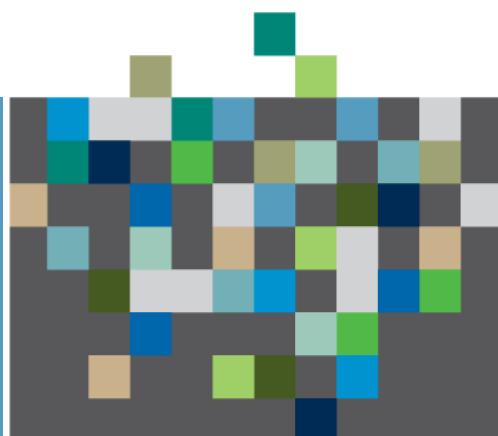


PCB undersøgelse

OBH-GRUPPEN
RÅDGIVENDE INGENIØRER



Udført for:
Vestfyns Gymnasium

Udført af:
Bent Bukh
Tlf. 7021 7252
Mobil 2726 4792
bbu@obh-gruppen.dk

Vestfyns Gymnasium
Langbygaardsvej 4
5620 Glamsbjerg

11. marts 2011

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	2
Indledning	3
Formål	3
Baggrund	3
Fremgangsmåde	5
Luftmålinger	5
Materiale målinger	5
Måleresultater	6
Luftmålinger	6
Materiale målinger	7
Vurdering og anbefalinger	10
Vurdering og anbefalinger vedr. luftmålinger	10
Vurdering og anbefalinger vedr. materiale målinger	10
PCB sanering	12
Økonomi	14
Afslutning	15
Kildefortegnelse	16

Bilag 1: Oversigt over lokaler og prøvetagningssteder

Bilag 2: Resultater af laboratorieanalyser – Luftmålinger

Bilag 3: Resultater af laboratorieanalyser – Materialeprøver

Bilag 4: Indvendige materialeprøver – Fotos

Bilag 5: Udvendige materialeprøver - Fotos

Indledning

Gymnasiet ønskede i december måned 2010 at få undersøgt, om der var PCB i bygningerne. Der blev udtaget et mindre antal materialeprøver, som viste, at der var PCB i varierende mængder i de synlige fuger på gymnasiet.

Med baggrund i denne begrænsede undersøgelse har man ønsket at få problemstillingen kortlagt på skolen, dels ved luftmåling og dels ved undersøgelse af udendørs- og indendørs materialeprøver.

Formål

Med baggrund i den forestående renovering der skal foretages på gymnasiet, ønskes en grundig kortlægning af PCB mængderne i bygningerne. Det ønskes ligeledes undersøgt, om der er en sundhedsmæssig risiko ved ophold i bygningen.

Med baggrund i undersøgelsen ønskes en vurdering af resultatet samt anbefalinger.

Skulle det vise sig at være relevant, gives et overslag over ekstraomkostningerne for PCB-sanering.

Baggrund

Anvendelsen af polychlorerede biphenyler, i daglig tale PCB, begyndte i 1950'erne og foregik indtil det blev forbudt 1. januar 1977.

Vestfyns gymnasium er opført i 1960 og ombygget af flere omgange, hvilket betyder at der kan være PCB i bygningerne, mere konkret i:

- Blødgørere i dilatationsfuger
- Fuger og tætninger udført med fugemasse
- Spartelmasser og visse flydemørtler fx til gulve
- Beton og mørtel (additiv i plast tilsat beton/mørtel)
- Gulve (acryl, specielle epoxygulve)
- Olie i oliefyldte kondensatorer eller i transformatorer
- Forseglingsslim i termoruder
- Visse typer maling

PCB kan komme ind i kroppen ved hudkontakt, indånding og gennem kosten. Den største udsættelse af befolkningen for PCB er via indtagelse igennem fødevarerne, idet PCB ophobes i fødekæder. Fed fisk, kød, mælk og mejeriprodukter er de væsentligste kilder.

PCB kan medføre alvorlige sundhedsskader. Afhængigt af typen kan PCB virke toksisk på lever, immunsystem og nervesystem samt være hormonforstyrrende og potentielt kræftfremkaldende.

Der er generelt ikke bekymring for akutte skader ved kortvarig udsættelse for selv stærkt forhøjede niveauer. Derimod er der grund til bekymring ved udsættelse for forhøjede niveauer over længere tid, da stoffet gennem ophobning kan medføre sundhedsskadelige effekter. På den baggrund er man på vagt overfor selv små gentagne påvirkninger, der vil medføre en øget ophobning af PCB i kroppen, og som sammen med bidraget fra fødevarer kan medføre øget risiko for sundhedsskadelige effekter.

Som udgangspunkt er PCB uønsket i indeklimaet. Der vil dog altid være en afvejning af risiko for helbredsskader over for de ulemper og udgifter, der er ved renovering, flytning mv.

Sundhedsstyrelsen anbefaler, at de tyske såkaldte aktionsværdier anvendes.

Der er fastlagt følgende 2 aktionsniveauer for PCB i indeluft:

- Ved niveauer over 3.000 ng PCB/m³ luft tilråder Sundhedsstyrelsen, at der gribes ind uden unødigt forsinkelse
- Ved niveauer i intervallet 300 – 3000 ng PCB/m³ luft tilråder Sundhedsstyrelsen, at der gribes ind - på sigt - for at bringe koncentrationen under 300 ng/m³

Sundhedsstyrelsen anbefaler endvidere følgende tidsfrister for lavere indeluftkoncentrationer:

- at det ved et PCB-niveau i indeluft på mellem 2000 og 3000 ng/m³ tilstræbes, at der maksimalt går ét år fra konstatering til renoveringen påbegyndes. I perioden frem til renoveringens start anbefales det, at der iværksættes midlertidige afværgeforanstaltninger – herunder øget ventilation, rengøring mv.
- at det ved et PCB-niveau i indeluft på mellem 300 og 2000 ng/m³ tilstræbes, at der maksimalt går to år fra konstatering til renoveringen påbegyndes. I perioden frem til renoveringens start anbefales det, at der iværksættes midlertidige afværgeforanstaltninger – herunder øget ventilation, rengøring mv.

Arbejdstilsynet har fastsat en grænseværdi for PCB på 0,01 mg/m³ (= 10.000 ng/m³). Denne grænseværdi skal kun bruges til vurdering af luftkvaliteten ved en arbejdsproces, hvor der **arbejdes** med PCB og kan ikke anvendes til vurdering af indeklima.

Affaldshåndtering

Der gælder særlige regler for bortskaffelse af PCB-holdigt bygningsaffald /5/ /6/. Bl.a. skal det anmeldes til Assens kommune. Anmeldelsen skal iflg. Claus May, Assens kommune, omfatte oplysning om affaldstype (EAK-kode) samt affaldets mængde, emballering, sammensætning og egenskaber.

Ifølge reglerne er det bygherrens pligt at sikre, at farligt affald (fx PCB) anmeldes til kommunen, og at affaldet efterfølgende bortskaffes i henhold til kommunens anvisninger. Bygherren kan vælge at få sin rådgiver eller eventuelt entreprenøren til at hjælpe med at anmelde affaldet, men det vil til enhver tid være bygherren, der har ansvaret for, at affaldet anmeldes og bortskaffes forskriftsmæssigt.

Det er kommunens opgave at anvise, hvordan affaldet skal kontrolleres og håndteres. Generelt skal bygningsaffald altid anmeldes til kommunen, hvis der forventes mere end 1 ton.

1. PCB-holdigt affald, som indeholder over 50 mg PCB pr. kg
- skal betragtes som farligt affald, og skal som udgangspunkt destrueres. Det vil i praksis sige, at affaldet skal brændes på et anlæg (fx kommune Kemi), der har tilladelse til afbrænding af farligt affald, der indeholder PCB.
2. PCB-holdigt affald, som indeholder mellem 10 og 50 mg PCB per kg
- kan deponeres på deponeringsanlæg for blandet affald
3. PCB-holdigt affald, som indeholder mellem 1 og 10 mg PCB per kg
- må deponeres på et deponerings-anlæg for mineralsk affald.
4. PCB-holdigt affald, som indeholder mindre end 1 mg PCB per kg
- må deponeres på et deponerings-anlæg for inert affald.

Fremgangsmåde

For at få kortlagt, om der er en sundhedsmæssig risiko ved ophold på gymnasiet, foretages der luftmålinger i et repræsentativt udsnit af lokalerne.

Der udtages materialeprøver både udvendigt og indvendigt i bygningerne for at kunne vurdere omkostninger ved en evt. fjernelse af PCB fra bygningerne.

Luftmålinger

Luftmålingerne er foretaget som stationære målinger.

Der er anvendt pumper af mærket SKC. Pumperne er inden prøvetagningen kalibreret til 1,9 l/min. PCB blev opsamlet på OV-samlere til analyse for 7 congenere PCB.

Prøvetagning er udført i overensstemmelse med "Vejledning for måling af PCB i indeklimaet" 1. udgave, november 2010. Vejledningen er udarbejdet af Force Technology for Erhvervs- og Byggestyrelsen /1/.

Temperatur og relativ fugtighed er foretaget med Testo

Prøverne er analyseret af Eurofins ved gaschromatografi og massespektrometri (GC/MS). Måleusikkerheden er oplyst til 20-30%

Materialemaalinger

Der er udtaget prøver indvendigt af:

- Elastiske fuger (udtaget med hobbykniv, afknækket efter hver prøve)
- Beton der støder op til elastiske fuger (udtaget med mejsel og hammer)
- Træ der støder op til elastiske fuger (udtaget med spiralbor)
- Gulve (udtaget med bor, mejsel og hammer)

Der er ikke udtaget prøver af lim i termoruder, da ruderne er udskiftet siden 1977.

Under prøveudtagning medvirkede et tømrerfirma. Prøverne er analyseret af Eurofins, som oplyser at måleusikkerheden er 20%

Målingerne blev planlagt ved møde mellem ledelsen på Vestfyns Gymnasium og OBH rådg. Ingeniører den 28. januar 2011 og foretaget af OBH Rådg. Ingeniører v. Bente H. Nesting og Bent Bukh den 3. februar 2011.

Måleresultater

Luftmålinger

Laboratoriet har angivet PCB-indholdet for de 7 indikator-PCB'er. Det drejer sig om stofferne PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 og PCB 180.

Idet der kun måles for et udvalg af de mange mulige kongener, korrigeres med en faktor for at bestemme totalindholdet. Faktoren varierer typisk mellem 5 og 8 /3/. Korrektionsfaktoren er således et udtryk for den reelle mængde PCB. Der anvendes en faktor 5 jf. Miljøstyrelsens vejledende udtalelse /6/.

Prøve nr.	Lokale	$\Sigma 7 \text{ PCB} \times 5$ [ng/m ³]	Udluftning	Rumtemp. [°C]	Luftfugtighed [%RF]
L1	Sekretær	9,0	Kraftig udluftning via	18,5	38,5
L2	Gang i sprogfløj	15,0	Ingen	21,1	34,8
L3	13	9,5	Ingen	21,2	36,0
L4	16	10,0	Ingen	20,6	34,9
L5	42	10,0		20,3	35,0
L6	44	5,6	Udluftning via vindue	20,5	34,6
L7	50	3,4	Ingen	20,5	34,1
L8	Studiecenter	3,3	Udluftning via døre	20,9	35,0
L9	Vejleder kontor	15,0	Ingen	21,7	33,2
L10	Bibliotek	41,0	Ingen	20,6	33,4
L11	Studieområde naturfag	14,0	Mekanisk ventilation	19,4	40,8
L12	10	14,0	Ingen	17,9	41,5
L13	Pige gymnastiksal	11,5	Ingen	22,8	38,6
L14	Drenge gymnastiksal	5,0	Ingen	18,4	44,0
L15	62	6,1	Ingen	18,9	39,9
L16	61	75,0	Ingen	19,2	41,6
L17	71	10,5 ¹	Ingen	22,5	38,8
L18	38	15,5	Mekanisk ventilation	20,9	31,2
L19	74	8,5	Ingen	21,4	38,2
L20	Gang naturfag	14,5	Mekanisk ventilation	20,9	32,3

Under målinger var der flg. vejrforhold:

- Udetemperatur (gns.): 6°C
- Vind fra SV, 8-10 m/s,
- Udendørs luftfugtighed (gns): 90 %RF
- Solskinstimer: 4

¹ Pumpen blev slukket, af ukendte årsager, under målingen. Resultatet er derfor særdeles usikkert

Materiale målinger

Laboratoriet har angivet PCB-indholdet for de 7 indikator-PCB'er. Det drejer sig om stofferne PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 og PCB 180.

Idet der kun måles for et udvalg af de mange mulige kongener, korrigeres med en faktor for at bestemme totalindholdet. Faktoren varierer typisk mellem 5 og 8 /3/. Korrektionsfaktoren er således et udtryk for den reelle mængde PCB. Der anvendes en faktor 5 jf. Miljøstyrelsens vejledende udtalelse /6/.





Prøve nr.	Lokale	Konstruktionsdel	$\Sigma 7 \text{ PCB} \times 5$ [mg/kg] = [ppm]	Affalds- kategori
MI1	Studiecenter – gang	Træ , 2 cm fra elastisk fuge	Ikke påvist	
MI2	- " -	Træ , 5 cm fra elastisk fuge	0,89	
MI3	- " -	Elastisk fuge	19,2	
MI4	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge	0,63	
MI5	Ved indgangsparti	Elastisk fuge mellem betonelementer	1,93	
MI6	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge	0,28	
MI7	Gang til sprog- og naturfløj	Elastisk fuge mellem betonelementer – nær vinduesparti	3,07	
MI8	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge	2,23	
MI9	Gang ved naturfløj	Elastisk fuge mellem betonelementer	24,4	
MI10	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge	2,31	
MI11	- " -	Elastisk fuge (anden type end MI9) mellem betonelementer	1,59	
MI12	61	Gulvprøve. Beton under linoleum	Ikke påvist	
MI13	- " -	Gulvprøve. Stof under linoleum	0,25	
MI14	Ved lokale 41	Elastisk fuge v. stolpe ved indgang	1,33	
MI15	Nedgang til kælder	Elastisk fuge i insitustøbt væg	0,29	
MI16	Ved lokale 42	Gulvprøve. Lim under linoleum	0,1	
MI17	Ved lokale 20	Gulvprøve. Lim under linoleum	0,16	
MI18	- " -	Gulvprøve. Puds/spartel under under linoleum	0,29	
MU1	Depot 34	Elastisk fuge mellem betonelementer	3935	
MU2	- " -	Beton v. vindue (kontrol af evt. PCB fra tidligere fuger rundt om vinduer)	3,06	
MU3	Gavl naturfagsfløj	Elastisk fuge mellem betonelementer	5000	
MU4	- " -	Beton der støder op til gammel elastisk fuge	51,5	
MU5	- " -	Beton v. dørparti (kontrol af evt. PCB fra tidligere fuger rundt om dørparti)	0,07	
MU6	Naturfagsfløj	Elastisk fuge mellem betonelementer	294	
MU7	Naturfagsfløj v. fællesrum	Beton v. vindue (kontrol af evt. PCB fra tidligere fuger rundt om vinduer)	5,00	
MU8	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge	920	
MU9	Mellemgang mellem naturfagsfløj og sprogfløj	Elastisk fuge mellem betonelementer	0,81	

Prøve nr.	Lokale	Konstruktionsdel	$\Sigma 7 \text{ PCB} \times 5$ [mg/kg] = [ppm]	Affalds- kategori
MU10	Sprogfløj	Elastisk fuge mellem betonelementer	1060	
MU11		Beton v. vindue (kontrol af evt. PCB fra tidligere fuger rundt om vinduer)	2,92	
MU12	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge	201,5	
MU13	Gavl sprogfløj	Beton der støder op til elastisk fuge	0,43	
MU14	- " -	Elastisk fuge mellem betonelementer	525	
MU15	Sprogfløj	Elastisk fuge mellem betonelementer	Ikke påvist	
MU16	Sprogfløj	Beton v. vindue (kontrol af evt. PCB fra tidligere fuger rundt om vinduer)	0,98	
MU17	Sprogfløj gavl m. indgang	Elastisk fuge mellem betonelementer (muligvis nyere fuge)	6050	
MU18	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge (muligvis nyere fuge)	Ikke påvist	
MU19	70'er fløj mod Søndergade	Elastisk fuge mellem betonelementer (muligvis nyere fuge)	Ikke påvist	
MU20	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge (muligvis nyere fuge)	0,08	
MU21	70'er fløj gavl mod Søndergade	Elastisk fuge mellem betonelementer (muligvis nyere fuge)	0,47	
MU22	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge (muligvis nyere fuge)	Ikke påvist	
MU23	Drenge gymnastiksal, omklædn.	Elastisk fuge mellem betonelementer (muligvis nyere fuge)	Ikke påvist	
MU24	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge (muligvis nyere fuge)	Ikke påvist	
MU25	Bibliotek	Træ ved vindue	Ikke påvist	
MU26	Pige gymnastiksal	Elastisk fuge mellem betonelementer	98	
MU27	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge	19200	
MU28	- " - gavl	Elastisk fuge mellem betonelementer	515	
MU29	- " - gavl	Beton der støder op til elastisk fuge	Ikke påvist	
MU30	Pige gymnastiksal ved indgang	Elastisk fuge ind mod vindue	0,49	
MU31	- " -	Beton der støder op til elastisk fuge	0,72	
MU32	Grønnegård – 60-gang	Elastisk fuge mellem betonelementer (muligvis nyere fuge)	10050	
MU33		Beton der støder op til elastisk fuge (muligvis nyere fuge)	5100	
MU34	Trappe mod Søndergade	Elastisk fuge mellem betontrin	Ikke påvist	
MU35	V. indgang	Elastisk fuge ved siden af indgang	65500	
MU36	- " -	Beton ved siden af indgang	27550	

MI; materialeprøver taget indvendig i bygningerne

MU; Materialeprøver taget udvendigt på bygningerne

Affaldskategorierne er defineret ud fra kravene i Miljøstyrelsens vejledende udtalelse /6/, og angivet med farver:

	> 50 mg PCB pr. kg	Farligt affald til specialbehandling
	10-50 mg PCB pr. kg	Forurenet affald til deponeringsanlæg for blandet affald.
	1-10 mg PCB pr. kg	Affaldet må deponeres på et deponeringsanlæg for mineralsk affald.
	< 1 mg PCB pr. kg	Affaldet må deponeres på et deponeringsanlæg for inert affald.

Vurdering og anbefalinger

Vurdering og anbefalinger vedr. luftmålinger

Alle resultater ligger væsentligt under Sundhedsstyrelsens laveste aktionsniveau for PCB i indeluft, som er på 300 ng/m³. Det gælder også når der tages hensyn til den relativt store måleusikkerhed.

Målingerne er udtaget repræsentativt, så alle relevante opholdsrumstyper er medtaget. Det vurderes derfor at PCB indholdet i indeluften på Vestfyns Gymnasium er på et så lavt niveau, at der ikke af den grund, skal foretages yderligere. Det betyder, at uanset hvad materialeprøverne viser, ville der iflg. gældende retningslinjer ikke skulle gøres yderligere, hvis bygningerne skulle bibeholdes uændrede, da luftmålingerne viste lavere koncentrationen end 300 ng/m³.

Vurdering og anbefalinger vedr. materialemålinger

Indvendige materialeprøver:

Ved gennemgang af bygningerne var det begrænset, hvor mange synlige bløde fuger der er indvendigt på gymnasiet.

Analyserne af de indvendige materialeprøver viser, at:

- Der ikke er fundet problematiske mængder PCB i gulve, så de kan bortskaffes og genanvendes som alm. bygningsaffald.
- Der er fundet problematiske mængder PCB i fuger på træstolper og i fuger mellem betonelementer på gangen til naturfagsfløjen og sprogfløjen. Fugerne skal fjernes og bortskaffes som PCB-holdige, hvis bygningen de sidder i skal fjernes.
- PCB'en på træstolper har ikke spredt sig ind i træet, og træstolperne kan derfor bortskaffes som alm. bygningsaffald, eller bibeholdes.
- PCB'en har spredt sig ind i betonelementer, og der skal derfor fjernes betonflanker ved fugerne. Det kan derfor anbefales at der udtages borekerner ved MI8 og MI10, for at omfangsbestemme mere præcist, hvor meget der skal skæres af.

Udvendige materialeprøver:

Bygningerne består udvendigt af betonelementer, og er fuget med elastiske fuger. Alle vinduer og dørpartier er udskiftet efter 1977. Visse steder er der udført en senere beklædning med stålplader.

Analyserne af de udvendige materialeprøver viser, at:

- Der er fundet problematiske mængder PCB i fuger og betonelementer uden på gang mellem studiecenter til naturfag- og sprogfløj, naturfagsfløj, sprogfløj, 60' er fløjen og på pigernes gymnastiksal. PCB'en har spredt sig ind i betonelementer, og det kan anbefales, at der udtages en borekerne ved MU8, MU33 og MU36, hvor der er fundet de største forekomster af PCB i beton. Derved kan det bestemmes hvor meget det er nødvendigt at skære af betonen, og minimere saneringsomkostningerne.

-
- Undersøgelserne viser, at fugerne omkring de oprindelige vinduer og dørpartier har været PCB holdige, da der ikke er PCB i de nuværende fuger og der samtidig er PCB i betonflangerne, der støder op til fugerne.
 - Der er ikke fundet kritiske mængder PCB i hverken fuger eller i betonelementer på 70' er fløjen, drengenes gymnastiksal eller biblioteket.

PCB sanering

I det følgende beskrives saneringsopgaverne og de tilhørende forholdsregler der skal træffes /8/

Indvendigt:

- i gangen fra studiecenter til naturfag- og sprogfløj

Opgave	Specifikation	Forventet indhold i materiale [mg PCB pr. kg]	Forventet affaldsmængde
Indretning af arbejdspladsen	<ul style="list-style-type: none">○ Skurvogn med omklædningsfaciliteter i umiddelbar nærhed af arbejdsstedet.○ Der udarbejdes affaldsplan. Affaldscontainere opstilles i nærheden af arbejdsstedet, og mærkes med hvilken fraktion de er beregnet til.○ Relevante informeres om PCB saneringen		
Afgrænsning af område	<ul style="list-style-type: none">○ Opsætning af støvvægge.○ Udsugning, så der opnås undertryk.		
Personlige værnemidler	<ul style="list-style-type: none">○ Handsker der beskytter mod PCB○ Heldragt○ Åndedrætsværn med tilførsel af friskluft eller åndedrætsværn med visir og turboenhed med filter A2P3.		
Fjernelse af elastiske fuger på træ søjler	20 meter (anslået)	10 – 50	10 kg
Fjernelse af elastiske fuger mellem betonelementer og op til dør- vinduesparti	45 meter (anslået)	1 - 50	25 kg
Fjernelse af betonflanker der støder op til elastiske fuger.	Det kan anbefales, at der udtages borekerner ved MI8 og MI10, for at omfangsbestemme mere præcist, hvor meget der skal skæres af. I prisberegningen forudsættes, at der fjernes 2 cm betonflanke (skråt afskåret), grundet det relativt lave PCB-indhold.	1-10	500 kg
Prøvetagning	Udtagning af borekerner for analyse af PCB indhold i forskellige afstande fra fuge.		
Indvendig rengøring efter sanering	<ul style="list-style-type: none">○ Støvsugning af overflader i arbejdsområdet (støvsuger med HEPA filter)○ Støvvægge nedtages○ Overflader i arbejdsområdet aftørres med fugtige klude.		

Udvendigt :

- Gang mellem studiecenter til naturfag- og sprogfløj
- Naturfagsfløj
- Sprogfløj
- 60' er fløjen
- Pigernes gymnastiksal

Opgave	Specifikation	Forventet indhold i materiale [mg PCB pr. kg]	Affaldskategori og forventet mængde
Indretning af arbejdspladsen	<ul style="list-style-type: none">○ Skurvogn med særlige velfærdsforanstaltninger (adskillelse af rent/forurenet område m.v.) i umiddelbar nærhed af arbejdsstedet.○ Der udarbejdes affaldsplan. Affaldscontainere opstilles i nærheden af arbejdsstedet, og mærkes med hvilken fraktion de er beregnet til.○ Relevante informeres om PCB saneringen		
Afgrænsning af område	<ul style="list-style-type: none">○ Opsætning af afgrænsning af arbejdsområdet med byggepladshegn eller fast hegn med krydsfiner○ Afdækning af ubefæstede arealer og afdækning af afløb, så der muligt at opsamle rester af løst affald.		
Personlige værnemidler	<ul style="list-style-type: none">○ Handsker der beskytter mod PCB○ Overtræksdragt, type 4/5○ Åndedrætsværn med tilførsel af friskluft eller åndedrætsværn med visir og turboenhed med filter A2P3.		
Fjernelse af elastiske fuger mellem og i underkant af betonelementer og rundt om alle vinduer	1300 meter (anslået)	> 50	700
Fjernelse af betonflanker der støder op til elastiske fuger.	2600 meter (anslået) I prisberegningen forudsættes, at der fjernes 5 cm betonflanke i 10 cm dybde, grundet det relativt lave PCB-indhold.	> 50	25000

Opgave	Specifikation	Forventet indhold i materiale [mg PCB pr. kg]	Affaldskategori og forventet mængde
Prøvetagning	Udtagning af borekerner for analyse af PCB indhold i forskellige afstande fra fuge. Det anbefales, at der udtages en borekerne ved MU 8, MU33 og MU36, hvor der er fundet de største forekomster af PCB i beton. Derved kan det bestemmes hvor meget det er nødvendigt at skære af betonen.		
Rengøring efter sanering	<ul style="list-style-type: none">Støvsugning af overflader i arbejdsområdet (støvsuger med HEPA filter)Indvendig rengøring		

Økonomi

Ved estimering af økonomien forudsættes at:

- Saneringen kan foregå i alm. arbejdstid. Den daglige tilladte arbejdstid begrænses af, at der skal anvendes åndedrætsværn.
- Arbejdet kan foregå uden hensyntagen til elever eller ansatte på gymnasiet. Dvs. de berørte bygninger skal være ubenyttede
- Saneringen udføres af et firma med erfaring med PCB-sanering og medlem af Dansk Asbestforening.
- Nedbrydningsfirmaet forestår anmeldelse til kommunen, udarbejder affaldsplan og garanterer for korrekt håndtering.

Beregningen er et groft overslag baseret på håndværkerdagspriser, samt oplysninger fra nedbrydningsfirmaet Kingo Karlsen.

Ved beregning af omkostninger ved affaldsbehandling er der anvendt flg. priser oplyst af Kommune Kemi den 7. marts 2011:

- Fuger med PCB uanset indholdsmængden af PCB (lukket jernfad): 7,2 kr. kg
- Beton > 1000 mg PCB pr kg (findelt, fx kanter der er skåret af, i lukket jernfad): 6,15 kr. pr. kg
- Beton < 1000 mg PCB pr kg (lukket container): 4,65 kr. pr. kg
- Jernfadene er engangsemballage (200 liters tromle): 118 kr./stk.

Beskrivelse	Overslag [kr. ekskl. moms]
Forberedende arbejde med afskærmninger, afdækninger af ubefæstede arealer og afløb, udsugningsanlæg, indretning af arbejdsområde, planlægning, anmeldelse til kommunen, skiltning og information, samt materiel.	300.000
Udskæring af fuger og betonkanter indendørs og udendørs, som angivet under "PCB sanering"	1.275.000
Affaldsbortskaffelse af PCB-holdigt affald (merpris i forhold til alm. bygningsaffald)	225.000
Prøvetagninger (materialeprøver) med henblik på yderligere afgrænsning af saneringsbehov.	150.000
Afsluttende rengøring indendørs og udendørsarealer	200.000
Uforudsete udgifter 10% af ovenstående	215.000
I alt (merudgift i forhold til nedbrydningen uden PCB)	2.365.000

Ikke indeholdt:

- El, vand, kloakafgifter i forbindelse med saneringen.
- Tømning af lokaler for inventar, gardiner, billeder tavler m.m.
- Evt. genhusning af brugere i saneringsperioden.

Afslutning

Hvis der er uklarheder i denne rapport, eller behov for uddybning, er I velkomne til at kontakte undertegnede.

OBH Rådgivende Ingeniører A/S



Bent Bukh
Civilingeniør HD(O)
Mobil: 2726 4792
Mail: bbu@obh-gruppen.dk

Kildefortegnelse

- /1/ Vejledning for måling af PCB i indeklimaet, 1. udgave, november 2010, Force Technology for Erhvervs- og Byggestyrelsen.
- /2/ PCB-holdige bygningsmaterialer, AT Intern instruks 19/2007, Arbejdstilsynet, oktober 2007.
- /3/ Sundhedsmæssig vurdering af PCB-holdige bygningsfuger, Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 1, 2009.
- /4/ PCB og sundhed, Sundhedsstyrelsen, januar 2011.
- /5/ PCB fakta ark, Arbejdstilsynet, Sundheds-, Miljø-, Erhvervs- og byggestyrelsen.
- /6/ Vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen Jord og affald, nr. 1/2011
- /7/ PCB-vejledning, Københavns kommune, Teknik og Miljøforvaltning
- /8/ PCB vejledning, Dansk Asbestforening, 2010