



PCB-sanering af en skole med termisk stripning og forsegling

PCB NETVÆRKSMØDE 18. APRIL 2018

CIV. ING., PH.D., CHARLOTTE GUDUM





GOLDER

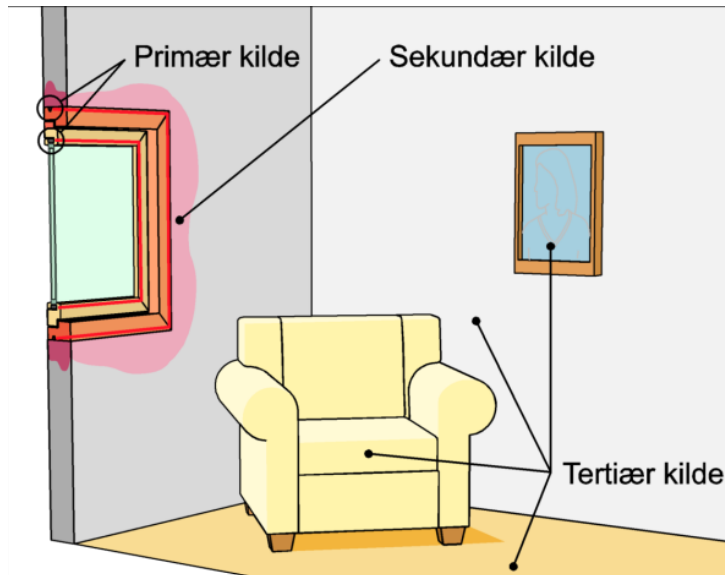


Indhold:

- Brug af fluxmålinger som beslutningsgrundlag for omfang af tiltag
- Effekten af forsegling af de sekundære kilder
- Langtidseffekt af termisk stripning

Vi har fjernet kilden....men koncentrationen af PCB er uændret.

DET VIRKER IKKE RÅDGIVEREN HAR FEJLET!



Kilde: SBI anvisning 241

- Svaret ligger i grundlæggende bygningsfysik med en "klassisk" massebalance, men antallet af ubekendte er mange.
- Vores viden om fluxens dynamiske afhængigheder af temperatur, partialtryksforskel og lufthastigheder er begrænset.
- Hvor meget PCB optages i forskellige materialetyper og hvor hurtigt frigives den?

En tilbygning fra 1973 med klasselokaler

FRA 2014-2018



- 1700 m²
- Før ca. 2000 ng/m³
- Balanceret mekanisk ventilation i klasserne.
- Uventilerede gange
- Primær kilde: elastiske fuger med PCB, 200.000 ng/kg
- Myndighedskrav om hurtig løsning eller udflytning.

Forventninger

SANERING AF KILDE HAR INGEN KORTSIGTSEFFEKT



- Ændring i ventilation kan kun rykke lidt.
- De tertiære kilder alene kan opretholde en uændret koncentration.
- Pilotforsøg med fugesanering og forsegling af kanter havde ingen effekt.

Afdampningen fra dominerende overflader

MALET VÆG - TERTIÆR OG SEKUNDÆR KILDE



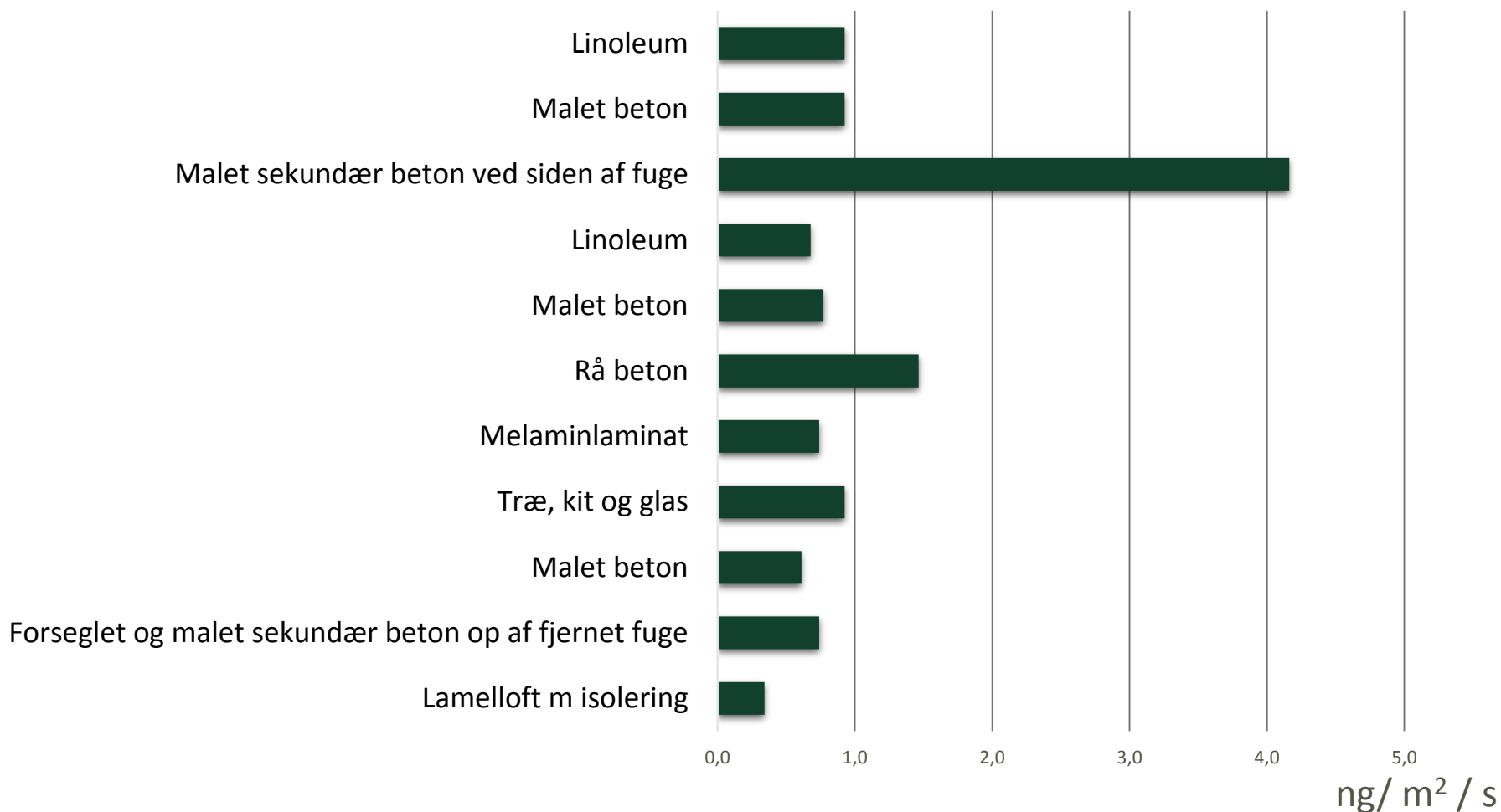
Afdampningen fra dominerende overflader

BORDET-GULVET-LOFTET



Resultater af fluxmålinger

OVERFLADEMÅLINGER



Omfang og kombination af tiltag

MODEL BEREGNER EFFEKTEN AF FORSKELLIGE TILTAG

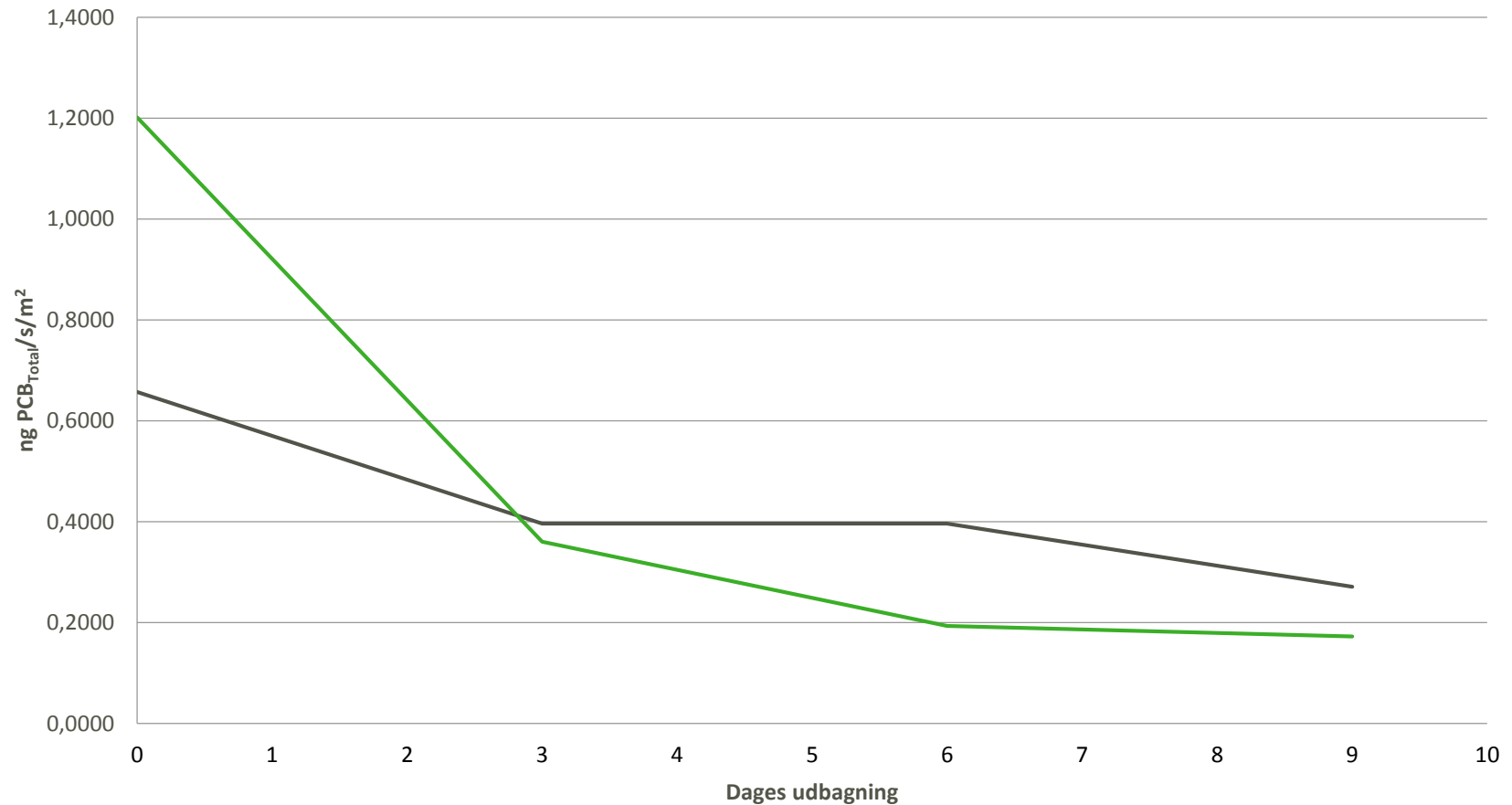
- På baggrund af modelberegninger blev forskellige kombinationer af tiltag simuleret. Samlet blev anbefalingen:
 - Fuger mellem betonelementerne fjernes (primære kilder)
 - Nedhængte lofter fjernes, så overfladerne kan bestryges af luft
 - Der udføres termisk stripning
 - Sekundære kilder forsegles (fugekanter påføres forsegling)
 - Der etableres ventilation i "uventilerede" områder (gang og trappe)



Kilde: Tscherning

Perioden af den termiske stripning

EKSEMPEL PÅ REDUKTION AF FLUX SOM FUNKTION AF TID



Termisk stripning

LUFTEN RENSES MED FLERE STORE KULFILTRE

- Varighed: 8 uger
- Temperatur: 50-60 °C
- Luftskefte: 7 h-1
- Filtereffektivitet: >80 %



Resultater

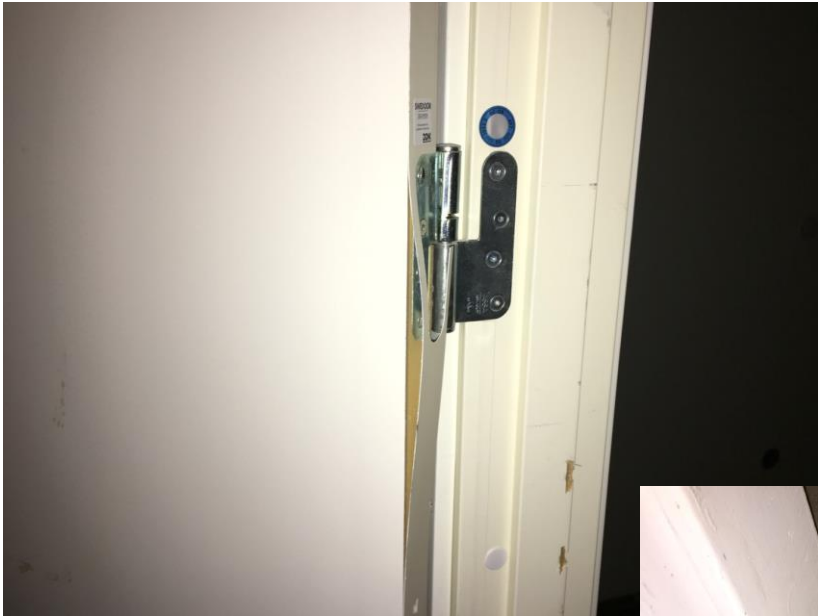
KONCENTRATIONER

- Før sanering: 2000 ng/m³
- Pilotprojekt 1.sal: 2000 ng/m³
- Efter termisk stripning
 - Målt med slukket ventilation
 - Stuen: 750 ng/m³
 - 1.sal (med forsegling): 360 ng/m³
 - 2.sal: 850 ng/m³
- På 1. sal ses effekt af TS og forsegling
- Der blev udført forsegling i stuen og på 2.sal, samt tændt for ventilationen.



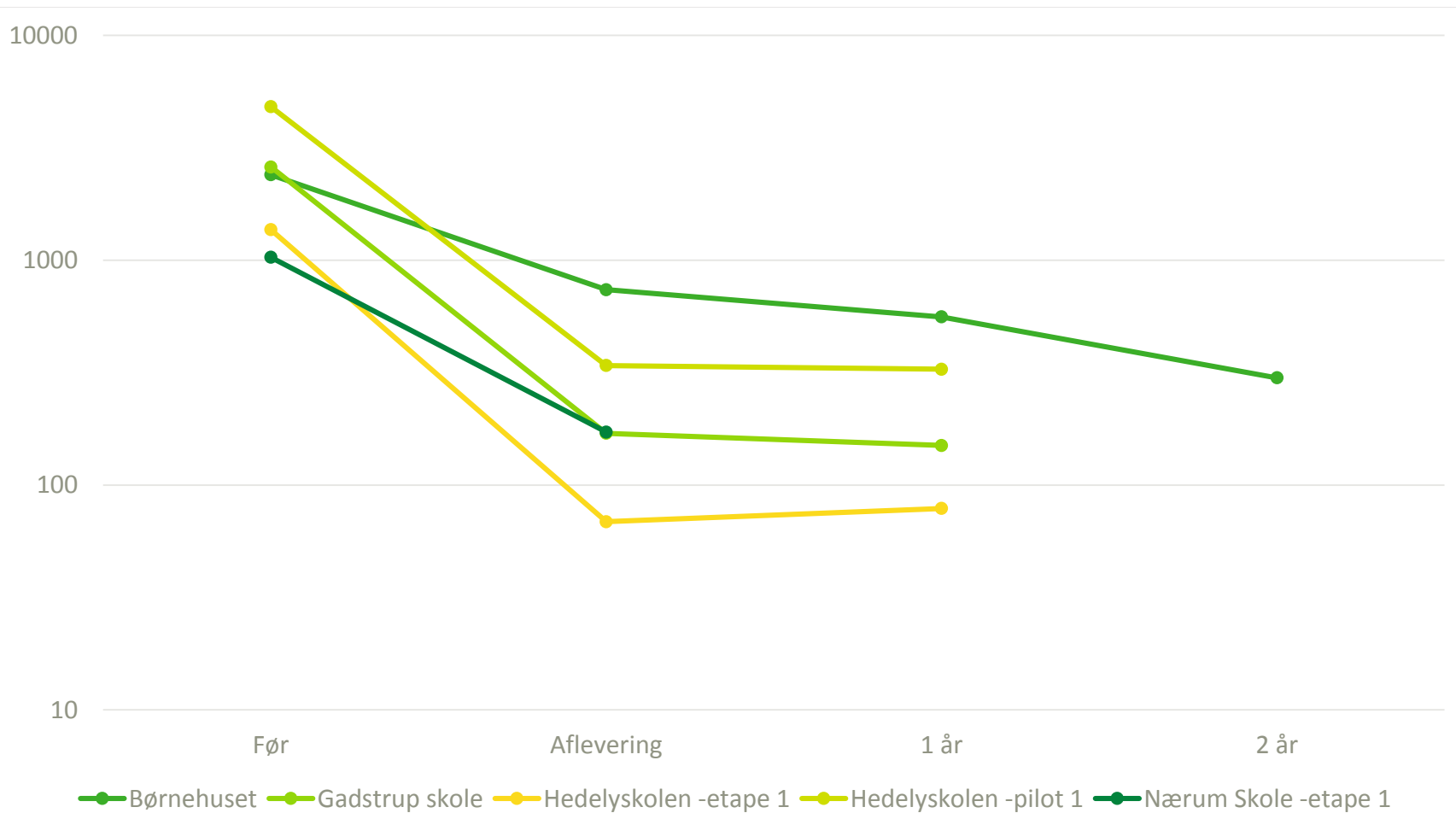
Skader på bygning og inventar

IKKE ALT KAN TÅLE OPVARMNING



Langtidseffekt af termisk stripning

ERFARINGER



Det vigtige er at blive ved med at stille spørgsmål.

-Albert Einstein



GOLDER