

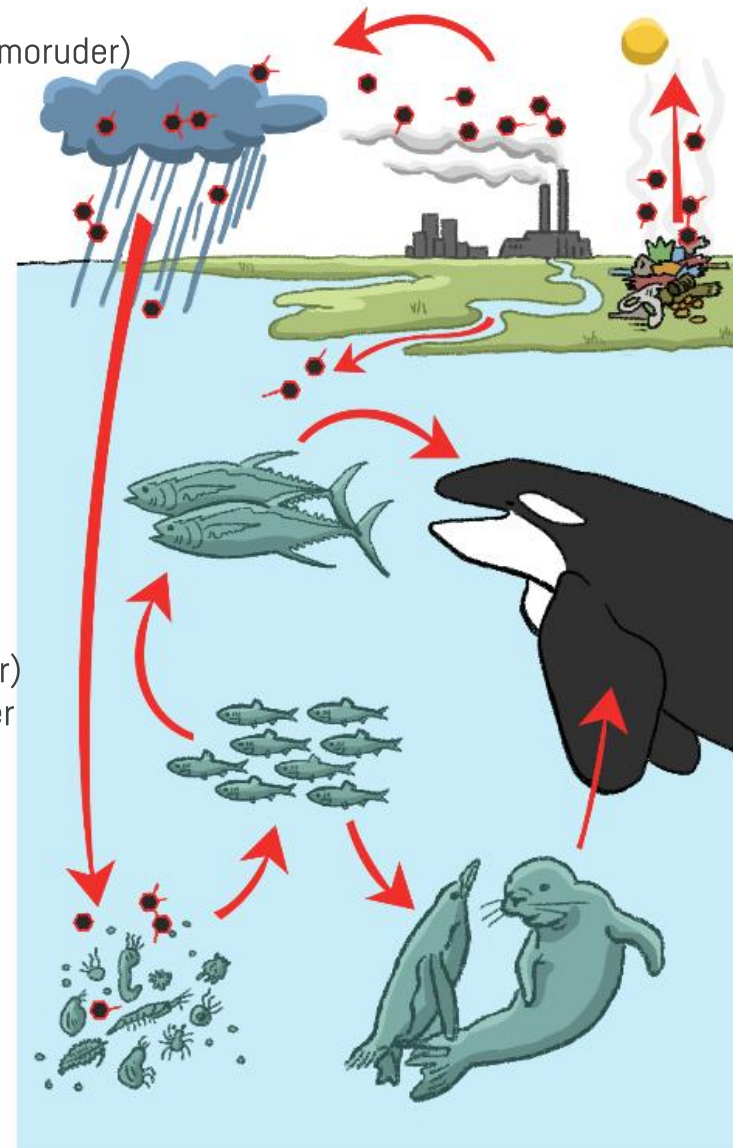
TAB AF PCB TIL MILJØET— ER DET ET PROBLEM?



Majbrith Langeland
Teknisk chef
Miljø
Sweco

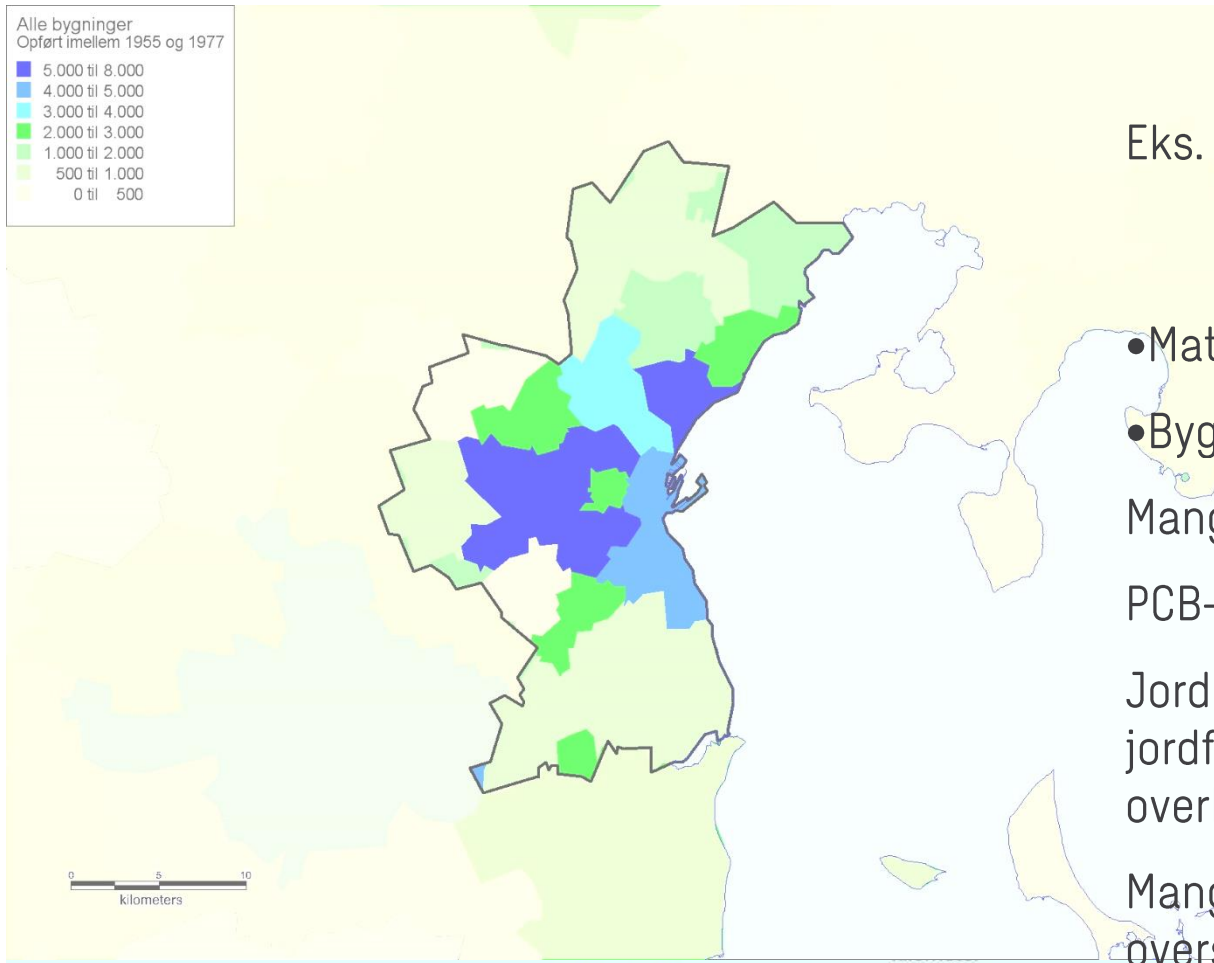
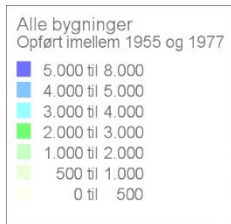
Tab af PCB til miljøet – hvad er kilderne?

- Punktkilder til forurening med PCB?
 - Byggematerialer (f.eks. elastiske fuger, maling og termoruder)
 - Elektronik udstyr og apparater (kondensatorer)
 - Oplag af gl. termoruder ved glarmestre
 - Shredderanlæg/skrot/oplag
 - Gl. transformatorer
 - Gl. fyld og lossepladser
- Andre kilder – diffus spredning
 - Røggas fra forbrændingsanlæg
 - Spredning af spildevandsslam
 - Havnesediment
 - Maling, nyproduceret PCB
 - Plastmaterialer (mikroplast)
 - Skummaterialer
 - Genbrugsmaterialer (f.eks. knust beton, jordflytninger)
 - Brandtomt og f.eks. brændende køretøjer og maskiner
 - Vores mad



PCB finder stadig vej ud i naturen fra lossepladser og afbrænding af produkter og affald, der indeholder de giftige stoffer. Her ophober giftstofferne sig i fødekæden.
 (Foto: Grafik: Lærke Kromann © dr)

Boliger opført i “PCB-perioden”



Eks. udtræk fra OIS.dk, sorteret

- Risikoen for PCB

- Matrikel

- Bygning

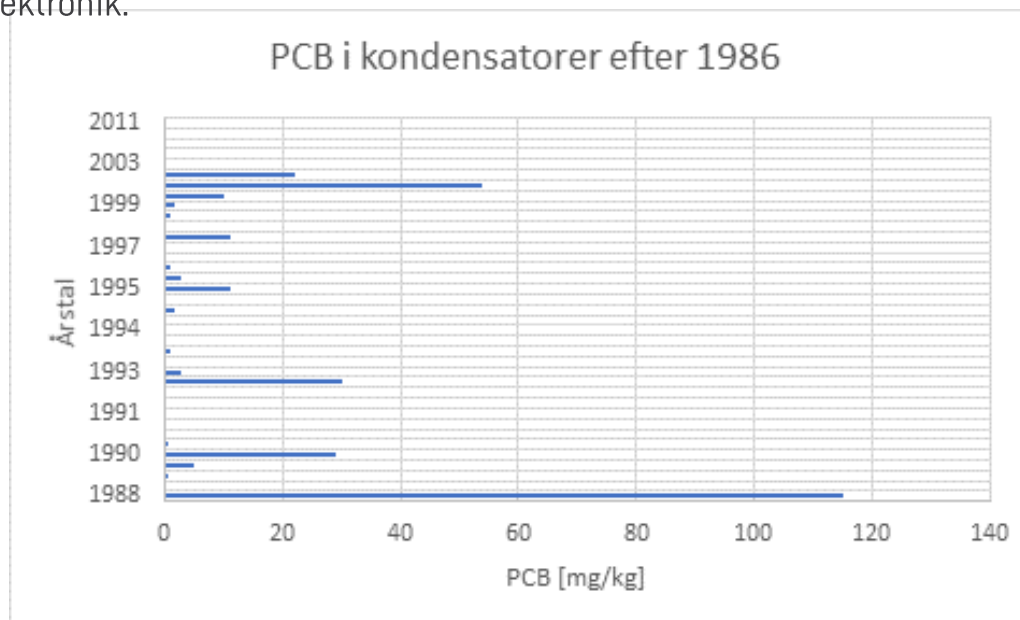
Mangler der et plangrundlag?
PCB-sektorplan?

Jord må jo flyttes frit, når
jordforureningsloven er
overholdt

Mange vejarealer er bygget på
overskudsjord, knust beton og
genbrugsmaterialer.

Risiko for forurening fra elektronik

- Sweco har sammen med Cowi udarbejdet vejledning om PCB holdige lysstofarmaturer (2015).
- Alle udendørs oplag af elektronik øger risikoen for forurening med PCB. Der er op til 70 g fri fase PCBolie i en kondensator.
- Det fremgår, at der øget risiko for jordforurening med PCB ved alle udendørs oplag af elektronik. Der er PCB i mange slags elektronik, ikke kun i kondensatorer og lysstofarmaturer. F.eks. natrium- og kviksølvdamplamper, i motorstarter-kondensatorer i visse hårde hvidevarer og i ventilatorer. Det er anslået, at der samlet blev anvendt 175-325 tons PCB i Danmark i små kondensatorer.
- PCB findes i elektronik også efter 1986, selvom det blev forbudt i 1986. Koncentration af PCB er blot under farligt affald kriteriet på 50 mg/kg PCB_{total}TS .
- PCB findes i elektronik frem til 2004 jf. Swecos data for PCB i elektronik efter 1986.
- Der er derfor risiko for forurening af jord og grundvand, på lokaliteter med oplag – hvor der indgår elektronik.

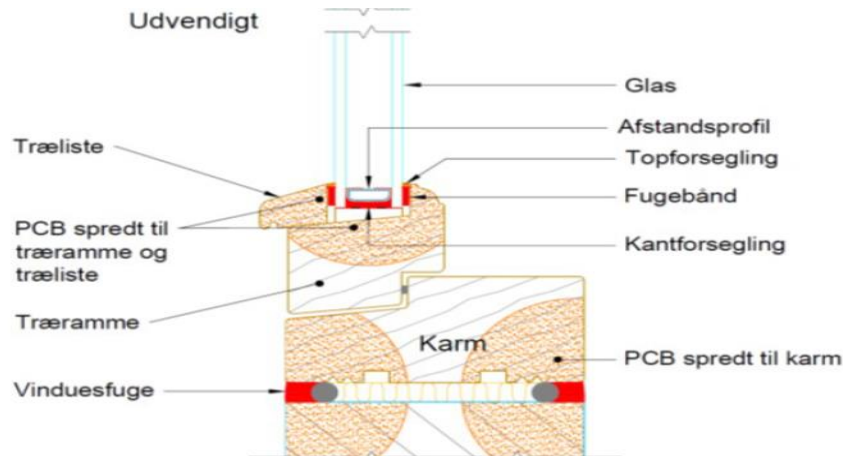


Lysstofarmatur med kondensator i container med blandet metalaffald - kan give anledning af forurening af andet affald, jord og omgivelserne i det hele taget.



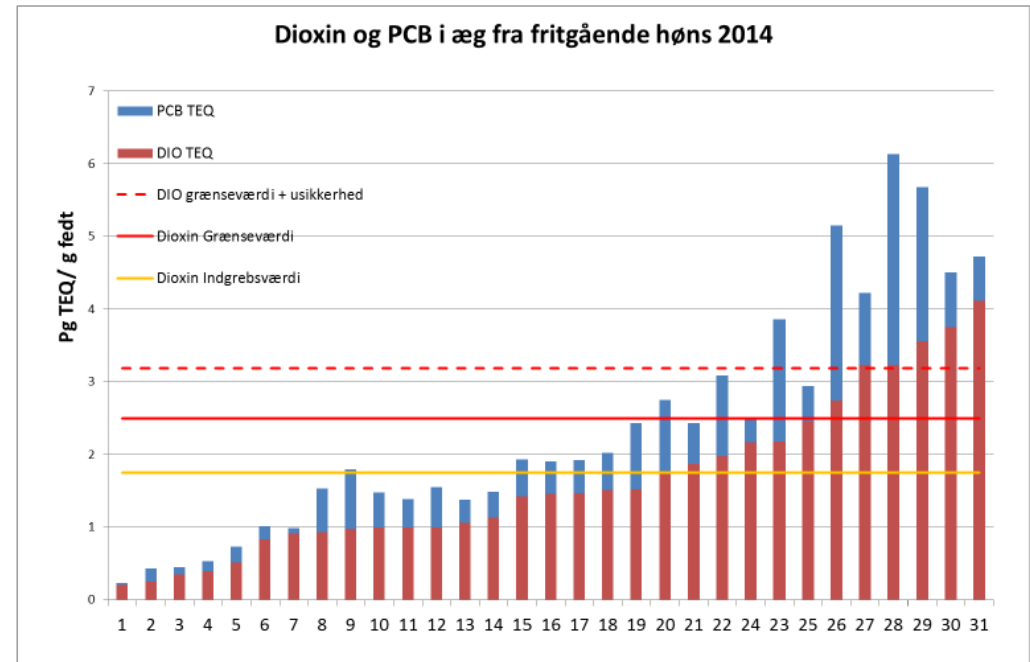
Risiko for forurening fra termoruder

- Sweco har sammen med Cowi udarbejdet vejledning om PCB holdige termoruderr (2015).
- Alle udendørs oplag af termoruder fra perioden 1950-1980 øger risikoen for forurening med PCB. Der er op til 500.000 mg/kg PCB_{total}TS i termokittet.
- Det fremgår, at der øget risiko for forurening med PCB ved alle udendørs oplag af termoruder ved glarmestre, tømrrer, og private oplag af gl. termoruder, som står direkte på jorden.
- Der er typisk også fugeslør udvendigt på karmen af en termorude, som kan indeholde op til 500.000 mg/kg PCB_{total}TS.



Diffuse kilder: forbrændingsanlæg eller bygninger?

- Fødevarestyrelsen undersøger indholdet af PCB i æg fra fritgående høns.
- Det fremgår af undersøgelsen fra 2014 at kun 50% af de æglæggende høns, blev PCB frie ved at lukke dem ind.
- 25% af hønseholdene havde fortsat forhøjede værdier af PCB i æggene, efter en karantæne periode. Var det bygningerne?
- Fødevarestyrelsen vurderer, at det kan skyldes påvirkning fra det kan skyldes bygningsmaterialer.
- PCB i æg kortlægges også som vurdering af immisionsbidraget fra forbrændingsanlæg og anden industri.
- Forbrændingsanlæg, og vores fødevarer, der opbevares i bygninger fra PCB perioden vil ligeledes være en kilde til forurening af jord.
- Det vides ikke om PCB stammer fra landbrugsbygninger eller anlæg.
- Der er aldrig foretaget undersøgelser landbrugsbygninger, fødevarerindustrier.



Figur 1. Indhold af dioxin og PCB i æggeprøver fra 31 besætninger, sorteret efter stigende indhold af dioxin fra venstre mod højre. Indholdet af dioxin og PCB er vist ved de røde og blå søjler i figuren. Indgrebs- og grænseværdier for æg er vist som vandrette linjer på figuren. Den øverste stiplede røde linje viser grænsen for en signifikant overskridelse af grænseværdien for dioxin, hvor der er taget højde for analyseusikkerheden.

PCB i grundvand: Shredderaffald/Skrot

Tabel 3.5 Max. og min. målte værdier for tidligere udenlandske analyser af shredderaffald (fra kilder fra 2000 og frem)

Parameter	Enhed	Min værdi	kilde	Max værdi	kilde
PCB	mg/kg	0,59	12	320	10

Tabel 3.4 Max. og min. målte værdier for tidligere tyske analyser af shredderaffald - resultater fra 1985 til 2004 (Shredderaffälle, 2004)

Parameter	enhed	Antal prøver	Min værdi	Max værdi	Median	80 % percentil
PCB (sum)	mg/kg TS	784	0,001	297	5,0	9,5

Tabel 3.6 Max. og min. målte værdier for tidligere udenlandske analyser af shredderaffald (fra kilder fra 1985 og frem til år 1999).

Parameter	Enhed	Min værdi	kilde	Max værdi	kilde
PCB	mg/kg	1,1	11	380	11

Tabel 3.2 Max. og min. målte værdier for tidligere danske analyser af shredderaffald (fra kilder fra 2000 og frem)

Parameter	Enhed	Min værdi	kilde	Max værdi	kilde
PCB (sum)	mg/kg	5,55	8	5,55	8

Tabel 3.3 Max. og min. målte værdier for tidligere danske (og enkelte svenske (kilde nr. 5)) analyser af shredderaffald (fra kilder fra 1985 og frem til år 1999).

Parameter	Enhed	Min værdi	kilde	Max værdi	kilde
PCB (sum)	mg/kg	0,5 mg/kg	5	295 mg/kg	5

Miljøstyrelsen vurderer, at hårde hvidevarer produceret senere end 1986, skrottede biler og store fraktioner af metalaffald opsamlet på genbrugsstationer kan være årsagen til indholdet af PCB i shredderaffald.

Andet: kraner, procesanlæg og gamle skibe.

Litteraturredata viser, at PCB-holdigt maling anvendt som anti-rustbehandling af metal i et stort antal industrielle installationer mellem 1950'erne og 1970'erne kan være en stor kilde til PCB. Endelig peges der i projektet på, at også kondensatorer og transformatorer kan være en kilde til PCB i shredderaffald.



Forprojekt til analyse af shredderaffald iht. farlighed

Ra Bruun Poulsen,
Susanne Westberg
Jesper Olesen
FORCE TECHNOLOGY

Miljøprojekt Nr. 1174/2011

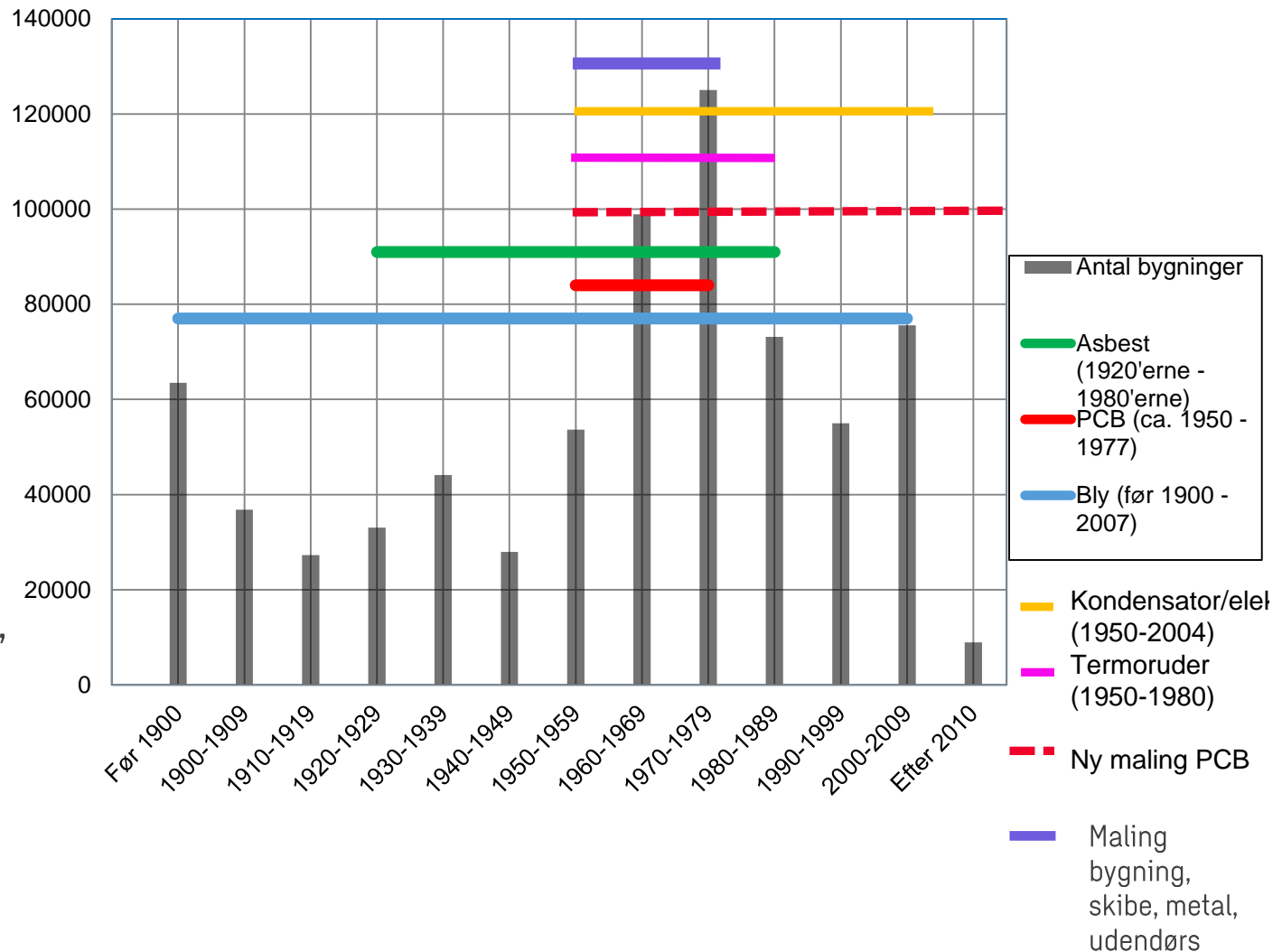
- Max værdierne af PCB varierer mellem 5,5 - 380 mg/kg PCB_{total} TS
- Skrot, der er kun et visuelt krav i forhold til elektronik, der er pt. Ikke krav om fuldstændig udsortering af elektroniske elementer.
- Der er i DK dokumentation for grundvandsforurening i tilknytning til shredderanlæg.

Et perspektiv: Antal bygninger, forureninger, og hvornår

Maling indeholder op til 5000 mg/kg PCB_{total} TS

Ny produceret maling indeholder op til 50 mg/kg PCB_{total} TS

Det øger risikoen for forurening med PCB i overfladejord, hvor der er oplag med elementer som er malet, bruneret etc.



Er der PCB i jord? – Miljøstyrelsen, 2014

- Undersøgelser af indhold af PCB i jord.
 - På 3 lokaliteter er der udtaget jordprøver, data er fra 2010
 - Det konkluderes at PCB koncentrationen aftager med dybden.
 - Der er påvist op til 4,45 PCB₇mg/kg TS, svarende til 22 mg/kg PCB_{total}TS i en enkelt prøve, mens hovedparten er i intervallet 0,01 – 1 mg/kg PCB_{total}TS.
 - PCB kan stamme fra bygningen eller fra tilkørt fyldjord. Der er ikke arbejdet med kilder til PCB i jorden.

Der er ingen grænseværdier for PCB i jord i Danmark.



PCB forurening i jord

Miljøprojekt nr. 1548, 2014



Udbredelse af PCB til jord – Miljøstyrelsen, 2014

- Sweco udarbejder i 2014 en rapport om indholdet af PCB i jord. Jordprøverne udtages ved bygninger fra PCB perioden (1950-1977).
- Der er analyseret jordprøver fra 25 lokaliteter, hvor der samtidig er udtaget prøver af bygningsmaterialerne.
- Der er påvist PCB i 50% af de analyserede jordprøver.
- Max koncentration 2,1 mg/kg PCB_{total}TS
- Resultaterne indikerer, at høje PCB-koncentrationer i jorden primært findes indenfor 0,5 meter fra de PCB-holdige bygninger.
- Samlet vurdering: Hvis PCB i bygningen, så må der forventes PCB i overfladejorden.
- På 9 lokaliteter var der ikke PCB i bygningerne. På 2 af 9 lokaliteter blev der påvist PCB over detektionsgrænsen.
- Højeste koncentration i overfladejord findes mod syd og øst - vindbetinget?



Der er altså en sammenhæng mellem bygninger med PCB og jordforurening med PCB

TABEL 1
OPSUMMERING AF ANALYSERESULTATER FOR JORDPRØVER

Antal jordprøver	96
Antal jordprøver med indhold af PCB over detektionsgrænsen på 0,001 mg/kg pr. congen	48
Fund hyppighed %	50
Max koncentration (mg PCB7 /kg TS)	0,42
Middelkoncentration for alle prøver (mg PCB7 /kg TS)	0,033
5% fraktil (mg PCB7 /kg TS)	0,00
95% fraktil (mg PCB7 /kg TS)	0,19

Grænseværdier for PCB i jord?

TABEL 3

GRÆNSEVÆRDIER FOR PCB I JORD I SVERIGE (NATURVARDSVERKET, 2008), TYSKLAND (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ, 1999) OG NORGE (STATENS FORURENINGSTILSYN, 2009)

	Anvendelse / Område	Grænseværdi
Sverige	Følsom arealanvendelse	0,008 mg PCB7 / kg TS
	Ikke følsom arealanvendelse	0,2 mg PCB7 / kg TS
Tyskland	Legepladser	0,4 mg PCB6/ kg TS
	Beboelsesområde	0,8 mg PCB6/ kg TS
	Parker og rekreative arealer	2 mg PCB6/ kg TS
	Industri- og erhvervsområder	40 mg PCB6/ kg TS
Norge	Jord til grønsagsdyrkning ved boliger og børnehaver	0,01 mg PCB7 / kg TS
	Boliger, børnehaver og skoler	0,5 mg PCB7 / kg TS
	Bymidte, kontor eller forretning	1 mg PCB7/ kg TS
	Industri eller trafikareal	1 mg PCB7/ kg TS 5 mg PCB7/ kg TS (kun efter en arealspecifik risikovurdering)

OBS! Ikke
mg/kg
PCB_{total}TS

Tallene skal
ganges med
5

Der er dog grænseværdier for deponering af affald med PCB, så jord håndteres fortsat efter disse grænseværdier ved opgravning. Miljøstyrelsens vurdering /1/ er:

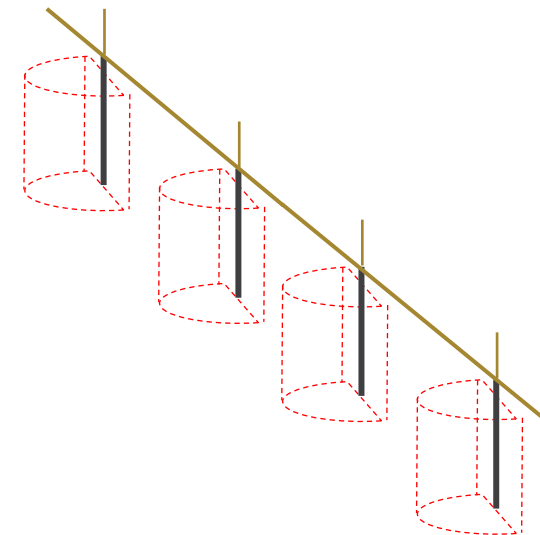
- Affald/jord, som indeholder mindre end 1 mg/kg PCB_{total}TS mg PCB pr kg, må deponeres på et deponeringsanlæg for inert affald.
- Affald/jord, som indeholder mellem 1 og 50 mg/kg PCB_{total}TS, må deponeres på et deponeringsanlæg for mineralsk eller blandet affald.
- Affald/jord, som indeholder mere end 50 mg/kg PCB_{total}TS må ikke deponeres. Det skal i stedet destrueres, omdannes irreversibelt eller deponeres underjordisk (i udlandet)

Case: Jordprøvetagning ved PCB-holdige fuger

PCB sanering af fuger omkring vinduer, døre og dilatationsfuger i et etagebyggeri som benyttes til undervisning, kontorer og laboratorier.

Der er fundet mere end 65.000 mg PCB/kg i fugerne i bygningen.

Der er PCB fuger i fundamenterne som er dækket af jord til en dybde af 1 meter under terræn.



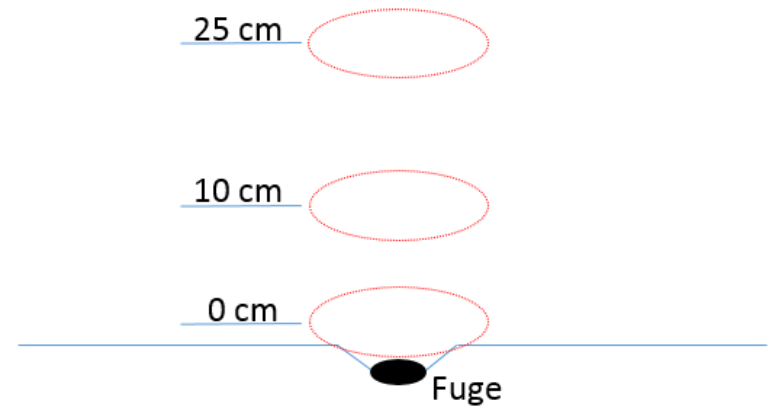
Figur 1: PCB-holdige fuger i sokkel.

Case: Jordprøvetagning ved PCB-holdige fuger

Prøverne er udtaget ved fugen 0 cm, 10 cm og 25 cm fra fugen i en dybde af 10 cm.

Afstanden 0,25 m er valgt med baggrund i viden om spredning fra bygningen.

For at finde ud af hvordan jorden skulle behandles ved fjernelse af fugerne i fundamenterne, blev der udtaget 143 jordprøver ved fugerne i forskellig afstand fra fugerne.



Figur 2: Skitse for fremgangsmåde ved prøvetagning set fra oven

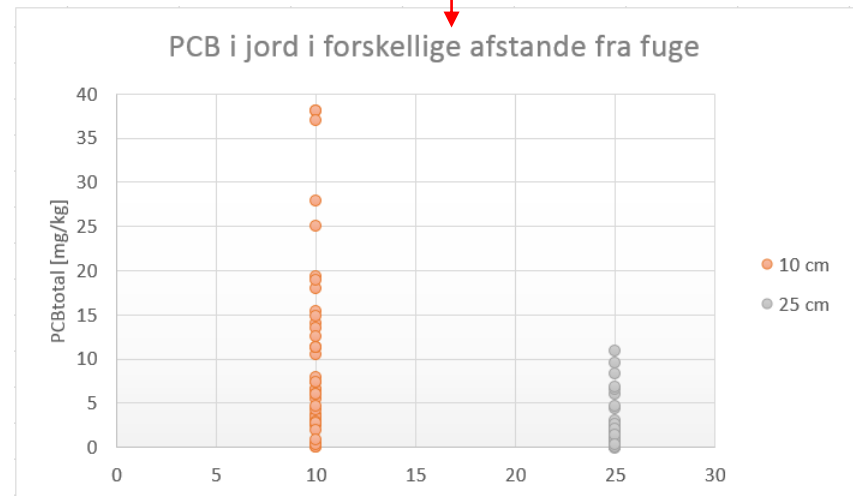
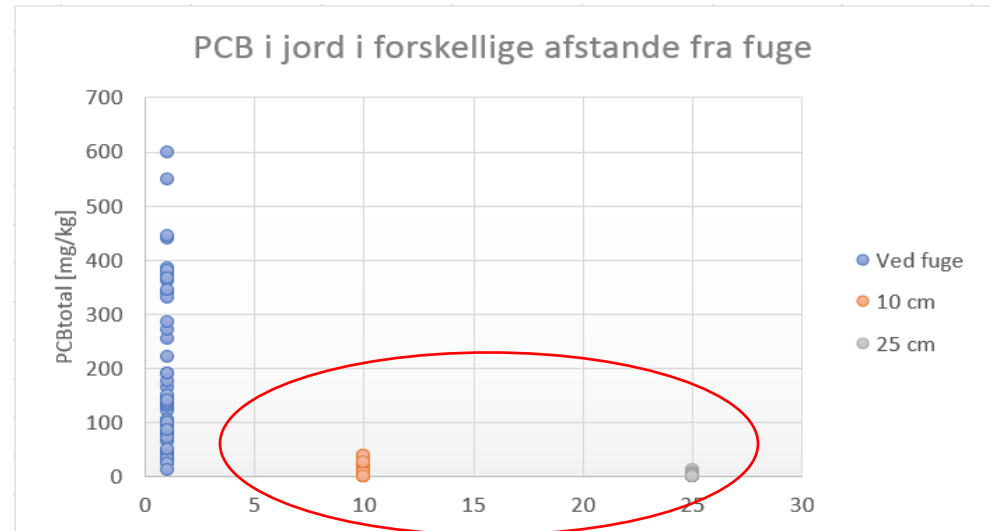


Case: Jordprøvetagning ved PCB-holdige fuger

PCB i jorden lige ved fugen, og generelt over 50 mg/kg PCB i jorden og op til 600 mg/kg.

10 cm fra fugen, der er generelt PCB i jorden, dog nogle som ikke overskrider 50 mg/kg PCB_{total} TS

25 cm fra fugen er der også fundet PCB i hovedparten af prøverne, op til 12 mg/kg PCB_{total} TS.



	Ved fuge	10 cm	25 cm
<0,1 mg/kg	0%	2%	6%
0,1-50 mg/kg	16%	98%	94%
>50 mg/kg	84%	0%	0%

Case: Jordprøvetagning ved PCB-holdige fuger

Der er udtaget en prøve pr. 30 tons.

Pga. byggeriet er stort er der bortkørt 10 tons forurennet jord, efter MST anvisning for **affald**, der er PCB forurennet.

Indholdet i jorden udgjorde en kontaktrisiko for drift af bede, og arbejdsmiljø ved opgravning for at komme i kontakt med PCB holdig jord.

Hvis der havde været tale om en skole, ville det være nødvendigt at tage stilling til risikoen ved f.eks. jordspisning.

Casen viser, at der er behov for jordkvalitetskriterier for PCB. Casen viser ligeledes, at der er behov for at redegøre for PCB indholdet i overfladejord, idet denne jord var muld og kunne have været genbrugt et andet sted, hvis der kun blev undersøgt for jordpakken.

Ja – der er væsentlige kilder til PCB

Der er punktkilder med PCB som udgør en risiko for jord og grundvand, som f.eks. oplag af skrot, elektronik og termoruder.

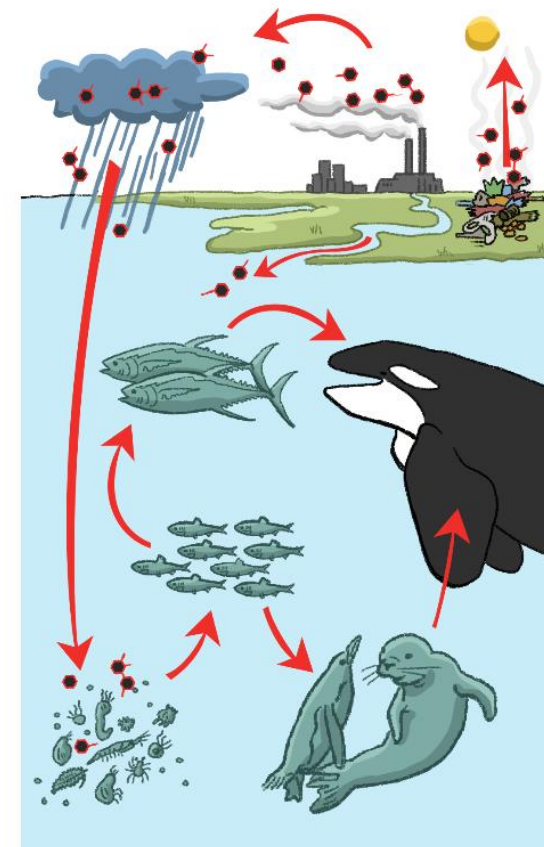
Der er dokumentation for, at forbrændingsanlæg kan give en påvirkning af vores fødevarer

Der er dokumentation for, at der vil være en påvirkning af jorden med PCB i og omkring bygninger eller anlæg som f.eks. gylletanke, som kan give anledning til jordforurening i overfladejorden.

Gl. fyldpladser, lossepladser og lignende kan være årsag til PCB forurening af jord og grundvand

Indholdet i spildevandsslam skyldes muligvis indhold i udendørsmalinger, jordforurening, afgivelse af PCB fra bygninger, skibe og afgivelse af PCB fra bygninger til vores mad. Og sidst genanvendelse af jord som indeholder PCB som ikke er dokumenteret som PCB holdigt.

Casen viser, at der vil blive flyttet store mængder genbrugsmaterialer med PCB. Der findes PCB data for knust beton. Det betyder, at store vejanlæg f.eks. genanvender PCB holdigt materiale i form af knust beton.



PCB finder stadig vej ud i naturen fra lossepladser og afbrænding af produkter og affald, der indeholder de giftige stoffer. Her ophober giftstofferne sig i fødekæden. (Foto: Grafik: Lærke Kromann © dt)

Tak for opmærksomheden

Spørgsmål?



Tak til :
Søren Kreilgaard, Sweco