granit, tilstødende materiale
7	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering/ombygning	523	3629	beton, tilstødende materiale
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	571	30	5 cm granit, tilstødende materiale
12	Staten	Andet (Garage)	Nedrivning	1050	191	5-10 cm beton, tilstødende materiale

De to datasæt i tabel 5 og 6 er sorteret efter enhedspris.

For fjernelse af tilstødende murværk eksklusiv PCB-holdige fuger findes to datasæt fra samme nedrivningsprojekt. Det kan ses, at prisen varierer kraftigt alt efter om

der skal fjernes letbeton (342 kr./lbm.) eller beton (650 kr./lbm.). For begge enhedspriser er der tale om en relativt stor mængde.

For fjernelse af tilstødende murværk inklusiv PCB-holdige fuger haves fire enhedspriser med en meget lille variation (485-571 kr./lbm.), mens en enkelt enhedspris er væsentligt højere (1.050 kr./lbm.). Der ses ikke umiddelbart en sammenhæng mellem mængde og enhedspris.

I tabel 7 er datasæt for fjernelse af sekundært og tertiært forurenede murværk angivet.

Tabel 7 Enhedspriser for fjernelse af sekundært og tertiært forurenede murværk udvendigt og indvendigt er angivet.

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./m ²	Mængde m ²
1	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (rådhus)	Renovering/nedrivning	437	400
1	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (rådhus)	Renovering/nedrivning	830	190

Datasættet i tabel 7 er sorteret efter enhedspris.

For fjernelse af indvendigt og udvendigt murværk (sekundært og tertiært forurenede) haves to datasæt fra samme renoverings- og nedrivningsprojekt. Det kan ses, at enhedsprisen falder når der er en større mængde.

4.3 Fjernelse af vinduer og døre

I tabel 8 og 9 er datasæt for fjernelse af vinduer og døre angivet. Enhedspriserne er hhv. eksklusiv og inklusiv PCB-holdig fuger.

Tabel 8 Enhedspriser for fjernelse af vinduer/døre eksklusiv PCB-holdig fuger.

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./stk.	Mængde Stk.
1	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (rådhus)	Renovering/nedrivning	572	70
1	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (rådhus)	Renovering/nedrivning	676	62
1	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (rådhus)	Renovering/nedrivning	780	48

Tabel 9 Enhedspriser for fjernelse af vinduer/døre inklusiv PCB-holdig fuger.

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./stk.	Mængde Stk.
17	Staten	Kontorer og offentlige institutioner (politistation)	Renovering/ombygning	917	594
B	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima (pilotprojekt)	2.400	25
A	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (børnehave)	Afhjælpning af PCB i indeklima (pilotprojekt)	2.500	7
I	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (børnehave)	Afhjælpning af PCB i indeklima	3.185	38

De to datasæt i tabel 8 og 9 er sorteret efter enhedspris.

For fjernelse af vinduer/døre eksklusiv PCB-holdige fuger haves tre datasæt fra samme renoverings- og nedrivningsprojekt. Det kan ses, at enhedsprisen falder som funktion af en stigende mængde.

For fjernelse af tilstødende murværk inklusiv PCB-holdige fuger haves fire enhedspriser med relativt lille variation (485-571 kr./lbm.), mens en enkelt enhedspris er væsentligt højere (1.050 kr./lbm.). Der ses ikke umiddelbart en sammenhæng mellem mængde og enhedspris.

For begge datasæt er der tale om fjernelse af både vinduer og døre uden nogen nærmere specifikation af størrelse, placering osv. Det vurderes, at disse specifikke forhold kan have væsentlig indflydelse på enhedspriserne fra de enkelte cases. Der er endvidere ikke oplysninger om omfanget af PCB-holdige termoruder i de fjernede vinduer og døre. Omfanget af PCB-holdige termoruder vurderes ligeledes at kunne have væsentlig indflydelse på enhedspriserne fra de enkelte cases.

4.4 Fjernelse af gulvbelægninger

I tabel 10 er datasæt for fjernelse af tertiært forurenede gulvbelægninger angivet (linoleum, vinyl, tæpper o. lign.).

Tabel 10 Enhedspriser for fjernelse af gulvbelægninger.

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./m ²	Mængde m ²
1	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (rådhus)	Renovering/nedrivning	83	450
2	Staten	Kontorer og offentlige institutioner (politistation)	Renovering	195	100
10	Kommune	En- og tofamiliehuse (rækkehuse)	Renovering	463	70
11	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (SFO)	Renovering	1.350	20

Datasættet i tabel 10 er sorteret efter enhedspris.

Enhedsprisen for fjernelse af gulvbelægningen varierer fra 83 til 1.350 kr./m². Der ses en tydelig sammenhæng mellem enhedspris og mængde, hvor enhedsprisen falder ved stigende mængder.

Det vurderes, at den anvendte klæber/fæstningsmetode kan have væsentlig indflydelse på enhedspriserne fra de enkelte cases.

4.5 Fjernelse af maling og tapet

I tabel 11 er datasæt for fjernelse af PCB-holdig maling på væg, gulv og loft angivet.

Tabel 11 *Enhedspriser for fjernelse af maling.*

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./m ²	Mængde m ²
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	150	3.040
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	150	18.385
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	169	40.865
8	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (plejehjem)	Renovering/ombygning	210	200
2	Staten	Kontorer og offentlige institutioner (politistation)	Renovering	240	100
4	Region	Etageboligejendom (kollegie)	Nedrivning	300	10.000

Datasættet i tabel 11 er sorteret efter enhedspris.

Enhedsprisen for fjernelse af gulvbelægningen varierer fra 150 til 300 kr./m². Der ses en tendens til, at enhedsprisen falder ved stigende mængder.

Den højeste enhedspris på 300 kr./m² er for et projekt med en relativt stor mængde på 10.000 m². I dette projekt har den udbudte mængde været meget lavere end den faktiske mængde og det vurderes, at den høje enhedspris kan skyldes dette. Endvidere kan en højere enhedspris i denne case have andre årsager, såsom dårlige adgangsforhold og opdeling i små lokaler.

I tabel 12 er datasæt for fjernelse af PCB-holdig tapet på vægge angivet.

Tabel 12 Enhedspriser for fjernelse af tapet

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./m ²	Mængde m ²
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	150	24.975
16	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (plejehjem)	Nedrivning	229	5.778

Datasættet i tabel 12 er sorteret efter enhedspris.

Enhedsprisen for fjernelse af PCB-holdigt tapet varierer fra 150-229 kr./m². Begge enhedspriser er fra projekter med relativt store mængder. Laveste enhedspris er opnået på projektet med den største mængde.

4.6 Indkapsling med silikatspærre

I tabel 13 er datasæt for indkapsling med silikatspærre angivet.

Tabel 13 Enhedspriser for indkapsling med silikatspærre.

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Projekttype	Enhedspris Kr./lbm.	Mængde Lbm.
B	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime (pilotprojekt)	300	560
K	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime	487	990
J	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime	493	955
A	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (børnehave)	Afhjælpning af PCB i indeklime (pilotprojekt)	667	66

Datasættet i tabel 13 er sorteret efter enhedspris.

Enhedsprisen for udførelse af indkapsling med silikatspærre varierer fra 300 – 667 kr./lbm., og der ses ikke umiddelbart en sammenhæng mellem enhedspris og mængde.

For Case K og J fremgår det dog, at enhedsprisen også omfatter demontering og genmontering af effekter, hvilket vurderes at have påvirket enhedsprisen for disse cases.

Højeste enhedspris på 667 kr./lbm. er for en relativt begrænset mængde på 66 lbm.

5 Erfaringspriser for afhjælpning af PCB i indeklimaet

12 cases indeholder oplysninger om erfaringspriser for afhjælpning af PCB i indeklimaet.

Som udgangspunkt er der tale om tilbudspriser for opgaver der har været i udbud blandt flere bydende entreprenører/leverandører, men der er også medtaget erfaringspriser fra projekterne, hvor der kun er indhentet pris fra en enkelt entreprenør/leverandør. I mange tilfælde er udbudsformen ikke oplyst.

Projekterne er som udgangspunkt udført i perioden fra 2010 og frem til i dag. Hovedvægten er på cases gennemført i perioden 2012 til i dag. Der er dog medtaget en række projekter, som har været i udbud, men som endnu ikke er udført.

Erfaringspriser er som udgangspunkt inklusiv alle entreprenøromkostninger forbundet med gennemførelse af projektet, herunder bortskaffelse af PCB-holdigt byggeaffald, arbejdsmiljømæssige foranstaltninger, rengøring m.v. De indhentede erfaringspriser indeholder også udgifter til retablering af bygningsdele, f.eks. isætning af nye vinduer og døre, hvis udskiftning af disse er en del af afhjælpningstiltagene. Der er ingen oplysninger om, hvorvidt inventar er genanvendt eller om enhedsprisen også omfatter indkøb af nyt inventar.

Erfaringspriserne for de 12 cases er opsummeret i tabel 14. Alle angivne priser er i danske kroner ekskl. moms. Yderligere oplysninger om hver af de 12 cases er vedlagt i bilag 2.

Tabel 14 Erfaringspriser for afhjælpning af PCB i indeklimaet

Case nr.	Ejerforhold	Bygningstype	Metode	Enhedspris (kr./m ²)	Mængde (m ²)	Førmåling (ng PCB-total/m ³)	Eftermåling (ng PCB-total/m ³)
A	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Børnehave)	Delvis fjernelse og delvis indkapsling af primære kilder (pilot)	1.900	70	1.000-2.000	1.000-2.000
B	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Delvis fjernelse af primære og sekundære kilder. Delvis indkapsling af primære kilder (pilot)	1.253	150	1.000-1.100	580-690
			Delvis fjernelse af primære og sekundære kilder. Delvis indkapsling af primære kilder (pilot)	380	650	1.000-1.100	620-800
C	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Fjernelse af primære kilder (pilot)	736	1.000	200-900	100-300
D	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Etablering af decentral ventilationsenhed (pilot)	1000	50	600-1.200	400-800
			Totalsanering af primære, sekundære og tertiære kilder	2400	6.700	600-1.200	200-500
E	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Nedrivning og nyopførelse af bygning	17.000	7.000	1.000-4.500	Nej
F	Boligselskab	Etageboligejendom	Totalsanering af primære, sekundære og tertiære kilder. Udbagning. Forsegling	4.770	43.720	500-3.600	0-300
G	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Nedrivning og nyopførelse af bygning	17.783	2.300	300-4.000	Nej
H	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Etablering af nyt ventilationsanlæg	1.163	7.525	0-800	0-300
I	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Børnehave)	Fjernelse af primære og sekundære kilder	135	899	Nej	Nej
J	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Indkapsling med silikatspærre	181	2.600	Over 300	Nej
K	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Indkapsling med silikatspærre	241	2.000	Over 300	Nej
L	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Delvis fjernelse af primære kilder og indkapsling af sekundære kilder	700	4.790	Over 300	Nej

11 af de 12 cases omhandler projekter i kontorer og offentlige bygninger og af disse omhandler 9 cases, projekter der er gennemført på skoler.

Ved 11 af de 12 cases er der udført indeluftmålinger før gennemførelse af afhjælpningsprojektet.

Ved 6 ud af de 12 cases er der udført indeluftmålinger efter gennemførelse af afhjælpningsprojektet for kontrol af effekten.

Overordnet set er der tale om fire forskellige afhjælpningsmetoder:

- Fjernelse af primære, sekundære og/eller tertiære kilder
- Indkapsling af primære og/eller sekundære kilder
- Etablering eller optimering af ventilation
- Nedrivning og nyopførelse af bygning

5.1 Fjernelse af kilder

7 af de 12 cases indeholder fjernelse af PCB-kilder i større eller mindre omfang. Både primære, sekundære og tertiære kilder.

2 cases (D og F) omfatter en totalsanering, hvor primære, sekundære og tertiære kilder er fjernet og retableret. I den ene case (F) er der endvidere foretaget udbagning og forsegling. Enhedsprisen for disse to cases er hhv. 2.400 kr./m² og 4.770 kr./m². Niveauet vurderes at være dækkende for totalsanering evt. i kombination med andre tiltag.

5 cases (A, B, C, I og L) omfatter delvis fjernelse af primære og/eller sekundære kilder. For 3 cases (A, B og L) er fjernelsen af kilder kombineret med indkapsling af kilder med silikatspærre. Enhedspriserne for de 5 cases er i intervallet 135 – 1.900 kr./m², og effekten af de gennemførte tiltag er ligeledes meget varierende fra case til case. For case C er koncentrationen af PCB i indeklimaet nedbragt fra 200-900 ng/m³ til 100-300 ng/m³. For de øvrige cases er koncentrationen af PCB i indeklimaet ikke nedbragt til et niveau under 300 ng/m³ eller der er ikke udført eftermålinger.

5.2 Indkapsling af kilder

5 cases (A, B, J, K og L) omfatter indkapsling af kilder med silikatspærre.

For case A, B og L er indkapslingen kombineret med hel eller delvis fjernelse af kilder. Kvadratmeterprisen for disse cases er i intervallet 380 – 1.253 kr./m². Effekten er dokumenteret i case A og B. I case A er der ikke påvist en effekt på koncentrationen af PCB i indeklimaet. I case B er der udført to forskellige pilotforsøg og der er påvist en reduktion fra 1.000-1.100 ng/m³ til hhv. 580-690 ng/m³ og 620-800

ng/m³ ved de to pilotforsøg. I case L er der ikke foretaget eftermålinger til dokumentation for effekten.

For case J og K er der er indkapslingen udført som eneste tiltag. Kvadratmeterprisen for disse cases er i intervallet 181-241 kr./m². Prisen omfatter dog også demontering og genmontering af effekter. Der er ikke udført eftermålinger til dokumentation af effekten.

5.3 Etablering eller optimering af ventilation

To cases (D og H) omfatter etablering af ventilationsanlæg.

Case D omfatter etablering af et mindre decentralt ventilationsanlæg i et enkelt lokale på ca. 50 m². Der er opnået en reduktion af koncentrationen af PCB i indeklima fra ca. 600-1.200 ng/m³ til ca. 400-800 ng/m³. Kvadratmeterprisen er på 1.000 kr./m².

Case H omfatter etablering af ventilationsanlæg på en hel skole på 7.525 m². Der er opnået en reduktion af koncentrationen af PCB i indeklima fra ca. 0-800 ng/m³ til ca. 0-300 ng/m³. Kvadratmeterprisen er på 1.163 kr./m².

5.4 Nedrivning og nyopførelse af bygning

2 cases (D og F) omfatter nedrivning af bygninger og efterfølgende nyopførelse. Begge cases omhandler skoler. Kvadratmeterprisen for begge cases er på ca. 17.000 kr./m² og omfatter både nedrivning og nyopførelse af skole.

Den valgte løsningsmodel har sandsynligvis ikke været den billigste anlægstekniske løsning for de to cases. På baggrund af enhedspriser for andre cases, hvor der er udført totalsanering vurderes det, at en totalsanering resulterende i indeluftkoncentrationer under 300 ng/m³ sandsynligvis kunne være udført væsentligt billigere end 17.000 kr./m².

Det vurderes, at løsningsmodellen er valgt ud fra en helhedsbetragtning, hvor der også er taget højde for driftsøkonomi, restlevetid for bygninger og brugerhensyn.

5.5 Vurderede omkostninger ved afhjælpning af PCB i indeluften

På baggrund af de indhentede enhedspriser i tabel 14 er der vurderet et prisniveau for afhjælpning af PCB i indeluft for bygningstyperne én- og tofamiliehuse, etageboligejendomme og kontorer/offentlige bygninger.

De vurderede prisniveauer fremgår af tabel 15.

Tabel 15 Vurderede prisniveauer for PCB-sanering i forbindelse med afhjælpning af PCB i indeklimaet.

Bygningstype	Koncentration af PCB i indeluften	Anslået enhedspris	Bygningsstørrelse (model)	Omkostning pr. bygning	Anslået procentdel af bygningsmassen *	Antal bygninger
	ng PCB-total/m ³	Kr./m ²	m ²	Kr.	%	
Én- og tofamiliehuse	300 – 3000	500 – 2.500	150	75.000 – 375.000	1,3-1,6%	18.900-22.000
	over 3000	2.500 – 5.000	150	375.000 – 750.000	0,03-0,06%	390-810
Etageboligejendomme	300 – 3000	500 – 2.500	5.000	2.500.000 – 12.500.000	0,7-0,9%	590-780
	over 3000	2.500 – 5.000	5.000	12.500.000 – 25.000.000	0,01-0,03%	7-31
Kontorer og offentlige institutioner	300 – 3000	500 – 2.500	5.000	2.500.000 – 12.500.000	0,9-1,4%	1.600-2.400 *
	over 3000	2.500 – 5.000	5.000	12.500.000 – 25.000.000	0,02-0,14%	30-230 *

* Intervaller er beregnet ved simpel addition af intervaller for henh. private kontorer og offentlige kontorer og institutioner

5.6 Beregningseksempler for PCB-sanering af en- og tofamiliehuse

Ingen af de 12 cases omhandler PCB-sanering af én- og tofamiliehuse og generelle enhedspriser for denne type bygninger kan kun vanskeligt vurderes på det nuværende datagrundlag. I tabel 15 er der angivet samme enhedspriser for PCB-sanering af en- og tofamiliehuse som for PCB-sanering af etageejendomme og kontorer/offentlige bygninger. Dette vurderes som bedste skøn på baggrund af de indsamlede datagrundlag i denne undersøgelse.

For at undersøge realistiske enhedspriser for PCB-sanering af en- og tofamiliehuse yderligere, er der herunder udførte tre beregningseksempler for fiktive PCB-saneringsprojekter. Enhedspriserne for arbejdsprocesserne i beregningseksemplerne er baseret på datamaterialet i afsnit 4 og 5, og der er generelt anvendt enhedspriser i den høje ende af prisspændet, da der typisk er tale om relativt små mængder ved projekter i en- og tofamiliehuse.

5.6.1 Scenarium 1

I scenarium 1 er der foretaget beregning af omkostningerne ved PCB-sanering af et hus, hvor den primære PCB-kilde er gulv- og vægmaling i et kælderrum på 5 x 10 meter. PCB afdamper fra de malede overflader og spredes til en større del af bygningen, hvorfor der også forekommer tertiære kilder i en større del af bygningen. Væg- og gulvoverflade (primær kilde) er estimeret til 125 m². Det antages, at PCB-koncentrationerne i indeluften er over Sundhedsstyrelsens laveste aktionsværdi på

300 ng/m³ i en større del af bygningen, da PCB er spredt fra kælderrummet til andre dele af bygningen. PCB-koncentrationen skal nedbringes til et niveau under 300 ng/m³ ved PCB-saneringsprojektet.

PCB-saneringen omfatter fjernelse af primære kilder og etablering af simpel mekanisk ventilation med udsugningsventilatorer og friskluftsventiler i kælderen. Beregningen fremgår af tabel 16. På baggrund af de opstillede scenarium vurderes saneringsomkostningerne at være i størrelsesorden 40-60.000 kr.

Tabel 16 *Beregning af omkostninger Scenarium 1-en- og tofamiliehuse.*

Tiltag	Enhedspris	Mængde	Omkostning
Fjernelse af PCB-holdig maling på væg og gulv i kælderrum på 5 x 10 meter	300 Kr./m ²	125 m ²	37.500 kr.
Etablering simpel mekanisk ventilation	10.000 kr./stk.	1 stk.	10.000 kr.
Total pris			47.500 kr.

5.6.2 Scenarium 2

I scenarium 2 er der foretaget beregning af omkostningerne ved PCB-sanering af et hus, hvor den primære PCB-kilde er elastiske fuger omkring vinduer og døre. Det antages, at PCB-koncentrationerne i indeluften er over Sundhedsstyrelsens laveste aktionsværdi på 300 ng/m³ i rum, der anvendes til beboelse, og at dette skal nedbringes til et niveau under 300 ng/m³ ved PCB-saneringsprojektet.

PCB-saneringen omfatter fjernelse af 14 stk. vinduer, døre (sekundær kilde) samt PCB-holdige fuger omkring disse (primær kilde) og etablering af et balanceret ventilationsanlæg med varmegenindvinding. Der er endvidere anslået et beløb til retablering med nye døre og vinduer. Beregningen fremgår af tabel 17. På baggrund af de opstillede scenarium vurderes saneringsomkostningerne at være i størrelsesorden 250-350.000 kr.

Tabel 17 *Beregning af omkostninger Scenarium 2- Én – og tofamiliehuse*

(1) I eksemplet er det valgt at prissætte mekanisk ventilation. Ved at vælge naturlig ventilation vil prisen blive reduceret væsentligt. <http://boligejer.dk/radon-ventilation>

Tiltag	Enhedspris	Mængde	Omkostning
Fjernelse af døre og vinduer samt PCB-holdig fuge omkring	3.200 kr./stk.	14 stk.	44.800 kr.
Retablering med nye døre og vindue	100.000 kr./stk.*	1 stk.	100.000 kr.
Etablering balanceret mekanisk ventilation med varmegenindvinding (1)	1.000 kr./m ²	150 m ²	150.000 kr.
Total pris			294.800 kr.

* Omkostningen til etablering af ventilationsanlæg og til nye vinduer og døre varierer meget alt efter produkttype og bygningsspecifikke forhold.

5.6.3 Scenarium 3

I scenarium 3 er der foretaget beregning af omkostningerne ved PCB-sanering af et hus, hvor de primære PCB-kilde findes i et badeværelse på 2,5 x 3 meter og omfatter vægmaling og elastiske fuger mellem gulv og væg. Malede vægoverfladen er estimeret til 20 m² og elastiske gulvfuger er estimeret til 11 meter. Det antages, at PCB-koncentrationerne i indeluften i badeværelset er over Sundhedsstyrelsens laveste aktionsværdi på 300 ng/m³ i badeværelset, og at dette skal nedbringes til et niveau under 300 ng/m³ ved PCB-saneringsprojektet.

PCB-saneringen omfatter fjernelse af primære kilder. Det antages, at der allerede findes simpel mekanisk ventilation med udsugningsventilator i badeværelset. Beregningen fremgår af tabel 18. Både for fjernelse af vægmaling og for fjernelse af fuger er der valgt en høj enhedspris pga. en meget lille mængde. Det vurderes, at omkostningerne til saneringen i høj grad vil udgøres af de arbejdsmiljømæssige tiltag samt anstilling af særlige velfærdsforanstaltninger. På baggrund af det opstillede scenarium vurderes saneringsomkostningerne at være i størrelsesorden 15-20.000 kr.

Tabel 18 Beregning af omkostninger Scenarium 1-en- og tofamilierhuse.

Tiltag	Enhedspris	Mængde	Omkostning
Fjernelse af PCB-holdig maling på væg	500 Kr./m ²	20 m ²	10.000 kr.
Fjernelse af PCB-holdige fuger mellem gulv og væg	700 kr./lbm.	11 lbm.	7.700 kr.
Total pris			17.700 kr.

5.7 Beregningseksempler for PCB-sanering af etageejendomme

I tabel 15 er der angivet enhedspriser for PCB-sanering af etageejendomme og kontorbyggeri. Dette vurderes som bedste skøn på baggrund af de indsamlede datagrundlag i denne undersøgelse.

For at undersøge realistiske enhedspriser for PCB-sanering af etageejendomme yderligere er der herunder to beregningseksempler for fiktive PCB-

saneringsprojekter. Enhedspriserne for arbejdsprocesserne i beregningseksemplerne er baseret på datamaterialet i afsnit 4 og 5.

5.7.1 Scenarium 1

I scenarium 1 er der foretaget beregning af omkostningerne ved PCB-sanering af en etageboligejendom, hvor den primære PCB-kilde er gulv- og vægmaling i trappeopgang og kælder. Kælderen er på 2000 m². Væg- og gulvoverflade er estimeret til 10.000 m². Det antages, at PCB-koncentrationerne i indeluften er over Sundhedsstyrelsens laveste aktionsværdi på 300 ng/m³ i trappeopgang og kælder, og at dette skal nedbringes til et niveau under 300 ng/m³ ved PCB-saneringsprojektet.

PCB-saneringen omfatter fjernelse af primære kilder og etablering af simpel mekanisk ventilation med udsugningsventilatorer og friskluftsventiler. Beregningen fremgår af tabel 19. På baggrund af de opstillede scenarium vurderes saneringsomkostningerne at være i størrelsesorden 3-4 mio. kr.

Tabel 19 *Beregning af omkostninger Scenarium 1- etageboligejendom*

(1) I eksemplet er det valgt at prissætte mekanisk ventilation. Ved at vælge naturlig ventilation vil prisen blive reduceret væsentligt. <http://boligejer.dk/radon-ventilation>

Tiltag	Enhedspris	Mængde	Omkostning
Fjernelse af PCB-holdig maling på væg og gulv i trappe og kælderrum	300 Kr./m ²	10.000 m ²	3.000.000 kr.
Etablering simpel mekanisk ventilation(1)	400.000	1 stk.	400.000 kr.
Total pris			3.400.000 kr.

5.7.2 Scenarium 2

I scenarium 2 er der foretaget beregning af omkostningerne ved PCB-sanering af en etageboligejendom, hvor den primære PCB-kilde er elastiske fuger omkring vinduer og døre. Det antages, at PCB-koncentrationerne i indeluften er over Sundhedsstyrelsens laveste aktionsværdi på 300 ng/m³ i rum der anvendes til ophold, og at dette skal nedbringes til et niveau under 300 ng/m³ ved PCB-saneringsprojektet.

PCB-saneringen omfatter fjernelse af 600 stk. vinduer, døre (sekundær kilde) samt PCB-holdige fuger omkring disse (primær kilde) og etablering af decentral ventilationsanlæg i lokaler med ophold i alt 2.000 m². Der er endvidere anslået et beløb til retablering med nye døre og vinduer. Beregningen fremgår af tabel 20. På baggrund af de opstillede scenarium vurderes saneringsomkostningerne at være i størrelsesorden 6-6,5 mio. kr.

Tabel 20 Beregning af omkostninger Scenarium 2-etageboligejendom

(1) I eksemplet er det valgt at prissætte mekanisk ventilation. Ved at vælge naturlig ventilation vil prisen blive reduceret væsentligt. <http://boligejer.dk/radon-ventilation>

Tiltag	Enhedspris	Mængde	Omkostning
Fjernelse af døre og vinduer samt PCB-holdig fuge omkring (stk)	2.500 kr./stk.	600 stk.	1.500.000 kr.
Retablering af vinduer og døre (stk), estimeret	4.000 kr./stk.*	600 stk.	2.400.000 kr.
Etablering decentral mekanisk ventilation(m ²) (1)	1.163 Kr./m ² *	2.000 m ²	2.326.000 kr.
Total pris			6.226.000 kr.

* Omkostningen til etablering af ventilationsanlæg og til nye vinduer og døre varierer meget alt efter produkttype og bygningsspecifikke forhold.

5.8 Beregningseksempler for PCB-sanering af kontor og offentlig institution

I tabel 15 er der angivet enhedspriser for PCB-sanering af kontorer og offentlige institutioner. Dette vurderes som bedste skøn på baggrund af de indsamlede datagrundlag i denne undersøgelse.

For at undersøge realistiske enhedspriser for PCB-sanering af kontor og offentlig institutioner yderligere, er der herunder to beregningseksempler for fiktive PCB-saneringsprojekter. Enhedspriserne for arbejdsprocesserne i beregningseksemplerne er baseret på datamaterialet i afsnit 4.

5.8.1 Scenarium 1

I scenarium 1 er der foretaget beregning af omkostningerne ved PCB-sanering af en bygning, hvor den primære PCB-kilde er indvendige fuger mellem betonelementer i et skolebyggeri. Bygningen er på 7.000 m². Det antages, at PCB-koncentrationerne i indeluften er over Sundhedsstyrelsens højeste aktionsværdi på 3.000 ng/m³, og at dette skal nedbringes til et niveau under 300 ng/m³ ved PCB-saneringsprojektet.

PCB-saneringen omfatter fjernelse af primære, sekundære, tertiære kilder, udbagning og indkapsling samt retablering. Beregningen fremgår af tabel 21. På baggrund af de opstillede scenarium vurderes saneringsomkostningerne at være i størrelsesorden 30-35 mio. kr.

Tabel 21 Beregning af omkostninger Scenarium 1-kontor og offentlig institution.

Tiltag	Enhedspris Kr./m ²	Mængde m ²	Omkostning
Fjernelse af PCB-holdig primære, sekundære og tertiære kilder, udbagning og forsegling	4.770	7.000	33.390.000
Total pris			33.390.000

5.8.2 Scenarium 2

I scenarium 2 er der foretaget beregning af omkostningerne ved PCB-sanering af en skole, hvor den primære PCB-kilde er udvendige fuger omkring vinduespartier og døre samt indvendige fuger omkring døre. Det antages, at PCB-koncentrationerne i indeluften er over Sundhedsstyrelsens laveste aktionsværdi på 300 ng/m³, og at dette skal nedbringes til et niveau under 300 ng/m³ ved PCB-saneringsprojektet.

Niveuaet før PCB-saneringen antages at være ca. 500-700 ng/m³, og dette nedbringes ved etablering af et nyt centralt balanceret ventilationsanlæg med varmegenindvinding.

Endvidere afdækkes der med aluminiumsfolie og der etableres en træliste over de indvendige fuger for at sikre mod direkte kontakt til den primære PCB-kilde indvendigt i bygningen. Der antages at være 1.500 lbm. indvendige fuger omkring døre. Beregningen fremgår af tabel 22. På baggrund af de opstillede scenarium vurderes saneringsomkostningerne at være i størrelsesorden 8-10 mio. kr.

Tabel 22 Beregning af omkostninger Scenarium 2-kontor og offentlig institution.

(1) I eksemplet er det valgt at prissætte mekanisk ventilation. Ved at vælge naturlig ventilation vil prisen blive reduceret væsentligt. <http://boligejer.dk/radon-ventilation>

Tiltag	Enhedspris	Mængde	Omkostning
Etablering balanceret mekanisk ventilation med varmegenindvinding (1)	1.163 Kr./m ²	7.000 m ²	8.141.000 kr.
Indkapsling med aluminiumsfolie	300 kr./lbm.	1.500 lbm.	450.000
Afdækning af indvendige fuger med træli- ster.	70 kr./lbm.	1.500 lbm.	140.000 kr.
Total pris			8.731.000 kr.

Energistyrelsen har udarbejdet et katalog over "Velfungerende ventilationsløsninger i skoleklasser". Se link http://pcb-guiden.dk/file/460142/ventilationssystemer_skoleklasser_katalog.pdf

Energistyrelsen har udarbejdet nogle overslag over naturlige ventilationsløsninger i forbindelse med radonsikring af eksisterende boliger. Se link <http://boligejer.dk/radon-ventilation>

6 Vurdering

6.1 Enhedspriser for PCB-saneringsarbejder

Det indsamlede datamateriale viser en relativt stor spredning mellem enhedspriserne for de enkelte arbejdsprocesser.

For de fleste arbejdsprocesser er der en god sammenhæng mellem enhedspris og mængde.

Det vurderes, at andre forhold også kan have stor indflydelse på enhedsprisen for en given PCB-saneringsopgave:

- Udbudsform. Kan variere fra indhentning af tilbud fra en enkelt leverandør til projekter i EU-udbud med mange bydende og større konkurrence.
- Projekttype og -størrelse. Er PCB-saneringen en del af en større renoverings- eller nedrivningsopgave, eller omfatter projektet alene fjernelse af et mindre antal vinduer med PCB-holdige fuger omkring.
- Mængde. Det skal bemærkes, at det indsamlede datamateriale hovedsageligt omfatter større projekter, så som skoler og større kontorbygninger. Da der generelt er en sammenhæng mellem enhedspriser og mængder må der forventes højere enhedspriser ved mindre projekter, så som PCB-sanering af en- og tofamiliehuse.
- Forekomster af andre forureningsstoffer i bygningen. Ved nedrivning og renovering håndteres PCB typisk sammen med andre forureningskomponenter, så som bly og asbest.
- Fysiske forhold. Enhedsprisen kan ligeledes variere afhængig af de fysiske forhold – eksempelvis hvis der skal arbejdes i højden eller i sværttilgængelige rum og lokaler.
- Kvaliteten af bygherres forberedende arbejde. Herunder udarbejdelse af tilbunds gående forundersøgelser og udarbejdelse af et retvisende og forståeligt udbudsmateriale.
- Hensyn til eventuelle brugere/beboere i bygningen. Det kan have stor betydning om en renovering skal udføres mens en bygning er i brug, eller om brugere/beboere er fraflyttet bygningen forud for udførelse af et PCB-saneringsprojekt

På baggrund af det indsamlede datamateriale har det ikke været muligt at vurdere præcist, hvor stor en indflydelse, hvert af de ovenstående punkter har på enhedspriserne for PCB-saneringsarbejder.

Når man som bygherre/bygningsejer skal vurdere omkostninger/enhedspriser for udførelse af et PCB-saneringsprojekt eller et specifikt PCB-saneringsarbejde, skal man være opmærksom på, at en lang række specifikke forhold vil påvirke omkostningerne. De totale projektomkostninger er oftest sammensat af en lang række mindre delarbejder, materialeomkostninger, leje af materiel osv. som entreprenøren skal tage højde for, når projektet skal udføres. Herunder er nævnt en række delopgaver/arbejder, som typisk indgår i en PCB-saneringsopgave.

- Byggepladsomkostninger (anstilling, drift og afrigning)
- Leje af containere
- Ledelse og tilsyn inkl. evt. bygherretilsyn
- Udgifter til forundersøgelser og analyser
- Udgifter til anmeldelser og tilladelser mv.
- Udgifter til dokumentation og kontrolmålinger
- Eventuelle udgifter til fjernelse og genanbringelse af løst / fast inventar
- Eventuelle udgifter til opbevaring af løst / fast inventar eller andet
- Stilladser
- Afskærmning
- Nødvendige arbejdsmiljømæssige foranstaltninger
- Adgangsforhold
- Retablering af bygningsdele
- Hensyn til beboere/bygningsbrugere
- Størrelse, antal og pladering af omfattede lokaler
- Rengøring i udførelsesperioden
- Slutrengøring

Bygnings- og lokalitetsspecifikke forhold kan i mange tilfælde være med at forklare, hvorfor enhedspriserne på tilsyneladelse enslydende PCB-arbejder kan variere meget fra projekt til projekt.

6.2 Erfaringspriser for afhjælpning af PCB i indeklimaet

Data vedr. PCB-sanering i forbindelse med afhjælpning af PCB i indeklimaet omfatter overordnet set fire forskellige afhjælpningsmetoder eller kombinationer af disse.

- Fjernelse af primære, sekundære og/eller tertiære kilder
- Indkapsling af primære og/eller sekundære kilder
- Etablering eller optimering af ventilation
- Nedrivning og nyopførelse af bygning

På baggrund af de indhentede enhedspriser er der vurderet et prisniveau for afhjælpning af PCB i indeluft for bygningstyperne en- og tofamiliehuse, etageboligejendomme og kontorer/offentlige bygninger.

For nedbringelse af koncentrationen af PCB i indeluften fra et niveau mellem 300 ng/m³ og 3.000 ng/m³ til et niveau under 300 ng/m³ vurderes omkostningerne i de fleste tilfælde at være i intervallet 500 – 2.500 kr./m².

For nedbringelse af koncentrationen af PCB i indeluften fra et niveau over 3.000 ng/m³ til et niveau under 300 ng/m³ vurderes omkostningerne i de fleste tilfælde at være i intervallet 2.500 – 5.000 kr./m².

Nedrivning og nyopførelse af skolebygninger er valgt som løsning i 2 cases. Kvadratmeterprisen for begge cases er på ca. 17.000 kr./m² og omfatter både nedrivning og nyopførelse af skole. Den valgte løsningsmodel vurderes ikke at have været den billigste anlægstekniske løsning for de to cases. På baggrund af enhedspriser for andre cases, hvor der er udført totalsanering vurderes det, at en totalsanering resulterende i indeluftkoncentrationer under 300 ng/m³ sandsynligvis kunne være udført væsentligt billigere end 17.000 kr./m². Det vurderes, at løsningsmodellen er valgt ud fra en helhedsbetragtning, hvor der også er taget højde for driftsøkonomi, restlevetid for bygninger og brugerhensyn.

6.3 Forhold med betydning for de fremtidige omkostninger ved PCB-projekter

Det vurderes, at det samlede volumen af PCB-saneringsopgaver i Danmark er steget stærkt gennem de seneste ca. 5 år. Bl.a. med baggrund i de nuværende krav om screening og kortlægning af PCB ved renovering/nedrivning, som blev introduceret i starten af 2013 i affaldsbekendtgørelsen. Stigning i opgavevolumen forventes at fortsætte over de kommende år, efterhånden som viden om PCB bliver mere udbredt blandt bygningsejere, myndigheder, rådgivere, entreprenører og andre aktører indenfor PCB-området.

Det vurderes, at det stigende markedsvolumen for PCB-saneringsopgaver allerede har medført et fald i omkostningerne for udførelse af PCB-saneringsopgaver og at der er mulighed for yderligere fald i omkostningerne som følge af konkurrence på markedet samt udvikling og optimering af arbejdsprocesser og –metoder.

7 Referencer

/1/ SBI-Anvisning 241, Undersøgelse og vurdering af PCB i bygninger, 1. udgave 2013

/2/ SBI-Anvisning 242, Renovering af bygninger med PCB, 1. udgave 2013

/3/ V&S Prisdata, Sigma 2010 Entreprise, 22-03-2014

/4/ http://pcb-guiden.dk/file/460142/ventilationssystemer_skoleklasser_katalog.pdf

/5/ <http://pcb-guiden.dk/kommunens-forpligtelser>

/6/ <http://boligejer.dk/radon-ventilation>

Bilag 1

Nr.	Ejertype	Bygningstype	Projekt	Fjernelse af fuger (estimeret kilde)		Fjernelse af udsøpning murværk (estimeret kilde)			Fjernelse af fuger (primær kilde) og udsøpning murværk (estimeret kilde)			Fjernelse af vinduer/døre ekskl.		Fjernelse af vinduer/døre inklusiv		Fjernelse af murværk (estimeret kilde)		Fjernelse af gulvbelægning		Fjernelse af PCB holdige malerarbejder		Fjernelse af PCB holdige taget		Indkøpspris med stillingspris		Andet	Bemærkning										
				Enhedspris	mængde	Enhedspris	mængde	Materiale	Enhedspris	mængde	Enhedspris	mængde	Enhedspris	mængde	Enhedspris	mængde	Enhedspris	mængde	Enhedspris	mængde	Enhedspris	mængde	Enhedspris	mængde	Enhedspris			mængde	Enhedspris	mængde	Enhedspris	mængde					
RECOVERING/OMBYGNING/NEDRIVNING																																					
1	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (rådhus)	Renovering/nedrivning	177	1600							676	62			830	190	83	450									Enhedspris for betonsøjler og betongulv									
				208	200							572	70			437	400																				
2	Staten	Kontorer og offentlige institutioner (politistation)	Renovering	190	200												195	100	240	100																	
3	Region	Kontorer og offentlige institutioner (hospital)	Nedrivning	114	4720	342	1860	10 cm letbeton	500	50	5 cm granit									169	40865	150	24975														
						650	2860	10 cm beton	571	30	5 cm granit									150	3040																
																				150	18385																
4	Region	Etageboligejendom (kollegie)	Nedrivning																300	10000																	
5	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering/nedrivning	33	1500																																
6	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering																											Fjernelse af fuger, vinduer, murværk, retablering med nye vinduer og fuger	Kun samlede priser inklusiv rådgivning og retablering						
																															Fjernelse af fuger, døre, murværk, retablering med nye døre og fuger	Kun samlede priser inklusiv rådgivning og retablering					
7	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering/ombygning	324	154				523	3629	beton																										
8	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (plejehjem)	Renovering/ombygning	200	10															210	200																
9	Kommunen	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering	700	?																																
10	Kommune	En- og tofamiliehuse (rækkehuse)	Renovering														463	70																			
11	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (SFO)	Renovering														1350	20																			
12	Staten	Andet (Garage)	Nedrivning						1050	191	5-10 cm beton																										
13	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Nedrivning	120	3800																																
14	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Renovering/ombygning	283	1855																																
15	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (bibliotek)	Renovering/ombygning						485	110	Afrensning af vinduesåbning																										
16	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (plejehjem)	Nedrivning																			229	5778														
17	Staten	Kontorer og offentlige institutioner (politistation)	Renovering/ombygning	71	2000									917	594																Betonefacadeplader inklusiv PCB-holdige fuger						
PCB-SANERING FOR INDEKLIMA																																					
A	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (børnehave)	Afhjælpning af PCB i indeklime (pilotprojekt)													2500	7							667	66												
B	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime (pilotprojekt)													2400	25							300	560												
C	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime (pilotprojekt)																																		
D	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime (pilotprojekt)																																		
E	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime																																		
F	Boligselskab	Etageboligejendom	Afhjælpning af PCB i indeklime																																		
G	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime																																		
H	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime																																		
I	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (børnehave)	Afhjælpning af PCB i indeklime											3185	38																						
J	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime																					493	955												
K	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime																					487	990												
L	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklime																																		
Antal data				11	10	2	2		5	5		3	3	4	4	2	2	4	4	6	6	2	2	4	4												
MAX				700	4720	650	2860		1050	3629		780	70	3185	594	830	400	1350	450	300	40865	229	830	24975	667	990											
MIN				33	10	342	1860		485	30		572	48	917	7	437	190	83	20	150	100	150	5778	300	66												

#1 Der er rundet op til nærmeste hele tal

Nr.	Ejertype	Bygningstype	Projekt	PCB Afhjælpningsmetode	Pris pr. m2 bygning	Antal m2	Førmålinger indeklima	Eftermålinger indeklima
PCB-SANERING FOR INDEKLIMA								
A	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (børnehave)	Afhjælpning af PCB i indeklima (pilotprojekt)	Delvis fjernelse og delvis indkapsling af primære kilder (pilot)	1900	70	1000-2000	1000-2000
B	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima (pilotprojekt)	Delvis fjernelse af primære og sekundære kilder. Delvis indkapsling af primære kilder (pilot)	1.253	150	1000-1100	580-690
				Delvis fjernelse af primære og sekundære kilder. Delvis indkapsling af primære kilder (pilot)	380	650	1000-1100	620-800
C	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima (pilotprojekt)	Fjernelse af primære kilder (pilot)	736	1000	200-900	100-300
D	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima (pilotprojekt)	Etablering af decentral ventilationsenhed (pilot)	1000	50	600-1200	400-800
				Totalsanering af primære, sekundære og tertiære kilder	2400	6700	600-1200	200-500
E	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima	Nedrivning og nyopførelse af bygning	17000	7000	1000-4500	0
F	Boligselskab	Etageboligejendom	Afhjælpning af PCB i indeklima	Totalsanering af primære, sekundære og tertiære kilder. Udbagning. Forsegling	4770	43720	500-3600	0-300
G	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima	Nedrivning og nyopførelse af bygning	17783	2300	300-4000	0
H	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima	Etablering af nyt ventilationsanlæg	1163	7525	0-800	0-300
I	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (børnehave)	Afhjælpning af PCB i indeklima	Fjernelse af primære og sekundære kilder	135	899	Nej	Nej
J	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima	Indkapsling med silikatspærre	181	2600	Over 300	Nej
K	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima	Indkapsling med silikatspærre	241	2000	Over 300	Nej
L	Kommune	Kontorer og offentlige institutioner (Skole)	Afhjælpning af PCB i indeklima	Delvis fjernelse af primære kilder og indkapsling af sekundære kilder	700	4790	Over 300	Nej
	Antal data				14	14		
	MAX				17783	43720		
	MIN				135	50		

Bilag 2

CASE 1

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 1/2

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler renovering og delvis nedrivning af et rådhus.

Projektet omfatter tre PCB-holdige bygninger, som alle er opført i 1972. De tre bygninger er sammenbyggede. To af bygningerne skal renoveres, mens den sidste skal nedrives.

Primære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Udvendige fuger omkring vinduer og døre
- › Forseglingsmasse og fugebånd i termoruder

Sekundære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Tilstødende mursten og beton
- › Tilstødende vinduesrammer i træ

Tertiære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Gulvbelægning (tæpper og linoleum)
- › Maling på pudsede vægge
- › Maling på malede murstensvægge
- › Maling på træ
- › Inventar

Renoveringen af to bygninger omfatter udskiftning af vinduer, nye gulvbelægnin-
ger, nedrivning af indvendige vægge. Ved nedrivningen af den sidste bygning
håndteres og bortskaffes eller PCB-holdige materialer.

Nedrivning og miljøsanering er udbudt som totalentreprise sammen med det sam-

lede rådhusprojekt. Fem totalentreprenører har budt på opgaven og det forventes, at al håndtering af PCB skal udføres af underentreprenør for totalentreprenøren. Udbudsmaterialet omfatter følgende rapporter:

- › Undersøgelsesrapport for PCB-holdige materialer
- › Ramme for sikkerhed og sundhed for håndtering af PCB-holdige materialer
- › Affaldshåndteringsplan for PCB-holdige materialer
- › Arbejdsbeskrivelser for nedrivning og miljøsanering
- › Tilbudsliste med angivelse af mængder

Projektet er udbudt i juli 2013 og udføres i perioden 2013 – 2014.

Case 1	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Bygning A - Hovedbygning (renoveres). Bygning C - mellembygning (renoveres). Bygning D - fløj (nedrives)	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Renovering og nedrivning	
Overordnet beskrivelse af projektet	Etablering af nyt rådhus, hvor en del af det eksisterende rådhus renoveres og bevares.	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	Bygning A og C =1800 m2. Bygning D = 450 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af vindue i forbindelse med renovering. Bygning A og C. PCB i termorude og vinduesfuge.	Stueetage højde
Enhedspris	572 kr/stk.	
Mængde	70 stk.	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af vindue i forbindelse med renovering. Bygning A og C. PCB i termorude og vinduesfuge.	1. sal højde
Enhedspris	676 kr/stk.	
Mængde	62 stk.	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af vinduesfuger i forbindelse med renovering. Bygning A og C.	Både stueetage og 1. sal. PCB-koncentration på 50.000 mg/kg
Enhedspris	177 kr/lbm	
Mængde	1.600 lbm	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Nedrivning og bortskaffelse af indvendige murstensvægge ved renovering Byg A og C. PCB i maling og i den yderste del af mursten	Indvendige vægge i stueetage. Væghøjde ca. 2,5 meter. PCB-koncentration i maling og mursten 0,1-50 mg/kg
Enhedspris	830 kr/m2	
Mængde	190 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af vinduer i forbindels med nedrivning af bygning C. PCB i termorude og vinduesfuge	Stueetage. PCB-koncentration i fuge på 50.000 mg/kg
Enhedspris	780 kr/stk.	
Mængde	48	

PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af vinduesfuger i forbindelse med nedrivning. Bygning D.	Stueetage. PCB-koncentration på 50.000 mg/kg
Enhedspris	208 kr/lbm	
Mængde	200 lbm	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af betonsøjler i forbindelse med nedrivning.	Længden af søjlerne er ca. 3 meter og PCB-koncentration i maling og beton 0,1-50 mg/kg
Enhedspris	686 kr/stk.	
Mængde	57 stk.	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af betonsøjler i forbindelse med nedrivning.	Længden af søjlerne er 7-13 meter og PCB-koncentration i maling og beton 0,1-50 mg/kg
Enhedspris	4.056 kr/stk.	
Mængde	14 stk.	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af PCB-holdigt gulvbelægning. Linoleum og tæpperbetongulv	PCB-koncentration i gulvbelægning 1,3 mg/kg
Enhedspris	83 kr/m ²	
Mængde	450 m ²	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af PCB-holdigt betongulv under gulvbelægning	PCB-koncentration i betonen 0,25 mg/kg
Enhedspris	166 kr/m ²	
Mængde	450 m ²	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Nedbrydning og fjernelse af PCB-holdige indervægge af mursten.	PCB-koncentration i maling på mursten er 2,3-20 mg/kg. PCB-koncentration i mursten under maling er på 0,36 mg/kg. Væggene er 2,5 meter høje og der er tale om 160 lbm væg.
Enhedspris	437 kr/m ²	
Mængde	400 m ²	

CASE 2

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omfatter totalrenovering af en hovedpolitistation. Politistationen består af tre bygninger opført i 1960'erne og 1970'erne.

Der er ikke lokaliseret primære PCB-kilder i bygningen, men det vurderes, at der sandsynligvis tidligere er fjernet primære kilder i forbindelse med renoveringer. Bl.a. er der tidligere foretaget facaderenovering og vinduesudskiftning.

Sekundære/tertiære kilder i de tre bygninger omfatter:

- > Maling på metal (rør, gelænder, døre m.v.)
- > Maling på lofter og vægge
- > Linoleumsbelægning på gulv

Projektet omfatter en totalrenovering af de tre bygninger og der skal ligeledes håndteres bly- og asbestholdige materialer.

Der er tale om en totalentreprise, som omfatter alle omkostninger til håndtering af PCB. PCB-arbejderne udgør en lille del af den samlede entreprise. Opgaven er udbudt i EU-udbud og der er indhentet bud fra fire bydende virksomheder.

Udbudsmaterialet har omfattet følgende rapporter:

- > Undersøgelsesrapport for PCB-holdige materialer
- > Ramme for sikkerhed og sundhed for håndtering af PCB-holdige materialer
- > Affaldshåndteringsplan for PCB-holdige materialer
- > Tilbudsliste med angivelse af anslåede mængder

Projektet er udbudt i 2013 og skal udføres i 2013-2014.

Case 2	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Tre bygninger	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Renovering	
Overordnet beskrivelse af projektet	Totalrenovering indvendigt	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	NA	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Miljøsanering af væg- og gulvmaling med koncentrationer af PCB-total over 50 mg/kg	
Enhedspris	240 kr/m2	
Mængde	100 m2	Estimeret mængde
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af PCB-holdige fuger med koncentrationer af PCB-total over 50 mg/kg	
Enhedspris	190 kr./lbm.	
Mængde	200 lbm.	Estimeret mængde
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Miljøsanering af gulvbelægning med koncentrationer af PCB-total over 50 mg/kg	
Enhedspris	195 kr./m2	
Mængde	100 m2	Estimeret mængde

CASE 3

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 1/2

1 Projektbeskrivelse

Projektet omfatter nedbrydning og bortskaffelse af syv bygninger, fordelt på tre byggefelter, i forbindelse med nyt byggeri ved et hospital.

Bygningerne er fordelt med fire bygninger fra starten af 1900-tallet, to bygninger fra 1973 og en pavillon fra 2005.

Primære kilder i bygningerne omfatter:

- › Byggefelt III: Indvendige og udvendige fuger omkring vinduer og døre
- › Byggefelt III: Forseglingmassen i termoruder er ikke undersøgt men formodes at være PCB-holdig.

Sekundære kilder i bygningerne omfatter:

- › Byggefelt III: Tilstødende beton- og letbeton elementer
- › Byggefelt III: Tilstødende vinduesrammer i træ
- › Byggefelt III: Tilstødende dørkarm i træ

Tertiære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Alle byggefelter: Gulvbelægning
- › Alle byggefelter: Maling på beton-vægge, gulve og lofter
- › Alle byggefelter: Inventar
- › Alle byggefelter: Alt malet træ

Projektet omfatter en totalnedbrydning af de syv bygninger og der skal ligeledes håndteres bly-, kviksølv- og asbestholdige materialer.

Der er tale om en hovedentreprise, som omfatter alle omkostninger til nedbrydning samt håndtering af PCB og andre miljøskadelige stoffer. PCB-arbejderne udgør en stor del af den samlede entreprise. Opgaven er udbudt i EU-udbud og der er indhentet bud fra fem bydende virksomheder.

Udbudsmaterialet har omfattet følgende rapporter:

- › Miljøundersøgelser af bygningsmaterialer
- › Plan for sikkerhed og sundhed for håndtering af miljøskadelige materialer
- › Affaldshåndteringsplan for miljøskadelige materialer
- › Tilbudsliste med angivelse af anslåede mængder

Projektet er udbudt i 2013 og skal udføres i 2013-2014.

Case 3 Byggefelt I	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Bygning 34 og 35	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Nedbrydning	
Overordnet beskrivelse af projektet	Nærmest alle overflader er tertiært forurende formodentligt fra tilstødende bygninger hvor der i udpræget grad er konstateret PCB i fuger. I dette bygge felt er der ikke konstateret primære PCB kilder.	Alle malede flader skal afrenses. Der er også konstateret bly i flere af malingerne, men PCB indholdet er det mest omfattende. Det har en vis indflydelse på affaldet da blyindholdet ligger over grænsen for farligt affald. Alle målte PCB værdier ligger under 50 ppm. Projektet er udbudt som en option til to andre byggefelter.
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	14.840 etagemeter	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Afrensning af maling	
Enhedspris	168,75	
Mængde	40865 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Bortskæring af PCB holdig fuge og tilstødende 5 cm granit i en vinkel på 45 gr.	
Enhedspris	500,-	
Mængde	50 lbm	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		

Gerne oplysninger om PCB-kilder, hvilke tiltag omfatter projektet, udbudsform, udbudsmateriale, tidsperiode

Case 3 Byggefelt II	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Bygning 91 og 92	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Nedbrydning	
Overordnet beskrivelse af projektet	Nærmest alle overflader er tertiært forurende formodentligt fra tilstødende bygninger hvor der i udpræget grad er konstateret PCB i fuger. I dette bygge felt er der ikke konstateret primære PCB kilder.	Alle malede flader skal afrensnes. Der er også konstateret bly i flere af malingerne, men PCB indholdet er det mest omfattende. Det har en vis indflydelse på affaldet da blyindholdet ligger over grænsen for farligt affald. Da der også er påvist kviksølv i malingen visse steder, skal al puds ligeledes afrensnes. Alle målte PCB værdier ligger under 50 ppm. Projektet er udbudt sammen med et andet byggefelt.
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	1.204 etagemeter	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Afrensning af maling inklusive op til 3 cm. Puds	
Enhedspris	150,-	
Mængde	3.040 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Bortskæring af PCB holdig fuge og tilstødende 5 cm granit i en vinkel på 45 gr.	
Enhedspris	571,4	
Mængde	30 lbm	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		

Gerne oplysninger om PCB-kilder, hvilke tiltag omfatter projektet, udbudsform, udbudsmateriale, tidsperiode

Case 3 Byggefelt III	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Bygning 65 og 66	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Nedbrydning	
Overordnet beskrivelse af projektet	Der er fundet PCB holdige fuger. Tilstødende materialer er ligeledes forurenede. Nærmest alle overflader er tertiært forurende.	Alle fuger skal bortskæres med tilstødende materialer. Disse værdier ligger over grænsen for farligt affald. Alle malede flader skal afrensnes. Alle målte PCB værdier i maling ligger under 50 ppm. Projektet er udbudt sammen med et andet byggefelt.
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	14.101 etagemeter	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Bortskæring af PCB holdig fuge	
Enhedspris	114,25	
Mængde	4.720 lbm.	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Bortskæring af anlægsflader under fuge. 10 cm på hver side i en vinkel på 45 gr. Letbeton	
Enhedspris	342,-	
Mængde	1.860 lbm	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Bortskæring af anlægsflader under fuge. 10 cm på hver side i en vinkel på 45 gr. Beton	
Enhedspris	650,-	
Mængde	2.860 lbm	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Afrensning af tapet plus 1 mm puds	
Enhedspris	150,-	
Mængde	24.975 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Afrensning af maling på beton	
Enhedspris	150,-	
Mængde	18.385 m2	

Gerne oplysninger om PCB-kilder, hvilke tiltag omfatter projektet, udbudsform, udbudsmateriale, tidsperiode

CASE 4

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler nedrivning af værelsesfløje i tidligere kollegium og kostskole.

Projektet omfatter nedrivning af bygninger, som alle er opført i 1961. Bygningerne er sammenbyggede.

Primære kilder i bygningerne omfatter:

- > Maling på betonflader, puds og væv på vægge, gulve og lofter i store dele af bygningerne.

Ved nedrivningen af bygningerne håndteres og bortskaffes PCB-holdige materialer.

Nedrivning og miljøsanering er udbudt som hovedentreprise. Fire til fem totalentreprenører bød på opgaven, og al håndtering af PCB er udført af underentreprenør for hovedentreprenøren. Udbudsmaterialet omfatter følgende dokumenter:

- > Undersøgelserapport for bl.a. PCB-holdige materialer
- > Ramme for sikkerhed og sundhed for håndtering af bl.a. PCB-holdige materialer
- > Tilbudsliste
- > Tillæg vedr. forurenede bygningslementer med angivelse af mængder

Projektet er udbudt i februar 2013 og udføres i perioden maj-oktober 2013. I udbudsmaterialet var der angivet en mængde på 100 m² vægoverflade. En supplerende undersøgelse viste dog, at den faktiske mængde var på 10.000 m² væg- og lofts-overflader.

Case 4	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Værelsesfløje	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Nedrivning	
Overordnet beskrivelse af projektet	Nedrivning af værelsesfløje på tidl. kostskole og kollegium	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	Ca. 3.100 m2.	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af PCB-holdig puds og/eller maling på væg, gulv og loft. Sandblæsning	
Enhedspris	300 kr./m2	Enhedsprisen har ikke været udsat for egentlig konkurrence.
Mængde	ca. 10.000 m2.	Koncentrationer svarende til Ikke-farligt affald.

CASE 5

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler renovering og nedrivning af en skole.

Projektet omfatter total nedrivning af skolens 1. sal og totalrenovering og delvis nedrivning af skolens stueetage. Skolen er opført i 1960'erne.

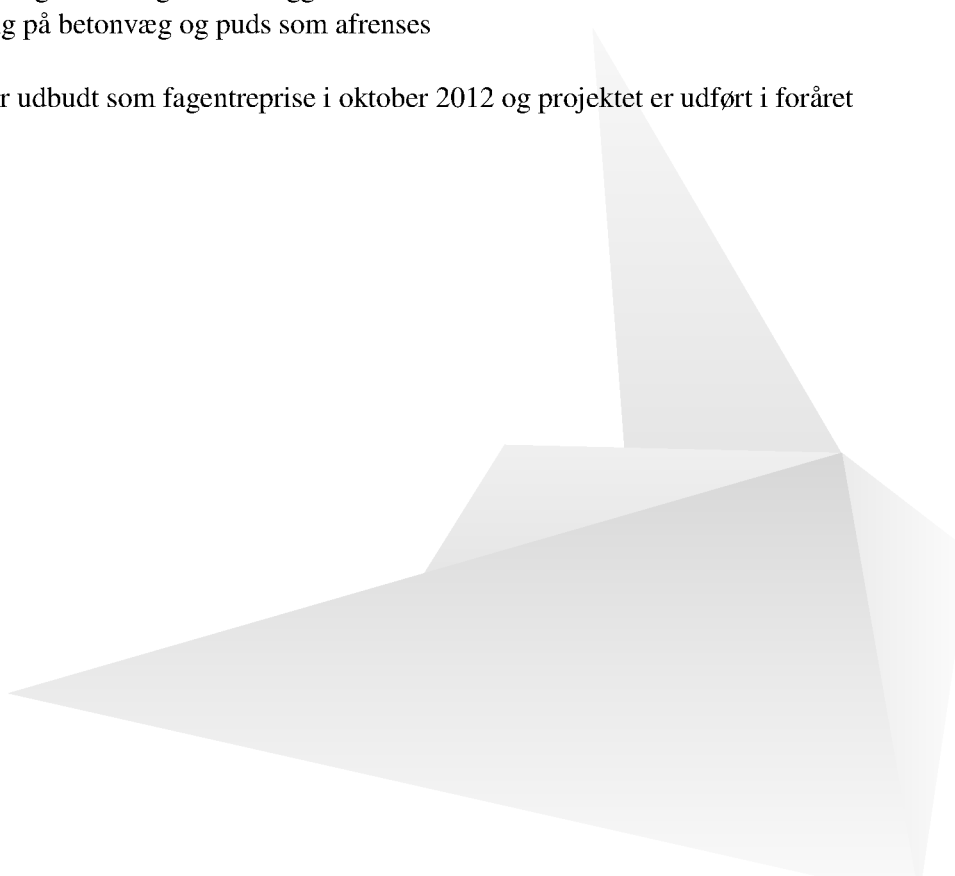
Primære kilder i bygningen omfatter:

- > Fuger omkring vinduer og døre

Sekundære kilder i bygningen omfatter:

- > Tilstødende puds som afslibes
- > Udvendige teglsten som afhugges
- > Indvendige teglsten som afhugges
- > Indvendig betonvæg som afhugges
- > Maling på betonvæg og puds som afrenses

Projektet er udbudt som fagentreprise i oktober 2012 og projektet er udført i foråret 2013.



Case 5	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Bygning A	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Renovering/nedrivning	
Overordnet beskrivelse af projektet	Eksisterende bygning - 2 plan + kælder	1. Sal nedrives total. Stueplan nedrives delvis + totalrenovering
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	4442 m ²	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	PCB i vinduesfuger	
Enhedspris	33,2 kr/m	
Mængde	1.500m	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Afslibning af 10 mm puds m. PCB (væg) (inkl. bortskaffelse)	
Enhedspris	31,8 kr/m ²	
Mængde	?	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Afhugning af <u>udvendig</u> teglstensvæg m. PCB (inkl. bortskaffelse)	
Enhedspris	39,6 kr/m ²	
Mængde	?	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Afhugning af <u>indvendig</u> teglstensvæg m. PCB (inkl. bortskaffelse)	
Enhedspris	46,8 kr/m ²	
Mængde	?	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Afhugning af <u>indvendig</u> betonvæg m. PCB (inkl. bortskaffelse)	
Enhedspris	52,2 kr/m ²	
Mængde	?	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Afrensning af maling på betonvæg/puds m. PCB (inkl. bortskaffelse)	
Enhedspris	25,2 kr/m ²	
Mængde	?	

CASE 6

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler PCB renovering og ombygning af en skole.

Projektet omfatter otte klasselokaler og et samlingslokale. De PCB-holdige bygninger er alle opført i 1972/73, og håndteringen af PCB dækker ca. 700 m² bygning.

Primære kilder i bygningerne omfatter:

- > Fuger omkring vinduer

Sekundære kilder i bygningerne omfatter:

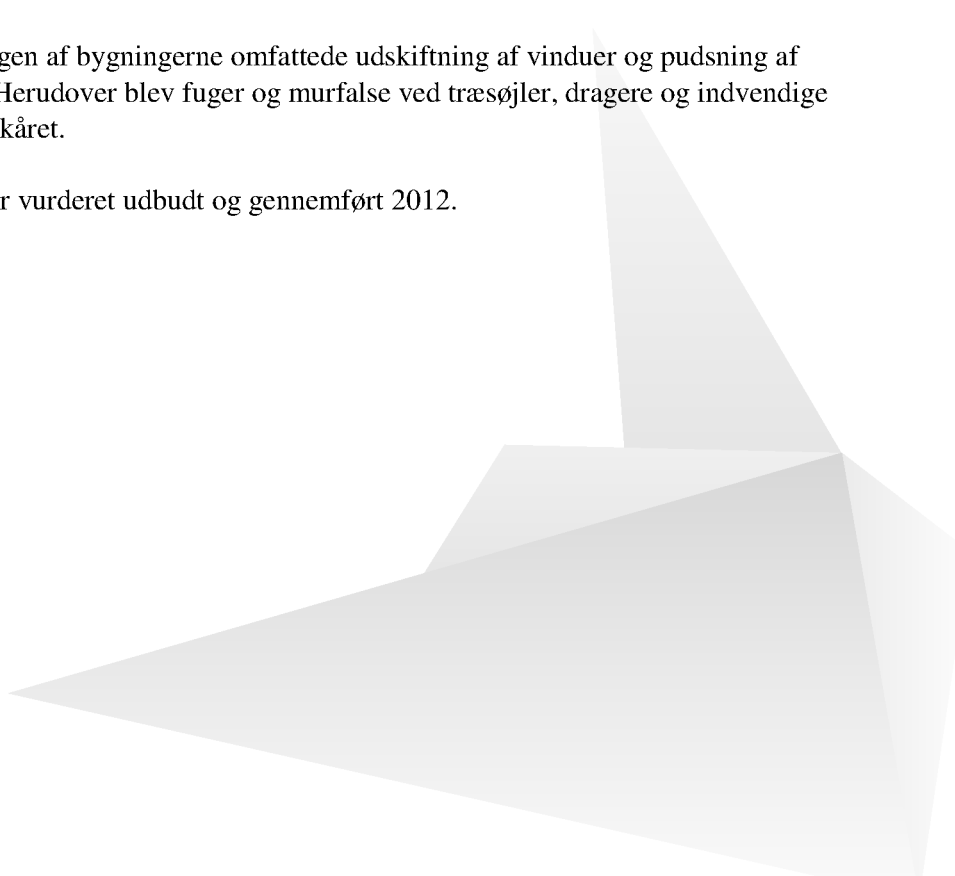
- > Tilstødende murfals

Ingen tertiære kilder er nævnt.

Renoveringen af bygningerne omfattede udskiftning af vinduer og pudsning af murfals. Herudover blev fuger og murfals ved træøjler, dragere og indvendige døre, bortskåret.

Projektet er vurderet udbudt og gennemført 2012.

PROJEKTNR.
DOKUMENTNR.
VERSION
UDGIVELSESDATO 05-09-13
UDARBEJDET TUJ
KONTROLLERET
GODKENDT



Case 6	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	8 Klasselokaler og 1 samlingslokale	Planudsnit af 6.8.2012 Berørte bygningsområder er opført 1972/73
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Renovering/ombygning	
Overordnet beskrivelse af projektet	Renovering af skole	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	Berørt af PCB-håndteringen 728 m2	Total antal m2 ikke relevant. Renoveringen er fordelt på hele skolen.
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Vinduer: gummifuger bortskæres smittede murfalske bortskæres.	Vinduer udskiftes og murfalske pudses
Enhedspris	7.632,00 kr./stk vindue 2.231,00 kr./lbm fuge ved vinduer 518,00 kr./m2	Samlede udgifter excl. moms kr. 290.000,00 Priserne omfatter: Rådgiverydelse, PCB-håndtering og genetablering
Mængde	38 stk vinduer 130 lbm fuge	8 klasselokaler 560 bto. m2
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Træsøjler, dragere og indvendige døre: gummifuger og smittede murfalske bortskæres.	Aflukke for fugeafstand med dækplanker og isætning af 2 stk. nye døre
Enhedspris	1.250,00 Kr./lbm. Fuge ved vinduer 789,00 kr./m2	Samlede udgifter excl. kr. 150.000,00 Priserne omfatter: Rådgiverydelse, PCB-håndtering og genetablering
Mængde	120 lbm./fuge og 2 stk. indvendige døre	Udført afgrænset i èt samlingslokale på 190 bto. m2
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		

CASE 7

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler modernisering af en skole, og moderniseringen omfatter ombygning, renovering og nybygning.

Projektet omfatter PCB-håndtering af vinduesfuger og kit ved indvendige ruder, herudover fjernelse af fuger samt bortskæring af betonkanter.

Primære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Indvendige fuger

Udbudsformen er ukendt, og projektet er udbudt i 2012 og gennemføres i 2013/14.

Der foreligger derfor ingen eftermålinger.

PROJEKTNR.
DOKUMENTNR.
VERSION
UDGIVELSESDATO 19-09-2012 / rev. 25-09-13
UDARBEJDET TUJ
KONTROLLERET
GODKENDT



Case 7	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Vinduespartier og enkelte vinduer	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	ombygning/ renovering /Nybygning	
Overordnet beskrivelse af projektet	modernisering af en skole	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	ca 32000	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	vinduesfuger og kit ved indvendige ruder	
Enhedspris	324 kr pr lbm	
Mængde	154 lbm	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	fjernelse af fuge samt bortskæring af beton kant	
Enhedspris	523 kr pr lbm	
Mængde	3629 lbm	

CASE 8

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler modernisering af et plejecenter, og moderniseringen omfatter ombygning, reovering og nybygning.

Projektet omfatter totalt set 2.000 m² bygning.

Projektet omfatter PCB-sanering af fuger omkring vinduer samt afrensning af PCB-holdige vægoverflader.

Udbudsformen er ukendt, og datoen for hvornår projektet er udbudt og gennemført er ligeledes ukendt.

PROJEKTNR.
DOKUMENTNR.
VERSION
UDGIVELSESDATO 19-09-2012
UDARBEJDET TUJ
KONTROLLERET
GODKENDT



Case 8	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	fuger omkring vinduer	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	ombygning/ renovering /Nybygning	
Overordnet beskrivelse af projektet	modernisering af plejecenter til center	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	ca 2000	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	fuger omkr vinduer	
Enhedspris	200 kr pr lbm	enhedspris fra tilbud
Mængde	10 lbm	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	PCB holdig vægoverflader	
Enhedspris	210 kr pr m2	enhedspris fra tilbud
Mængde	200 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		

CASE 9

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler renovering af en skole.

Baggrund

En kommune fået foretaget en PCB screening af de kommunalt ejede bygninger. Kommunen har fået foretaget materiale- og/eller luftprøver i de bygninger der er opført eller renoveret i perioden 1950-1977 samt som ved visuelt inspektion har vist tegn på potentiel PCB-holdige bygningsmaterialer. Kommunen har modtaget den endelige rapport på PCB projektet og ingen af Kommunens bygninger indeholder PCB koncentrationer i et sådan niveau at bygningerne er sundhedsskadelige. Ingen af de udførte luftprøver lå over aktionsværdien på 300 ng PCB/m³, den højeste PCB-måling lå blot på 180 ng PCB/m³.¹

En PCB renovering i Kommunen har derfor ikke været aktuelt.

Kommunen har udfyldt skemaet med baggrund i et tidligere renoveringsarbejde, hvor af kommunen fik tre tilbud på fjernelse af PCB-holdige fuger.²

Projektbeskrivelse

Projektet omfatter udskiftning af tætningsfuger omkring 3 vinduer.

Det er ikke oplyst hvornår i PCB-perioden bygningen er opført.

Den primære kilde omfatter:

- > Udvendige fuger omkring vinduer

Der er ingen oplysninger om sekundære eller tertiære kilder.

Dato for hvornår projektet er udbudt, er ikke oplyst.

PROJEKTNR.
DOKUMENTNR.
VERSION
UDGIVELSESDATO 05-09-13
UDARBEJDET TUJ
KONTROLLERET
GODKENDT

¹ Mail af 2-9-13

² Mail af 2-9-13

Case 9	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Skole	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Renovering	
Overordnet beskrivelse af projektet	Renovering af skole	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	-	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	1. Tætningsfuger omkring vinduer	Vi fik tre tilbud på fjernelse af PCB-holdige fuger.
Enhedspris	1000 pr.lbm	
Mængde	Omkring tre vinduer	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	2. Tætningsfuger omkring vinduer	
Enhedspris	700 pr. lbm	
Mængde	Omkring tre vinduer	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	3. Tætningsfuger omkring vinduer	
Enhedspris	1100 pr. lbm	
Mængde	Omkring tre vinduer	

CASE 10

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler sanering af pensionistboliger.

Projektet omfatter fire PCB-holdige ejendomme, som vurderes opført i 1974 jf. medsendte tegninger. I de fire ejendomme er det kun gulvbelægning og underliggende gulvlim der indgår i saneringen. Samlet for de fire ejendomme, svarer det til 70m².

Primære kilder i de fire bygninger omfatter:

- › Gulvbelægning inkl. lim

Der er ikke nævnt fjernelse af sekundære kilder

Sanering er udbudt som en totalentreprise.

Projektet er udbudt i oktober 2012 og vurderet udført umiddelbart derefter.

PROJEKTNR.
DOKUMENTNR.
VERSION
UDGIVELSESDATO 11-09-2013
UDARBEJDET TUJ
KONTROLLERET
GODKENDT

Case 10	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Pensionistboliger	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Sanering	
Overordnet beskrivelse af projektet	Sanering af pensionistboliger	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	70	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Gulvbelægning og lim	
Enhedspris	463 pr. m2	
Mængde	70 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		

CASE 11

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler sanering af et gammelt bibliotek.

Projektet omfatter en sanering af en PCB-holdig bygning. Opførelsesdatoen for bygningen er ukendt. I bygningen er det kun gulvbelægning og underliggende gulvlim der indgår i saneringen, svarende til et areal på 20m².

Primær kilde i bygningen omfatter:

- › Gulvbelægning inkl. lim

Der er ikke nævnt fjernelse af sekundære kilder

Sanering er udbudt som en totalentreprise.

Projektet er udbudt i september 2012 og vurderet udført umiddelbart derefter.

PROJEKTNR.
DOKUMENTNR.
VERSION
UDGIVELSESDATO 11-09-2013
UDARBEJDET TUJ
KONTROLLERET
GODKENDT



Case 11	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	SFO	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Sanering	
Overordnet beskrivelse af projektet	Sanering af det gamle bibliotek	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	20	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Gulvbelægning og lim	
Enhedspris	1350 kr/m3	
Mængde	20 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		

CASE 12

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler nedrivning af ældre garager i forbindelse med en større ombygning af en politistation.

Primære kilder omfatter:

- › Udvendige fuger omkring vinduer og døre

Sekundære kilder omfatter:

- › Tilstødende beton ved fuger 5-10 cm.

Fuger og tilstødende beton er fjernet og bortskaffet af entreprenøren forud for nedrivning af garagerne.

Dato for hvornår projektet er udbudt og gennemført, er ikke oplyst. Udbudsformen er ikke oplyst.



	Case 12	Svar	Bemærkninger
4	Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Garage	
8	Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Nedrivning	
9	Overordnet beskrivelse af projektet	Nedrivning af ældre garager	
10	Total antal m2 bygning omfattet af projektet	Ukendt	
11	PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af fuger og 5-10 cm. tilstødende murværk.	Samlet pris på 200.000 kr. ekskl. moms. for 191 meter inklusiv bortskaffelse af materialer og arbejdsmiljøtiltag.
12	Enhedspris	1.050 kr/meter.	
13	Mængde	191 meter.	

CASE 13

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler nedbrydning af 4 bygninger på en skole.

Projektet omfatter nedrivning af fire PCB-holdige bygninger. Nedrivningen omfatter belægninger, installationer, bygværk i jorden, fundamenter og rør.


Primære kilder i de tre bygninger omfatter:

> Fuger

PCB saneringen omfatter ligeledes slutdeponi.

Projektet er udbudt i 2010 som underhåndsbud, og gennemført i 2012.

PROJEKTNR.
DOKUMENTNR.
VERSION
UDGIVELSESDATO 19. sept. 2013; rev. 25-09-13
UDARBEJDET TUJ
KONTROLLERET
GODKENDT



Case 13	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Bygning 2a-2f og 3a-3b (se medsendte nedbrydningsplan). I vedlagte bilag Asbest/PCB-forekomst af den 18. august bilag er bygningerne beskrevet lidt nærmere.	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Nedrivning	
Overordnet beskrivelse af projektet	Uddrag af udbudsbeskrivelsen side 2 er vedlagt	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	1296 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	PCB sanering inkl. Slutdeponi. I vedlagte bilag Asbest/PCB-forekomst af den 18. august bilag 2 side 2 er det lidt nærmere beskrevet hvor fugerne indeholdende PCB kan være placeret.	Af tilbuddet fra P. Olesen & Sønner fremgår ikke nærmere beskrevet hvad de forskellige typer fuger koster at udtage.
Enhedspris	120 kr/meter	
Mængde	3800 meter	

CASE 14

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler renovering af en skole.

Projektet omfatter facaderenovering med udskiftning af vinduer og døre for hele skolen.

Det er ikke oplyst hvornår skolen er opført.

Primære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Fuger omkring vinduer og døre

Projektet er udbudt som totalentreprise i 2010 og gennemført i 2010/11. Der er p.t. ikke gennemført eftermålinger.

Case 14	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Hele skolen (undtage vinduer og døre ud til atriumgårde)	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Renovering - udskiftning af vinduer og døre	Samlet byggesum 8.000.000 kr. /heraf PCB sanering 525.000 kr.
Overordnet beskrivelse af projektet	Facaderenovering og udskiftning af vinduer og døre	I alt 360 elementer
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	16.919 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Udtagning/skæring af PCB holdigt fugemateriale.	
Enhedspris	283 kr/lbm.	PCB-sanering. Totalpris 525.000 kr.
Mængde	I alt 1855 lbm. PCB holdigt fugemateriale	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		

CASE 15

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler renoveringen af en del af et bibliotek.

Projektet omfatter renovering af forhal og børnebibliotek.

Der udføres udskiftning af vinduer i ovenlys over informationsranken og vinduer i facaden i børnebiblioteket. Fuger udskiftes omkring vinduer i ovenlys og i facade i børnebibliotek.

Fugerne er fjernet ved at udskære disse med kniv, efterfølgende er vindueshullerne rensat mekanisk.

Det er ikke oplyst hvornår bygningen er opført.

Primære kilder i de to bygninger omfatter:

- > Fuger omkring vinduer i ovenlys
- > Fuger omkring vinduer i facaden

Projektet er udbudt i underhåndsbud.

Projektet er udbudt i 2011 og gennemført i 2012.

Case 15	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Forhal og børnebibliotek	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Renovering	
Overordnet beskrivelse af projektet	Udskiftning af vinduer i ovenlys over informationsskrank og vinduer i facade i børnebibliotek.	Fjernelse af fuger 20.900,- kr. (110 lbm til 190 kr./lbm). Etablering og drift af byggeplads 22.500,- kr. Inddækning af og rengøring af arbejdsområder ca. 10.000,- kr. Prøvetagning af fuger og indeklimamålinger ca. 45.000,- kr.
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	ca. 180 m ²	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fuger om vinduer i ovenlys og i facade i børnebibliotek. Fugerne er fjernet ved at udskære disse med kniv, efterfølgende er vindueshullerne rensede mekanisk.	Omkostning til PCB-sanering af 110 meter fuge og afrensning af vindueshuller: 20.900 + 22500 + 10.000 = 53.400 kr.
Enhedspris	485,- kr / lbm fuge	
Mængde	ca. 110 meter	

CASE 16

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler nedbrydning af 6 bygninger, som tidligere er anvendt til plejehjem. Der er konstateret PCB i vægbeklædninger på alle indvendige vægge.

I forbindelse med nedrivningsprojektet afrenses alle indvendige vægge for PCB-holdig vægbeklædning af hessiantapet.

Projektet er gennemført i 2013. Udbudsformen kendes ikke.

Case 16	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	6 tidligere plejehjemsbygninger skal totalnedbrydes	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Nedrivning	
Overordnet beskrivelse af projektet	Hesian på alle vægge indeholder PCB	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	3500 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	nedskrabe og slibe hesian vægge	
Enhedspris	229.- pr. m2	
Mængde	5778 m2	

CASE 17

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler renovering af en politistation.

Projektet omfatter facaderenovering med udskiftning af vinduer, facadeplader og fuger. Bygningen er på 2.600 m².

Primære kilder omfatter:

- › Fuger omkring vinduer, facadeplader og mellem brystning og søjler

Udbudsformen er ikke oplyst. Tidspunkt for hvornår projektet er udbudt og gennemført er ikke oplyst.



Case 17	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Bygning 2 på hovedbygningen	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Renovering/sanering	
Overordnet beskrivelse af projektet	Udskiftning af facder på søjlebygning	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	2600	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	vinduer inkl. fuger	
Enhedspris	917.- pr. stk	
Mængde	594	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Betonfacadeplader inkl. fuger	
Enhedspris	547.- pr stk	
Mængde	885 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fuger mellem blivende brystning og søjler	
Enhedspris	71.- pr. m	
Mængde	2000	

CASE A

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 1/2

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler et pilotprojekt for PCB-sanering af en børnehave. Projektet gennemføres, da der er fundet PCB-koncentrationer i indeklimaet over Sundhedsstyrelsens vejledende aktionsværdier.

Bygningen består af fire ens sektioner og det udførte pilotprojekt vedrører en enkelt sektion i bygningen på ca. 70 m².

Primære kilder i bygningen omfatter:

- › Indvendige og udvendige fuger omkring vinduer og døre
- › Fuger omkring indvendige døre
- › Indvendige og udvendige fuger mellem betonelementer
- › Forseglingsmassen i termoruder er ikke undersøgt men formodes at være PCB-holdig.

Sekundære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Tilstødende betonelementer
- › Tilstødende vinduesrammer i træ
- › Tilstødende dørkarm i træ

Tertiære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Gulvbelægning (linoleum)
- › Maling på betonvægge
- › Inventar

Projektet omfatter udskiftning af et facadeparti og en indvendig dør inklusiv PCB-holdige fuger omkring. Facadepartiet består af 5 vinduer og en yderdør. Derudover foretages der indkapsling af alle indvendige elementfuger med silikatforsegling.

Der er tale om en totalentreprise, som omfatter alle omkostninger til afdækning, afspærring, arbejdsmiljømæssige tiltag og bortskaffelse af PCB-affald. Endvidere skal der leveres og monteres et nyt facadeparti og en ny indvendig dør.

Der er indhentet underhåndsbud fra 5 bydende virksomheder. De bydende har en-treteret med underentreprenører til udførelse af PCB-arbejder og indkapsling.

Udbudsmaterialet har omfattet følgende rapporter:

- › Undersøgelsesrapport for PCB-holdige materialer
- › Ramme for sikkerhed og sundhed for håndtering af PCB-holdige materialer
- › Affaldshåndteringsplan for PCB-holdige materialer
- › Arbejdsbeskrivelser for nedrivning og miljøsanering
- › Tilbudsliste med angivelse af mængder

Projektet er udbudt i april 2013 og er udført i juli 2013.

Omkostningen for udførelse af PCB-saneringen i lokalet på ca. 70 m² er på ca. 133.000 kr. ekskl. moms. Udgifterne omfatter både PCB-sanering, indkapsling samt levering og montering af nyt vinduesparti og indvendig dør.

Ved projektet er indeluftkoncentrationen af PCB-total ikke nedbragt væsentligt fra førniveauerne på 1.000 – 2.000 ng/m³. Dette vurderes dog delvist at skyldes den eksisterende ventilation i bygningen, som udelukkende består af udsugningsventilatorer.

Case A	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	En sektion af børnehaven	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Sanering	
Overordnet beskrivelse af projektet	PCB-sanering for nedbringelse af PCB-koncentration i indeklime	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	Ca. 70 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af vinduer og døre inklusiv PCB-holdige fuger	Fjernelse af et facadeparti med fem vinduer og en yderdør samt en indvendig dør.
Enhedspris	2.500 kr/stk.	Totalpris på 17.500 kr.
Mængde	7 stk.	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Indkapsling af indvendige elementfuger med silikatspærre	Tilbudspris på 44.000 kr. ekskl. moms for indkapsling af 66 meter fuge i en bredde på 15 cm.
Enhedspris	667 kr/lbm.	
Mængde	66 lbm.	

CASE B

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler et pilotprojekt for PCB-sanering af en skole. Projektet gennemføres, da der er fundet PCB-koncentrationer i indeklimaet over Sundhedsstyrelsens vejledende aktionsværdier.

Pilotprojektet omfatter en sektion af skolen med 6 klasselokaler, et fælleslokale og et lærerværelse. Total set ca. 800 m² bygning.

Primære kilder i bygningen omfatter:

- › Indvendige og udvendige fuger omkring vinduer og døre
- › Fuger omkring indvendige døre
- › Indvendige og udvendige fuger mellem betonelementer
- › Forseglingsmassen i termoruder er ikke undersøgt men formodes at være PCB-holdig.

Sekundære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Tilstødende betonelementer
- › Tilstødende vinduesrammer i træ
- › Tilstødende dørkarm i træ

Tertiære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Gulvbelægning (linoleum)
- › Maling på betonvægge
- › Inventar

Der er udført to forskellige pilotprojekter.

Pilotprojekt 1.

Pilotprojektet omfatter to klasselokaler på ca. 150 m². Der er udført udskiftning af facadepartier og indvendige døre inklusiv PCB-holdige fuger omkring. Efter fjernelse af fuger er skæreflader på beton indkapslet med silikatspærre. Derudover er indvendige elementfuger indkapslet med silikatspærre. I et enkelt af lokalerne blev de indvendige elementfuger endvidere udskiftet.

Ved pilotprojektet er indeklimakoncentrationen nedbragt fra ca. 1.000-1.100 ng PCB-total/m³ til 580-690 ng PCB-total/m³.

På baggrund af tilbudslisten vurderes omkostningen at være på 188.000 kr. svarende til 1.253 kr/m². Enhedsprisen om

Pilotprojekt 2.

Pilotprojektet omfatter et fælleslokale, et læreværelse og 5 klasselokaler totalt set på ca. 650 m². Der er udført udskiftning af indvendige døre inklusiv PCB-holdige fuger omkring. Efter fjernelse af fuger er skæreflader på beton indkapslet med silikatspærre. Derudover er indvendige elementfuger indkapslet med silikatspærre.

Ved pilotprojektet er indeklimakoncentrationen nedbragt fra ca. 1.000-1.100 ng PCB-total/m³ til 620-800 ng PCB-total/m³.

På baggrund af tilbudslisten vurderes omkostningen at være på 247.000 kr. svarende til 380 kr/m².

For begge pilotprojekter er der tale om en totalentreprise, som omfatter alle omkostninger til afdækning, afspærring, arbejdsmiljømæssige tiltag og bortskaffelse af PCB-affald. Endvidere omfatter enhedspriserne retablering med nye facadepartier og indvendige dør. På indkapslede fuger er der opsat afdækningslister.

Der er indhentet underhåndsbud fra 5 bydende virksomheder. De bydende har enteret med underentreprenører til udførelse af PCB-arbejder og indkapsling.

Udbudsmaterialet har omfattet følgende rapporter:

- › Undersøgelserapport for PCB-holdige materialer
- › Ramme for sikkerhed og sundhed for håndtering af PCB-holdige materialer
- › Affaldshåndteringsplan for PCB-holdige materialer
- › Arbejdsbeskrivelser for nedrivning og miljøsanering
- › Tilbudsliste med angivelse af mængder

Projektet er udbudt i april 2013 og er udført i juli 2013.

Case B	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	En sektion af skolen	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Sanering	
Overordnet beskrivelse af projektet	PCB-sanering for nedbringelse af PCB-koncentration i indeklime	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	Ca. 800 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Fjernelse af vinduer og døre inklusiv PCB-holdige fuger	Fjernelse af to facadepartier med 5 vinduer og 1 dør samt 13 indvendige døre. Inklusiv fjernelse af fuger omkring vinduer og døre. Total set 25 døre/vinduer.
Enhedspris	2.400 kr/stk.	Totalpris på 60.000 kr.
Mængde	25 stk.	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Indkapsling af indvendige elementfuger med silikatspærre	Tilbudspris på 168.000 kr. ekskl. moms for indkapsling af ca. 560 meter fuge i en bredde på 15 cm.
Enhedspris	300 kr/lbm.	
Mængde	560 lbm.	

CASE C

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler et pilotprojekt for PCB-sanering af en skole. Projektet gennemføres, da der er fundet PCB-koncentrationer i indeklimaet over Sundhedsstyrelsens vejledende aktionsværdier.

Pilotprojektet omfatter en fløj af skolen på ca. 1.000 m².

Primære kilder i bygningen omfatter:

- › Udvendige fuger omkring vinduer og døre
- › Forseglingssmassen i termoruder er ikke undersøgt men formodes at være PCB-holdig.

Sekundære kilder omfatter:

- › Tilstødende murværk
- › Tilstødende vinduesrammer i træ
- › Tilstødende dørkarm i træ

Tertiære kilder i bygningen omfatter:

- › Gulvbelægning (linoleum)
- › Maling og vægbeklædning
- › Inventar

Projektet omfatter udskiftning af vinduespartier inklusiv PCB-holdige fuger omkring. De nye vinduespartier fuges både indvendigt og udvendigt for at sikre mod spredning af PCB fra murværk til indeklima.

I et enkelt lokale er gulvbelægningen af linoleum fjernet.

Der fjernes i alt 5 vinduespartier med i alt 65 vinduer i varierende størrelser.

Projektet er udbudt ved indhentning af underhåndsbud fra én entreprenør.

Udbudsmaterialet har omfattet følgende rapporter:

- › Undersøgelserapport for PCB-holdige materialer
- › Ramme for sikkerhed og sundhed for håndtering af PCB-holdige materialer
- › Affaldshåndteringsplan for PCB-holdige materialer

Projektet er udbudt i januar 2013 og er udført i maj 2013.

Omkostningen for udførelse af PCB-saneringen i fløjen på ca. 1.000 m² er på ca. 736.000 kr. ekskl. moms. Udgifterne omfatter både PCB-sanering samt levering og montering af nyt vinduespartier.

Ved projektet er indeluftkoncentrationen af PCB-total nedbragt fra et niveau på 200-900 ng/m³ til et niveau på 100-300 ng/m³.

Case C	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	En fløj af bygningen på ca. 1.000 m2	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Sanering	
Overordnet beskrivelse af projektet	PCB-sanering for nedbringelse af PCB-koncentration i indeklime	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	Ca. 1.000 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Samlet tilbud.	Der er ikke angivet enhedspriser i tilbuddet for de enkelte arbejdsprocesser.
Enhedspris	736000 kr.	
Mængde	1 stk.	

CASE D

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 1/2

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler to pilotprojekter for PCB-sanering af en skole. Projekterne er gennemført, da der er fundet PCB-koncentrationer i indeklimaet over Sundhedsstyrelsens vejledende aktionsværdier.

Skolen består af 3 blokke på i alt 6.700 m².

Primære kilder i bygningen omfatter:

- › Fuger omkring vinduer og døre
- › Indvendige og udvendige fuger mellem betonelementer
- › Forseglingsmassen i termoruder er ikke undersøgt men formodes at være PCB-holdig.

Sekundære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Tilstødende betonelementer
- › Tilstødende vinduesrammer i træ
- › Tilstødende dørkarm i træ

Tertiære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Gulvbelægning (linoleum)
- › Maling på betonvægge
- › Inventar

Første pilotprojekt omfatter to lokaler samlet set på ca. 100 m² og der er udført følgende PCB-saneringsarbejder

- › Primære kilder fjernes (fuger)

- › Grundig slibning af fugekanter
- › Alle malede overfalder afrenses ved slibning
- › Forsegling af fugekanter med alutape

Der er foretaget indeluftmålinger før og efter udførelse af pilotprojektet. Sidste målerunde er foretaget ca. 1,5 år efter gennemførelse af pilotprojektet.

Ved pilotprojektet er indeluftkoncentrationerne nedbragt fra et niveau på ca. 500-700 ng/m³ til et niveau på 200-500 ng/m³.

Projektet er udført i 2010-2011.

På baggrund af entreprenøromkostningerne fra pilotprojektet er det estimeret, hvad omkostningen for en PCB-sanering af hele skolen vil koste.

For PCB-sanering af hele skolen på ca. 6.700 m² er der beregnet en omkostning på 16.080.000 kr. ekskl. moms. Svarende til 2.400 kr./m². Udbudsform for pilotprojektet kendes ikke.

Det andet pilotprojekt omfatter opstilling af en decentral ventilationsenhed (Airmaster AMI900) i et enkelt klasselokale på ca. 50 m².

Der er foretaget indeluftmålinger før og efter opsætning af ventilationsenheden. Sidste målerunde er foretaget ca. 3 måneder efter opsætning af ventilationsenheden.

Ved dette pilotprojekt er indeluftkoncentrationerne nedbragt med ca. 40%. Det er dog også påvist, at indeluftkoncentrationerne er meget afhængige af udetemperaturen. Derfor kan før og efter-målingerne ikke umiddelbart sammenlignes pga. ændringer i udelufttemperaturer.

Projektet er gennemført i 2013.

Omkostningen til opsætning af ventilationsenheden er på ca. 50.000 kr. ekskl. moms. Tilbud på udførelse af indhentet ved underhåndsbud fra to leverandører.

Case D	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Pilotprojekt i 3 lokaler	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	PCB-sanering af hele skolen	
Overordnet beskrivelse af projektet	PCB-sanering for nedbringelse af PCB-koncentration i indeklime	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	Ca. 100 m2 (pilotprojekt 1) og ca. 50 m2 (pilotprojekt 2)	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	PCB-sanering af hele skolen.	Omkostning beregnet på baggrund af resultaterne af første pilotprojekt
Enhedspris	2.400 kr/m2.	
Mængde	3.700 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Decentral ventilationsenhed i et klasselokale på ca. 50 m2	Pris for opsætning og idriftsætning
Enhedspris	50.000 kr./stk.	
Mængde	1 stk.	

CASE E

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 1/2

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler nedrivning og nyopførelse af en skole. Projektet gennemføres bl.a. fordi der er fundet PCB-koncentrationer i indeklimaet over Sundhedsstyrelsens vejledende aktionsværdier i niveauer på ca. 1.000 – 4.500 ng PCB-total/m³. Endvidere opnås række andre drifts- og funktionsmæssige fordele ved at opføre en ny skole frem for at PCB-sanere den eksisterende.

Ved undersøgelser gennemført i 2009 er der udført 16 indeluftmålinger. I 3 af målingerne er der konstateret koncentrationer af PCB-total over 3.000 ng/m³. I 9 af målingerne er der konstateret koncentrationer af PCB-total i intervallet 300-3.000 ng/m³.

Projektet omfatter nedrivning af seks bygning på i alt ca. 7.000 m². En enkelt bygning bevares, da den er uden indhold af PCB. Efterfølgende opføres en ny skole.

Primære kilder i bygningerne omfatter:

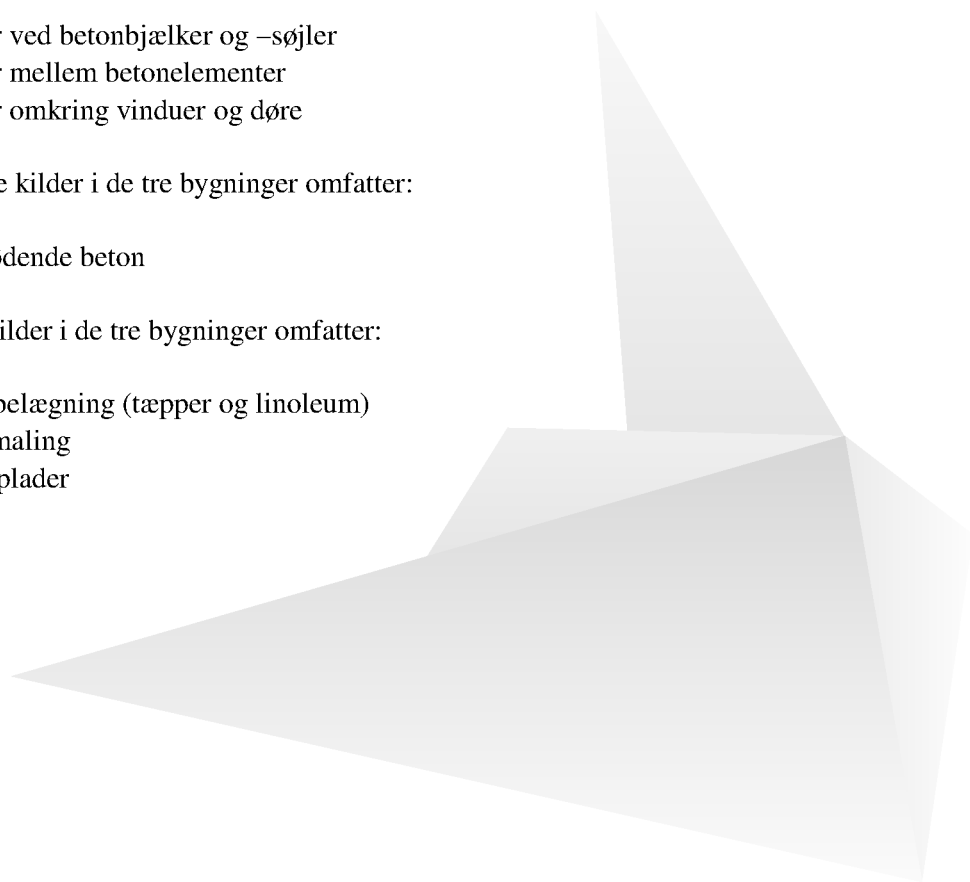
- > Fuger ved betonbjælker og –søjler
- > Fuger mellem betonelementer
- > Fuger omkring vinduer og døre

Sekundære kilder i de tre bygninger omfatter:

- > Tilstødende beton

Tertiære kilder i de tre bygninger omfatter:

- > Gulvbelægning (tæpper og linoleum)
- > Vægmaling
- > Loftsplader



Nedrivning af bygninger og nyopførelse af skolen planlægges udført 2014-2016. Total set er projektet budgetteret til 119 mio. kr. Heraf er der afsat 7,4 mio. kr. til nedrivning af bygninger. Der er ikke indhentet tilbudspriser på udførelse af projektet.

Antages det, at den nye skole skal have samme bygningsareal som de seks bygninger, som nedrives (7.000 m²) kan der beregnes en kvadratmeterpris på 17.000 kr./m².

Der er ikke udarbejdet dataskema for denne sag.

CASE F

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler PCB-sanering af en etageboligbebyggelse. Efter flere pilotforsøg i enkelte rum og lejligheder gennemføres PCB-saneringen i en hel boligblok.

Bygningen består af 35 lejligheder fordelt på 7 opgange og omfatter totalt set 4.575 m² bygningsareal fordelt på 3 etager.

Primære kilder i bygningen omfatter:

- › Elastiske fuger omkring vinduer, døre, betonelementer og andre steder i konstruktionen

Sekundære og tertiære kilder omfatter:

- › Tilstødende betonelementer
- › Tilstødende karmtræ
- › Gulvbelægninger
- › Maling (vægge, lofter, karme og døre)
- › Inventar

Projektet omfatter følgende saneringstiltag:

- › Fjernelse og bortskaffelse af gulvbelægninger, vægbeklædninger, køkken, isolering, bræddelofter, facadeelementer, døre og indre vinduespartier
- › Fuger og 5 cm. tilstødende beton bortskæres og bortskaffes
- › Hvor beton af konstruktionsmæssige årsager ikke kan fjernes slibes fugeskæreflader og der udføres forsegling med silikatspærre
- › Malede væg- og loftplader sandblæses således at maling og spartellag fjernes
- › Bygningen udbages ved indre opvarmning til minimum 50 °C i 10 døgn under samtidig luftrensning med recirkulerende kulfiltre

Projektet omfatter ud over PCB-saneringen også en generel renovering af etageboligbebyggelsen. Herunder udskiftning af nedslidte overflader og udskiftning af belysning i gang- og fællesarealer samt lejlighedssammenlægninger.

PCB-saneringen udgør 1. etape af et samlet PCB-saneringsprojekt for i alt 6 boligblokke. Projektet er udbud som et samlet projekt omfattende 295 lejligheder og 43.720 m² bygning.

Den samlede omkostning til gennemførelse af projektet forventes på baggrund af tilbudspriser og gennemførelse af PCB-saneringen i den første blok at blive på 283 mio. kr. svarende til ca. 950.000 kr. pr. lejlighed. PCB-sanering forventes at udgøre ca. 700.000 kr. pr. lejlighed svarende til ca. 74% af omkostninger ved projektet, mens de resterende omkostninger vedrører andre renoveringsudgifter.

På baggrund af ovenstående kan en kvadratmeterpris på ca. 4.770 kr./m² estimeres til PCB-sanering.

PCB-sanering af den første blok er gennemført i 2012 og indeluftmålinger til dokumentation er udtaget i 2013

Ved projektet er indeluftkoncentrationen af PCB-total nedbragt fra et niveau på 500-3.600 ng/m³ til en middelværdi på 114 ng/m³. Ingen af eftermålingerne viste koncentrationer over 300 ng/m³.

Case F	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	En boligblok omfattende 35 lejligheder	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Sanering	
Overordnet beskrivelse af projektet	PCB-sanering for nedbringelse af PCB-koncentration i indeklime	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	4.575	Første del af projektet omfatter kun en enkelt bygning. Derefter udføres samme saneringsmetode i yderligere 5 boligblokke. Total set omfatter projektet 43.720 m2 bygning
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	› Fjernelse og bortskaffelse af døre, gulvbelægninger, vægbeklædninger, køkken, isolering, bræddeløfter, facadeelementer og indre vinduespartier	Fjernelse af primære og sekundære kilder. Indkaspling af efterladte sekundære kilder. Udbagning af tertiære kilder.
	› Fuger og 5 cm. tilstødende beton bortskæres og bortskaffes	
	› Hvor beton af konstruktionsmæssige årsager ikke kan fjernes slibes fugeskæreflader og der udføres forsegling med silikatspærre	
	› Malede væg- og loftplader sandblæses således at maling og spartellag fjernes	
	› Bygningen udbages ved indre opvarmning til minimum 50 °C i 10 døgn under samtidig luftrensning med recirkulerende kulfiltre	
Enhedspris		Se estimeret kvadratmeterpris i tekstdokument
Mængde		

CASE G

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler nedrivning af to bygninger og nyopførelse af en bygning på en skole. Projektet gennemføres i forbindelse med en større ombygning/renovering af skolen.

Bygningerne var oprindeligt planlagt renoveret i forbindelse med projektet, men da der blev konstateret PCB i bygningsdele og indeluft blev det besluttet, at nedrive bygningen og opføre en ny.

I indeluft er der konstateret koncentrationer af PCB-total over 3.000 ng/m³. Ud af 19 udførte målinger er der konstateret værdier over 3.000 ng PCB-total/m³ i 9 målinger og værdier i intervallet 300-3.000 ng PCB-total/m³ i 10 målinger.

Projektet omfatter nedrivning to bygninger og nyopførelse af en bygning på 2.300 m².

Primære kilder i bygningerne omfatter:

- › Fuger ved betonbjælker og –søjler
- › Indendørs og udendørs fuger mellem betonelementer
- › Fuger omkring vinduer og døre

Sekundære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Tilstødende beton
- › Vinduestrammer

Tertiære kilder i de tre bygninger omfatter:

- › Gulvbelægning (linoleum)

- › Vægmaling
- › Inventar

Nedrivning af bygningerne er udført i 2012 og opførelse af den nye bygning planlægges gennemført af skolen planlægges udført 2013-2014. Total set er projektet budgetteret til 40,9 mio. kr. inklusiv omkostninger til nedrivning.

På baggrund af ovenstående kan der estimeres en kvadratmeterpris på 17.783 kr./m².

Der er ikke udarbejdet dataskema for denne sag.

CASE H

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 1/2

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler afhjælpningstiltag for nedbringelse af PCB-koncentrationer i indeklimaet på en skole.

Ved indledende undersøgelser er der konstateret PCB i elastiske fuger og PCB-koncentrationer i indeklimaet over Sundhedsstyrelsens aktionsværdier.

Indledende forsøg med eksisterende ventilation viste, at PCB-koncentrationerne i indeklimaet kan nedbringes ved optimering af ventilationsforhold.

Skolen er på 7.525 m² og i et plan.

Primære kilder i bygningen omfatter:

- › Fuger omkring vinduer og døre
- › Fuger mellem bygningselementer og i indvendige samlinger mellem inder-vægge og ydervægge

Sekundære/tertiære kilder omfatter:

- › Maling
- › Nyere indvendige fuger

Projektet omfatter etablering af et nyt ventilationssystem på skolen. Ventilationssystemet indstilles til svagt overtryk for at undgå, at der trækkes luft gennem bygnings facade, hvor de primære PCB-kilder er placeret.

Omkostninger til etablering af ventilationssystemet, som består af 9 delsystemer er på 8,75 mio. kr. Driftsomkostningerne er estimeret til ca. 300.000 kr. pr. år. Ved

maksimal ventilationsrate og døgndrift.

På baggrund af ovenstående kan der estimeres en kvadratmeterpris for etablering af anlægget på 1.163 kr. pr. m².

Før etablering af anlægget er der udført flere målerunder af PCB i indeluft på skolen. Ved en større målerunde blev der målt PCB-koncentrationer over Sundhedsstyrelsens aktionsværdi på 300 ng/m³ i 4 ud af 10 målinger. Højeste koncentration var på 600 ng PCB-total/m³.

Efter etablering af anlægget er der generelt målt PCB-koncentrationer under 300 ng PCB-total/m³ på skolen. I et enkelt lokale er der dog målt en PCB-koncentration over 300 ng PCB-total/m³.

Case H	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Skolebygningen	
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Ventilation	
Overordnet beskrivelse af projektet	Ventilationsprojekt for nedbringelse af PCB-koncentration i indeklime	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	7.525 m2	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Etablering af ventilationsanlæg	Nyt ventilationsanlæg på skolen
Enhedspris	1.163 kr/m2	8,75 mio. kr. i etableringsomkostninger
Mængde	7.525 m2	

CASE I

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 1/2

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler nedbringelse af PCB niveauet i børnehaven Rosenly beliggende på Naverland 28, 2600 Glostrup. Projektet er igangsat som følge af en gennemgang, foretaget på samtlige ejendomme med kommunal aktivitet der er opført i perioden 1950-1977.

Hovedbygning har fået konstateret forhøjet PCB-niveau i forhold til sundhedsstyrelsens retningslinjer. Fuger omkring indvendige døre i hovedbygningen er PCB holdige. PCB niveauet sænkes ved, at bortskaffe/udskifte døre, karme, gerigter og PCB-holdig fuger. Overfladen som har haft kontakt med PCB-fugen afslibes.

Omkring arbejdsområdet blev der opsat støvvægge. I arbejdsområdet blev der etableret undertryk mens udskæring af døre og fuger samt afslibning af murværk blev foretaget. Arbejdsområdet inkl. støvvægge blev afrenset efter saneringen.

Udskiftning af samtlige døre er foretaget for, at sikre effekten af PCB saneringen samt opgradering af den bygningsmæssige tilstand.

Projektet omfatter hovedbygningen. Det er ikke oplyst hvornår bygningen er opført.

Primære kilder i bygningen omfatter:

- > Indvendige fuger omkring døre

Sekundære kilder i bygningen omfatter:

- > Tilstødende døre, karme og gerigter

PROJEKTNR.
DOKUMENTNR.
VERSION
UDGIVELSESDATO 11-09-2013
UDARBEJDET TUJ
KONTROLLERET
GODKENDT

Miljøsanering er udbudt som fagentreprise. Der er ikke oplyst hvornår opgaven er udbudt med arbejdet er gennemført i 2013.

Omkostningen til miljøsanering er opgjort til 121.030 kr. for 38 døre og fuger omkring inklusiv arbejdsmiljøtiltag og affaldshåndtering. Der er ikke regnet med re-tableringsomkostninger for nye døre.

På baggrund af ovenstående er der beregnet en kvadratmeterpris på 135 kr/m² for bygningen som er på 899 m².

Case I	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)	Hovedbygning	Udskiftning af samtlige døre er foretaget for, at sikre effekten af PCB saneringen samt opgradering af den bygningsmæssige tilstand
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	Sanering/renovering	Som følge af en gennemgang foretaget på samtlige ejendomme med kommunalaktivitet der er opført i perioden 1950-1977.
Overordnet beskrivelse af projektet	Hovedbygning har fået konstateret forhøjet PCB-niveau i forhold til sundhedsstyrelses retningslinjer. Fuger omkring indvendige døre i hovedbygningen er PCB holdige. PCB niveauet sænkes ved, at bortskaffe/udskifte døre, karme, gerigter og PCB-holdig fuger. Overfladen som har haft kontakt med PCB-fugen afslibes.	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet	899 m2	Se plantegning: T_B_E_27248_ST_1_PCB
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)	Omkring arbejdsområdet blev der opsat støvvægge. I arbejdsområdet blev der etableret undertryk mens udskæring af dør og fuger samt afslibning af murværk blev foretaget. Arbejdsområdet inkl. støvvægge blev afrenset efter saneringen.	
Enhedspris	3.185 kr. pr. dør ved 38 stk.	Kun for demontering og bortskaffelse af karme, gerigter og PCB-holdig fuger
Mængde	38 stk.	
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		
PCB-håndtering (bygningsdel og metode)		
Enhedspris		
Mængde		

CASE J

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler PCB-forsegling af en skole.

Kommunen har lavet en overordnet analyse af kommunens portefølje af skoler, og prioriteret i hvilke skoler der var størst sandsynlighed for at påvise PCB.

Opgaven er ikke blevet udbudt, idet der kun er en udbyder på markedet der gennemfører ”forsegling”.

Forseglingen er gennemført i sommerferien 2013.

Projektet omfatter forsegling inklusiv demontering og reetablering af effekter på en skole på 2.600m².

Skolen er blevet opført i flere etaper i perioden 1961-1977.

Primære kilder i bygningerne omfatter:

- › Elastiske fuger

Der er ikke nævnt fjernelse af sekundære kilder i bygningerne

PROJEKTNR.

DOKUMENTNR.

VERSION

UDGIVELSESDATO 11-09-2013, rev. 17-09-13

UDARBEJDET TUJ

KONTROLLERET

GODKENDT

Case J	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)		
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	PCB forsegling	
Overordnet beskrivelse af projektet	Forsegling af PCB-holdige fuger	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet		
Skole Brutto areal 2600 m2 PCB-håndtering (bygningssdel og metode) Enhedspris Mængde	Elastiske fuger, forsegling inkl. demontering og reetablering af effekter 493 kr. lbm 955 lbm. Ekastiske fuger	Samlet entreprisum kr. 953.141

CASE K

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 1/1

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler PCB-forsegling af en skole.

Projektet omfatter forsegling inklusiv demontering og reetablering af effekter på en skole på 2.000m².

Kommunen har lavet en overordnet analyse af kommunens portefølje af skoler, og prioriteret i hvilke skoler der var størst sandsynlighed for at påvise PCB.

Opgaven er ikke blevet udbudt, idet der kun er en udbyder på markedet der gennemfører ”forsegling”.

Skolen er blevet opført i flere etaper i perioden 1968-1977.

Forseglingen er gennemført i sommerferien 2013.

Primære kilder i bygningerne omfatter:

- › Elastiske fuger

Der er ikke nævnt fjernelse af sekundære kilder i bygningerne

PROJEKTNR.

DOKUMENTNR.

VERSION

UDGIVELSESDATO 11-09-2013 / rev. 17-09-13

UDARBEJDET TUJ

KONTROLLERET

GODKENDT

Case K	Svar	Bemærkninger
Hvilke bygning eller bygninger er omfattet (beskrivelse og evt. angivelse på oversigtskort)		
Projekttype (Renovering/Nedrivning/Sanering)	PCB forsegling	
Overordnet beskrivelse af projektet	Forsegling af PCB-holdige fuger på en skole	
Total antal m2 bygning omfattet af projektet		
Skole		
Brutto areal 2000 m2		
PCB-håndtering (bygningssdel og metode)	Elastiske fuger, forsegling inkl. demontering og reetablering af effekter	
Enhedspris	487 kr.lbm.	
Mængde	990 lbm. Ekastiske fuger	

CASE L

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 1/2

1 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler sanering af en skole.

Der er i 2012 påvist PCB i indeluften i en bygning på skolen, i et niveau der ligger over Sundhedsstyrelsens nedre aktionsværdi (over 300 ng PCB-total/m³).

Bygningen er på to etager, er opført i 1959 og er 4.790 m² (etagemeter).

Primære kilder omfatter:

- > Fuger i facadepartier
- > Fuger ved indvendige døre
- > Indvendigt ved betonelementer
- > Kit i ruder

Sekundære kilder omfatter:

- > Tilstødende materialer (beton og træ)

Saneringen omfatter udskiftning af ruder til lavenergiruder og fjernelse af indvendige fuger ved døre og betonelementer. Efter fjernelse af fuger foretages der forsegling af betonoverfladen, hvor fugerne er fjernet.

Der foretages endvidere asbestsanering af lofter og evt. rørisolering i forbindelse med projektet.

Projektet forventes udbudt i 2013 og gennemført i 2013-14.

PROJEKTNR.

DOKUMENTNR.

VERSION

UDGIVELSESDATO 26. sept. 2013

UDARBEJDET TUJ

KONTROLLERET

GODKENDT

Da projektet endnu ikke er udbudt findes der ikke tilbudspriser for projektet. Projektet materialet omfatter dog et økonomioverslag for projektet baseret på V&S-priser og erfaringstal.

Projektet forventes at kunne udføres for en samlet pris på ca. 3,3 mio. kr. svarende til en kvadratmeterpris på ca. 700 kr./m².

Der er ikke udfyldt skema for denne case.