



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Database for data om kortlægning af miljø- fremmede stoffer i bygninger

Miljøprojekt nr. 1913

Januar 2017

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Jacob Tørring Damsgaard, Rambøll A/S

Lisbeth Odsbjerg, Rambøll A/S

ISBN: 978-87-93529-54-0

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Indhold	3
Forord.....	5
Sammenfatning og konklusion	6
Summary and conclusion	13
1. Indledning	20
1.1 Baggrund	20
1.2 Formål	20
2. Dataindsamling.....	21
2.1 Grundlag.....	21
2.2 Miljøfremmede stoffer i danske bygninger	21
2.2.1 Miljøkortlægningsrapporternes indhold	22
2.3 Datagrundlag og strategi for udvælgelse af data	23
2.3.1 Udvalgelse af kortlægningsrapporter	23
2.3.2 Udvalgelse af data fra kortlægningsrapporterne	23
2.4 Indtastning af data i databasen	25
2.5 Kvalitetssikring af datasættet	26
2.5.1 AQL – Acceptance Quality Limit.....	27
3. Resultater og vurderinger.....	29
3.1 Datagrundlag.....	29
3.1.1 Resultater	29
3.1.2 Vurdering	31
3.2 Oversigter over stoffer, der undersøges for i rapporterne.....	33
3.2.1 Resultater	33
3.2.2 Vurdering	36
3.3 Bygningsdele og bygningstyper med indhold af miljøfremmede stoffer	38
3.3.1 Resultater	38
3.3.2 Vurdering	75
3.4 Koncentration af PCB og andre stoffer i malede overflader.....	82
3.4.1 Resultater	82
3.4.2 Vurdering	84
Referencer	85

Bilag 1	Opbygning af databasen	86
----------------	-------------------------------------	-----------

Forord

Dette projekt er en fortsættelse af det tidligere udførte Miljøstyrelsesprojekt ”Opbygning af database til data om miljøfremmede stoffer i bygninger til nedrivning og renovering” /7/, hvis formål var at indhente miljøkortlægningsrapporter, udarbejdet forud for renovering og nedrivning af anlæg og bygninger, fra hele landet. Desuden blev der opbygget en database i Excel til indtastning af data fra miljøkortlægningsrapporterne, så der i dette hovedprojekt kan sammenfattes viden fra eksisterende miljøkortlægningsrapporter for at skabe et overblik over, hvordan kortlægning af miljøfremmede stoffer typisk tilrettelægges, herunder bl.a. hvilke stoffer, der analyseres for, hvor mange prøver, der tages og i hvilke koncentrationer, stofferne findes. De indtastede data vil således på sigt kunne danne grundlag for regeludarbejdelse og udarbejdelse af vejledninger om miljøkortlægning forud for renovering og nedrivning.

Der er til projektet anvendt en lang række miljøkortlægningsrapporter fra hele landet fordelt på forskellige bygningstyper, tidsperioder mv. Disse rapporter er indsamlet ved det tidligere omtalte Miljøstyrelsesprojekt /7/.

Data vedr. miljøfremmede stoffer fra disse rapporter er indtastet i den tidligere omtalte database fra det indledende projekt /7/. Der er efterfølgende lavet forskellige udtræk af data vedr. omfang af miljøfremmede stoffer fordelt på parametre som bygningstyper, materialetyper, bygningers opførelsesår, koncentrationsintervaller af forskellige stoffer, indtrængningsdybder mv. Disse data er præsenteret i denne rapport.

Indeværende projekt er udført af Rambøll Danmark A/S i perioden maj til oktober 2016.

Projektet har desuden haft en styregruppe med følgende deltagere:

Anne-Sofie Nielsen, Miljøstyrelsen, projektleder
Lisbeth Odsbjerg, Rambøll A/S, projektleder

Sammenfatning og konklusion

1. Datagrundlag

Strategien for indtastning af data fra miljøkortlægningsrapporterne er tilrettelagt således, at både data fra små og store byggerier og fra renoverings- eller nedrivningsprojekter er medtaget.

Databasen rummer data fra 179 rapporter udvalgt tilfældigt inden for bygningstyperne Boligblokke, Enfamiliehuse, Erhverv, Institution og Skole opført i Jylland, på Fyn eller på Sjælland.

Bygningstypen Erhverv vurderes at være overrepræsenteret, mens den geografiske fordeling af bygninger fordelt på de tre landsdele Jylland, Fyn og Sjælland stemmer godt overens med fordelingen af bygninger i Danmark jf. Danmarks statistik /9/.

Nedrivningsprojekter udgør 43 % af rapporterne, mens 57 % af rapporterne vedrører bygninger, der skal rives ned.

Med henblik på at anvende de rapporter med det største datamateriale, er der kun anvendt rapporter, der er udarbejdet i perioden 2013-2015 med overvægt af rapporter udarbejdet i 2014 og 2015.

Der er stor forskel på omfang og kvalitet af kortlægningsrapporterne, og i flere tilfælde er rapporter fundet så mangelfulde, at de er blevet frasorteret i projektet. Det kan eks. være ved manglende oplysninger om de undersøgte bygningers opførelsesår, hvilke materialer, der er taget prøver af ol. Fyldestgørende kortlægningsrapporter er kendetegnet ved, at de indeholder historiske oplysninger om opførelsesår, renoveringsår, arealer, bygningsanvendelse, anvendte byggematerialer ol., så det derved er muligt at lave en strategi for prøvetagningen. Desuden bør rapporterne indeholde oplysninger om sporbarhed af prøverne i form af situationsplaner, fotobilag og analyserapporter. Ud over resultater af de analyserede prøver, bør rapporterne også indeholde et vurderingsafsnit, som ekstrapolerer resultaterne ud på hele den omfattede bygning eventuelt suppleret med opmålinger af bygningsdele med indhold af miljøfremmede stoffer.

Der er indtastet data fra rapporter for bygninger opført i perioden 1735-2001. Hovedparten (55 %) af bygningerne er opført i perioden 1950-1979. Dette vurderes at afspejle den store byggeaktivitet, der var i denne periode.

Databasen er opbygget, så der efter behov kan laves samlede udtræk eller udtræk for de enkelte bygningstyper, landsdele, projektyper, tidsperioder mv. Det vurderes at databasen rummer repræsentative data fra et bredt udsnit af bygninger opført i Danmark.

2. Oversigter over stoffer, der undersøges for i rapporterne

Databasen indeholder 11 forskellige materialetyper: Fliseklæber, fliser/klinker, fugemasse, gulvbelægning, gulvlak, maling, plader, rørisolering, tagpap, tagplader og ventilationskanaler.

Databasen indeholder analyseresultater for materialeprøver, der er undersøgt for indhold af asbest, metaller (bly, cadmium, chrom, kobber, kviksløv, nikkel og zink) eller PCB. Derudover indeholder databasen resultater for målinger udført med XRF-scanner på fliser/klinker eller på maling til undersøgelse for indhold af metaller.

I 88 % af rapporterne er der resultater for materialer undersøgt for indhold af PCB. For metaller er andelen 85 % og for analysetypen asbest er andelen 79 %. Andelen af rapporter med analyseresultater for hhv. asbest, metaller og PCB er sammenlignelig inden for de fem bygningstyper.

Der er anvendt XRF-scanner til måling af indhold af metaller i maling i 23 % af rapporterne og for fliser/klinker i 7 % af rapporterne. I 63 % af de rapporter, hvor der er anvendt XRF-scanner til måling af indhold af metaller i maling, er der samtidig udtaget materialeprøver, som er analyseret på et laboratorium. Andelen af rapporter, hvor der er anvendt XRF-scanner er lavere for bygningstypen Enfamiliehuse end for de øvrige fire bygningstyper. Dette kan skyldes, at XRF-scannere ofte anvendes i forbindelse med undersøgelse af større og mere komplekse bygningsmasser.

Ved gennemgangen af rapporter er der registreret tre forskellige metoder, hvorpå resultater fra XRF-scannere er anvendt til kortlægning af miljøfremmede stoffer i bygninger: 1) Måleværdier anvendes direkte i forhold til myndighedernes græseværdier for, hvornår affald er rent, forurenat eller farligt, uden udtagelse af materialeprøver. 2) Måleværdier anvendes til at screene overflader for indhold af metaller, og der udtages samtidig materialeprøver til kemisk analyse af de overflader, hvor der er registreret høje værdier. 3) På baggrund af måleværdier grupperes overflader/lokaler, hvorefter der udtages materialeprøver til kemisk analyse.

Databasen indeholder analyseresultater for analysetypen asbest for følgende materialer: Fliseklæber, gulvbelægning, plader, rørisolering, tagpap, tagplader og ventilationskanaler. Det er materialetypen fliseklæber, som der oftest udtages prøver af til analyse for indhold af asbest. I 61 % af rapporterne er der udtaget prøver af fliseklæber til analyse for indhold af asbest.

Databasen indeholder analyseresultater for analysetypen metaller i følgende materialer: Fliser/klinker, gulvbelægning, gulvplak og maling. Maling er den materialetype, der oftest udtages prøver af til analyse for indhold af miljøfremmede stoffer. I 78 % af rapporterne er der udtaget prøver af maling, som er analyseret for indhold af et eller flere metaller.

Databasen indeholder analyseresultater for analysetypen PCB i følgende materialer: Fliseklæber, fugemasse, gulvbelægning, gulvplak og maling. I 76 % af rapporterne er der udtaget prøver af maling, som er analyseret for indhold af PCB.

Kun få rapporter indeholder oplysning om andre materialetyper eller analysetyper end dem, der er omfattet i databasen. Ved gennemgang af rapporterne er der registreret 13 forskellige materialetyper, der ikke er omfattet af denne database. Disse materialer er analyseret for indhold af enten asbest, metaller eller PCB. Flest rapporter (9) indeholder resultater for indhold af PCB i vindueskit. Derudover er der registreret rapporter, hvor materialerne gulvbelægning, maling og tagpap er analyseret for indhold af PAH'er.

3. Bygningsdele og bygningstyper med indhold af miljøfremmede stoffer

Asbest

Der er indtastet 593 analyseresultater for analysetypen asbest. Det er bygningstypen Boligblokke, der har den største andel af prøver, som indeholder asbest (35 % af prøverne). For Enfamiliehuse og Erhverv er der konstateret asbest i 28 % af prøverne. For bygninger af typen Institution er der konstateret indhold af asbest i 22 % af prøverne. Bygningstypen Skole har den laveste andel af prøver med indhold af asbest (18 % af prøverne).

Fliseklæber anvendt til opsætning af vægfliser eller lægning af gulvklinker er med 30,5 % af resultaterne det materiale, hvor der er indtastet flest resultater for analysetypen asbest. Den

næststørste gruppe af materialer udgøres af gulvbelægning (23 %) og kan omfatte selve gulvbelægningen og eventuel klæbemasse anvendt til lægning af gulvet. Færrest prøver er udtaget af ventilationskanaler (2 % af resultaterne).

Andelen af prøver, der indeholder asbest, varierer meget blandt de forskellige materialetyper. Det er ventilationskanaler, som har den højeste andel af prøver med indhold af asbest (83 %), dernæst følger tagplader, hvor 63 % af prøverne indeholder asbest. Andelen af prøver med indhold af asbest er lavest for tagpap (7 %) og gulvbelægning (10 %).

Ved kortlægning af bygninger for indhold af miljøfremmede stoffer laves ofte en visuel vurdering af, om materialerne kan være produceret i en periode, hvor der blev anvendt asbest. Det kan være vanskeligt at vurdere, hvor gammel en tag- eller gulvbelægning er, og derfor er der risiko for at udtage prøver af tag eller gulve, som er produceret efter asbestperioden. For andre materialetyper, eksempelvis vægplader, tagplader eller ventilationskanaler kan det ofte ses, om materialerne er fremstillet af eternit, som kan indeholde asbest. Prøver af disse materialer udtages derfor oftere af materialer fremstillet i asbestperioden. Samtidig undlades det eksempelvis at udtage prøve af ventilationskanaler, hvis det kan ses, at de er lavet af stål, plastik eller pudset murværk.

Der er registreret indhold af asbest i prøver udtaget af bygninger fra alle perioder af opførelsesår fra 1735-1849 op til og med 1980-1989. Dette stemmer desuden overens med perioden, hvor det var tilladt at anvende asbest. Den højeste andel af prøver med indhold af asbest er udtaget fra bygninger opført i perioden 1900-1919 (35 % af prøverne) og i perioden 1920-1939 (33 % af prøverne). Andelen af prøver med indhold af asbest er lavest for perioderne 1735-1849 (14 % af prøverne) og 1940-1949 (15 % af prøverne).

Metaller

Der er indtastet 1.985 resultater for indhold af metaller (bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel eller zink) i prøver udtaget af maling, fliser/klinker, gulvbelægning eller gulvlak. Materialetypen maling udgør med 45 % af resultaterne den største gruppe. 37,5 % af resultaterne er for prøver udtaget af fliser/klinker, 10,5 % er for gulvbelægning og 7 % er for gulvlak. For hvert metal vurderes resultaterne i forhold til de almindeligt anvendte, kommunale grænseværdier for, hvornår affald skal kategoriseres som rent, forurenet eller farligt. Databasen rummer, inden for hver af de fem bygningstyper, resultater for metalindhold i prøver udtaget fra bygninger opført i perioden 1735-1989.

Bly

Der er indtastet 471 analyseresultater for indhold af bly. Der er konstateret indhold af bly svarende til farligt affald i 13,5 % af prøverne, og forurenet affald i 43 % af prøverne. For materialetyperne maling og fliser/klinker udgør resultaterne, svarende til farligt affald eller forurenet affald, henholdsvis 59 % og 58 % af prøverne. For materialetyperne gulvlak og gulvbelægning udgør andelen af prøver, der tilhører kategorierne farligt eller forurenet affald, henholdsvis 48 % og 42 % af prøverne.

Den største andel af prøver med indhold af bly svarende til farligt affald ses for materialetypen gulvlak (24 %), mens materialetypen gulvbelægning har den laveste andel (6 %). Bygningstypen Enfamiliehuse har den højeste andel af resultater svarende til farligt affald (25 %), mens Erhverv har den laveste andel af resultater svarende til farligt affald (9 %).

Uanset hvilken tidsperiode bygningerne stammer fra, er andelen af resultater, der tilhører kategorien farligt affald eller forurenet affald, over 40 %. Gruppen af bygninger, opført i perioden 1735-1849, har den største andel af prøver med et indhold af bly svarende til farligt affald (37 %). Tilsvarende er andelen af prøver med indhold svarende til farligt affald lavest (5 %) for bygninger, opført i perioden 1970-1979.

Det gennemsnitlige indhold af bly er højest (5.077 mg/kg) i prøver udtaget af fliser/klinker og lavest (567 mg/kg) i prøver udtaget af gulvbelægning. Indholdet af bly i maling er i gennemsnit 1.577 mg/kg og for gulvlak i gennemsnit 2.177 mg/kg.

Cadmium

Der er indtastet 272 resultater for indhold af cadmium. Der er konstateret indhold af cadmium svarende til forurenede affald i 24 % af prøverne, og de resterende 76 % har et indhold af cadmium svarende til rent affald. Den største andel af prøver med indhold af cadmium svarende til forurenede affald udgøres af materialetypen maling (38 %), mens materialetypen gulvlak udgør den laveste andel (5 %). For materialetyperne gulvbelægning og fliser/klinker udgør resultaterne svarende til forurenede affald henholdsvis 14 % og 15 % af prøverne.

Bygningstypen Enfamiliehus har den højeste andel af resultater for indhold af cadmium svarende til forurenede affald (38 %), mens bygningstypen Boligblok har den laveste andel (15 %). Gruppen af bygninger opført i perioden 1850-1899 har den højeste andel af resultater for indhold af cadmium tilhørende kategorien forurenede affald (45 %). Andelen af bygninger med resultater svarende til forurenede affald er ligeledes høj (39 %) for bygninger opført i perioden 1940-1949. Andelen af prøver med indhold svarende til forurenede affald er lavest (13 %) for bygninger opført i perioderne 1735-1849 og 1980-1989.

Det gennemsnitlige indhold af cadmium er højest (26 mg/kg) i prøver udtaget af gulvbelægning og lavest (0,27 mg/kg) i prøver udtaget af gulvlak. Indholdet af cadmium i maling er i gennemsnit 3,7 mg/kg og for fliser/klinker i gennemsnit 1,7 mg/kg.

Chrom

Der er indtastet 268 resultater for indhold af chrom, og der er konstateret indhold af chrom svarende til farligt affald i 1 % (3 stk.) af prøverne. Andelen af prøver med indhold af chrom svarende til forurenede affald er ligeledes 1 %, svarende til 3 stk. prøver. Alle prøver med indhold af chrom svarende til farligt affald eller forurenede affald er udtaget af materialetypen maling.

Der er indtastet resultater for indhold af chrom i prøver svarende til farligt affald fra bygningstyperne Erhverv og Enfamiliehus. Der er indtastet resultater for indhold af chrom i prøver svarende til forurenede affald fra bygningstyperne Erhverv og Boligblokke.

Bygninger opført i perioden 1940-1949 har den højeste andel af resultater for indhold af chrom, svarende til farligt affald (6 %). For perioderne 1735-1849, 1900-1919, 1920-1939 og 1960-1969 er der udelukkende indtastet værdier for indhold af chrom i materialer svarende til rent affald.

Det gennemsnitlige indhold af chrom er højest (149, 2 mg/kg) i prøver udtaget af maling og lavest (3,16 mg/kg) i prøver udtaget af gulvlak. Indholdet af chrom i gulvbelægning er i gennemsnit 41 mg/kg og for fliser/klinker i gennemsnit 19,2 mg/kg.

Kobber

Der er indtastet 272 resultater for indhold af kobber. Der er konstateret indhold af kobber svarende til farligt affald i 1 % (2 stk.) af prøverne. Andelen af prøver med indhold af kobber svarende til forurenede affald er ligeledes 1 %, svarende til 3 stk. prøver. Prøverne med indhold af kobber svarende til farligt affald eller forurenede affald er udtaget fra materialetyperne maling og fliser/klinker. De to resultater for indhold af kobber i prøver svarende til farligt affald er for prøver udtaget af bygningstyperne Boligblokke og Erhverv. De tre resultater for indhold af kobber svarende til forurenede affald er for prøver udtaget af bygningstyperne Boligblokke, Erhverv og Skole. Prøverne med indhold af kobber, svarende til farligt eller forurenede affald, er udtaget af bygninger opført i perioderne 1940-1949, 1950-1959 og 1960-1969. Det gennemsnitlige indhold af kobber er

højest (85,2 mg/kg) i prøver udtaget af fliser/klinker og lavest (11, 13 mg/kg) i prøver udtaget af gulvlak. Indholdet af kobber i maling er i gennemsnit 84,2 mg/kg og 17 mg/kg i gulvbelægning.

Kviksølv

Der er indtastet 162 resultater for indhold af kviksølv. Der er konstateret indhold af kviksølv svarende til forurenede affald i 14 % af prøverne og de resterende 86 % af prøverne har et indhold af kviksølv svarende til rent affald. I 24 % af prøverne, udtaget af maling, svarer indholdet af kviksølv til forurenede affald. Tilsvarende har 13 % af prøverne, udtaget af gulvlak, og 3 % af prøverne, udtaget af fliser/klinker, et indhold af kviksølv svarende til forurenede affald. Alle prøver udtaget af materialetypen gulvbelægning har et indhold af kviksølv svarende til rent affald.

Begge prøver (100 %) udtaget fra bygningstypen Enfamiliehus indeholder kviksølv svarende til forurenede affald. Bygningstypen Erhverv har den laveste andel af resultater med indhold af kviksølv svarende til forurenede affald (7 %).

Gruppen af bygninger, opført i perioden 1940-1949, har den højeste andel af resultater for indhold af kviksølv svarende til forurenede affald (67 %). Der er ligeledes konstateret indhold af kviksølv, svarende til forurenede affald, i prøver udtaget fra bygninger opført i perioderne 1735-1849 (25 %), 1850-1899 (7 %), 1920-1939 (13 %), 1950-1959 (24 %), 1960-1969 (18 %) og 1970-1979 (7 %). Der er ikke konstateret indhold af kviksølv, svarende til forurenede affald, i prøver udtaget af bygninger opført i 1900-1919 og i 1980- 1989.

Det gennemsnitlige indhold af kviksølv er højest (3,4 mg/kg) i prøver udtaget af maling og lavest (0,2 mg/kg) i prøver udtaget af gulvbelægning. Indholdet af kviksølv i gulvlak er i gennemsnit 0,5 mg/kg og 0,1 mg/kg for fliser/klinker.

I tre af de gennemgåede rapporter er der registreret resultater for indtrængning af kviksølv i beton eller mursten. Den primære kilde til forureningen er kviksølvholdig maling og undersøgelserne er lavet ved udtagelse af borekerner. Der er indtastet data for fire borekerner udtaget af beton og for to borekerner udtaget af mursten. Der er lavet en logaritmisk afbildning af koncentration af kviksølv mod indtrængningsdybde i beton og i mursten. For betonprofilerne vurderes det, at der for tre ud af fire profiler er en god korrelation mellem koncentrationen af kviksølv og afstanden fra primærkilden og at regressionslinjer for tre af profilerne har sammenlignelige hældningskoefficienter. For murstensprofilerne vurderes det, at der for én af profilerne er en god korrelation mellem koncentrationen af kviksølv og afstanden fra primærkilden. Dataserien for den anden profil er begrænset, og der kan ikke laves en sammenligning mellem profilerne.

Nikkel

Der er indtastet 268 resultater for indhold af nikkel. Der er konstateret indhold af nikkel, svarende til forurenede affald, i 14 % af prøverne og de resterende 86 % af prøverne har et indhold af nikkel, svarende til rent affald. Andelen af prøver, udtaget af materialetypen fliser/klinker, med indhold af nikkel, svarer til forurenede affald, er 20 %. Tilsvarende har 14 % af prøverne, udtaget af maling, et indhold af nikkel svarende til forurenede affald. Prøverne udtaget af materialetyperne gulvlak og gulvbelægning har alle et indhold af nikkel svarende til rent affald.

Bygningstypen Enfamiliehus har den højeste andel af resultater med indhold af nikkel svarende til forurenede affald (21 %). Den laveste andel af resultater med indhold af nikkel svarende til forurenede affald (12 %) ses ved Boligblokke og Erhverv. Der er udtaget prøver med indhold af nikkel svarende til forurenede affald fra alle tidsperioderne. Den højeste andel af resultater, svarende til forurenede affald, ses for prøver udtaget af bygninger opført i perioden 1970- 1979 (25 %). Den laveste andel af prøver med indhold af nikkel, svarende til forurenede affald, ses for gruppen af bygninger opført i perioden 1900-1919 (4 %). Det gennemsnitlige indhold af nikkel er højest (16,1 mg/kg) for prøver

udtaget af fliser/klinker og lavest (2,2 mg/kg) i prøver udtaget af gulvbelægning. Indholdet af nikkel i maling er i gennemsnit 15,5 mg/kg og 3,6 mg/kg for gulvlak.

Zink

Der er indtastet 272 resultater for indhold af zink, og der er konstateret indhold af zink, svarende til farligt affald, i 16 % af prøverne, og i 18 % af prøverne svarer indholdet af zink til forurenede affald. Inden for materialetypen maling ses den største andel af prøver med indhold af zink, svarende til farligt affald (29 %) eller forurenede affald (23 %). Materialetypen gulvlak har den laveste andel af prøver med indhold af zink, svarende til farligt affald (5 %) eller forurenede affald (10 %).

Bygningstypen Skole har den højeste andel af prøver med indhold af zink svarende til farligt affald (24 %) og Boligblokke den laveste (6 %). Der er udtaget prøver med indhold af zink svarende til farligt eller forurenede affald med en samlet andel på over 20 % fra hver tidsperiode. Bygninger fra perioderne 1850-1899 og 1980-1989 har den største andel af prøver (45 % og 48 %), som enten tilhører kategorien farligt affald eller forurenede affald. Det er prøver, udtaget af bygninger opført i perioden 1850-1899, som rummer den højeste andel af resultater med værdier svarende til farligt affald (32 %), mens den laveste andel ses for bygninger, der er opført i perioden 1970-1979 (4 %).

Det gennemsnitlige indhold af zink er højest (9.483 mg/kg) for prøver udtaget af maling og lavest (438 mg/kg) i prøver udtaget af gulvlak. Indholdet af zink i fliser/klinker er i gennemsnit 647 mg/kg og 539 mg/kg for gulvbelægning.

XRF-målinger

Der er indtastet 457 resultater for XRF-målinger af indhold af metaller i maling og fliser/klinker. Database indeholder oplysninger om 98 målinger for bly, 60 målinger for hvert af metallerne cadmium, chrom og kobber, 54 målinger for kviksølv, 61 målinger for indhold af nikkel og 64 målinger for indhold af zink. Målinger for indhold af bly i materialetypen maling udgør 79 % af resultaterne, mens målinger for indhold af bly i fliser/klinker udgør 21 %. Der er konstateret indhold af bly, svarende til farligt affald, i 9 % af målingerne og forurenede affald i 47 % af målingerne. For fliser/klinker er andelen af målinger for bly, svarende til farligt affald, 33 %, mens den tilsvarende andel er 3 % for målinger udført på maling.

Bygningstypen Enfamiliehus har den største andel af målinger med bly svarende til farligt affald (14 %), mens der ikke er registreret målinger svarende til farligt affald for bygningstypen Skole. Der er indtastet målinger fra alle tidsperioder mellem 1735 og 1989. For bygninger opført i perioden 1850-1899 udgør andelen af prøver, der viser et indhold af bly svarende til farligt affald, 100 %, men der er kun foretaget én måling for denne periode. Ses der bort fra perioden 1850-1899, er det perioden 1960-1969, der har den største andel af målinger med et indhold af bly svarende til farligt eller forurenede affald (27 %), mens målinger, udført på materialer i bygninger opført i perioden 1920-1939, har den laveste andel (7 %). Det gennemsnitlige indhold af bly i målinger af fliser/klinker er 31.708 mg/kg og 418,0 mg/kg for maling.

PCB

Der er indtastet 625 resultater for indhold af PCB i prøver udtaget af maling, fugemasse, gulvbelægning, gulvlak og fliseklæber. Størstedelen af resultaterne er for prøver af maling (37 %) og fugemasse (27 %), mens kun 4 % af resultaterne er for indhold af PCB i fliseklæber. Der er indhold af PCB svarende til farligt affald i 7 % af prøverne, og svarende til forurenede affald i 50 % af prøverne. Indholdet af PCB svarer til farligt affald i 13 % af prøverne udtaget af fugemasse og i 5 % af prøverne udtaget af maling. Maling er den materialetype, som har den højeste andel af prøver med indhold af PCB svarende til forurenede affald (67 %). For alle materialetyper gælder, at andelen af prøver af kategorien farligt affald eller forurenede affald er mere end 40 %.

Alle bygningstyper har en andel af prøver med indhold af PCB svarende til farligt eller forurenede affald over 47 %. Bygningstypen Institution har den højeste andel af prøver med indhold af PCB svarende til farligt affald (14 %), mens bygningstypen Boligblokke har den laveste andel (1 %). Der er indtastet resultater for indhold af PCB i prøver udtaget fra bygninger opført i perioden 1735-2001. For alle tidsperioder udgør andelen af prøver med indhold af PCB svarende til farligt eller forurenede affald over 29 %. De højeste andele ses for perioden 1735-1849 (74 %) og 1960-1969 (71 %). Den største andel af prøver med indhold af PCB svarende til farligt affald ses for perioden 1960-1969 (14 %). Disse resultater stemmer godt overens med, at PCB primært er anvendt i perioden 1950-1977 og er i tråd med i Energistyrelsens PCB-kortlægningsrapport/5/, hvor det ses, at anvendelsen af PCB-holdige materialer var størst i perioden 1965-1974. Fundet af PCB i bygninger opført før 1950 skal sandsynligvis forklares med, at disse bygninger er blevet renoveret i perioden 1950-1977 og dermed tilført PCB-holdige byggematerialer.

Det gennemsnitlige indhold af PCB er højest (4.567 mg/kg) i prøver udtaget af fugemasse og lavest (2,58 mg/kg) i prøver af gulvlak. Indholdet af PCB i maling var i gennemsnit 70,3 mg/kg og 10,59 mg/kg i gulvbelægning. For fliseklæber var gennemsnittet 2,73 mg/kg. Det er kun et fåtal af de gennemgåede rapporter, som indeholder overvejelser om, hvordan PCB-forurenede materialer fjernes. Det er desuden sjældent, at kortlægningsrapporterne er suppleret med undersøgelser af, i hvilket omfang tilstødende materialer ligeledes er forurenede og bør fjernes. Det vurderes, at der ved større projekter udarbejdes opfølgende rapporter/notater med resultater af indtrængningsprofiler og lignende undersøgelser, eksempelvis til brug for at kunne afgrænse et saneringsarbejde.

Der er registreret resultater for indtrængning af PCB i beton eller mursten i fire af de gennemgåede rapporter. Undersøgelse for indtrængning af PCB er foretaget ved udtagelse af borekerner, hvor den primære kilde til forureningen er PCB-holdig fugemasse. Der er indtastet data for fem borekerner udtaget af beton og for tre borekerner udtaget af mursten. Der er lavet en logaritmisk afbildning af koncentration af PCB mod indtrængningsdybde i beton og mursten. For betonprofilerne vurderes det, at der for de fem profiler er en god korrelation mellem koncentrationen af PCB og afstanden fra primærkilden, og at regressionslinjer for fire af profilerne har sammenlignelige hældningskoefficienter. For murstensprofilerne vurderes det, at der er en korrelation mellem koncentrationen af PCB og afstanden fra primærkilden, og at regressionslinjer for to af de tre profiler har sammenlignelige hældningskoefficienter.

Ved en visuel vurdering ses sammenhængen mellem koncentrationen af PCB i materialerne beton og mursten og afstanden fra de primære kilder, som er gengivet i Energistyrelsens PCB-kortlægningsrapport fra 2013 /5/ og i Miljøstyrelsens projekt nr. 1464 /6/, at være sammenlignelig med afbildningen af data indtastet i dette projekt.

4. Koncentration af PCB og andre stoffer i malede overflader

Der ses ingen sammenhæng mellem indholdet af PCB i maling og indholdet af metaller i maling, hvis resultaterne opdeles efter graden af forurening. Andelen af resultater for indhold af PCB, svarende til farligt affald, er 5 % og 8 % for metaller, mens andelen af resultater, der tilhører kategorien forurenede affald, tilsvarende er 67 % for PCB og 24 % for metaller. Splittes resultaterne op på de enkelte metaller, der er undersøgt for, viser det sig, at gruppen af resultater for bly har den største lighed med gruppen af resultater for indhold af PCB med andele på henholdsvis 15 % for farligt affald og 44 % for forurenede affald.

Hvis resultaterne for prøver af maling, analyseret for indhold af bly, sorteres efter højeste værdi og afbildes på en graf, ses et tydeligt kurveforløb. En tilsvarende afbildning af resultater for PCB viser et utydeligt kurveforløb. En sammenligning af kurveforløbene vanskeliggøres dog af, at der er mange resultater for prøver med et højt indhold af bly i forhold til antallet af resultater med et højt indhold af PCB.

Summary and conclusion

1. Data

The present project has developed a database, which contains data on hazardous substances from both small and large buildings that are to be refurbished or demolished.

The database contains data from 179 reports on hazardous substances in buildings selected randomly within the building types: Housing blocks, Single-family houses, Commercial buildings, Institutions and Schools located in Jutland, Funen and Zealand.

Commercial buildings are overrepresented in the database, while the geographical distribution of buildings spread across the three provinces Jutland, Funen and Zealand is consistent with the distribution of buildings in Denmark according to Danmarks Statistik /9/.

Demolition projects represent 43 % of the reports while 57 % of the reports concern buildings that are to be refurbished.

In order to use the reports containing the largest amount of data, only reports prepared in the period 2013-2015 has been used. There is a predominance of reports prepared in 2014 and 2015.

The extent and quality of reports on hazardous substances in buildings varies greatly. In several cases reports have been found so deficient that they have been discarded from the project. The deficiency can be due to lack of information about construction year, exact description of materials sampled etc. Adequate reports are characterized by containing historical information on year of construction, renovation, area, building use, building materials etc. Furthermore, the reports should include information on the traceability of the samples in the form of site plans, photo documents and results of analysis.

In addition to the results of the samples analyzed, the reports should also include an assessment section, which extrapolates the results of the analysis to the entire building, possibly supplemented by measurements of the building materials/surfaces containing hazardous substances.

Data has been recorded from reports covering buildings constructed in the period 1735-2001. The majority (55%) of the buildings has been constructed in the period 1950-1979. This is considered to reflect a large construction activity in this period.

Data can be extracted from the database as grand totals or based on selected criteria like building types, regions, project type, time periods etc. The database is considered to contain representative data of a wide range of buildings in Denmark.

2. Lists of materials and hazardous substances contained in the reports

The database contains 11 different types of materials: Tile adhesive, tiles, caulk, flooring, floor varnish, paint, panels/boards, lagging on pipes, roofing felt, roofing sheets and vents.

The database contains the results of analysis of samples of material tested for asbestos, metals (lead, cadmium, chromium, copper, mercury, nickel and zinc) or PCB. Additionally, the database contains readings from portable X-ray fluorescence (XRF) spectrometry on paint or tiles for the presence of metals.

88 % of the reports contain results for analysis of PCB in materials. 85 % of the reports contain results for analysis of metals in materials, while 79 % of the reports contain results for analysis of asbestos in materials. The proportion of reports containing analysis results for asbestos, metals and PCB are comparable within the five building types. XRF devices are used in 23 % of the reports for the determination of metals in paint, and in 7 % of the reports for the determination of metals in tiles.

63 % of the reports with XRF-readings of paint contain laboratory results for analysis of samples of paint as well. XRF-devices are less used in reports for Single-family houses than in reports for the other building types. This may be because XRF-devices are often used in the study of larger and more complex building lots.

Reviewing the reports revealed three different methods for using XRF-devices in reports for hazardous substances in buildings: 1) Readings are compared directly to the authorities limit values for contaminants in waste without taking out samples. 2) Readings are used to screen surfaces for presence of metals and samples are taken out from surfaces with high readings. 3) Based on readings the surfaces/rooms of a building are grouped before samples are taken out for chemical analysis.

Further, the database contains results of analysis of asbestos in tile adhesive, flooring, panels/boards, lagging on pipes, roofing felt, roofing sheets and vents. The most often sampled material is tile adhesive. 61 % of the reports contain results for analysis of asbestos in tile adhesive.

The database also contains results of analysis of metals in tiles, flooring, floor varnish and paint. Paint is the most often sampled material. 78 % of the reports contain results for analysis of metals in paint.

The database contains results of analysis of PCB in tile adhesive, caulk, flooring, floor varnish and paint. 76 % of the reports contain results for analysis of PCB in paint. Only few reports contain information on other types of materials or analysis than those included in the database. When reviewing the reports, 13 types of materials not included in the database was recorded. These materials were analysed for either asbestos, metals or PCB. The most reports (9) contain results for analysis of PCB in window putty. Furthermore a few reports included analysis of PAH's in flooring, paint and roofing felt.

3. Building materials and building types containing hazardous substances

Asbestos

595 results for analysis of asbestos have been recorded in the database. The building type Housing block has the largest proportion of samples positive for asbestos content (35 % of the samples). 28 % of the samples from Single-family houses and Commercial buildings contain asbestos. 22 % of the samples from Institution buildings contain asbestos while only 18 % of the samples from Schools contain asbestos.

Tile adhesive used for mounting wall or floor tiles account for 30.5 % of the samples analysed for asbestos and comprise the largest group of materials analysed for asbestos. Flooring account for 23 % of the samples analysed for asbestos. This group includes the actual flooring as well as any adhesive used for laying the floor. Vents comprise the smallest group of materials analysed for asbestos with only 2 % of the samples.

The proportion of samples containing asbestos varies greatly between the different materials. Vents are the group with the highest percentage of samples containing asbestos (83 %), followed by

roofing of which 63 % of the samples contain asbestos. Roofing felt and flooring are the groups with the lowest percentage of samples containing asbestos (7 % and 10 % respectively).

When mapping hazardous substances in buildings, a visual assessment are often made of whether the encountered materials have been produced in a period where asbestos was used. It may however be difficult to estimate how old roofing felt or flooring is, and there is therefore a risk of sampling materials that are produced after the period when asbestos was used. For other types of material, such as panels, roofing sheets or vents it can often be seen whether the materials are made of fibre cement, which may contain asbestos. Samples of these materials are often from materials produced in a period in which asbestos was used. Samples of vents are likewise often omitted if you can see that they are made of steel, plastic or plastered brickwork.

Asbestos has been registered in samples taken from buildings within all construction periods from 1735-1849 up to and including 1980-1989. This is also in line with the period in which it was allowed to use asbestos. The highest proportion of samples containing asbestos originates from buildings constructed in the period 1900-1919 (35 % of samples) and in the period 1920-1939 (33 % of samples). The proportion of samples containing asbestos is lowest for the periods 1735-1849 (14 % of samples) and 1940-1949 (15 % of samples).

Metals

1.985 results for analysis of metals (lead, cadmium, chromium, copper, mercury, nickel or zinc) in samples of paint, tile, flooring or floor varnish have been recorded in the data-base. Results for samples of paint make up 45 % of the results and comprise the largest group of materials analysed for metals. 37.5 % of the results are for samples of tiles, 10.5 % are for flooring and 7 % are for floor varnish. For each metal the results are compared to the authorities limit values for contaminants in waste. For each of the five building types, the database contains results for metal content in samples from buildings constructed in the period 1735-1989.

Lead

471 results for analysis of lead in material samples have been registered in the database. The concentration of lead in 13.5 % of the samples exceeds the authorities limit values for hazardous waste. 43 % of the samples contain lead equivalent to limit values for contaminated waste. 59 % of the results for lead in paint and 58 % of the results for lead in tiles are either in the category hazardous or contaminated waste. 48 % of the results for lead in floor varnish and 42 % of the results for lead in flooring are either in the category hazardous or contaminated waste. Floor varnish has the largest percentage of samples with lead content equivalent to hazardous (24 %), while flooring has the lowest percentage (6 %). Single-family houses has the highest share of results corresponding to hazardous waste (25 %), while Commercial buildings has the lowest share of results similar to hazardous waste (9 %). No matter what period of construction year, the percentage of results belonging to the category of hazardous waste or contaminated waste is over 40 %. The group of buildings constructed in the period 1735-1849 has the highest proportion of samples with a lead content equivalent to hazardous waste (37 %). The proportion of samples with content of lead equivalent to hazardous waste is lowest (5 %) for buildings constructed in the period 1970-1979. The average concentration of lead is highest (5,077 mg/kg) in samples of tiles and lowest (567 mg/kg) in samples of flooring. The concentration of lead in samples of paint is on average 1,577 mg/kg and 2,177 mg/kg for samples of floor varnish.

Cadmium

272 results for analysis of cadmium in material samples have been recorded in the data-base. The concentration of cadmium in 24 % of the samples exceeds the authorities limit values for contaminated waste. The remaining 76 % of the samples is not contaminated. Paint has the largest share of samples containing cadmium equivalent to contaminated waste (38 %) and floor varnish has the lowest share (5 %). 15 % of samples of tiles and 14 % of samples of flooring contain cadmium

corresponding to contaminated waste. Single-family houses has the highest proportion of results for cadmium content corresponding to contaminated waste (38 %), while Housing blocks has the lowest proportion (15 %). The group of buildings constructed in the period 1850-1899 has the highest share of results corresponding to the category contaminated waste (45 %). Buildings constructed in the period 1940-1949 have a high percentage of results equivalent to contaminated waste as well (39 %). The proportion of samples with content corresponding to contaminated waste is lowest (13 %) for buildings constructed in the periods 1735-1849 and 1980-1989. The average concentration of cadmium is highest (26 mg/kg) in samples of flooring and lowest (0.27 mg/kg) in samples of floor varnish. The concentration of cadmium in samples of paint is on average 3.7 mg/kg and 1.7 mg/kg for samples of tiles.

Chromium

268 results for analysis of chromium in material samples have been recorded in the database. The concentration of chromium in 1 % of the samples (3) exceeds the authorities limit values for hazardous waste. In 1 % of the samples the concentration of chromium corresponds to the category contaminated waste. All samples containing chromium equal to hazardous waste or contaminated waste is from paint. The results for chromium content in the samples correspond to the hazardous waste from Commercial buildings and from Single-family houses. Buildings constructed in the period 1940-1949 have the highest proportion of results for chromium content equal to hazardous waste (6 %). For the periods 1735-1849, 1900-1919, 1920-1939 and 1960-1969 there are no results corresponding to hazardous or contaminated waste. The average concentration of chromium is highest (149.2 mg/kg) in samples of paint and lowest (3.16 mg/kg) in samples of floor varnish. The concentration of chromium in samples of flooring is on average 41 mg/kg and 19.2 mg/kg for samples of tiles.

Copper

272 results for analysis of copper in material samples have been recorded in the database. The concentration of copper in 1 % of the samples (2) exceeds the authorities limit values for hazardous waste. In 1 % of the samples (3) the concentration of copper corresponds to the category contaminated waste. The samples containing copper equivalent to hazardous waste or contaminated waste comes from samples of paint or tiles. The two results for copper content in samples corresponding to hazardous waste are found in samples collected from Housing Blocks and Commercial buildings. The three results for copper content equal to contaminated waste are from samples collected from Housing blocks, Commercial buildings and Schools. The samples containing copper equivalent to hazardous or contaminated waste is from buildings constructed in the periods 1940-1949, 1950-1959 and 1960-1969. The average concentration of copper is highest (85.2 mg/kg) in samples of tiles and lowest (11.13 mg/kg) in samples of floor varnish. The concentration of copper in samples of paint is on average 84.2 mg/kg and 17 mg/kg for samples of flooring.

Mercury

162 results for analysis of mercury in material samples have been recorded. The concentration of mercury in 14 % of the samples exceeds the authorities limit values for contaminated waste. The remaining 86% of the samples are not contaminated. In 24 % of the samples of paint the content of mercury corresponds to contaminated waste. 13 % of the samples of floor varnish and 3 % of the samples of tiles contain mercury equivalent to contaminated waste. No samples of flooring are contaminated. Both samples from Single-family houses contain mercury equivalent to contaminated waste. Commercial buildings have the lowest proportion of results containing mercury equivalent to contaminated waste (7 %). The group of buildings constructed in the period 1940-1949, has the highest share of results for mercury content corresponding to contaminated waste (67 %). Levels of mercury in samples corresponding to contaminated waste has also been found for buildings constructed in the periods 1735-1849 (25 %), 1850-1899 (7 %), 1920-1939 (13 %), 1950-1959 (24 %) , 1960-1969 (18 %) and 1970 to 1979 (7 %). No samples from building constructed in 1900-1919 and in 1980-1989 are contaminated with mercury. The average

concentration of mercury is highest (3.4 mg/kg) in samples of paint and lowest (0.2 mg/kg) in samples of flooring. The concentration of mercury in samples of floor varnish is on average 0.5 mg/kg and 0.1 mg/kg for samples of tiles.

Three reports have records of results for the intrusion of mercury in concrete or brick. The primary source of contamination is mercury-containing paints and studies are made by taking core samples. Data for four cores taken from concrete walls and two cores taken from brick walls have been recorded in the database. Logarithmic plots show the concentration of mercury against penetration depth in concrete and brick. Three of the four plots of the concrete profiles show a good correlation between the concentration of mercury and the distance from the source, and regression lines of three of the profiles seem to have comparable gradient coefficients. For one of the brick profiles, it is estimated that there is a good correlation between the concentration of mercury and the distance from the source. The data for the second profile is limited, which makes a comparison impossible.

Nickel

268 results for analysis of nickel in material samples have been recorded in the database. The concentration of nickel in 14 % of the samples exceeds the authorities limit values for contaminate waste. The remaining 86 % of the samples are not contaminated. The proportion of samples of tiles containing nickel equivalent to contaminated waste is 20 %. 14 % of the samples of paint contain nickel equivalent to contaminated waste. No samples of floor varnish or flooring are contaminated with nickel. Single-Family houses have the highest share of results containing nickel equivalent to contaminated waste (21 %). Housing blocks and Commercial buildings have the lowest share of results containing nickel equivalent to contaminated waste (12 %). For all construction period there are samples containing nickel equivalent to contaminated waste. Buildings constructed in the period 1970-1979 have the highest share of results equivalent to contaminated waste (25 %), whereas buildings constructed in the period 1900-1919 have the lowest proportion (4 %). The average concentration of nickel is highest (16.1 mg/kg) for samples of tiles and lowest (2.2 mg/kg) in samples of flooring. The concentration of nickel in samples of paint is on average 15.5 mg/kg and 3.6 mg/kg for samples of floor varnish.

Zinc

272 results for analysis of zinc in material samples have been recorded. The concentration of zinc in 16 % of the samples exceeds authorities limit values for hazardous waste, and 18 % of the samples exceed the limit values for contaminated waste. The percentage of samples of paint containing zinc equivalent to hazardous waste is 29 % and the percentage corresponding to contaminated waste is 23 %. Floor varnish has the lowest proportion of samples containing zinc equivalent to hazardous waste (5 %) or contaminated waste (10 %). Schools have the highest proportion of samples containing zinc equivalent to hazardous waste (24 %), and Housing blocks have the lowest proportion (6 %). No matter the period of construction more than 20 % of the samples contain zinc equivalent to either hazardous or contaminated waste. Buildings constructed in the periods 1850-1899 and 1980-1989 have the highest proportion of samples (45 % and 48 % respectively) corresponding to either hazardous waste or contaminated waste. Buildings constructed in the period 1850-1899 have the highest share of results equivalent to hazardous waste (32 %). Buildings constructed in the period 1970-1979 have the lowest share of results corresponding to hazardous waste (4 %). The average concentration of zinc is highest (9,483 mg/kg) in samples of paint and lowest (438 mg/kg) in samples of floor varnish. The concentration of zinc in samples of tiles is on average 647 mg/kg and 539 mg/kg for samples of flooring.

XRF measurements

457 results for XRF measurements for the determination of metals in paint and in tiles have been recorded in the database. The database contains information on 98 measurements for lead, 60 measurements for each of the metals cadmium, chromium and copper, 54 measurements of mercury, 61 measurements of the content of nickel and 64 measurements for zinc content. The

majority (79 %) of the measurements are for the determination of lead in paint. 21 % of the measurements are for the determination of lead in tiles. 9 % of the measurements for lead exceeds authorities limit values for hazardous waste and 47 % of the measurements exceeds the limit values for contaminated waste. 33 % of the measurements performed on tiles corresponds to the category hazardous waste while only 3 % of the measurements performed on paint corresponds to the category hazardous waste. Single-family houses have the largest share of measurements with lead equivalent to hazardous waste (14 %). No measurements from Schools correspond to hazardous waste.

There are recorded measurements performed in buildings constructed in the period 1735-1989. Excluding the period 1850-1899 (which holds one measurement corresponding to hazardous waste), buildings constructed in the period 1960-1969 has the largest share of measurements with a lead content equivalent to hazardous or contaminated waste (27 %), while buildings constructed between 1920 -1939 has the lowest proportion (7 %). The average of measurements for the determination of lead in tiles is 31,708 mg/kg and 418.0 mg/kg for the determination of lead in paint.

PCB

625 results for analysis of PCB in samples of paint, caulk, flooring, floor varnish and tile adhesive have been entered into the database. The majority of the results are for samples of paint (37 %) and caulk (27 %), while only 4 % of the results is for the content of PCB in tile adhesive. In 7 % of the samples the concentration of PCB exceeds authorities limit values for hazardous waste and the concentration of PCB in 50 % of the samples exceeds limit values for contaminated waste. 13 % of the samples of caulk and 5 % of the samples of paint correspond to the category hazardous waste. Paint is the type of material, which has the highest percentage of samples containing PCB corresponding to contaminated waste (67%). For all material types the proportion of samples corresponding to the category hazardous waste or contaminated waste is more than 40 %. All building types have a proportion of samples containing PCB corresponding to hazardous or contaminated waste over 47 %. Institutions has the highest proportion of samples containing PCB equivalent to hazardous waste (14 %) while Housing blocks has the lowest proportion (1 %). No matter the period of construction the proportion of samples containing PCB corresponding to hazardous or contaminated waste is more than 29 %. Buildings constructed in the period 1735-1849 and 1960-1969 have the highest proportions of samples corresponding to hazardous or contaminated waste (74 % and 71 % respectively). Buildings constructed in the period 1960-1969 have the largest proportion of samples containing PCB corresponding to hazardous waste (14 %). These results correspond with PCB primarily being used during the period 1950-1977. The results are in line with Energistyrelsens PCB-kortlægningsrapport / 5 /, which shows that the use of PCB-containing materials peaked in the period 1965-1974. Samples with PCB from buildings constructed before 1950 probably originates from renovation of the buildings in the period 1950 to 1977 with PCB-containing materials.

The average concentration of PCB is highest (4,567 mg/kg) in samples of caulk and lowest (2.58 mg/kg) in samples of floor varnish. The concentration of PCB in samples of paint is on average 70.3 mg/kg and 10.59 mg/kg in samples of flooring. The average concentration of PCB in tile adhesive is 2.73 mg/kg.

Only few of the reviewed reports contain consideration on how to remove PCB-containing materials from buildings. Moreover reports are rarely supplemented by studies on the extent to which materials adjacent to PCB-containing material are contaminated and should be removed as well. Reports on hazardous materials prepared for major projects are sometimes supplemented by follow-up memos with the results of penetration profiles and related studies.

Four of the reviewed reports contain records of analysis of the intrusion of PCB in concrete or brick walls. The studies are made by taking core samples. Data for five core samples taken from concrete walls and three cores taken from brick walls have been recorded in the database. Logarithmic plots show the concentration and PCB penetration depth in concrete and brick. The five profiles show a good correlation between the concentration of PCB and the distance from the source, and the regression lines of four of the profiles seem to have comparable gradient coefficients. For the brick profiles, it is estimated that the profiles have a good correlation between the concentration of PCB and the distance from the source, and the regression lines of two of the three profiles have comparable gradient coefficients

By visual assessment there seem to be a correlation between the concentration of PCB in concrete and brick walls and the distance from the primary sources as shown in Energistyrelsen PCB-kortlægningsrapport /5/ and Miljøstyrelsens project nr. 1464 /6/ and data entered in the database for this project.

4. Concentration of PCB and other substances in painted surfaces

There is no correlation between the content of PCB in paint and the content of metals in paint, if the results are broken down by degree of contamination (waste category). The share of results for content of PCB equivalent to hazardous waste is 5 % and 8 % for metals, while the share of results for content of PCB or metals corresponding to contaminated waste is 67 % and 24 % respectively. The results for lead have the greatest similarity with the results for PCB content. 15 % of the samples of lead in paint correspond to hazardous waste and 44% corresponds to contaminated waste.

Sorting the results for content of lead in paint by highest value and plotting the data shows a clear curve pattern. The curve pattern when plotting data for results of samples with content of PCB is blurry. Comparing the two patterns is made difficult by the many results for samples with a high content of lead in proportion to the number of results with a high content of PCB.

1. Indledning

1.1 Baggrund

Bygge- og anlægsaffald (jord undtaget) udgør i 2014 ca. 4,1 mio. ton svarende til 35 % af den samlede mængde affald, der produceres i Danmark /1/. Op mod halvdelen af bygge- og anlægsaffaldet udgøres af beton og tegl fra byggeriet, og langt det meste nedknuses og anvendes som erstatning for grus og sten. Bygge- og anlægsaffald kan indeholde en række forskellige problematiske stoffer som f.eks. PCB og tungmetaller, der kan blive spredt i miljøet, hvis ikke det udsorteres, inden affaldet anvendes. Med den tidligere regerings "Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger - indeklima, arbejdsmiljø og affald" (maj 2011) blev der bl.a. sat fokus på at opnå en bedre kvalitet i genanvendelse af bygge- og anlægsaffald.

Som følge heraf har Miljøstyrelsen udarbejdet et forslag til en grænseværdi (2 mg PCB/kg affald) for anvendelse af lettere forurenede bygge- og anlægsaffald. Miljøstyrelsen har endvidere igangsat arbejdet med at fastsætte regler for selektiv nedrivning, som skal bidrage til, at nedrivninger sker på kvalificeret vis, og at problematiske stoffer, frasorteres i nedrivnings- og renoveringsfasen.

Til brug for dette arbejde - herunder udarbejdelse af vejledende retningslinjer for identificering og udsortering af miljøproblematiske stoffer - ønsker Miljøstyrelsen at indsamle og få et overblik over den viden, der ligger i de kortlægningsrapporter, som udarbejdes forud for renovering og nedrivning.

Rambøll har for Miljøstyrelsen allerede gennemført et indledende projekt /7/, der havde til formål at udarbejde et oplæg til tilrettelæggelse af selve hovedprojektet - herunder kortlægge foreliggende data, der kan indgå i hovedprojektet, og udarbejde forslag til, hvordan data fra miljøkortlægningsrapporterne kan anvendes og præsenteres i en database.

Som led i dette projekt blev der i efteråret 2015 gennemført en national dataindsamling via indsamling af ca. 500 miljøkortlægningsrapporter, som er udarbejdet i perioden 2011-2015. Der blev opbygget en database i Excel til indtastning af data vedr. fund af miljøfremmede stoffer fra disse kortlægningsrapporter. De indsamlede rapporter er desuden anvendt i et Miljøstyrelsesprojekt om indsamling af data om fund af kort- og mellemkædede chlorparaffiner /8/.

1.2 Formål

Formålet med det nærværende projekt er at sammenfatte viden fra eksisterende miljøkortlægningsrapporter for at skabe overblik over, hvordan kortlægningen af miljøfremmede stoffer typisk tilrettelægges, hvilke stoffer der undersøges for, og i hvilke koncentrationer, stofferne findes. Datagrundlaget er de ca. 500 rapporter, der blev indsamlet i det indledende projekt /7/.

2. Dataindsamling

2.1 Grundlag

Rambøll har for Miljøstyrelsen allerede gennemført det tidligere omtalte projekt ”Opbygning af database til data om miljøfremmede stoffer i bygninger til nedrivning og renoveringer” /7/, der havde til formål at udarbejde et oplæg til tilrettelæggelse af dette hovedprojekt, herunder kortlægning af foreliggende data og udarbejdelse af forslag til, hvordan data fra miljøkortlægningsrapporterne kan anvendes og præsenteres i en database. Som led i projektet blev der i efteråret 2015 gennemført en indsamling af ca. 500 miljøkortlægningsrapporter, udarbejdet i perioden 2011-2015. Rapporterne blev indsamlet fra kommuner, boligforeninger, rådgivende ingeniørfirmaer og entreprenører. Disse rapporter danner således datagrundlaget for dette projekt. Af projektet ”Opbygning af database til data om miljøfremmede stoffer i bygninger til nedrivning og renovering er” fremgår nærmere oplysninger om, hvordan kortlægningsrapporterne er indhentet og hvordan databasen er opbygget .

I det følgende er det beskrevet, hvordan dataindsamlingen er udført på baggrund af det allerede opnåede kendskab til omfanget af de miljøfremmede stoffer, der typisk undersøges for i danske bygninger.

2.2 Miljøfremmede stoffer i danske bygninger

Miljøfremmede stoffer i bygninger omfatter stoffer, der kan være problematiske, når materialerne skal håndteres i affaldsstrømmen.

PAH'er og metaller har været anvendt i byggeriet i flere hundrede år, asbest har været anvendt fra 1920'erne til midten af 1980'erne, mens PCB været anvendt i kortere periode fra 1950 til 1980'erne /2/,/4/.

I en nyligt offentliggjort rapport over metoder til fjernelse af miljøproblematiske stoffer /2/ er der udført et litteraturstudium og foretaget en interviewundersøgelse med henblik på at afdække, hvilke stoffer, der er risiko for at støde på i danske anlæg og bygninger. Stofferne fremgår af Tabel 2.1.

TABEL 2.1
POTENTIALE FOR FUND AF MILJØFREMMEDE STOFFER I ANLÆG OG BYGNINGER

Stoffer
PCB
Asbest
Metaller (bly, cadmium, krom, kobber, nikkel, zink, arsen, kviksølv)
Chlorparaffiner
PAH'er
Hydrochlorofluorcarbons (HCFC'er) og Chlorofluorocarbons (CFC'er)
Kulbrinter
Brommerede flammehæmmere
Hexabromocyclodocane (HBCD)

2.2.1 Miljøkortlægningsrapporternes indhold

Affaldsbekendtgørelsen foreskriver, at der skal foretages en screening for, om en bygning er opført eller renoveret i den periode, hvor der blev anvendt PCB. Såfremt det er tilfældet, skal der udtages prøver af relevante materialer og udarbejdes en kortlægning over de PCB-holdige stoffer i bygningen. Der er ligeledes et krav om, at bygningsaffaldet skal sorteres, men der foreligger ikke generelle vejledninger fra kommuner, som beskriver hvilket prøvetagningsprogram, der forventes at blive anvendt ved kortlægning af miljøfremmede stoffer i en bygning, der skal rives ned eller renoveres. Ofte er tilbagemeldingen fra kommunerne på en forespørgsel om prøvetagningsprogram, at der skal undersøges for de stoffer, der er erfaring med kan være anvendt i den pågældende bygningstype og periode. Det betyder, at det ofte er rådgiveren og eller bygherren, der vurderer hvilke stoffer, der skal undersøges for, og hvor mange prøver der skal udtages af de forskellige materialer.

Det vurderes, at de stoffer, der oftest undersøges for ved kortlægninger, er asbest, metaller, PCB og chlorparaffiner. Screeninger eller deciderede analyser for indhold af chlorparaffiner i materialer er blevet almindeligt i miljøkortlægningsrapporter fra de seneste år, og der er i 2015 udarbejdet et Miljøstyrelsesprojekt om indsamling af data om fund af kort- og mellemkædede chlorparaffiner, som beskriver dette nærmere /8/. Blandt de ca. 500 indsamlede kortlægningsrapporter blev der undersøgt for chlorparaffiner i ca. 45 % af rapporterne, og ca. 90 % af data vedrørende chlorparaffiner stammede fra undersøgelser udført i 2014 og 2015. Der blev påvist spor af chlorparaffiner i 3 % af de screenede prøver, mens der blev påvist chlorparaffiner i 23 % af de analyserede prøver. Langt de fleste prøver, der analyseres eller screenes for chlorparaffiner, stammer fra materialetyperne fuger og maling. De øvrige materialetyper, der blev undersøgt, var gulvbelægning, klæber, gulvlak, plader og træværk. Der er fundet indhold af chlorparaffiner i materialerne fuger, maling, gulvbelægning og klæber.

Der er stor variation i, hvor omfattende de indsamlede miljøkortlægningsrapporter er. Miljøkortlægningsrapporterne er generelt opbygget på følgende måde:

- En indledning med en kort beskrivelse af den bygning, der skal undersøges
- Et resultatafsnit
- En konklusion/vurdering af resultaterne

Derudover er der typisk vedlagt fotobilag og en situationsplan med angivelse af, hvor prøver er udtaget. I nogle rapporter ses ligeledes en beskrivelse af de arbejdsmiljømæssige foranstaltninger, der er nødvendige for at kunne fjerne de fundne stoffer.

Ved gennemgangen af de indkomne miljøkortlægningsrapporter kan det konstateres, at den strategi, der ligger til grund for kortlægningen sjældent fremgår. I en stor del af rapporterne fremgår det desuden ikke, hvornår den undersøgte bygning er opført. Oplysninger om en bygnings opførelsesår er dog essentiel for planlægning og udførelse af undersøgelsen.

Som udgangspunkt omfatter de indsamlede miljøkortlægningsrapporter analyser for indhold af asbest, bly og PCB. En stor gruppe af rapporterne indeholder derudover analyseresultater for cadmium, krom, nikkel, zink, kobber samt en screening for indhold af chlorparaffiner. En del af rapporterne, hovedsageligt udarbejdet de seneste par år, indeholder yderligere resultater for arsen, kviksølv og chlorparaffiner.

2.3 Datagrundlag og strategi for udvælgelse af data

Ved indtastning af data fra de meget forskelligartede miljøkortlægningsrapporter er der behov for at standardisere indtastningen således, at data indhentes på den samme måde. Til det formål er der udarbejdet en læsevejledning med retningslinjer for gennemgang af miljøkortlægningsrapporterne.

2.3.1 Udvalgelse af kortlægningsrapporter

Der vurderes at være en positiv sammenhæng mellem antallet af stoffer, der undersøges for, og årstallet for, hvornår miljøkortlægningsrapporterne er udarbejdet. Derfor er det besluttet kun at anvende rapporter fra 2013 og frem. Disse rapporter udgør desuden over 90 % af det samlede antal kortlægningsrapporter.

I databasen indtastes repræsentative datasæt fra kortlægningsrapporterne, som kombinerer bygningstyper, materialetyper og analyseparametre. I forbindelse med gennemgang af rapporterne er der taget udgangspunkt i, at følgende parametre skal fremgå af den udvalgte rapport, ellers er den frasorteret:

- Det skal fremgå, hvilken bygningsdel/materiale, der er udtaget prøver af (fuger, maling, gulvlak mv.).
- Det skal fremgå, hvilken bygningstype undersøgelsen er foretaget i (boligblokke, enfamiliehuse, erhverv, institutioner og skoler).
- Årstal for bygningens opførelse skal fremgå.
- Årstal for gennemført kortlægning skal fremgå.
- Både rapporter med og uden vedlagt analyserapport kan indgå i datagrundlaget for projektet.

2.3.2 Udvalgelse af data fra kortlægningsrapporterne

Det er besluttet at udvalge de hyppigst undersøgte materialer og analyseparametre fra kortlægningsrapporterne til indtastning i databasen. Kombinationen af materialetyper og analyseparametre tager udgangspunkt i de materialetyper, som typisk bliver undersøgt. Eks. undersøges fuger typisk for PCB, maling undersøges for PCB og metaller, rørbøjninger undersøges for asbest osv. Disse kombinationer ses i Tabel 2.2. Chlorparaffindata indtastes og behandles ikke i

denne rapport, da disse tidligere er tastet og behandlet i et Miljøstyrelsesprojektet om chlorparaffiner /8/.

Der stiles mod at indsamle 30 datasæt ved hver kombination af parametrene "Bygningstype", "Materiale" og "Analyseparameter" til den videre statistiske behandling af resultaterne. Det vides dog ikke, hvor meget data, der findes i rapporterne.

Antallet af datasæt inden for hver analyseparameter fremgår af Tabel 2.2 og fremkommer ved, at de fem forskellige bygningstyper (Enfamiliehus, erhverv, boligblokke, skole, institution), som er identificeret i rapporterne, ganges med 30. Det vil f.eks. sige, at der for fuger, der er analyseret for PCB, skal findes $5 \cdot 30 = 150$ datasæt. For metallerne skal der eks. for maling findes $5 \cdot 30 \cdot 7 = 1.050$ datasæt (7 = metallerne bly, cadmium, chrom, kobber, nikkel, zink og kviksølv).

TABEL 2.2
ANTAL DATASÆT FORDELT PÅ MATERIALETYPER OG ANALYSEPARAMETRE

Materialetyper	Analyseparameter PCB	Metaller: Bly, cadmium, chrom, kobber, nikkel, zink og kviksølv	Asbest	XRF: Bly, cadmium, chrom, kobber, nikkel, zink og kviksølv
Fliser/klinker		1.050		1.050
Fuge	150			
Gulvbelægning	150	1.050	150	
Gulvlak	150	1.050		
Klæber	150		150	
Kondensator	150			
Maling	150	1.050		1.050
Plader			150	
Rørisolering			150	
Tag			150	
Ventilationskanal			150	
Antal datasæt	900	4.200	900	2.100

Desuden indtastes også data vedr. indtrængningsdybder i forskellige materialetyper for de diffusive stoffer PCB og kviksølv i det omfang, der kan skaffes relevant data i de indsamlede rapporter samt eventuelt andre projekter, der kan skaffes data fra.

Hvis der identificeres andre stoffer ved gennemgang af rapporterne, noteres dette og beskrives i rapporten. Desuden noteres der oplysninger om, hvordan prøverne er udtaget, hvis det fremgår af rapporterne.

For at sikre at databasen indeholder data, som er repræsentative for bygninger i hele Danmark, uanset geografisk placering, opførelsesår og bygningstype, er alle rapporter til brug for indtastning i databasen nummeret fortløbende og derefter oplistet i tilfældig rækkefølge.

For hver bygningstype indtastes op til 30 resultater for hver materialetype og analysetype. Der udtrækkes to resultater fra hver rapport for hver materialetype og tilhørende analysetype. Værdierne indtastes i databasen. Eksempelvis indtastes for materialetypen maling 30 resultater for hver af analysetyperne bly, cadmium, chrom, nikkel, kviksølv, nikkel, zink og PCB således, at der i alt er 240 resultater for den materialetype. Såfremt en materialetype eller analysetype ikke registreres i en rapport, indtastes værdier for de tilgængelige materialetyper og analysetyper og derefter fortsættes med gennemgang af næste tilfældigt udvalgte rapport. Når der er indtastet 30 resultater for en materialetype med tilhørende analysetype anses denne for afsluttet, og indtastningen fortsættes med de resterende materialetyper og analysetyper.

2.4 Indtastning af data i databasen

Databasen er opbygget i Microsoft Excel. Den baserer sig på, at hvert analyseresultat har sin separate række i regnearket. Eksempelvis vil en prøve af maling analyseret for indhold af PCB og syv forskellige metaller få i alt otte rækker i regnearket. I Bilag 1 ses et skærmpoint af databasens forside.

Der henvises til Miljøstyrelsesprojektet ”Opbygning af database til data om miljøfremmede stoffer i bygninger til nedrivning og renoveringer” /7/ for nærmere oplysninger om databasens opbygning med en forklaring til hver enkelt kolonne i databasen. Dog er der i dette projekt foretaget en ændring af databasen i forhold til indtastning af indtrængningsdybder. Der er i stedet lavet en separat fane til indtrængningsdybder for diffusive stoffer som PCB og kviksølv, da det viste sig mere anvendeligt at opbygge separate faner til disse.

Alle analyseresultater er anonymiserede og i stedet tilknyttet et unikt lokalitetsnummer, som noteres i databasen. I databasen registreres oplysninger som:

- Bygningstype (Enfamiliehus, erhverv, boligblokke, skole, institution)
- Opførelsesår
- Årstal for udførelse af undersøgelsen
- I hvilken landsdel ejendommen ligger
- Formålet med undersøgelsen (renovering eller nedrivning)
- Materiale, prøven er udtaget af (maling, fuge, klinker ol.) og påført på (beton, træværk, stål ol.)
- Analysetype (PCB, metaller, asbest, XRF mv.)
- Analysemetode og detektionsgrænse

Det er integreret i databasen, hvornår koncentrationen af et kemisk stof giver anledning til en klassificering som forurenede eller farligt affald. Dette er afstemt med gældende kommunale, nationale og internationale retningslinjer. De anvendte grænseværdier i databasen ses i Tabel 2.3.

TABEL 2.3
GRÆNSEVÆRDIER ANVENDT TIL KATEGORISERING AF ANALYSERESULTATER

Stof	Grænseværdi for forurenede affald ¹	Grænseværdi for farligt affald ²
	[mg/kg]	[mg/kg]
PCB	[0,1-50[	[50-
Chlorparaffiner (korte)	-	[10.000-
Arsen (As)	Ikke angivet	[1.000-
Bly (Pb)	[40-2.500[	[2.500-
Cadmium (Cd)	[0,5-1.000[	[1.000-
Chrom (total)	[500-1.000[	[1.000-
Kobber (Cu)	[500-2.500[	[2.500-
Kviksølv (Hg)	[1-1.000[	[1.000-
Nikkel (Ni)	[30-1.000[	[1.000-
Zink (Zn)	[500-2.500[	[2.500-

¹ København Kommune. <http://www.kk.dk/byggeaffald>

² Dakofa. <https://dakofa.dk/vidensbank/farligt-affald/>

2.5 Kvalitetssikring af datasættet

I forbindelse med indtastning af data fra kortlægningsrapporterne i databasen vil der være risiko for forekomst af fejl i datasættet. Risiko for fejl, tiltag til minimering af fejlindtastninger samt kvalitetssikring af data er nærmere beskrevet i det følgende.

I databasen udfyldes nogle af datafelterne ved at vælge blandt kategorier fra en rullemenu. Det drejer sig eksempelvis om valg af lokalitetstype, materiale der er undersøgt og om der er tale om en renovering eller nedrivning af bygninger. Brugen af rullemenuer skal både sikre en minimering af fejlindtastninger og en ensartning af indholdet i de forskellige datafelter. Ofte kan disse informationer dog være vanskelige at finde i rapporter og samtidig kan de tolkes forskelligt, da de betegnelser, der bruges for materialer i databasen, ikke altid kan genfindes i rapporter. Denne mulighed for fortolkning af data indebærer en risiko for, at registreringen af datasæt i databasen kan blive personafhængig, og data kan derved blive kategoriseret uensartet. Desuden kan der være risiko for, at der ved en fejl vælges den forkerte kategori i rullemenuen.

Andet data som f.eks. opførelsesår og analyseresultater indtastes manuelt ud fra oplysningerne i miljøkortlægningsrapporterne. Også her kan der være risiko for fejl i indtastningerne.

Efter endt indtastning af data er arket blevet kvalitetssikret ud fra et AQL-værktøj, som er et generelt værktøj til stikprøvetagning og kvalitetssikring af data. Princippet for dette værktøj samt resultatet af stikprøvekontrollen fremgår nedenfor.

2.5.1 AQL – Acceptance Quality Limit

AQL står for acceptance quality limit - eller på dansk accepteret kvalitetsniveau. AQL'en beskriver hvor mange fejlbehæftede emner, der kan accepteres i en batch.

AQL-tabeller er statistiske værktøjer, som hjælper med at bestemme, hvor mange datasæt, der skal kontrolleres, samt hvor grænsen skal gå mellem accept og afvisning af fejlbehæftet data.

Stikprøveplanerne og tabellerne, som fremgår nedenfor, er udarbejdet på baggrund af ISO standarden DS/ISO 2859-1, der beskriver metoder for stikprøveinspektion.

I forbindelse med brug af AQL-tabeller tages stilling til datasættets størrelse og inspektionsniveauet. Desuden skal der tages stilling til, hvilken AQL-værdi, der skal fastsættes for datasættet. Tabel 2.4 nedenfor angiver, hvilken "bogstavkode", der skal anvendes i stikprøvekontrollen ud fra det valgte inspektionsniveau. Derefter anvendes "bogstavkoden" i Tabel 2.5 for at kunne angive størrelsen på stikprøven og det maksimale antal fejlbehæftede emner, der kan accepteres.

For projektets database er det valgt at anvende niveau "II" under General Inspection Level i Tabel 2.4, hvilket er et normalt inspektionsniveau for kontrol af data. Da der er indtastet mellem 3.201 og 10.000 datasæt i databasen, skal bogstavkoden derfor være "L".

TABEL 2.4
KODEBOGSTAV FOR STIKPRØVESTØRRELSE /3/

Lot size	Special inspection levels				General inspection levels		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 to 8	A	A	A	A	A	A	B
9 to 15	A	A	A	A	A	B	C
16 to 25	A	A	B	B	B	C	D
26 to 50	A	B	B	C	C	D	E
51 to 90	B	B	C	C	C	E	F
91 to 150	B	B	C	D	D	F	G
151 to 280	B	C	D	E	E	G	H
281 to 500	B	C	D	E	F	H	J
501 to 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 to 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 to 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 to 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 to 150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 to 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 and over	D	E	H	K	N	Q	R

Med en stikprøvestørrelse angivet som L skal der, som det fremgår af Tabel 2.5 udtages 200 stk. datasæt til kontrol. Ved AQL på eksempelvis 2,5 % for fejl viser tabellen, at der således ikke må være mere end ti emner med fejl.

TABEL 2.5
PLAN FOR ENKEL STIKPRØVEUDTAGNING VED NORMAL INSPEKTION /3/

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconforming process															
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	

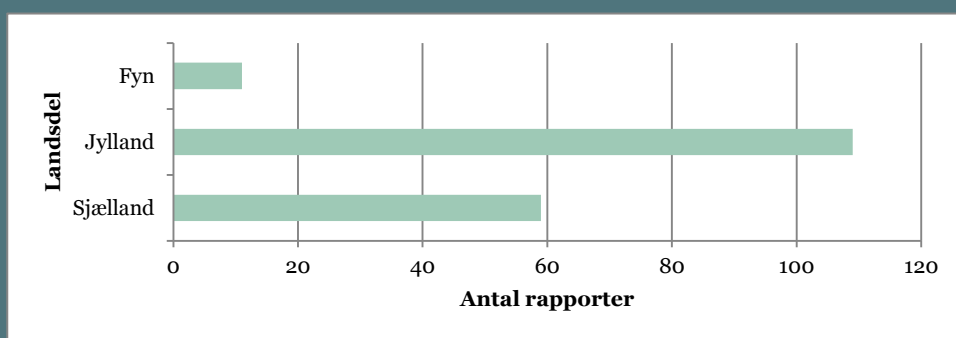
De 200 datasæt, der er kontrolleret jf. ovenstående, svarer til, at hver 20. datasæt (linje) i databasen er udtaget til kontrol. Kontrollen er udført ved, at de udtrukne datasæt er kontrolleret i forhold til genfindning af de indtastede data i den tilhørende miljøkortlægningsrapport. Identificerede fejl er efterfølgende blevet rettet i databasen. Antallet af identificerede fejl svarer jf. Tabel 2.5 til en fejlprocent på maks. 1,5 % for datasættet. Denne fejlrate er vurderet som acceptabel, og datasættet er efterfølgende anvendt som grundlag for projektet.

3. Resultater og vurderinger

3.1 Datagrundlag

3.1.1 Resultater

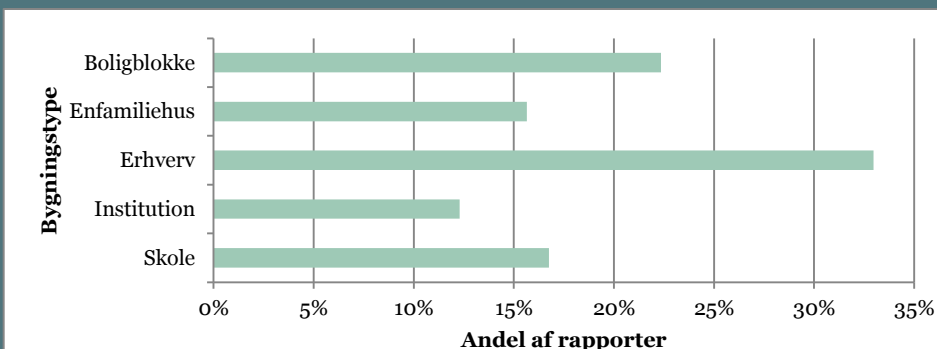
Der er indtastet data fra 179 tilfældigt udvalgte rapporter. Figur 3.1 viser den geografiske fordeling af disse rapporter. Bygninger opført i Jylland udgør 61 % af rapporterne mens 33 % af rapporterne vedrører bygninger på Sjælland. Bygninger på Fyn er repræsenteret med 6 % af rapporterne. Rapporterne er udvalgt tilfældigt inden for hver af de fem kategorier af bygningstyper. Der er, så



FIGUR 3.1
GEOGRAFISK FORDELING AF RAPPORTER

vidt muligt, gennemgået og indtastet data fra mindst 30 rapporter for hver bygningstype. I forbindelse med arbejdet blev det konstateret, at kategorien Institution og Enfamiliehus med hhv. 22 og 28 rapporter ikke kunne opfylde denne betingelse. Der er indtastet data fra 40 rapporter fra bygninger af typen Boligblokke, 59 rapporter af typen Erhverv og 30 af typer Skole. Figur 3.2 viser andelen af rapporter for de enkelte bygningstyper.

Ved gennemgangen af rapporterne er det registreret, om kortlægningen er udarbejdet for en



FIGUR 3.2
ANDEL AF RAPPORTER OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE

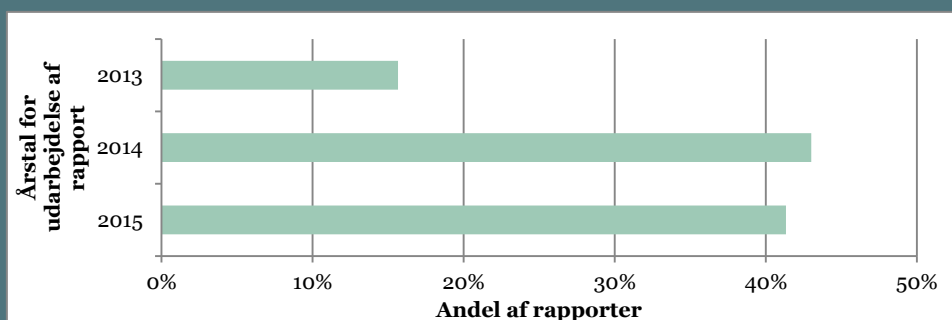
bygning, der skal rives ned eller renoveres. Af Tabel 3.1 ses antallet af bygninger, der er registreret som en del af et nedrivnings- eller renoveringsprojekt, inddelt efter bygningstype. Der er indtastet data fra 77 rapporter om bygninger, der skulle rives ned og data fra 102 rapporter om bygninger, der skulle renoveres. Der er ikke registreret rapporter for boliger af typen Boligblokke, der skulle rives ned, og der er ikke registreret rapporter for boliger af typen Enfamiliehuse, der skulle renoveres.

TABEL 3.1
ANTAL RAPPORTER FORDELT PÅ PROJEKTTYPE OG BYGNINGSTYPE

Projekttype	Bygningstype				
	Boligblokke	Enfamili e-huse	Erhver v	Institutio n	Skole
Nedrivning		28	40	5	4
Renovering	40		19	17	26

Som tidligere nævnt, er der udvalgt rapporter, som er udarbejdet i perioden 2013-2015. Af Figur 3.3 ses fordelingen af rapporter opdelt efter årstal, hvor rapporterne er udarbejdet. Af figuren ses det, at 84 % af rapporterne er udarbejdet i 2014 eller 2015, mens 16 % af rapporterne er udarbejdet i 2013.

Produktion af byggematerialer er i mange år sket med tilsætning af forskellige miljøfremmede stoffer. Kortlægning af stoffer i bygninger er derfor relevant fra såvel gamle som nyere bygninger, selvom de stoffer, der undersøges for, kan være forskellige alt efter om en bygning er opført i 1960 eller 1983



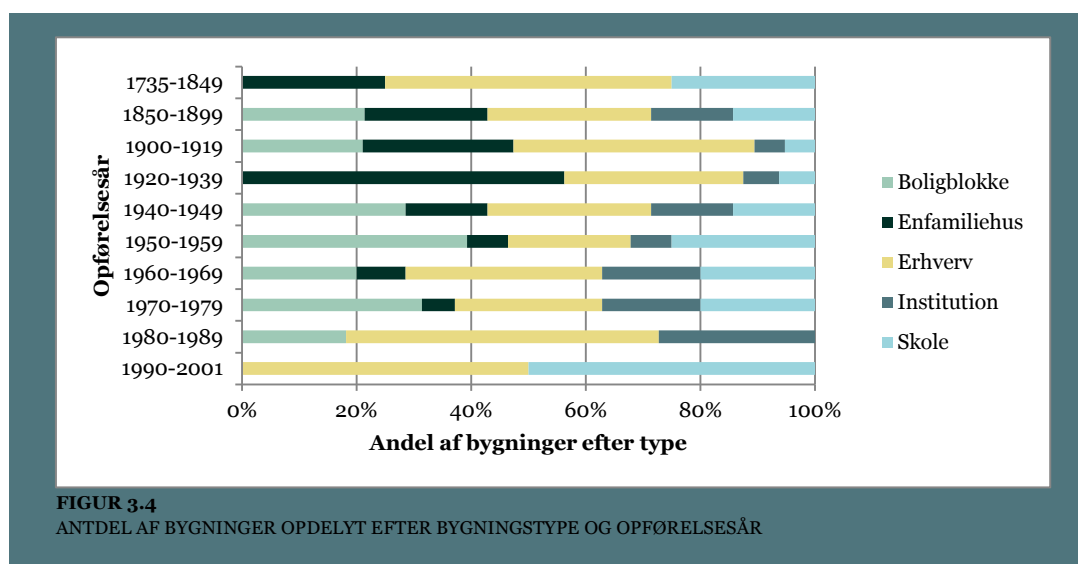
FIGUR 3.3
ANDEL AF RAPPORTER UDARBEJDET I 2013, 2014 OG 2015

Tabel 3.2 viser antallet af bygninger, der er indtastet data fra, opdelt efter opførelsesår og bygningstype. Bygningerne er inddelt i 10 forskellige opførelsesperioder. Bygninger med bygningstypen "Erhverv" er repræsenteret i alle 10 perioder. "Enfamilieshuse" er repræsenteret med bygninger opført fra 1735 frem til 1979. Bygningstyperne "Boligblokke" og "Institutioner" er repræsenteret med bygninger opført fra 1850 frem til 1989. Bygningstypen "Skole" er repræsenteret i alle tidsintervaller med undtagelse af intervallet 1980-1989. Der er indtastet data fra 7-35 bygninger inden for hver tidsperiode, dog med undtagelse af perioden 1990-2001, hvor der kun er indtastet data fra to bygninger. For perioderne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 er der indtastet henholdsvis 28, 35 og 35 bygninger. Samlet set er 55 % af bygningerne opført i perioden 1950-1979.

TABEL 3.2
ANTAL BYGNINGER OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG BYGNINGSTYPE.

Opførelses år	Boligblok ke	Enfamilie hus	Erhve rv	Instituti on	Skol e
1735-1849		3	6		3
1850-1899	3	3	4	2	2
1900-1919	4	5	8	1	1
1920-1939		9	5	1	1
1940-1949	2	1	2	1	1
1950-1959	11	2	6	2	7
1960-1969	7	3	12	6	7
1970-1979	11	2	9	6	7
1980-1989	2		6	3	
1990-2001			1		1

Figur 3.4 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.2.



3.1.2 Vurdering

Der er indtastet data fra 179 rapporter. Den geografiske fordeling af rapporter viser, at 61 % af de bygninger, der er indtastet data fra, er opført i Jylland. 33 % af rapporterne vedrører bygninger opført på Sjælland, mens 6 % af rapporter vedrører bygninger på Fyn. I forhold til repræsentativiteten af bygninger fordelt på geografi er der lavet en sammenligning med data fra Danmarks Statistik vedrørende bygninger fordelt på landsdelene Fyn, Jylland og Sjælland /9/. Det samlede antal bygninger i Jylland udgør ca. 55 % af den danske bygningsmasse, mens Fyn og Sjælland udgør henholdsvis ca. 10 % og 34 %. Det kan derfor konkluderes, at de indtastede rapporters repræsentativitet stemmer godt overens med den geografiske fordeling af bygninger i Danmark.

Som det fremgår af Figur 3.2 er der forskel på, hvordan rapporterne fordeler sig på de fem kategorier, bygningerne er inddelt i. Strategien for indtastning af data blev tilrettelagt således, at både data fra mindre projekter, såsom renovering af et enfamilieshus, og fra store projekter, såsom nedrivning af en erhvervsejendom, er medtaget. Der var en forventning om, at der kunne indtastes data fra mindst 30 forskellige bygninger inden for hver af de fem kategorier af bygninger. I forbindelse med indtastningsarbejdet blev det konstateret, at en del rapporter manglede oplysninger om eksempelvis opførelsesår eller på anden vis var mangelfulde. Disse rapporter blev ikke anvendt i projektet og det resulterede i, at kategorierne Institution og Enfamiliehuse rummede mindre end de ønskede 30 bygninger. Der er indtastet data fra 22 bygninger af typen Institution og 28 bygninger af typen Enfamiliehuse. Der er indtastet data fra 40 bygninger af typen Boligblokke og 30 bygninger af bygningstype Skole. I kategorien Erhverv er der indtastet data fra 59 bygninger svarende til 33 % af alle bygninger i projektet. Bygningstypen Erhverv vurderes dermed at være en smule overrepræsenteret.

Ved gennemgang af kortlægningsrapporterne kunne det konstateres, at der er store forskelle på projekternes omfang og dermed også kortlægningen. Det blev ved indtastningen registreret, om data stammede fra rapporter udarbejdet for bygninger, der skulle rives ned, eller for bygninger, der skulle renoveres. Af Tabel 3.1 ses antallet af bygninger, der er registreret som en del af et nedrivnings- eller renoveringsprojekt inddelt efter bygningstype. Det fremgår, at 77 (43 %) af rapporterne vedrører bygninger, der skulle rives ned og 102 (57 %) af rapporterne vedrører bygninger, der skulle renoveres. Inden for gruppen af rapporter for bygninger til nedrivning udgør bygninger af typen Erhverv 52 % af rapporterne. Der er ikke registreret rapporter for bygninger til nedrivning af typen Boligblokke. Inden for gruppen af rapporter til renovering udgør bygninger af typen Boligblokke 39 % af rapporterne. Der er ikke registreret rapporter for boliger af typen Enfamiliehuse, der skulle renoveres.

De seneste år har der været en stigende opmærksomhed på indholdet af miljøfremmede stoffer i byggematerialer i forbindelse med renoverings- og nedrivningsprojekter. I takt hermed, har kortlægningsarbejdet gennemgået forandringer og indebærer i dag ofte udtagelse af flere prøver og anvendelse af flere forskellige analysetyper, end det var almindelig praksis i de tidligste kortlægninger. Med henblik på at anvende de rapporter med det største datamateriale, er der kun anvendt rapporter, der er udarbejdet i perioden 2013-2015. Af Figur 3.3 ses det, at 16 % af rapporterne, der er indtastet data fra, er udarbejdet i 2013. Rapporter udarbejdet i 2014 udgør 43 % af datagrundlaget, mens rapporter udarbejdet i 2015 udgør 41 %. Der er dermed en overvægt af rapporter udarbejdet i 2014 og 2015.

Produktion af byggematerialer er i mange år sket med tilsætning af forskellige miljøfremmede stoffer. Kortlægning af stoffer i bygninger er derfor relevant fra såvel gamle som nyere bygninger, selvom de stoffer der undersøges for, kan være forskellig alt efter om en bygning er opført i 1960 eller 1983. Tabel 3.2 viser, at der er rapporter for bygninger opført i perioden 1735-2001. For at kunne se, om der er forskelle mellem de anvendte materialer og de stoffer, der er anvendt, er bygningerne inddelt i 10 intervaller. De to første intervaller spænder fra henholdsvis 1735-1849 (12 rapporter) og 1850-1899 (14 rapporter). De næste to intervaller på hver 20 år spænder fra 1900-1919 (19 rapporter) og 1920-1939 (16 rapporter). De næste fem intervaller på 10 år spænder fra 1940-1949 (7 rapporter), 1950-1959 (28 rapporter), 1960-1969 (35 rapporter), 1970-1979 (35 rapporter) og 1980-1989 (11 rapporter). Det sidste interval spænder fra 1990-2001 (2 rapporter). Det ses, at hovedparten (55 %) af bygningerne er opført i perioden 1950-1979. Dette vurderes at afspejle en stor byggeaktivitet i denne periode.

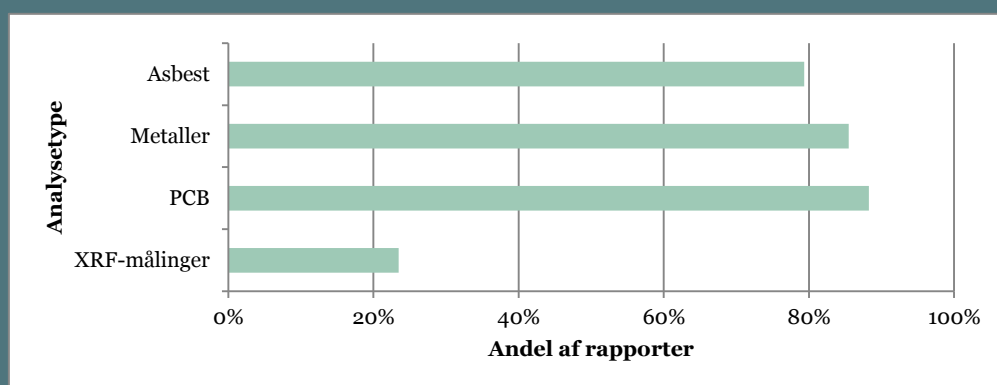
Det fremgår af Figur 3.4, at alle fem bygningstyper er repræsenteret med bygninger opført i perioden 1850-1979. Den eneste bygningstype, som er repræsenteret i alle ti perioder, er "Erhverv". Bygningstypen "Enfamiliehuse" er repræsenteret med bygninger opført fra 1735 frem til 1979. Bygningstyperne "Boligblokke" og "Institutioner" er repræsenteret med bygninger opført fra 1850

frem til 1989. Bygningstypen ”Skole” er repræsenteret i alle tidsintervaller med undtagelse af intervallet 1980-1989.

3.2 Oversigter over stoffer, der undersøges for i rapporterne

3.2.1 Resultater

Fra de udvalgte rapporter er der indtastet resultater for analyser af asbest, metaller eller PCB. Desuden er der indtastet resultater for målinger udført med XRF-scanner til undersøgelse for indhold af metaller i maling eller fliser/klinker. Af Figur 3.5 ses andelen af rapporter, hvor der er udtaget materialer til analyse for hhv. asbest, metaller, PCB eller hvor der er anvendt XRF-scanner. Disse udtræk er lavet på baggrund af, om der er indtastet data for de forskellige analysetyper for de enkelte bygninger. For enkelte bygninger, er der kun tastet resultater for udvalgte materiale- og analysetyper. Der er her tale om bygninger, hvor der for den pågældende bygningstype allerede er indtastet mindst 30 resultater for det pågældende materiale. Udtrækket vil derfor underestimere andelen af rapporter, hvor der foreligger et eller flere resultater for de pågældende analysetyper. Med dette forbehold ses det, at der i 88 % (158) af rapporterne er analyseret et eller flere materialer for indhold af PCB. I 85 % (153) af rapporterne er et eller flere materialer analyseret for indhold af metaller. I 79 % (142) af rapporterne er et eller flere materialer analyseret for indhold af asbest. I 23 % (42) af rapporterne er der resultater for målinger udført med XRF-scanner.



FIGUR 3.5
ANDEL AF RAPPORTER HVOR MATERIALER ER ANALYSERET FOR ASBEST, METALLER, PCB ELLER MÅLT MED XRF-SCANNER

Der er indtastet resultater for 11 materialetyper i databasen: Fliseklæber, fliser/klinker, fugemasse, gulvbelægning, gulvlak, maling, plader, rørisolering, tagpap, tagplader og ventilationskanaler. For XRF-målinger er der indtastet data for målinger udført på fliser/klinker eller på maling. Af Tabel 3.3 ses andelen af rapporter, hvor der er indtastet analyse- eller måleresultater fordelt på materialetyper.

TABEL 3.3

ANDEL AF RAPPORTER HVOR DER ER ANALYSERET FOR INDHOLD AF ASBEST, METALLER, PCB ELLER ER MÅLT MED XRF-SCANNER OPDELT EFTER MATERIALETYPE

Materiale	Analysetype			
	Asbest	Metaller	PCB	XRF-målinger
Fliseklæber	61%		9%	
Fliser/klinker		54%		7%
Fugemasse			54%	
Gulvbelægning m. klæber (linoleum, vinyl, terrazzo)	46%	17%	52%	
Gulvlak		9%	17%	
Maling		78%	76%	23%
Plader	30%			
Rørisolering	36%			
Tagpap	13%			
Tagplader	18%			
Ventilationskanaler	6%			

Databasen indeholder analyseresultater for analysetypen asbest for følgende materialer:

Fliseklæber, gulvbelægning, plader, rørisolering, tagpap, tagplader og ventilationskanaler. I 61 % af rapporterne er der udtaget prøver af fliseklæber til analyse for indhold af asbest.

Databasen indeholder analyseresultater for analysetypen metaller for følgende materialer:

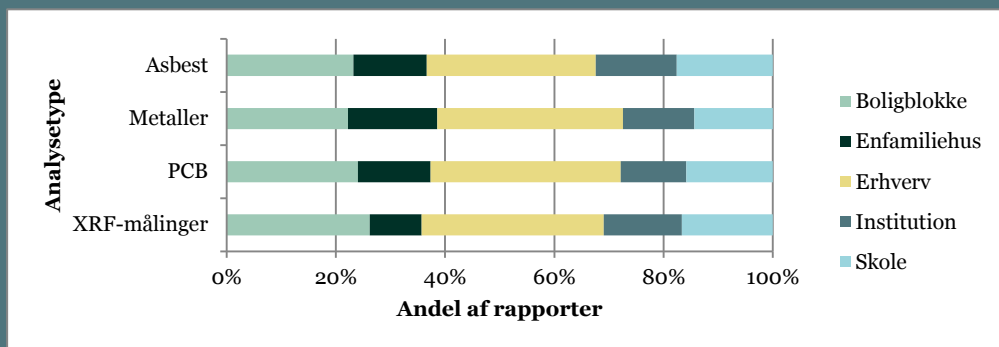
Fliser/klinker, gulvbelægning, gulvlak og maling. I 78 % af rapporterne er der udtaget prøver af maling, som er analyseret for et eller flere metaller.

Databasen indeholder analyseresultater for analysetypen PCB for følgende materialer: Fliseklæber, fugemasse, gulvbelægning, gulvlak, maling og plader. I 76 % af rapporter er der udtaget prøver af maling, som er analyseret for indhold af PCB.

Databasen indeholder måleresultater for XRF-scanning af fliser/klinker i 7 % af rapporterne (13). I 77 % af disse rapporter (10) foreligger der både måleresultater fra XRF-scanninger og analyseresultater af udtagne materialeprøver.

Databasen indeholder måleresultater for XRF-scanning af maling i 23 % af rapporterne (41). I 63 % af disse rapporter (26) foreligger der både måleresultater fra XRF-scanninger og analyseresultater af udtagne materialeprøver.

Figur 3.6 viser hvordan andelen af rapporter med analyseresultater for asbest, metaller og PCB eller målinger med XRF-scanner fordeler sig på bygningstype. Det ses, at analysetyperne, asbest, metaller og PCB er sammenligneligt repræsenteret inden for de fem bygningstyper. Det ses, at anvendelsen af XRF-scanner inden for bygningstypen Enfamiliehus er mindre end for de fire andre bygningstyper.



FIGUR 3.6
ANDEL AF RAPPORTER MED ANALYSERESULTATER FOR ASBEST, METALLER OG PCB ELLER MÅLINGER MED XRF-SCANNER FORDELT PÅ BYGNINGSTYPER.

I forbindelse med gennemgangen af rapporter er det samtidig registreret, i hvilket omfang der udtages prøver af andre materialer eller analyseres for andre stoffer, end dem der er omfattet af databasen. I Tabel 3.4 ses de øvrige materialer og/eller analysetyper, der er registreret. Der er udtaget prøver af 13 forskellige typer af materialer, der ikke er omfattet af denne database. Der er anvendt de samme tre analyseparametre, som i databasen. Der er udtaget prøver af fire materialer, der også er omfattet af databasen (gulvbelægning, maling, plader og tagpap), men som er analyseret for andre stoffer end medtaget i databasen. Pladerne er analyseret for indhold af PCB, men de tre andre materialer er analyseret for indhold af PAH'er.

TABEL 3.4
ØVRIGE MATERIALER OG ANALYSER I KORTLÆGNINGSRAPPORTER

Materiale	Analysetype			
	Asbest	Metaller	PCB	PAH'er
Forring af affaldsskakt	2			
Gerigter af plast		1		
Gulvbelægning				7
Håndliste på gelænder			6	
Isoleringsmateriale	4			
Kantforsegling af termoruder	1		5	
Kerne af hoveddør	1			
Liste af plast (fodliste ol.)		3	4	
Maling				1
Mørtelfuge	1		1	
Plader			3	
Puds/mørtel	1			
Rørpakning		3		
Spartelmasse	2			
Sålbænk	2	2	2	
Tagpap				1
Vindueskit			9	

3.2.2 Vurdering

Der kan laves udtræk fra databasen, som viser, hvilke stoffer udtagne materialeprøver analyseres for i miljøkortlægningsrapporterne. Udtrækket kan laves med det forbehold, at indtastningen af data for de enkelte materialetyper blev indstillet, når der var indtastet ca. 30 resultater for den pågældende analysemetode. For nogle rapporter er der derfor kun indtastet analyseresultater for eksempelvis materialetypen Tagplader og analysetypen Asbest på trods af, at rapporterne indeholder analyseresultater for en række andre materialer og analysetyper. Det betyder, at databasen underestimerer, hvor mange rapporter, der indeholder analyseresultater for de forskellige materialer og analysetyper. Med dette forbehold fremgår det af Figur 3.5, at 79 % af rapporterne indeholder resultater for analyser af materialer for indhold af asbest. For metaller er andelen 85 % og for analysetypen PCB er andelen 88 %.

Ved gennemgang af rapporterne er det undersøgt, i hvilket omfang der er anvendt screeningsværktøjer som f.eks. XRF-scanner, og i hvilket omfang XRF-målingerne er suppleret med prøver analyseret på et laboratorium. Der er anvendt XRF-scanner til måling af indhold af metaller i maling eller flise/klinker i 23 % af rapporterne. I 63 % af de rapporter, hvor der er anvendt XRF-scanner til måling af indhold af metaller i maling, er der samtidig udtaget materialeprøver, som er analyseret på et laboratorium. I 77 % af de rapporter, hvor der er anvendt XRF-scanner til målinger

af indhold af metaller i fliser/klinker er der samtidig udtaget materialeprøver, der er analyseret på et laboratorium.

Ved gennemgang af rapporterne blev det konstateret, at XRF-målinger er anvendt på tre forskellige måder ved kortlægning af miljøfremmede stoffer i bygninger. I den ene metode er XRF-scanneren anvendt til måling af de materialer, der almindeligvis udtages og indsendes prøver til kemisk analyse af. Hvis der konstateres en høj måleværdi på eksempelvis maling, udtages en materialeprøve, som analyseres for indhold af det stof, der gav det høje udslag. I rapporten fremgår det, hvor XRF-scanneren er anvendt, og er der konstateret lave værdier, benyttes disse målinger i stedet for analyseresultater til vurdering af om overfladen kan håndteres som værende ren i forhold til myndighedens grænseværdi, eller om overfladen skal afrensnes og håndteres som forurenede eller farlig. Såfremt der er udtaget en materialeprøve, træder den kemiske analyse af denne prøve i stedet for målingen udført med scanneren, og det er da analyseresultatet, der ligger til grund for en vurdering af, hvordan affaldet skal håndteres. Ved den anden metode benyttes XRF-scanneren til at gruppere malede overflader eller fliser/klinker i en bygning, som der efterfølgende udtages materialeprøver af til kemisk analyse. I den tredje metode, er XRF-scanneren anvendt uden samtidig udtagelse af materialeprøver og måleværdierne anvendes direkte i forhold til myndighedernes grænseværdier for rent, forurenede og farligt affald.

Nogle projekter indebærer en total renovering og omfatter alle dele af en bygning, mens andre projekter "kun" indebærer f.eks. udskiftning af klimaskærmen. Dette har indflydelse på hvilke materialetyper, der udtages prøver af. Såfremt bygningen kun er delvist undersøgt, vil omfanget af forskellige materialer med potentielt indhold af miljøfremmede stoffer være mindre end, hvis hele bygningen er undersøgt. Eksempelvis kan undersøgelser af badeværelser og toiletter (hvor der ofte er anvendt fliser opsat med fliseklæber) være helt udeladt, fordi lokalerne ikke skal renoveres. I databasen vil det derfor fremgå, at der ikke foreligger resultater for disse materialetyper for den pågældende bygning. Databasen kan derfor underestimere omfanget af materialer, der generelt udtages prøver af ved en del af de bygninger, der tilhører kategorien af renoveringsprojekter.

Der er indtastet resultater for 11 materialetyper i databasen: Fliseklæber, fliser/klinker, fugemasse, gulvbelægning, gulvplak, maling, plader, rørisolering, tagpap, tagplader og ventilationskanaler. For XRF-målinger er der indtastet data for målinger udført på fliser/klinker eller på maling.

Det fremgår af Tabel 3.3, at databasen indeholder analyseresultater for analysetypen asbest for følgende materialer: Fliseklæber, gulvbelægning, plader, rørisolering, tagpap, tagplader og ventilationskanaler. Det er oftest fliseklæber, der udtages prøver af til analyse for indhold af asbest. I 61 % af rapporterne er der udtaget prøver af fliseklæber til analyse for indhold af asbest. Materialetypen ventilationskanaler er det materiale, hvor der foreligger færrest resultater fra, inden for analysetypen asbest. Der foreligger kun analyseresultater for prøver af ventilationskanaler i 6 % af rapporterne.

Databasen indeholder analyseresultater for analysetypen metaller i følgende materialer: Fliser/klinker, gulvbelægning, gulvplak og maling. Maling er den materialetype, der oftest udtages prøver af til analyse for indhold af miljøfremmede stoffer. I 78 % af rapporterne er der udtaget prøver af maling, som er analyseret for et eller flere metaller, men der kun er resultater for indhold af metaller i gulvplak i 6 % af rapporterne.

Databasen indeholder analyseresultater for analysetypen PCB i følgende materialer: Fliseklæber, fugemasse, gulvbelægning, gulvplak og maling. I 76 % af rapporterne er der udtaget prøver af maling, som er analyseret for indhold af PCB, mens der kun er resultater for indhold af PCB i fliseklæber i 9 % af rapporterne.

Databasen indeholder måleresultater for XRF-scanning af fliser/klinker i 7 % af rapporterne og for XRF-scanning af maling i 23 % af rapporterne. I forhold til, at der er analyseresultater for indhold af metaller i fliser/klinker i 54 % af rapporterne og for indhold af metaller i maling i 78 % af rapporterne er andelen af rapporter, hvor der er XRF-målinger for fliser/klinker, lav. En forklaring kan være, at der generelt ses mange forskellige typer af maling i en bygning, mens antallet af fliser/klinker er lav, og det kan ofte visuelt vurderes, om der er anvendt samme type vægfliser i eksempelvis badeværelse og køkken. Til undersøgelse for om fliserne/klinkerne er opsat med asbestholdig fliseklæber kræves under alle omstændigheder udtagelse af en materialeprøve, og så er der ikke meget ekstra arbejde forbundet med at udtage en prøve til kemisk analyse for indhold af metaller.

Det ses af Figur 3.6, at andelen af rapporter med analyseresultater for asbest, metaller og PCB er sammenligneligt repræsenteret inden for hver af de fem bygningstyper. Andelen af rapporter med resultater for målinger med XRF-scanner er dog lavere for bygningstypen Enfamiliehuse. Bygninger af typen Enfamiliehuse har generelt et mindre areal end de fire andre bygningstyper. Antallet af forskellige typer maling, der er anvendt, er tilsvarende lavere, og der er derfor ikke den samme fordel ved brugen af en XRF-scanner, som der kan være i store erhvervsbygninger eller boligblokke.

I forbindelse med gennemgang af rapporter er det samtidig registreret, i hvilket omfang der udtages prøver af andre materialer eller analyseres for andre stoffer, end dem der er omfattet af databasen. I Tabel 3.4 ses de øvrige materialer og/eller analysetyper, der er registreret. Det kan konstateres, at det kun er få rapporter, der indeholder resultater af prøver udtaget af andre materialer eller er analyseret for andre stoffer, end dem, der er omfattet af denne database. Der er udtaget prøver af 13 forskellige typer af materialer, der ikke er omfattet af denne database. Disse materialer er analyseret for indhold af enten asbest, metaller eller PCB. Flest rapporter (9) indeholder resultater for indhold af PCB i vindueskit. Derudover er der registreret rapporter hvor materialerne gulvbelægning, maling og tagpap er analyseret for indhold af PAH'er.

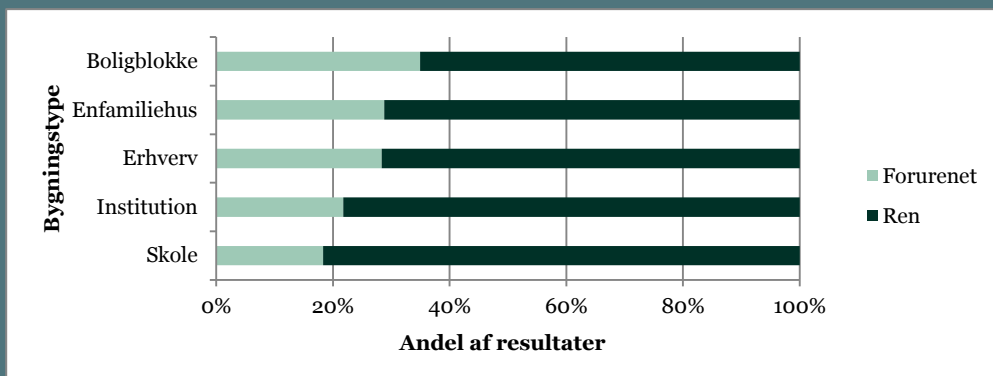
3.3 Bygningsdele og bygningstyper med indhold af miljøfremmede stoffer

3.3.1 Resultater

I dette afsnit laves udtræk fra databasen til undersøgelse af hvilke bygningsdele og bygningstyper, hvor der typisk kan findes miljøfremmede stoffer – angivet med koncentrationsniveauer.

3.3.1.1 Asbest

Der er indtastet 593 analyseresultater for analysetypen asbest. Af Figur 3.7 ses andelen af resultater i databasen, opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. For bygningstypen Boligblokke er der konstateret indhold af asbest i 35 % af de udtagne prøver. For bygningstyperne Erhverv og Enfamiliehus er der konstateret asbest i 28 % af de udtagne prøver. Det tilsvarende resultat for bygningstypen Institution er 22 %. Prøver udtaget fra bygningstypen Skole viser indhold af asbest i 18 % af prøverne.



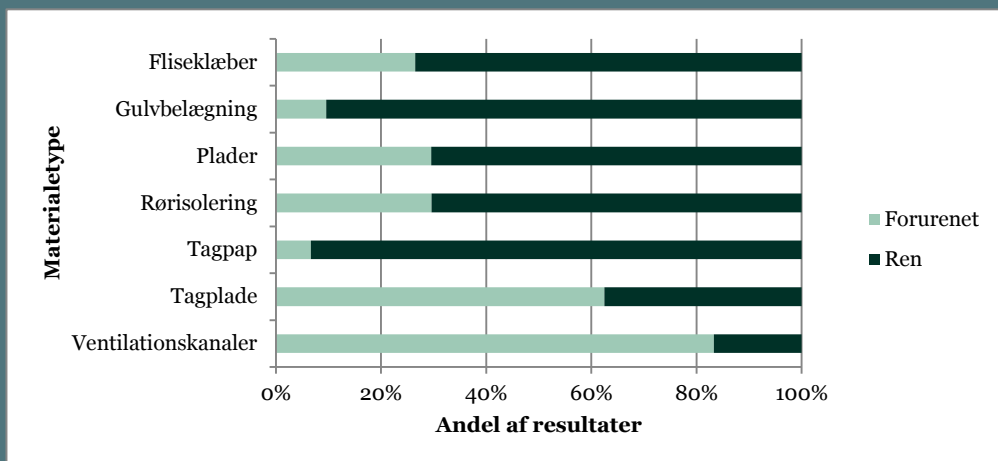
FIGUR 3.7
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPEN ASBEST OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.5 ses antallet af resultater for analysetypen asbest opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet resultater for 181 prøver af fliseklæber (udgør 30,5 % af asbestresultaterne), 136 prøver af gulvbelægning (23 % af resultaterne) og 98 prøver af rørisolering (16,5 % af resultaterne). Der er indtastet resultater for 88 prøver af plader (15 % af prøverne) og 48 prøver af tagplader (8 % af prøverne). Der er indtastet resultater for 12 prøver af ventilationskanaler (2 % af resultaterne) og 30 prøver af tagpap (5 % af prøverne).

TABEL 3.5
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN ASBEST OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad	
	Forurenet	Ren
Fliseklæber	48	133
Gulvbelægning	13	123
Plader	26	62
Rørisolering	29	69
Tagpap	2	28
Tagplade	30	18
Ventilationskanaler	10	2

Figur 3.8 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.5. Der er konstateret indhold af asbest i 83 % af prøverne udtaget af ventilationskanaler, i 63 % af prøverne udtaget af tagplader, i 30 % af prøver udtaget af rørisolering og plader, 27 % af prøverne udtaget af fliseklæber, 10 % af prøverne udtaget af gulvbelægning og i 7 % af prøverne udtaget af tagpap, er der konstateret indhold af asbest.



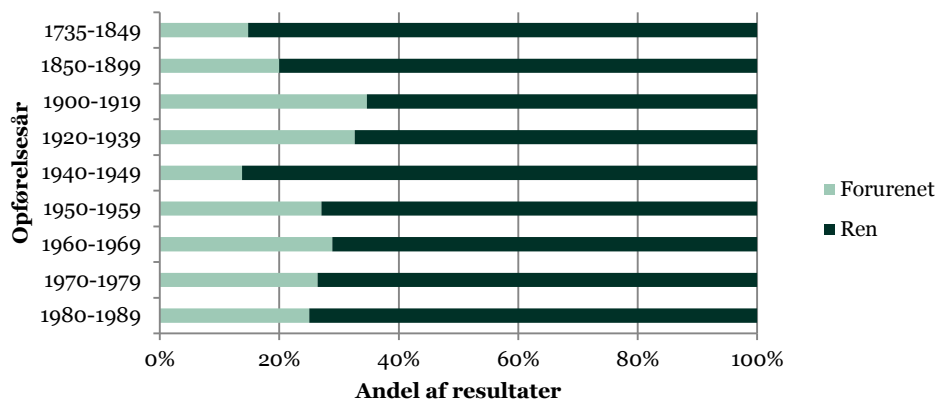
FIGUR 3.8
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPEN ASBEST OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Tabel 3.6 viser fordelingen af asbestresultater på opførelsesår og efter indholdet af asbest. Det ses, at der for opførelsesintervallerne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 er indtastet flest resultater – henholdsvis 133, 128 og 106. Med henholdsvis 27, 29 og 32 indtastede værdier, er intervallerne 1735-1849, 1940-1949 og 1980-1989 de tre grupper med færrest indtastede resultater for analysetypen asbest

TABEL 3.6
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN ASBEST OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad	
	Forurenet	Ren
1735-1849	4	23
1850-1899	8	32
1900-1919	17	32
1920-1939	16	33
1940-1949	4	25
1950-1959	36	97
1960-1969	37	91
1970-1979	28	78
1980-1989	8	24

Figur 3.9 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.6. Den højeste andel af prøver med indhold af asbest er registreret for prøver udtaget af bygninger opført i perioderne 1900-1919 og 1920-1939, hvor der er konstateret indhold af asbest i henholdsvis 35 % og 33 % af prøverne. Den laveste andel af prøver med indhold af asbest er konstateret for prøver udtaget i bygninger opført i perioderne 1940-1949 og 1735-1849, hvor der er konstateret indhold af asbest i henholdsvis 14 % og 15 % af prøverne.



FIGUR 3.9
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPEN ASBEST OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

3.3.1.2 Metaller

Der er indtastet 1.985 analyseresultater for analysetypen metaller. Af Tabel 3.7 ses antallet af resultater for de enkelte metaller.

TABEL 3.7
ANTAL RESULTATER FOR METALTYPE BLY, CADMIUM, CHROM, KOBBER, KVIKSØLV, NIKKEL OG ZINK

Metaltype	Antal resultater
Bly	471
Cadmium	272
Chrom	268
Kobber	268
Kviksølv	162
Nikkel	268
Zink	272

I de følgende afsnit gennemgås resultaterne for de enkelte metaller.

3.3.1.2.1 Bly

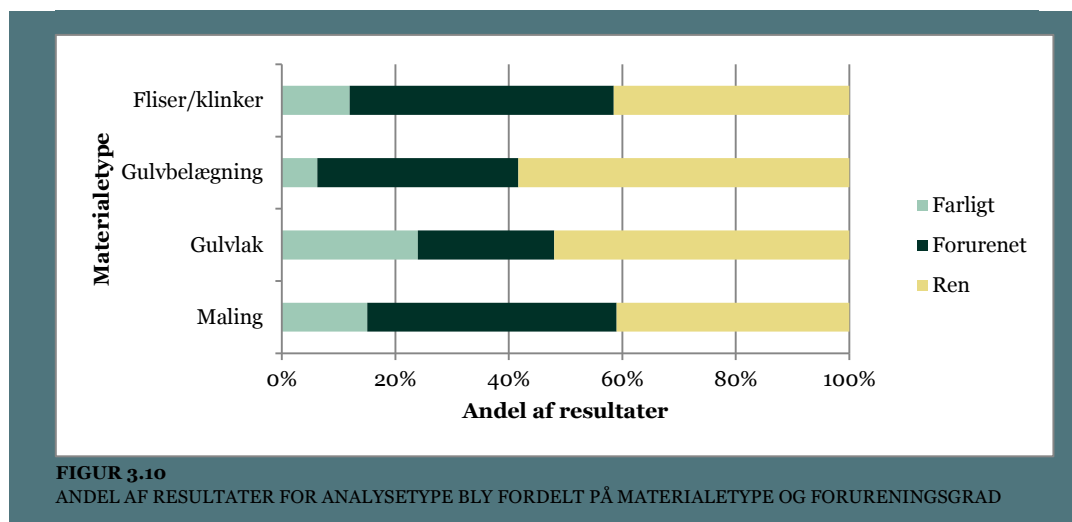
Af Tabel 3.8 ses antallet af resultater for metaltypen bly opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet 159 resultater for materialetypen fliser/klinker, 48 resultater for gulvbelægning, 25 resultater for gulvklad og 239 resultater for maling. 64 af prøverne har et indhold af bly svarende til farligt affald, 202 af prøverne har et indhold af bly svarende til forurenet affald og 202 af prøverne har et indhold af bly svarende til rent affald. Der er for hver af de fire materialetyper udtaget prøver med et indhold af bly, som svarer til farligt, forurenet og rent affald.

TABEL 3.8

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN BLY OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad		Rent
	Farligt	Foruren et	
Fliser/klinker	19	74	66
Gulvbelægning	3	17	28
Gulvlak	6	6	13
Maling	36	105	98

Figur 3.10 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.8. Det ses, at 13,5 % af prøverne, analyseret for indhold af bly, har en forureningsgrad svarende til farligt affald, 43 % af prøverne har et indhold af bly svarende til kategorien foruren et affald og 43,5 % af prøverne har et indhold af bly svarende til rent affald. For materialetyperne fliser/klinker og maling ses, at 59 % af prøverne har et indhold af bly, svarende til enten farligt affald eller foruren et affald. Materialetypen gulvlak har den højeste andel af resultater (24 %) med indehold af bly i et niveau, som svarer til farligt affald. Materialetypen gulvbelægning har den laveste andel af resultater (6 %) med indhold af bly svarende til farligt affald.



FIGUR 3.10

ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE BLY FORDELT PÅ MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

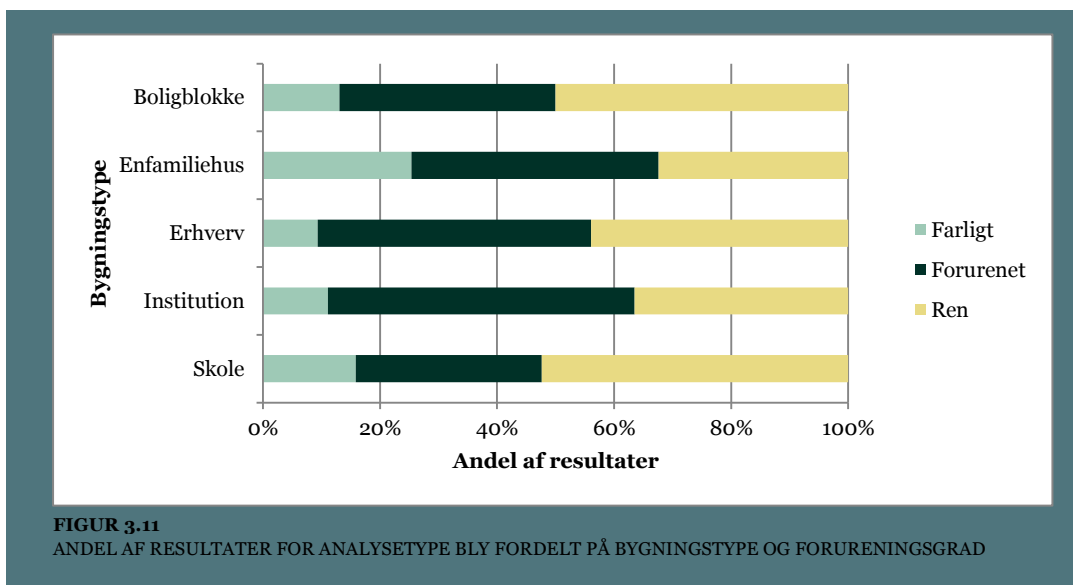
Af Tabel 3.9 ses antallet af resultater for metaltypen bly opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. Der er indtastet 92 resultater fra bygningstypen Boligblokke, 71 resultater fra Enfamiliehuse, 182 resultater fra Erhverv, 63 resultater fra Institution og 63 resultater fra Skole.

TABEL 3.9

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN BLY OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Bygningstype	Forureningsgrad		Rent
	Farligt	Foruren et	
Boligblokke	12	34	46
Enfamiliehus	18	30	23
Erhverv	17	85	80
Institution	7	33	23
Skole	10	20	33

Figur 3.11 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.9. Bygningstypen med den største andel af prøver med indhold af bly, som svarer til kategorien farligt affald, er Enfamiliehuse (25 % af prøverne). Bygningstypen med den laveste andel af resultater tilhørende kategorien farligt affald er Erhverv (9 % af prøverne). Bygningstypen Enfamiliehus har den største andel af resultater, der enten tilhører kategorien farligt affald eller forurenede affald.



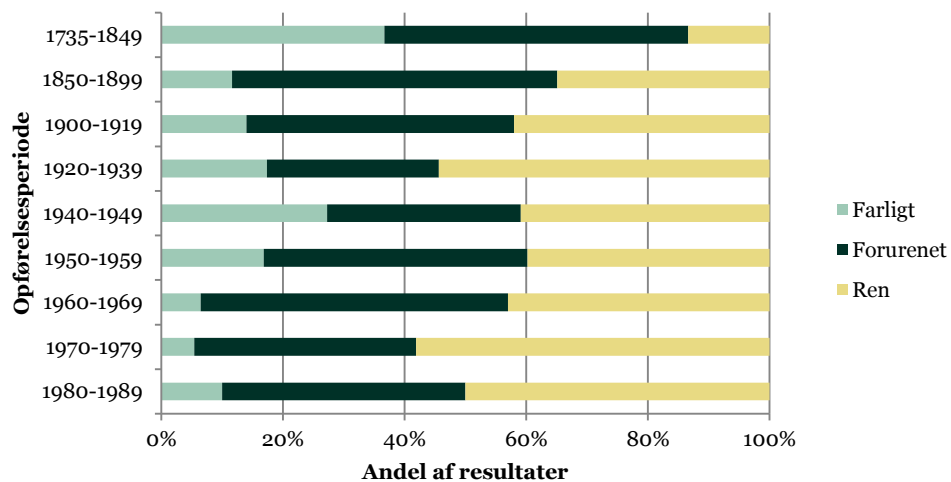
Af Tabel 3.10 ses antallet af resultater for metaltypen bly opdelt efter opførelsesår og forureningsgrad.

TABEL 3.10
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN BLY OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurenede	Rent
1735-1849	11	15	4
1850-1899	5	23	15
1900-1919	7	22	21
1920-1939	8	13	25
1940-1949	6	7	9
1950-1959	14	36	33
1960-1969	6	47	40
1970-1979	4	27	43
1980-1989	3	12	15

Figur 3.12 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.10. Det ses, at andelen af resultater, der tilhører kategorien farligt affald eller forurenede affald, er over 40 % uanset, hvilken tidsperiode bygningerne stammer fra. Gruppen af bygninger opført i perioden 1735-1849 har den højeste andel af resultater for indhold af bly, der enten tilhører kategorien farligt affald eller forurenede affald (77

%). Andelen af prøver med indhold af bly svarende til farligt affald er størst for prøver udtaget fra bygninger opført i perioden 1735-1849 (37 % af prøverne). Andelen af prøver med et indhold af bly svarende til farligt affald er mindst for prøver udtaget fra bygninger opført i perioden 1970-1979 (5 % af prøverne).



FIGUR 3.12
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE BLY FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.11 ses den gennemsnitlige koncentration af bly i prøver opdelt på materialetype og forureningsgrad. Det gennemsnitlige indhold af bly i alle udtagne prøver er 2.688 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af bly var højest (5.077 mg/kg) i prøver udtaget af fliser/klinker og lavest (567 mg/kg) i prøver udtaget af gulvbelægning.

TABEL 3.11
GENNEMSITLIGT INDHOLD AF BLY I UDTAGNE PRØVER OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materialetype	Forureningsgrad			Total
	Farligt	Forurenet	Rent	
Fliser/klinker	41.330	291	8,4	5.077
Gulvbelægning	4.750	758	2,9	567
Gulvlak	8.283	774	6,3	2.177
Maling	8.888	535	7,8	1.577
Grand Total	18.268	471	7,2	2.688

3.3.1.2.2 Cadmium

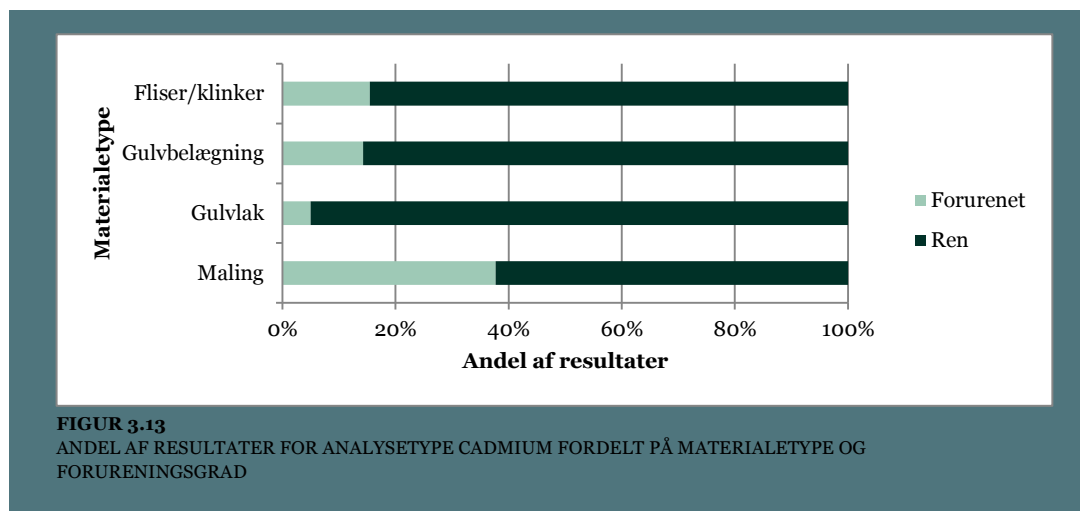
Af Tabel 3.12 ses antallet af resultater for metaltypen cadmium opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet 110 resultater for materialetypen fliser/klinker, 28 resultater for gulvbelægning, 20 resultater for gulvlak og 114 resultater for maling. 65 af prøverne har forureningsgraden forurennet, mens 207 af prøverne er rene. Der er ingen resultater, der tilhører kategorien farligt affald.

TABEL 3.12

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN CADMIUM OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad Forurennet	Rent
Fliser/klinker	17	93
Gulvbelægning	4	24
Gulvlak	1	19
Maling	43	71

Figur 3.13 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.12. Det ses at 24 % af prøverne analyseret for indhold af cadmium har en forureningsgrad svarende til forurennet, mens 76 % af prøverne har et indhold af cadmium svarende til kategorien ren. 38 % af prøverne udtaget af materialetypen maling tilhører kategorien forurennet. For materialetypen fliser/klinker er andelen 15 %, for gulvbelægning 14 % og for gulvlak 5 %.



FIGUR 3.13

ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE CADMIUM FORDELT PÅ MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

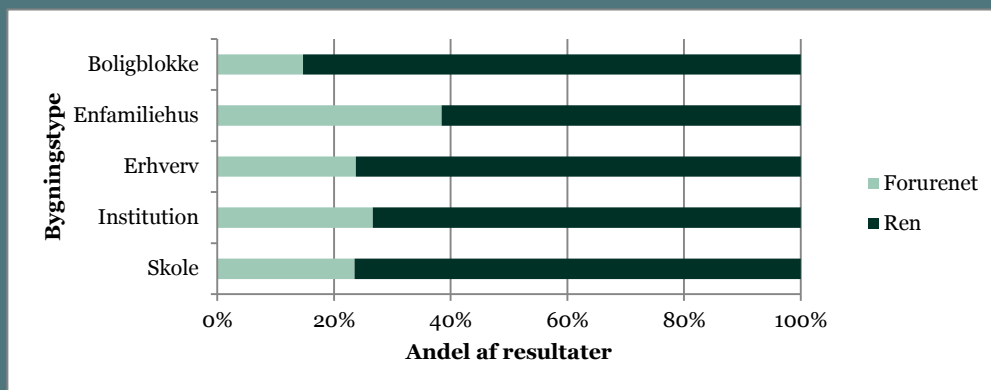
Af Tabel 3.13 ses antallet af resultater for metaltypen cadmium opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. Der er indtastet 68 resultater fra bygningstypen Boligblokke, 39 resultater fra Enfamiliehuse, 101 resultater fra Erhverv, 30 resultater fra Institution og 34 resultater fra Skole.

TABEL 3.13

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN CADMIUM OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Bygningstype	Forureningsgrad Forurenet	Rent
Boligblokke	10	58
Enfamiliehus	15	24
Erhverv	24	77
Institution	8	22
Skole	8	26

Figur 3.14 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.13. Det ses, at 38 % af prøverne udtaget fra bygningstypen Enfamiliehus tilhører kategorien forurenet. For bygningstypen Boligblokke er andelen, der tilhører kategorien forurenet 15 %, for Erhverv 24 %, for Institution 27 % og for Skole 24 %.



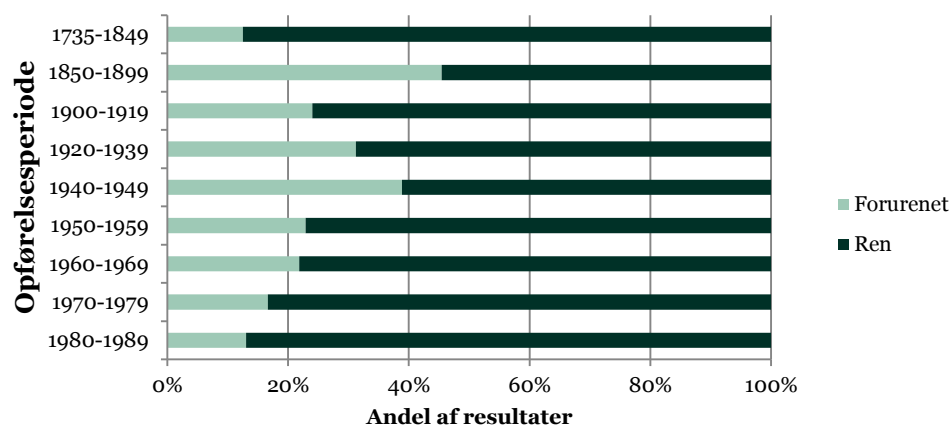
FIGUR 3.14
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE CADMIUM FORDELT PÅ BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.14 ses antallet af resultater for metaltypen cadmium opdelt efter opførelsesår og forureningsgrad.

TABEL 3.14
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN CADMIUM OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad Forurenet	Rent
1735-1849	1	7
1850-1899	10	12
1900-1919	6	19
1920-1939	5	11
1940-1949	7	11
1950-1959	11	37
1960-1969	14	50
1970-1979	8	40
1980-1989	3	20

Figur 3.15 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.14. Det ses, at andelen af resultater, som tilhører forureningsgraden forurenet er højest (45 %) for prøver udtaget fra bygninger opført i perioden 1850-1899. Andelen af resultater, som tilhører forureningsgraden forurenet, er lavest (13 %) for bygninger opført i perioden 1735-1849 og 1980-1989.



FIGUR 3.15
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE CADMIUM FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.15 ses den gennemsnitlige koncentration af cadmium i prøver opdelt på materialetype og forureningsgrad. Det gennemsnitlige indhold af cadmium i alle udtagne prøver er 4,9 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af cadmium var højest (26 mg/kg) i prøver udtaget af gulvbelægning og lavest (0,27 mg/kg) i prøver udtaget af gulvlak. Det gennemsnitlige indhold af cadmium i materialetypen gulvbelægning og forureningsgraden forurennet var 179 mg/kg.

TABEL 3.15
GENNEMSNITLIGT INDHOLD AF CADMIUM I UDTAGNE PRØVER OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materialetype	Forureningsgrad]		Total
	Forurennet	Rent	
Fliser/klinker	11	0,07	1,7
Gulvbelægning	179	0,08	26
Gulvlak	3,3	0,11	0,27
Maling	10	0,10	3,7
Grand Total	20	0,09	4,9

3.3.1.2.3 Chrom

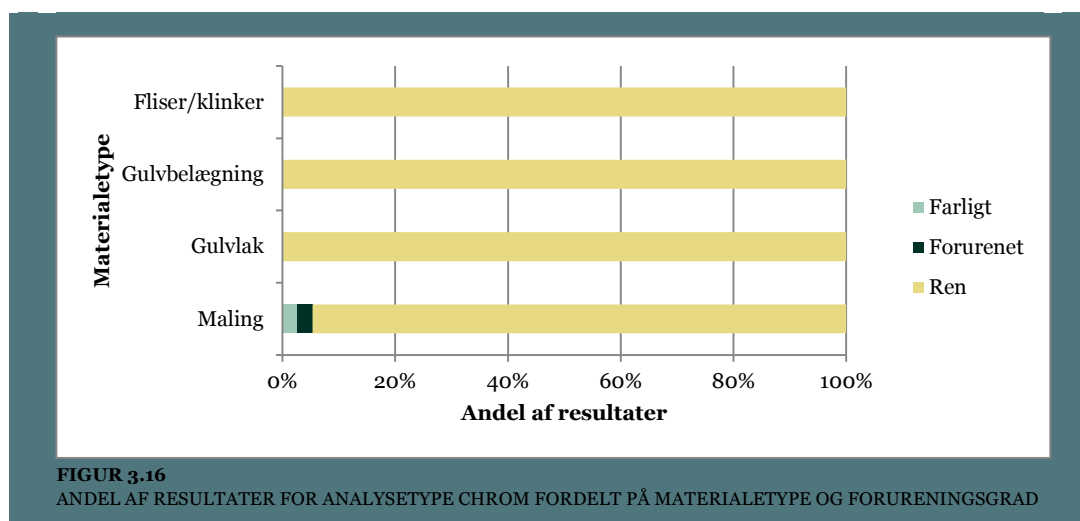
Af Tabel 3.16 ses antallet af resultater for metaltypen chrom opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet 108 resultater for materialetypen fliser/klinker, 28 resultater for gulvbelægning, 20 resultater for gulvlak og 112 resultater for maling. Tre af prøverne har forureningsgrad farligt, tre af prøverne er forurenede og 262 af prøverne er rene.

TABEL 3.16

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN CHROM OPDELT EFTER MATERIALETYPEN OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurenet	Rent
Fliser/klinker			108
Gulvbelægning			28
Gulvlak			20
Maling	3	3	106

Figur 3.16 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.16. Det ses, at 1 % af prøverne analyseret for indhold af chrom har en forureningsgrad svarende til farligt affald, 1 % af prøverne har et indhold af chrom svarende til kategorien forurenede og 98 % af prøverne er rene. 3 % af prøverne udtaget af materialetypen maling tilhører kategorien farligt og 3 % af prøverne tilhører kategorien forurenede. Alle prøver udtaget af materialetyperne gulvlak, gulvbelægning og fliser/klinker har et indhold af chrom som betyder, at de kategoriseres som rene.



FIGUR 3.16

ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE CHROM FORDELT PÅ MATERIALETYPEN OG FORURENINGSGRAD

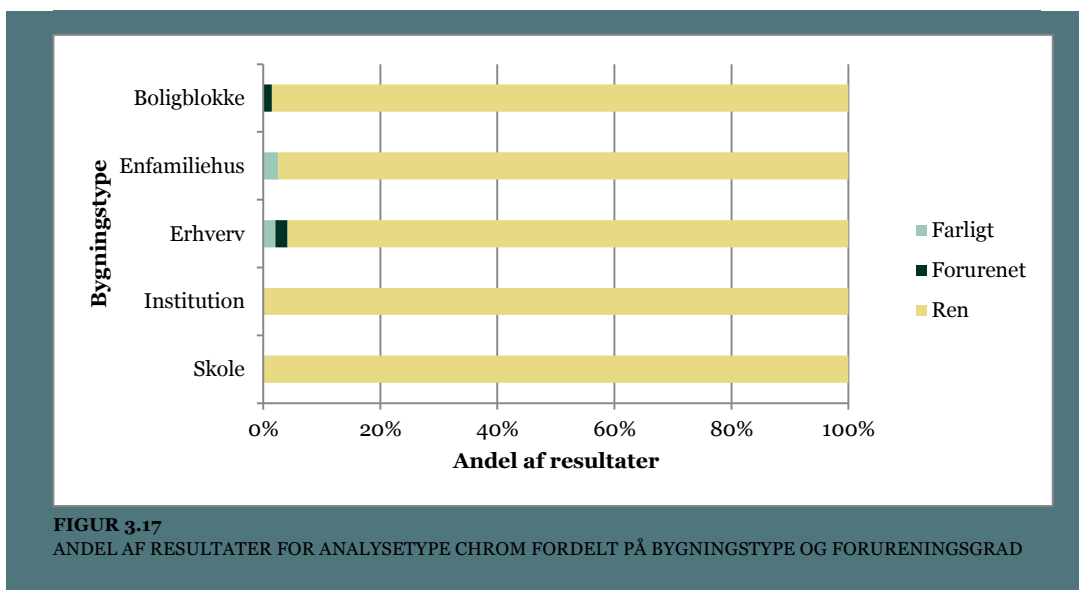
Af Tabel 3.17 ses antallet af resultater for metaltypen chrom opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. Der er indtastet 68 resultater fra bygningstypen Boligblokke, 39 resultater fra Enfamiliehus, 97 resultater fra Erhverv, 30 resultater fra Institution og 34 resultater fra Skole.

TABEL 3.17

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN CHROM OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Bygningstype	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurennet	Rent
Boligblokke		1	67
Enfamiliehus	1		38
Erhverv	2	2	93
Institution			30
Skole			34

Figur 3.17 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.17. Det ses, at 3 % af prøverne udtaget fra bygningstype Enfamiliehus svarer til kategorien farligt affald, mens de resterende prøver er rene. For bygningstypen Boligblokke er andelen der tilhører kategorien forurennet affald 1 % mens de resterende prøver er rene. For bygningstypen Erhverv har 2 % af prøverne et indhold af chrom svarende til kategorien farligt affald og 2 % af prøverne et indhold svarende til forurennet affald.



FIGUR 3.17

ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE CHROM FORDELT PÅ BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

AF

Tabel 3.18 ses antallet af resultater for metaltypen chrom opdelt efter opførelsesår og forureningsgrad.

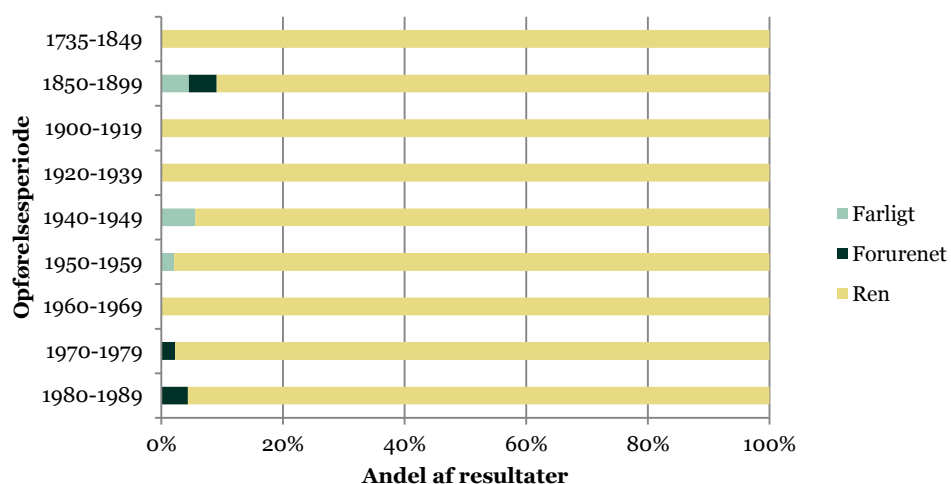
TABEL 3.18

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN CHROM OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad		Rent
	Farligt	Foruren et	
1735-1849			8
1850-1899	1	1	20
1900-1919			25
1920-1939			16
1940-1949	1		17
1950-1959	1		47
1960-1969			64
1970-1979		1	43
1980-1989		1	22

FIGUR 3.18 VISER EN PROCENTUEL GENGIVELSE AF DATA FRA

Tabel 3.18. Det ses, at andelen af resultater, som svarer til forureningsgraden farligt affald er højest (6 %) for prøver udtaget fra bygninger opført i perioden 1940-1949. For bygninger opført i perioden 1850-1899 har 10 % af prøverne et indhold af chrom svarende til enten farligt affald eller forurenede affald.



FIGUR 3.18
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE CHROM FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.19 ses den gennemsnitlige koncentration af chrom i prøver opdelt på materialetype og forureningsgrad. Det gennemsnitlige indhold af chrom i alle udtagne prøver er 75 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af chrom var højest (149 mg/kg) i prøver udtaget af maling og lavest (3,2 mg/kg) i prøver udtaget af gulvlak. Det gennemsnitlige indhold af chrom i materialetypen maling og forureningsgraden farligt affald var 3.367 mg/kg.

TABEL 3.19
GENNEMSNITLIGT INDHOLD AF CHROM I UDTAGNE PRØVER OPDELT EFTER MATERIALETYPEN OG FORURENINGSGRAD

Materialetype	Forureningsgrad			Total
	Farligt	Forurenet	Rent	
Fliser/klinker			19	19
Gulvbelægning			41	41
Gulvlak			3,2	3,2
Maling	3.367	723	42	149
Grand Total	3.367	723	30	75

3.3.1.2.4 Kobber

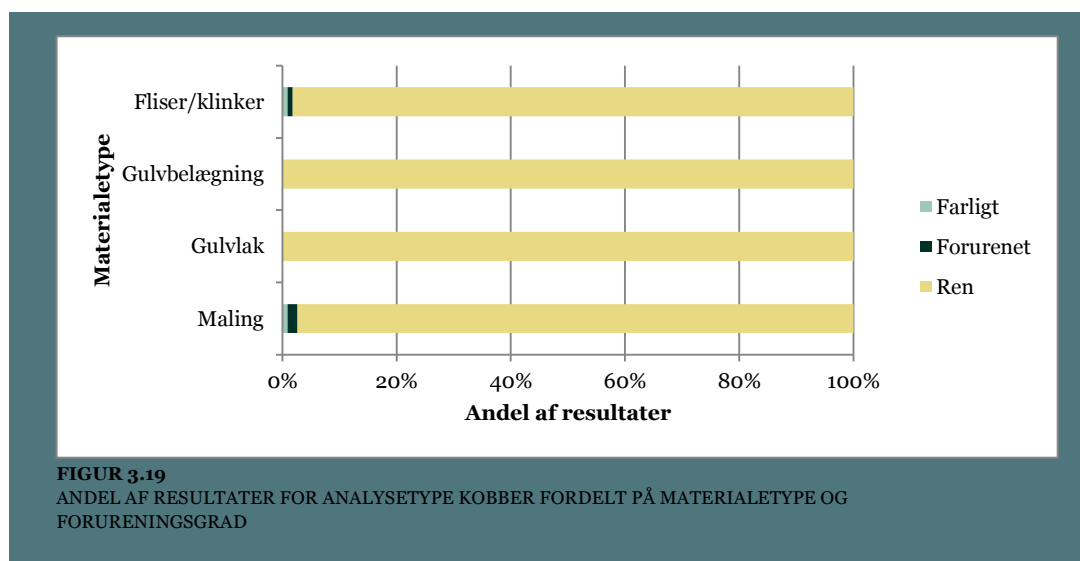
Af Tabel 3.20 ses antallet af resultater for metaltypen kobber opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet 110 resultater for materialetypen fliser/klinker, 28 resultater for gulvbelægning, 20 resultater for gulvlak og 114 resultater for maling. To af prøverne har forureningsgraden farligt, tre af prøverne er forurenede og 267 af prøverne er rene.

TABEL 3.20

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN KOBBER OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurenede	Rene
Fliser/klinker	1	1	108
Gulvbelægning			28
Gulvlak			20
Maling	1	2	111

Figur 3.19 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.20. Det ses at 1 % af prøverne har en forureningsgrad svarende til farligt affald, 1 % af prøverne har et indhold af kobber svarende til kategorien forurenede og 98 % af prøverne er rene. 1 % af prøverne af maling og 1 % af fliser/klinker tilhører kategorien farligt affald. 2 % af prøverne udtaget af materialetypen maling og 1 % fliser/klinker tilhører kategorien forurenede affald. Alle prøver udtaget af materialetyperne gulvlak og gulvbelægning har et indhold af kobber, som betyder, at de kategoriseres som rene.



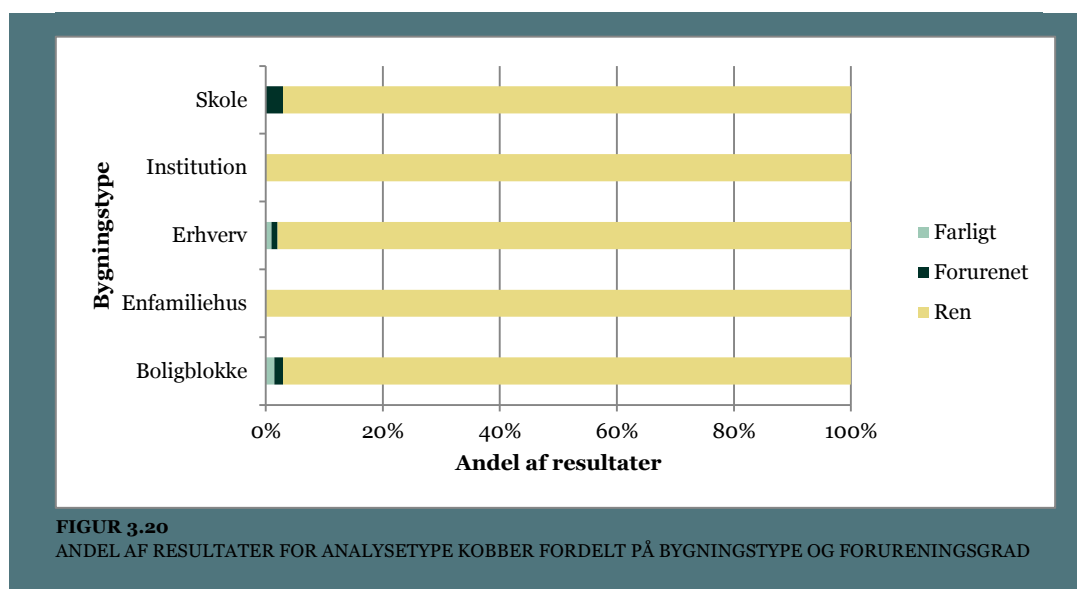
Af Tabel 3.21 ses antallet af resultater for metaltypen kobber opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. Der er indtastet 68 resultater fra bygningstypen Boligblokke, 39 resultater fra Enfamiliehuse, 101 resultater fra Erhverv, 30 resultater fra Institution og 34 resultater fra Skole.

TABEL 3.21

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN KOBBER OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Bygningstype	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurenet	Rent
Boligblokke	1	1	66
Enfamiliehus			39
Erhverv	1	1	99
Institution			30
Skole		1	33

Figur 3.20 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.21. Det ses at 1 % af prøverne udtaget fra bygningstyperne Boligblokke og Erhverv svarer til kategorien farligt affald. 3 % af prøverne udtaget fra bygningstypen Skole, og 1 % af prøverne fra bygningstyperne Boligblokke og Erhverv tilhører kategorien forurenet affald.



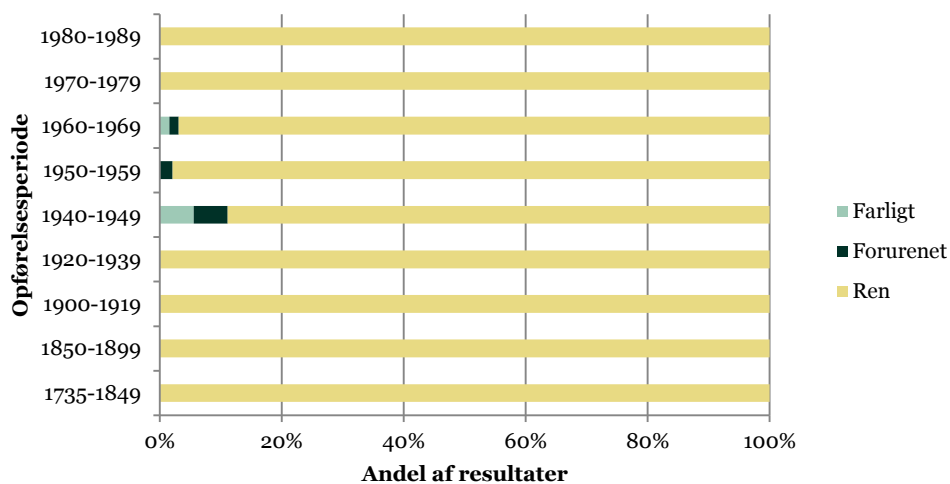
Af Tabel 3.22 ses antallet af resultater for metaltypen kobber opdelt efter opførelsesår og forureningsgrad.

TABEL 3.22

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN KOBBER OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurennet	Rent
1735-1849			8
1850-1899			22
1900-1919			25
1920-1939			16
1940-1949	1	1	16
1950-1959		1	47
1960-1969	1	1	62
1970-1979			48
1980-1989			23

Figur 3.21 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.22. Det ses, at der for bygninger opført i perioden 1940-1949 (6 % af prøverne) og for perioden 1960-1969 (2 % af prøverne) er udtaget prøver med indhold af kobber svarende til farligt affald. For begge perioder er der tale om én prøve med højt indhold af kobber. For perioderne 1940-1949, 1950-1959 og 1960-1969 er der konstateret én prøve med et indhold af kobber svarende til forurennet affald. Det svarer til henholdsvis 6 %, 2 % og 2 % af prøverne for disse perioder.



FIGUR 3.21

ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE KOBBER FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.23 ses den gennemsnitlige koncentration af kobber i prøver opdelt på materialetype og forureningsgrad. Det gennemsnitlige indhold af kobber i alle udtagne prøver er 72 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af kobber var højest (85 mg/kg) i prøver udtaget af fliser/klinker og lavest (11 mg/kg) i prøver udtaget af gulvlak.

TABEL 3.23
GENNEMSITLIGT INDHOLD AF KOBBER I UDTAGNE PRØVER OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materialetype	Forureningsgrad Farligt	Forurenet	Rent	Total
Fliser/klinker	7.200	1.600	5,3	85
Gulvbelægning			17	17
Gulvlak			11	11
Maling	3.300	1.020	38	84
Grand Total	5.250	1.213	21	72

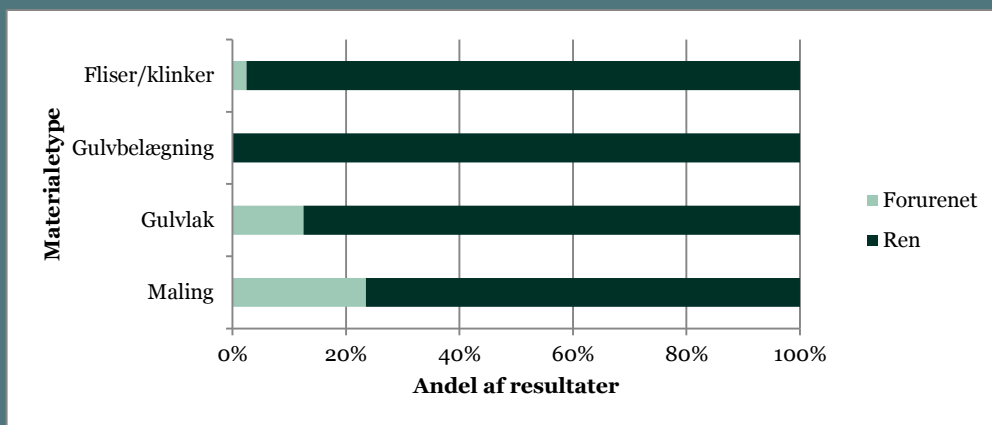
3.3.1.2.5 Kviksølv

Af Tabel 3.24 ses antallet af resultater for metaltypen kviksølv opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet 40 resultater for materialetypen fliser/klinker, 21 resultater for gulvbelægning, 16 resultater for gulvlak og 85 resultater for maling. 23 af prøverne har forureningsgrad svarende til forurenet affald og 139 af prøverne er rene.

TABEL 3.24
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN KVIKSØLV OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad Forurenet	Rent
Fliser/klinker	1	39
Gulvbelægning		21
Gulvlak	2	14
Maling	20	65

Figur 3.22 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.24. Det ses at 14 % af prøverne analyseret for indhold af kviksølv har en forureningsgrad svarende til forurenet affald og 86 % af prøverne er rene. 24 % af prøverne udtaget af materialetypen maling, 13 % af prøverne af gulvlak samt 3 % af prøverne af fliser/klinker tilhører kategorien forurenet affald. Alle prøver udtaget af materialetypen gulvbelægning har et indhold af kviksølv som betyder, at de kategoriseres som rene.



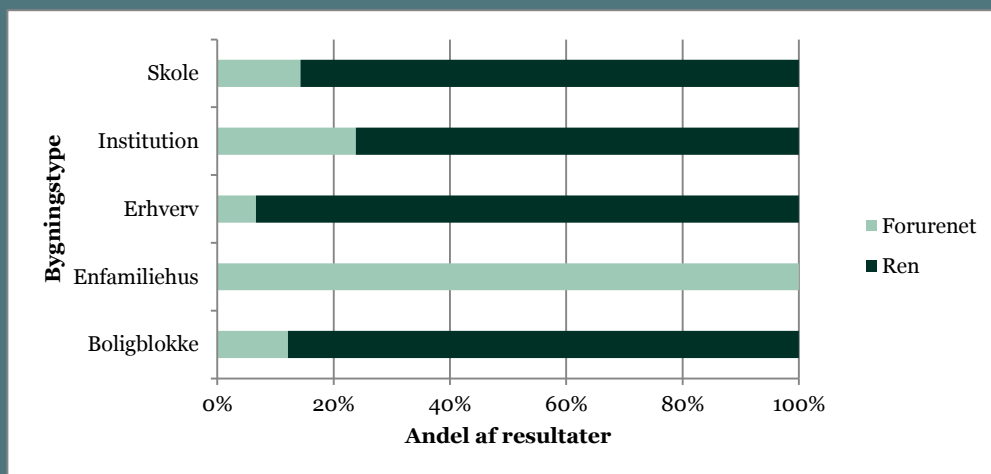
FIGUR 3.22
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE KVIKSØLV FORDELT PÅ MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.25 ses antallet af resultater for metaltypen kviksølv opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. Der er indtastet 74 resultater fra bygningstypen Boligblokke, 2 resultater fra Enfamiliehuse, 30 resultater fra Erhverv, 21 resultater fra Institution og 35 resultater fra Skole.

TABEL 3.25
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN KVIKSØLV OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Bygningstype	Forureningsgrad	
	Forurennet	Rent
Boligblokke	9	65
Enfamiliehus	2	
Erhverv	2	28
Institution	5	16
Skole	5	30

Figur 3.23 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.25. Der er konstateret indhold af kviksølv svarende til forurennet affald i prøver udtaget fra hver af de fem bygningstyper. Det ses at begge prøver (100 %) udtaget fra bygningstypen Enfamiliehuse har et indhold af kviksølv, som svarer til kategorien forurennet affald. Andelen af prøver med indhold af kviksølv svarende til forurennet affald er lavest for bygningstypen Erhverv (7 % af prøverne).



FIGUR 3.23
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE KVIKSØLV FORDELT PÅ BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

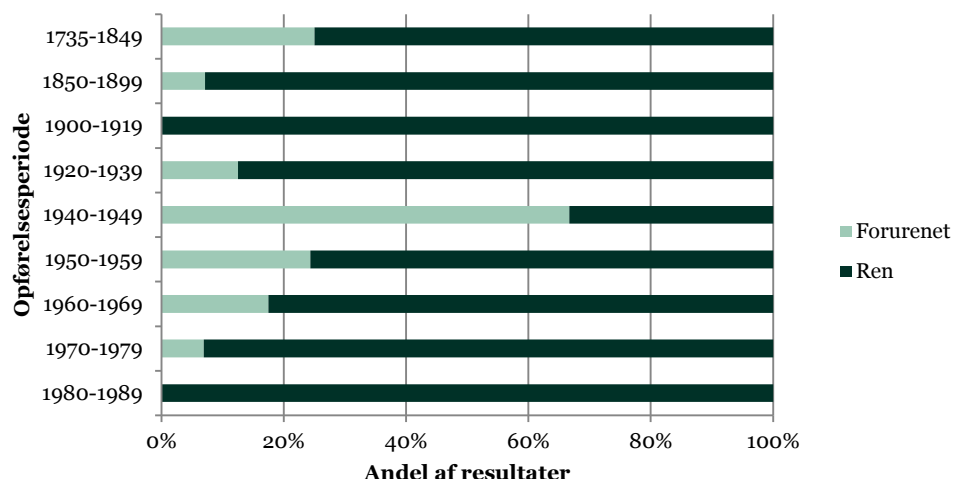
Af Tabel 3.26 ses antallet af resultater for metaltypen kviksølv opdelt efter opførelsesår og forureningsgrad.

TABEL 3.26
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN KVIKSØLV OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad	
	Forurenet	Rent
1735-1849	1	3
1850-1899	1	13
1900-1919		10
1920-1939	1	7
1940-1949	2	1
1950-1959	9	28
1960-1969	7	33
1970-1979	2	27
1980-1989		17

Figur 3.24 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.26. Det ses, at alle prøver udtaget af bygninger opført i perioden 1900-1919 og 1980-1980 har et indhold af kviksølv svarende til rent affald.

Der er udtaget én prøve med et indhold af kviksølv svarende til forurenet affald fra grupperne af bygninger opført i 1735-1849 (25 % af prøverne) og 1920-1939 (13 % af prøverne). Der er udtaget to prøver med et indhold af kviksølv svarende til forurenet affald fra grupperne af bygninger opført i 1940-1949 (67 % af prøverne) og 1970-1979 (7 % af prøverne). Fra grupperne af bygninger opført i 1950-1959 og 1960-1969 er der udtaget henholdsvis 9 og 7 prøver med et indhold af kviksølv svarende til forurenet affald svarende til 24 % og 18 % af prøverne for de to grupper.



FIGUR 3.24
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE KVIKSØLV FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.27 ses den gennemsnitlige koncentration af kviksølv i prøver opdelt på materialetype og forureningsgrad. Det gennemsnitlige indhold af kviksølv i alle udtagne prøver er 1,8 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af kviksølv var højest (3,4 mg/kg) i prøver udtaget af maling og lavest (0,02 mg/kg) i prøver udtaget af gulvbelægning.

TABEL 3.27
GENGEMSNITLIGT INDHOLD AF KVIKSØLV I UDTAGNE PRØVER OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

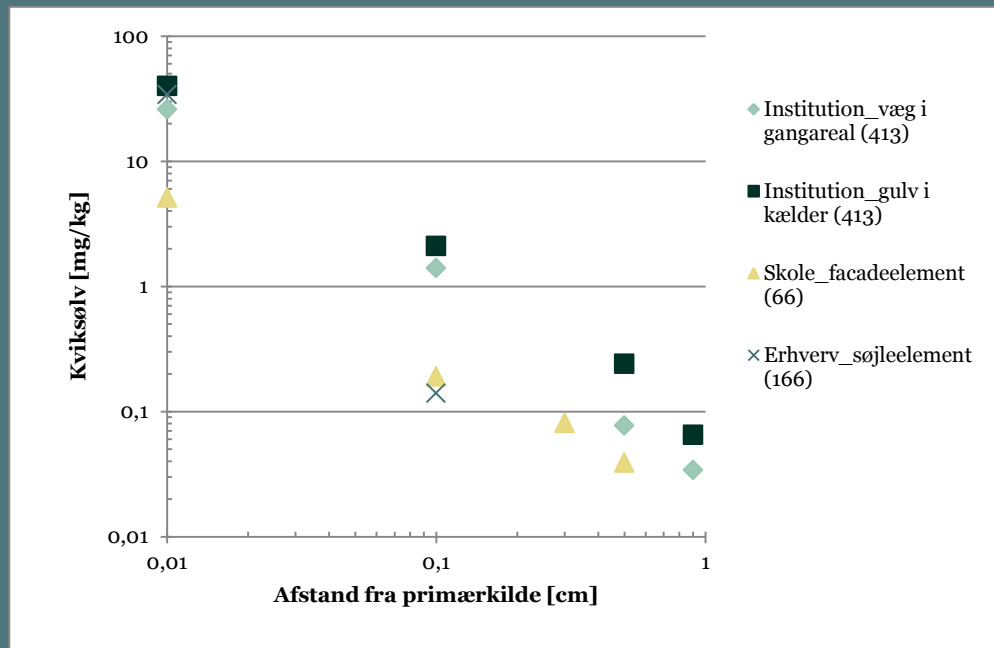
Materialetype	Forureningsgrad		Total
	Forurennet	Rent	
Fliser/klinker	3	0,02	0,1
Gulvbelægning		0,02	0,02
Gulvlak	2,8	0,18	0,50
Maling	14	0,10	3,4
Grand Total	12	0,08	1,8

3.3.1.2.5.1 Indtrængningsprofiler

Der er registreret resultater for indtrængning af kviksølv i beton eller i mursten i tre af de gennemgåede rapporter. Indtrængningen er undersøgt ved udtagelse af borekerner, som er opdelt i skiver af 0,2 cm. Koncentrationen er angivet for intervaller målt fra den primære kilde. Der er undersøgt for indtrængning af kviksølv i en afstand op til 1,0 cm fra den primære kilde.

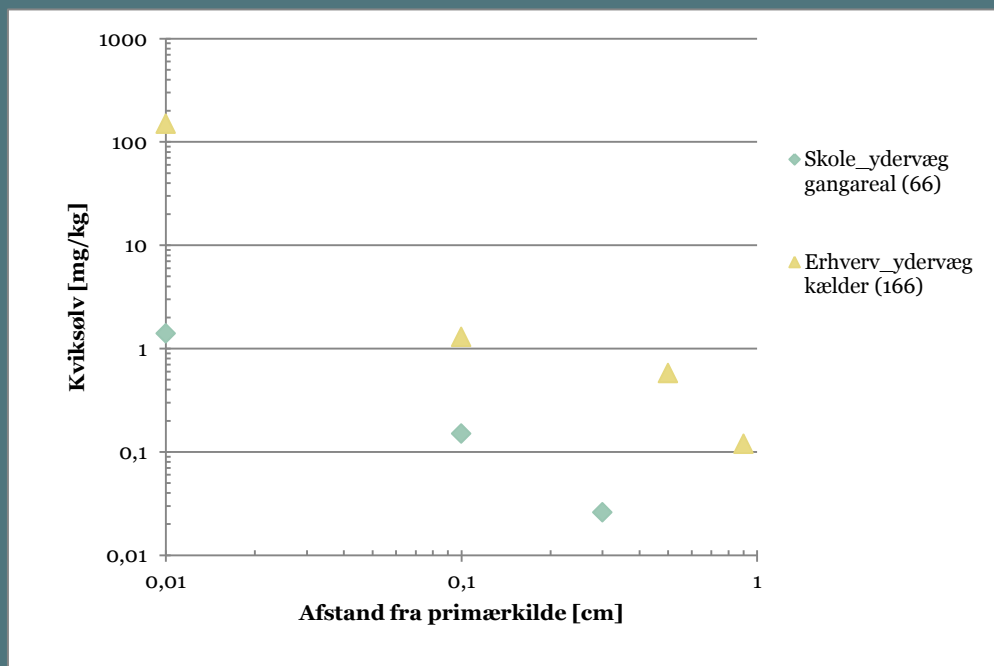
Figur 3.25 viser en logaritmisk afbildning af kviksølvindhold (mg/kg) mod indtrængningsdybde i beton. Koncentrationen af primære kilder er afbildet i målepunkt 0,01 cm. Til afbildningen er middelværdien af intervallerne anvendt. For dataserien Erhverv_søjleelement (166) er udeladt et resultat på 0,0 mg/kg for intervallet 0,4-0,6 cm. På figuren ses fire profiler for borekerner udtaget fra bygninger af boligtype Erhverv, Institution og Skole.

Undtages koncentrationen af primærkilderne, ses en god korrelation mellem koncentrationen af kviksølv og afstanden fra primærkilden for tre af profilerne. Det vurderes, at regressionslinjer for de tre profiler har sammenlignelige hældningskoefficienter.



FIGUR 3.25
LOGARITMISK AFBILDNING AF KVIKSØLV-INDHOLD (MG/KG) MOD INDTRÆNGNINGSDYBDE I BETON

Figur 3.26 viser en logaritmsk afbildning af kviksølv-indhold (mg/kg) mod indtrængningsdybde i mursten. Koncentrationen af primære kilder er afbildet i målepunkt 0,01 cm. Til afbildningen er middelværdien af intervallerne anvendt. På figuren ses to profiler for borekerner udtaget fra bygninger af boligtype Skole og Erhverv.



FIGUR 3.26
LOGARITMISK AFBILDNING AF KVIKSØLV-INDHOLD (MG/KG) MOD INDTRÆNGNINGSDYBDE I MURSTEN

Undtages koncentrationen af primærkilderne, ses en god korrelation mellem koncentrationen af kviksølv og afstanden fra primærkilden for den ene profil. Det er dog vanskeligt at lave en sammenligning mellem profilerne pga. det begrænsede datagrundlag.

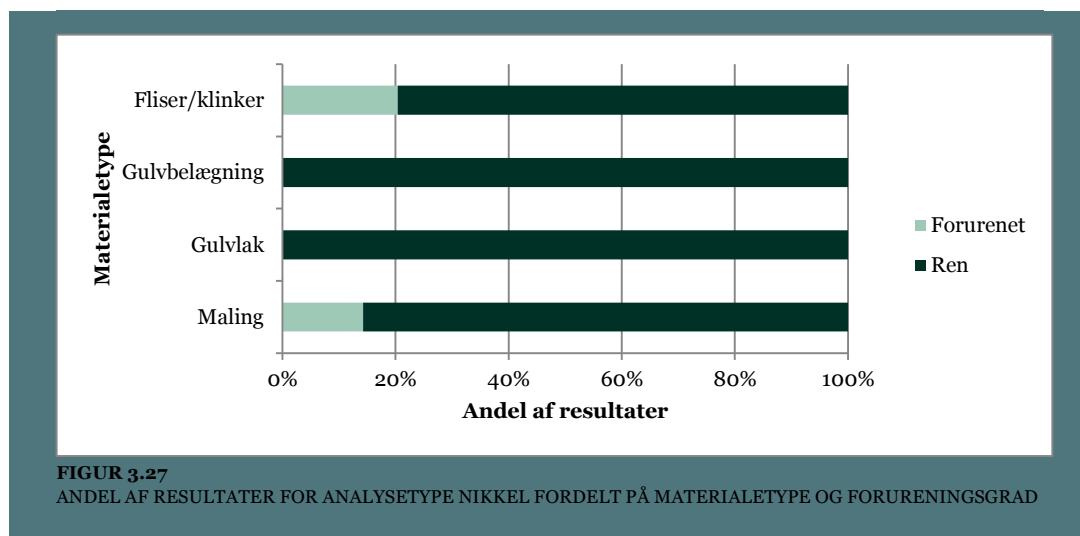
3.3.1.2.6 Nikkel

Af Tabel 3.28 ses antallet af resultater for metaltypen nikkel opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet 108 resultater for materialetypen fliser/klinker, 28 resultater for gulvbelægning, 20 resultater for gulvlak og 112 resultater for maling. 38 af prøverne har forureningsgrad svarende til foruren et affald og 230 af prøverne er rene.

TABEL 3.28
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN NIKKEL OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad	
	Foruren et	Rent
Fliser/klinker	22	86
Gulvbelægning		28
Gulvlak		20
Maling	16	96

Figur 3.27 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.28. Det ses at 14 % af prøverne har en forureningsgrad svarende til foruren et affald og 86 % af prøverne er rene. 20 % af prøverne udtaget af materialetypen fliser/klinker samt 14 % af prøverne af maling tilhører kategorien foruren et affald. Alle prøver udtaget af materialetyperne gulvbelægning og gulvlak har et indhold af nikkel, som betyder, at de kategoriseres som rene.



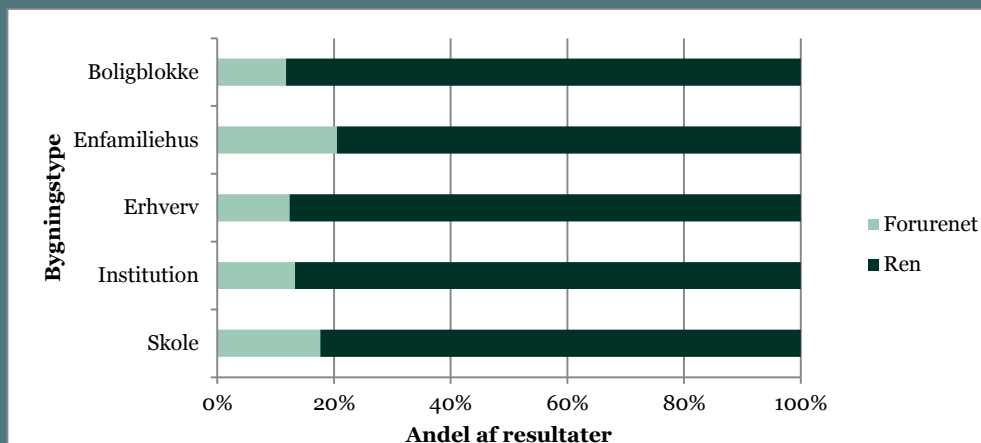
Af Tabel 3.29 ses antallet af resultater for metaltypen nikkel opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. Der er indtastet 68 resultater fra bygningstypen Boligblokke, 39 resultater fra Enfamiliehuse, 97 resultater fra Erhverv, 30 resultater fra Institution og 34 resultater fra Skole.

TABEL 3.29

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN NIKKEL OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Bygningstype	Forureningsgrad	
	Forurenet	Rent
Boligblokke	8	60
Enfamiliehus	8	31
Erhverv	12	85
Institution	4	26
Skole	6	28

Figur 3.28 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.29. Der er konstateret indhold af nikkel svarende til forurenet affald i prøver udtaget fra hver af de fem bygningstyper. Det ses at 21 % af prøverne udtaget fra bygningstypen Enfamiliehus har et indhold af nikkel, svarende til kategorien forurenet affald. Andelen af prøver med indhold af nikkel svarende til forurenet affald er lavest for bygningstypen Erhverv (12 % af prøverne).



FIGUR 3.28

ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE NIKKEL FORDELT PÅ BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

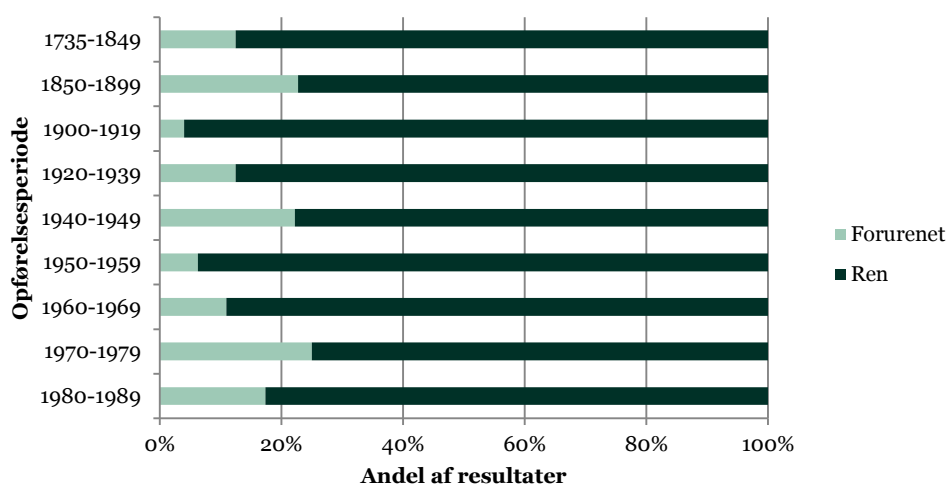
Af Tabel 3.30 ses antallet af resultater for metaltypen nikkel opdelt efter opførelsesår og forureningsgrad.

TABEL 3.30

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN NIKKEL OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad	
	Forurenet	Rent
1735-1849	1	7
1850-1899	5	17
1900-1919	1	24
1920-1939	2	14
1940-1949	4	14
1950-1959	3	45
1960-1969	7	57
1970-1979	11	33
1980-1989	4	19

Figur 3.29 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.30. Det ses, at der for alle opførelsesperioder er bygninger, hvorfra der er udtaget en eller flere prøver med indhold af nikkel svarende til forurenet affald. Den største andel af prøver med indhold af nikkel svarende til forurenet affald ses i gruppen af bygninger opført i 1970-1979 (25 %). Andelen af prøver med indhold af nikkel svarende til forurenet affald er lavest ses i gruppen af bygninger opført i 1900-1919 (4 %) og 1950-1959 (6 %).



FIGUR 3.29

ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE NIKKEL FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.31 ses den gennemsnitlige koncentration af nikkel i prøver opdelt på materialetype og forureningsgrad. Det gennemsnitlige indhold af nikkel i alle udtagne prøver er 13 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af nikkel var højest (16 mg/kg) i prøver udtaget af maling og fliser/klinker og lavest (2,2 mg/kg) i prøver udtaget af gulvbelægning.

TABEL 3.31
GENNEMSITLIGT INDHOLD AF NIKKEL I UDTAGNE PRØVER OPDELT EFTER MATERIALETYPEN OG FORURENINGSGRAD

Materialetype	Forureningsgrad		Total
	Forurennet	Rent	
Fliser/klinker	63	4,1	16
Gulvbelægning		2,2	2,2
Gulvlak		3,6	3,6
Maling	51	9,6	16
Grand Total	58	6,1	13

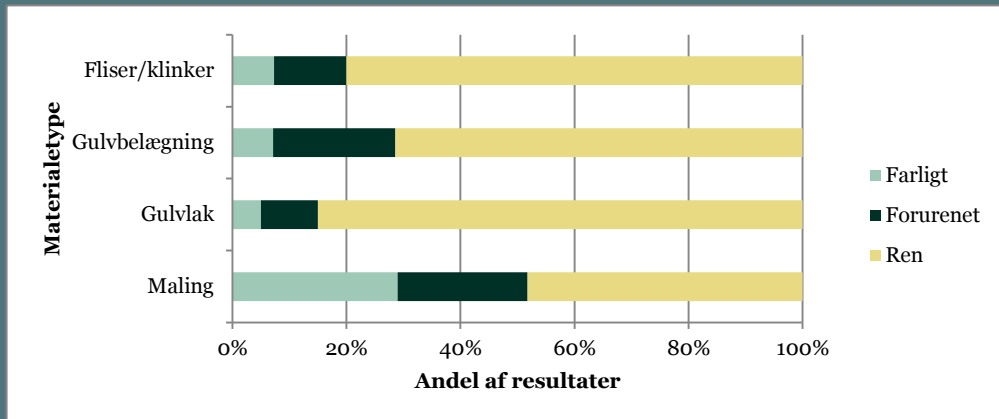
3.3.1.2.7 Zink

Af Tabel 3.32 ses antallet af resultater for metaltypen zink opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet 110 resultater for materialetypen fliser/klinker, 28 resultater for gulvbelægning, 20 resultater for gulvlak og 114 resultater for maling. 44 af prøverne har et indhold af zink svarende til farligt affald, 48 af prøverne har et indhold af zink svarende til forurennet affald og 180 af prøverne har et indhold af zink svarende til rent affald. Der er for hver af de fire materialetyper udtaget prøver med et indhold af zink svarende til farligt, forurennet og rent affald.

TABEL 3.32
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN ZINK OPDELT EFTER MATERIALETYPEN OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurennet	Rent
Fliser/klinker	8	14	88
Gulvbelægning	2	6	20
Gulvlak	1	2	17
Maling	33	26	55

Figur 3.30 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.32. Det ses at 16 % af prøverne analyseret for indhold af zink har en forureningsgrad svarende til farligt affald, 18 % af prøverne har et indhold af zink svarende til kategorien forurennet og 66 % af prøverne er rene. Prøver af materialetypen maling har den højeste andel af resultater som kategoriseres som farligt affald (29 %) eller forurennet affald (23 %). Prøver af materialetypen gulvlak har den lavest andel af resultater, som kategoriseres som farligt affald (5 %) eller forurennet affald (10 %).



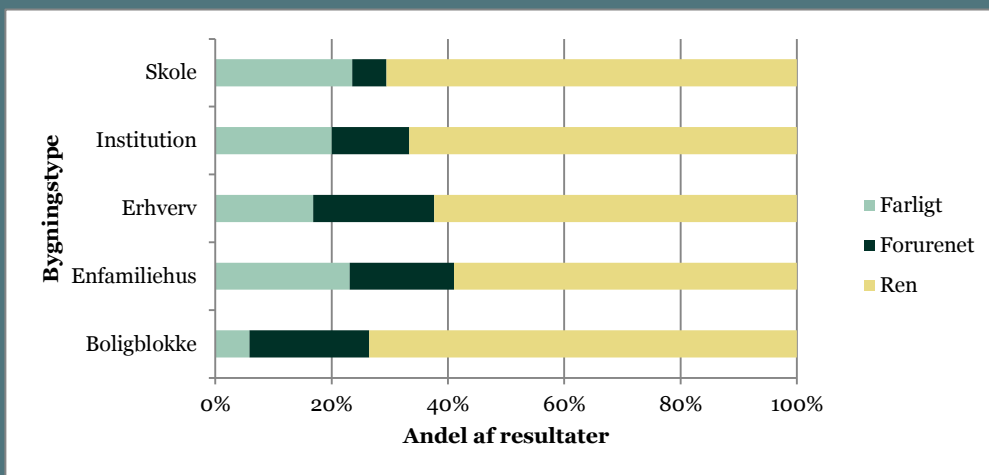
FIGUR 3.30
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE ZINK FORDELT PÅ MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.33 ses antallet af resultater for metaltypen zink opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. Der er indtastet 68 resultater fra bygningstypen Boligblokke, 39 resultater fra Enfamiliehuse, 101 resultater fra Erhverv, 30 resultater fra Institution og 34 resultater fra Skole.

TABEL 3.33
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN ZINK OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Bygningstype	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurennet	Rent
Boligblokke	4	14	50
Enfamiliehus	9	7	23
Erhverv	17	21	63
Institution	6	4	20
Skole	8	2	24

Figur 3.31 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.33. Den bygningstype, hvor den største andel af de udtagne prøver har et indhold af zink svarende til kategorien farligt affald er Skole (24 % af prøverne). Den bygningstype, hvor den laveste andel af resultater tilhører kategorien farligt affald er Boligblokke (6 % af prøverne). Bygningstypen Enfamiliehuse har den største andel af resultater, der enten tilhører kategorien farligt affald eller forurennet affald.



FIGUR 3.31

ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE ZINK FORDELT PÅ BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

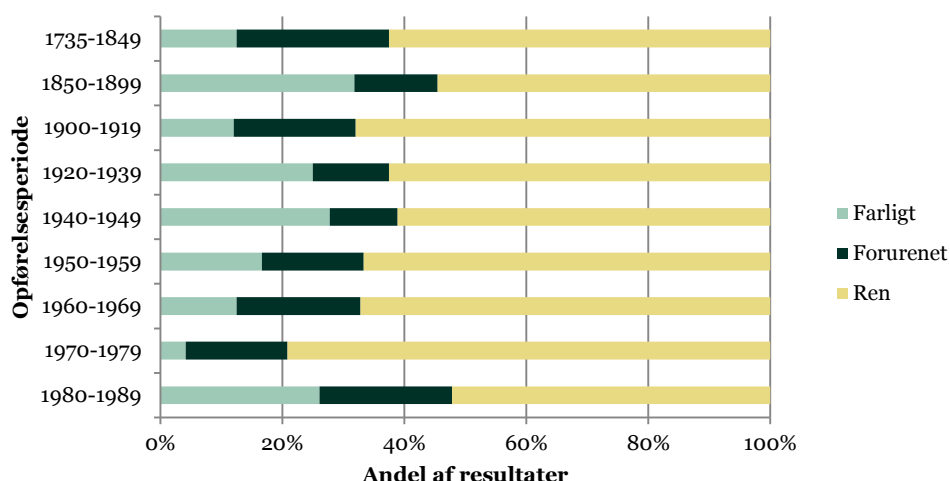
Af Tabel 3.34 ses antallet af resultater for metaltypen zink opdelt efter opførelsesår og forureningsgrad.

TABEL 3.34

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN ZINK OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurennet	Rent
1735-1849	1	2	5
1850-1899	7	3	12
1900-1919	3	5	17
1920-1939	4	2	10
1940-1949	5	2	11
1950-1959	8	8	32
1960-1969	8	13	43
1970-1979	2	8	38
1980-1989	6	5	12

Figur 3.32 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.34. Det ses, at andelen af resultater der tilhører kategorien farligt affald eller forurennet affald er over 20 %, uanset hvilken tidsperiode bygningerne stammer fra. Gruppen af bygninger opført i perioden 1980-1989 har den højeste andel af resultater for indhold af zink der enten tilhører kategorien farligt affald eller forurennet affald (48 %). Andelen af prøver med indhold af zink svarende til farligt affald er størst for prøver fra bygninger, opført i perioden 1940-1949 (28 % af prøverne). Andelen af prøver med et indhold af zink svarende til farligt affald er mindst for prøver udtaget fra bygninger der er opført i perioden 1970-1979 (4 % af prøverne).



FIGUR 3.32
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE ZINK FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.35 ses den gennemsnitlige koncentration af zink i prøver opdelt på materialetype og forureningsgrad. Det gennemsnitlige indhold af zink i alle udtagne prøver er 4.323 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af zink var højest (9.483 mg/kg) i prøver udtaget af maling og lavest (438 mg/kg) i prøver udtaget af gulvlak.

TABEL 3.35
GENNEMSNITLIGT INDHOLD AF ZINK I UDTAGNE PRØVER OPDELT EFTER MATERIALETYPEN OG FORURENINGSGRAD

Materialetype	Forureningsgrad			Total
	Farligt	Forurenet	Rent	
Fliser/klinker	5.638	1.196	106	647
Gulvbelægning	2.950	1.092	132	539
Gulvlak	5.200	825	112	438
Maling	31.487	1.288	154	9.483
Grand Total	24.892	1.217	124	4.323

3.3.1.2.8 XRF-målinger

Der er indtastet 457 resultater for målinger udført med XRF-scanner. Heraf udgør målinger for indhold af bly 98 stk. Det fremgår af rapporterne, at XRF-scannere som udgangspunkt anvendes til undersøgelse af indhold af bly i maling og/eller fliser/klinker. Databasen indeholder oplysninger om 60 XRF-målinger for hvert af metallerne cadmium, chrom og kobber, 54 målinger for kviksølv, 61 målinger for indhold af nikkel og 64 målinger for indhold af zink.

I dette afsnit vurderes XRF-målinger af blyindhold i maling og fliser/klinker.

Af Tabel 3.36 ses antallet af målinger for metaltypen bly opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet 21 målinger for materialetypen fliser/klinker og 77 målinger for maling. 9 af målingerne viser et indhold af bly svarende til farligt affald, 46 af målingerne viser et indhold af bly svarende til forurenet affald og 43 af målingerne viser et indhold af bly svarende til

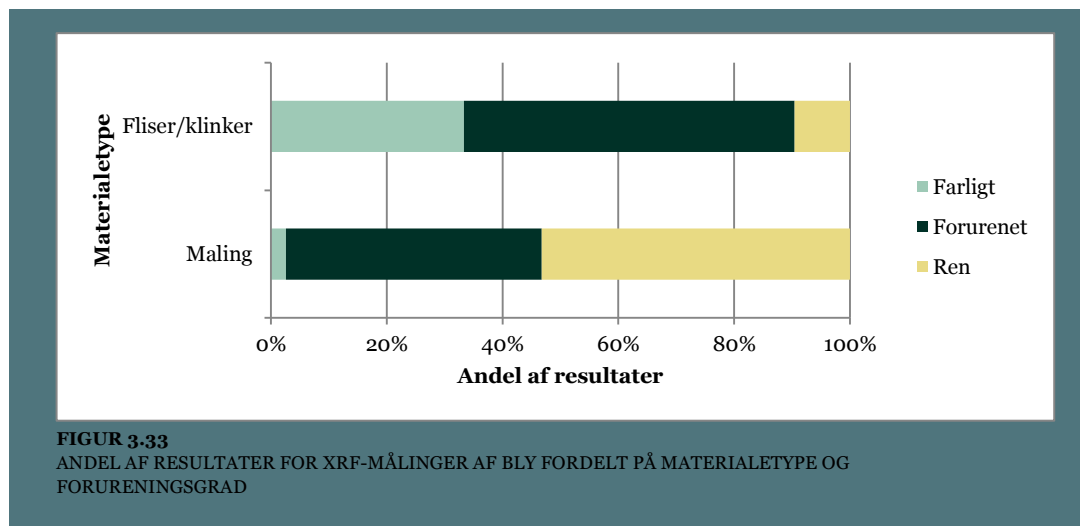
rent affald. Der er for begge materialetyper foretaget målinger, som viser et indhold af bly svarende til kategorierne farligt, forurenet og rent affald.

TABEL 3.36

ANTAL RESULTATER FOR XRF-SCANNER (BLY) OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurenet	Rent
Fliser/klinker	7	12	2
Maling	2	34	41

Figur 3.33 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.36. Det ses at 9 % af målingerne viser et indhold af bly svarende til farligt affald, 47 % af målingerne viser et indhold af bly svarende til forurenet affald mens 44 % af målingerne viser et indhold af bly svarende til rent affald. 90 % af målingerne foretaget på fliser/klinker viser et indhold af bly svarende til farligt affald eller forurenet affald. For målinger foretaget på malede overflader viser 47 % af målinger et indhold af bly svarende til farligt affald eller forurenet affald.



FIGUR 3.33

ANDEL AF RESULTATER FOR XRF-MÅLINGER AF BLY FORDELT PÅ MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

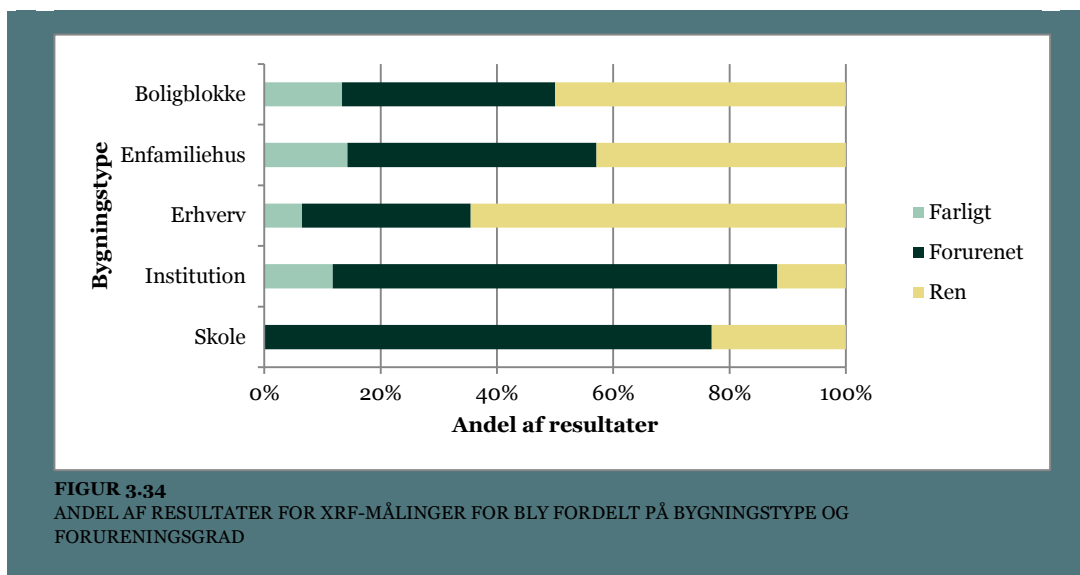
Af Tabel 3.37 ses antallet af resultater for metaltypen bly opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. Der er indtastet 30 resultater fra bygningstypen Boligblokke, 7 resultater fra Enfamiliehuse, 31 resultater fra Erhverv, 17 resultater fra Institution og 13 resultater fra Skole.

TABEL 3.37

ANTAL RESULTATER FOR XRF-MÅLINGER FOR BLY OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Bygningstype	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurenet	Rent
Boligblokke	4	11	15
Enfamiliehus	1	3	3
Erhverv	2	9	20
Institution	2	13	2
Skole		10	3

Figur 3.34 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.37. Bygningstypen med den største andel af målinger for indhold af bly, svarende til kategorien farligt affald, er Enfamiliehus (14 % af målingerne). For bygningstype Skole er der ingen målinger, som svarer til farligt affald, men 77 % af målingerne svarer til kategorien forurennet affald. Bygningstypen Institution har den største andel af målinger (88 %) der enten tilhører kategorien farligt affald eller forurennet affald.

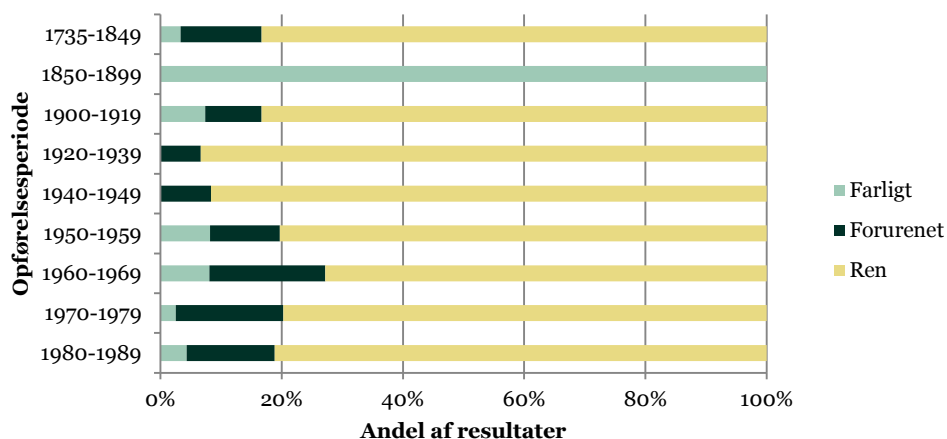


Af Tabel 3.38 ses antallet af målinger for indhold af bly opdelt efter opførelsesår og forureningsgrad.

TABEL 3.38
ANTAL RESULTATER FOR XRF-MÅLINGER FOR BLY OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurennet	Rent
1735-1849	1	4	25
1850-1899	1		
1900-1919	4	5	45
1920-1939		1	14
1940-1949		1	11
1950-1959	5	7	49
1960-1969	11	26	99
1970-1979	2	14	63
1980-1989	3	10	56

Figur 3.35 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.38. Det ses, at andelen af resultater i kategorien farligt affald er 100 % for bygninger opført i perioden 1850-1899, dog er der kun én måling fra denne periode. For bygninger opført i perioden 1920-1939 og 1940-1949 er der ikke foretaget målinger, som viser et indhold af bly svarende til kategorien farligt affald. Ses der bort fra den ene måling fra perioden 1850-1899 er andelen af målinger for bly svarende til farligt affald eller forurennet affald er størst for bygninger opført i perioden 1960-1969 (27 %).



FIGUR 3.35
ANDEL AF RESULTATER FOR XRF-MÅLINGER FOR BLY FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.39 ses det gennemsnitlige indhold af bly målt med XRF-scanner opdelt på materialetype og forureningsgrad. Det gennemsnitlige indhold af bly i alle målinger er 7.123 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af bly var højest (31.710 mg/kg) i prøver udtaget af fliser/klinker og lavest (418 mg/kg) i målinger foretaget af malede overflader.

TABEL 3.39
GENGEMSNITLIGT INDHOLD AF BLY MÅLT MED XRF-SCANNER OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materialetype	Forureningsgrad			Total
	Farligt	Forurenet	Rent	
Fliser/klinker	94.358	447	16	31.710
Maling	9.298	397	2,3	418
Grand Total	75.456	410	3	7.123

3.3.1.3 PCB

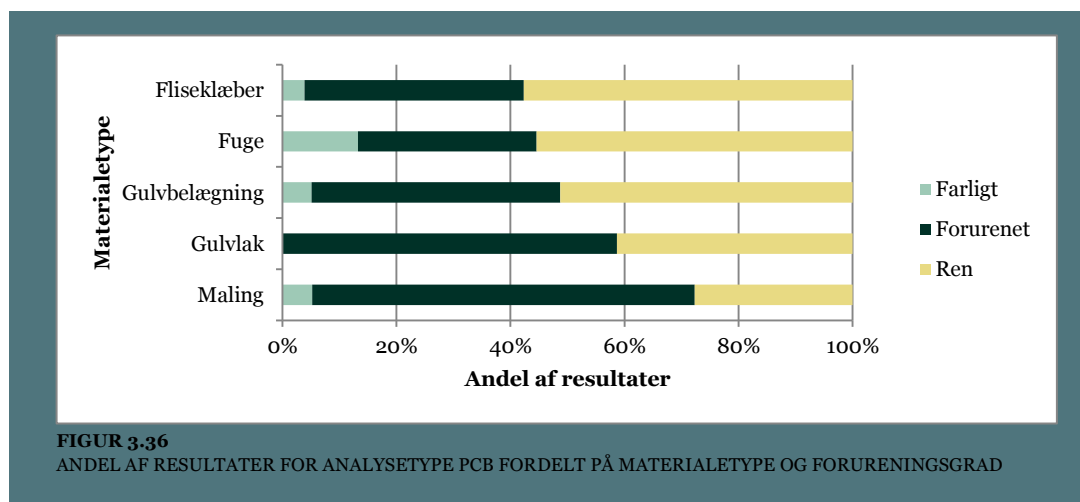
Der er indtastet i alt 625 resultater for prøver analyseret for indhold af PCB. Af Tabel 3.40 ses antallet af resultater for analysetypen PCB opdelt efter materialetype og forureningsgrad. Der er indtastet 26 resultater for materialetypen fliseklæber, 166 resultater for fuger, 156 resultater for gulvbelægning, 46 resultater for gulvlak og 231 resultater for maling. 43 af prøverne har et indhold af PCB svarende til farligt affald, 312 af prøverne har et indhold af PCB svarende til forurenet affald og 270 af prøverne har et indhold af PCB svarende til rent affald. Der er for hver af de fire materialetyper udtaget prøver med indhold af PCB svarende til farligt, forurenet og rent affald.

TABEL 3.40

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN PCB OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

Materiale	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurennet	Rent
Fliseklæber	1	10	15
Fuge	22	52	92
Gulvbelægning	8	68	80
Gulvlak		27	19
Maling	12	155	64

Figur 3.36 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.8. Det ses at 7 % af prøverne analyseret for indhold af PCB har en forureningsgrad svarende til farligt affald, 50 % af prøverne har et indhold af PCB svarende til kategorien forurennet affald og 43 % af prøverne har et indhold af PCB svarende til rent affald. For materialetypen maling ses, at 67 % af prøverne har et indhold af PCB svarende til enten farligt eller forurennet affald. Materialetypen fugemasse har den højeste andel af resultater (13 %) med indehold af PCB i et niveau, som svarer til farligt affald. For materialetypen gulvlak er der ikke udtaget prøver med indhold af PCB svarende til farligt affald.



FIGUR 3.36

ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE PCB FORDELT PÅ MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

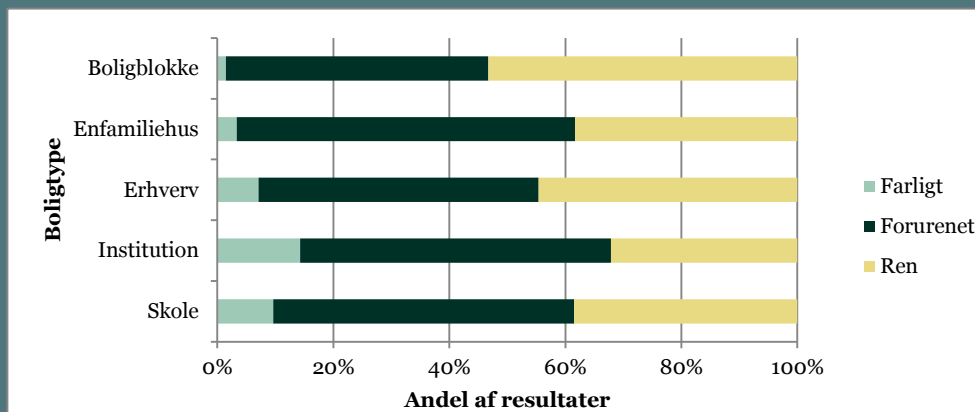
Af Tabel 3.41 ses antallet af resultater for analysetypen PCB opdelt efter bygningstype og forureningsgrad. Der er indtastet 137 resultater fra bygningstypen Boligblokke, 60 resultater fra Enfamiliehuse, 243 resultater fra Erhverv, 84 resultater fra Institution og 104 resultater fra Skole.

TABEL 3.41

ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN PCB OPDELT EFTER BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Bygningstype	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurennet	Rent
Boligblokke	2	62	73
Enfamiliehus	2	35	23
Erhverv	17	116	107
Institution	12	45	27
Skole	10	54	40

Figur 3.37 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.41. Bygningstypen med den største andel af prøver med indhold af PCB svarende til farligt affald er Institution (14 % af prøverne). Bygningstype med den laveste andel af resultater tilhører kategorien farligt affald er Boligblokke (1 % af prøverne). Bygningstypen Institution har den største andel af resultater (68 % af prøverne), som enten tilhører kategorien farligt affald eller forurenede affald.



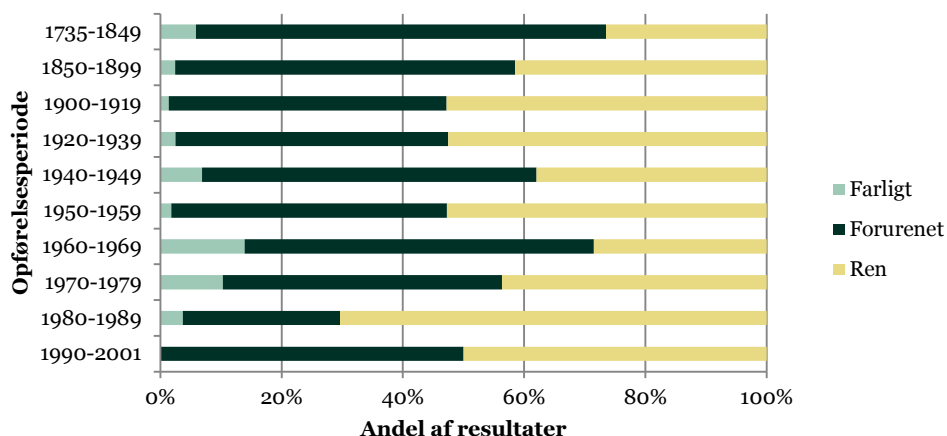
FIGUR 3.37
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE PCB FORDELT PÅ BYGNINGSTYPE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.42 ses antallet af resultater for metaltypen PCB opdelt efter opførelsesår og forureningsgrad.

TABEL 3.42
ANTAL RESULTATER FOR ANALYSETYPEN PCB OPDELT EFTER OPFØRELSESÅR OG FORURENINGSGRAD

Opførelsesår	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurenede	Ren
1735-1849	2	23	9
1850-1899	1	23	17
1900-1919	1	33	38
1920-1939	1	18	22
1940-1949	2	16	11
1950-1959	2	50	58
1960-1969	20	83	41
1970-1979	13	58	55
1980-1989	1	7	19
1990-2001		1	1

Figur 3.38 viser en procentuel gengivelse af data fra Tabel 3.42. Det ses, at andelen af resultater tilhørende kategorien farligt affald eller forurenede affald er over 44 % for alle bygninger i perioden 1735-1979. Gruppen af bygninger opført i perioden 1735-1849 har den højeste andel af resultater for indhold af PCB der enten tilhører kategorien farligt affald eller forurenede affald (74 %). Andelen af prøver med indhold af PCB svarende til farligt affald er størst for prøverne udtaget fra bygninger opført i perioden 1960-1969 (14 % af prøverne). Der er ikke konstateret prøver med et indhold af PCB svarende til farligt affald for prøver udtaget fra bygninger opført i perioden 1990-2001.



FIGUR 3.38
ANDEL AF RESULTATER FOR ANALYSETYPE PCB FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODE OG FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.43 ses den gennemsnitlige koncentration af PCB i prøver opdelt på materialetype og forureningsgrad. Det gennemsnitlige indhold af PCB i alle udtagne prøver er 1.242 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af PCB var højest (4.569 mg/kg) i prøver udtaget af fugemasse og lavest (2,58 mg/kg) i prøver udtaget af gulvlak.

TABEL 3.43
GENNEMSNITLIGT INDHOLD AF PCB I UDTAGNE PRØVER OPDELT EFTER MATERIALETYPE OG FORURENINGSGRAD

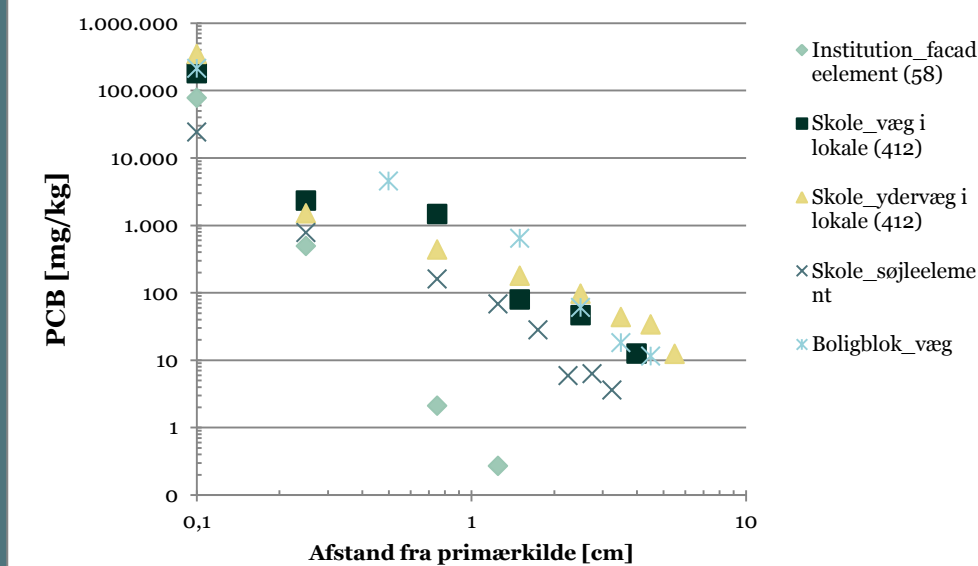
Materialetype	Forureningsgrad			Total
	Farligt	Forurenet	Rent	
Fliseklæber	59	1,2	0,01	2,7
Fuge	34.459	5,5	0,00	4.569
Gulvbelægning	172	4,1	0,00	10,6
Gulvlak		4,4	0,00	2,58
Maling	1.288	5,2	0,00	70,4
Grand Total	18.023	5	0,00	1.242

3.3.1.3.1 Indtrængningsprofiler

Der er registreret resultater for indtrængning af PCB i mursten eller beton i fire af de gennemgåede rapporter. Derudover er indtastet data fra to rapporter, som ikke er en del af datagrundlaget for dette projekt. Indtrængningen er undersøgt ved udtagelse af borekerner, der er opdelt i skiver af forskellig tykkelse, ofte 0,2 eller 0,5 cm. Koncentrationen er angivet for intervaller målt fra den primære kilde. Der er undersøgt for indtrængning af PCB i en afstand op til 6,0 cm fra den primære kilde.

Figur 3.39 viser en logaritmisk afbildning af PCB-indhold (mg/kg) mod indtrængningsdybde i beton.

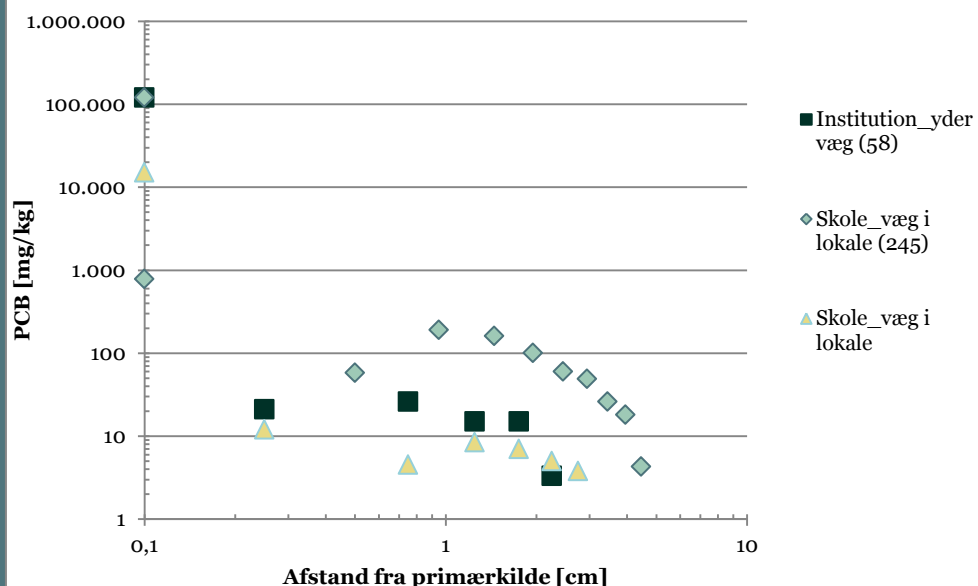
Koncentrationen af primære kilder er afbildet i målepunkt 0,1 cm. Til afbildningen er middelværdien af intervallerne anvendt. På figuren ses fem profiler for borekerner udtaget fra bygninger af boligtype Boligblok, Institution og Skole.



FIGUR 3.39
LOGARITMISK AFBILDNING AF PCB-INDHOLD (MG/KG) MOD INDTRÆNGNINGSDYBDE I BETON

Undtages koncentrationen af primærkilderne, ses en god korrelation mellem koncentrationen af PCB og afstanden fra primærkilden for de fem profilerne. Det vurderes, at regressionslinjer for fire af profilerne har sammenlignelige hældningskoefficienter.

Figur 3.40 viser en logaritmisk afbildning af pcb-indhold (mg/kg) mod indtrængningsdybde i mursten. Koncentrationen af primære kilder er afbildet i målepunkt 0,1 cm. Til afbildningen er middelværdien af intervallerne anvendt. På figuren ses tre profiler for borekerner udtaget fra bygninger af boligtype Institution og Skole.



FIGUR 3.40
LOGARITMISK AFBILDNING AF PCB-INDHOLD (MG/KG) MOD INDTRÆNGNINGSDYBDE I MURSTEN

Undtages koncentrationen af primærkilderne, ses en korrelation mellem koncentrationen af PCB og afstanden fra primærkilden for de tre profiler. Det vurderes, at regressionslinjer for to af de tre profiler har sammenlignelige hældningskoefficienter.

3.3.2 Vurdering

Asbest

Der er indtastet 593 analyseresultater for analysetypen asbest. Det er bygningstypen Boligblokke, der har den største andel af prøver, som indeholder asbest (35 % af prøverne). For Enfamiliehuse og Erhverv er der konstateret asbest i 28 % af prøverne. For bygninger af typen Institution er der konstateret indhold af asbest i 22 % af prøverne. Bygningstypen Skole har den laveste andel af prøver med indhold af asbest (18 % af prøverne).

Størstedelen af prøverne (30,5 %) er udtaget af fliseklæber anvendt til opsætning af vægfliser eller lægning af gulvklinter. Der er konstateret indhold af asbest i 27 % af disse prøver. Det fremgår ofte af rapporter, hvis eventuelle vægfliser eller gulvklinter er skiftet i forbindelse med at en bygning er blevet renoveret og at prøver af fliseklæber derfor er udeladt. Andelen af prøver der udtages af fliseklæber fremstillet perioden, hvor der blev anvendt asbest, vurderes at være relativ høj.

Den næststørste gruppe af materialer udgøres af gulvbelægning (23 %) og kan omfatte selve gulvbelægningen og eventuel klæbemasse anvendt til lægning af gulvet. Der er kun konstateret indhold af asbest i 10 % af prøverne fra denne gruppe. Ved gennemgang af bygninger ses ofte mange forskellige typer af eksempelvis linoleums- eller vinylgulve, og det kan være vanskeligt at vurdere, hvornår gulvene er lagt. Det kan derfor risikeres, at der udtages prøver af gulve, som er udskiftet i forbindelse med en renovering og derfor er produceret efter perioden, hvor asbest blev anvendt.

Andelen af prøver af tagpap, der har indhold af asbest er 7 %. Det vurderes som med gulvbelægning, at det kan være vanskeligt at fastslå, om tagbelægning er udskiftet på en bygning og det risikeres at udtage prøver af tagpap, som er udskiftet efter bygningens opførelse.

Plader udgør 15 % af resultaterne og der er konstateret indhold af asbest i 30 % af prøverne for disse materialer. Ventilationskanaler udgør 2 % af resultaterne og der er fundet asbest i 83 % af prøverne. Materialetypen tagplader udgør 8 % af resultaterne og der er konstateret indhold af asbest i 63 % af prøverne. For materialetyperne plader, tagplade og ventilationskanaler kan det ofte visuelt konstateres om materialerne er fremstillet af materialer, der kan være asbestholdige. I rapporter ses det ofte angivet, at loftsplader er fremstillet af eksempelvis gips eller at ventilationskanaler er fremstillet af pudset murværk ført til stålkanaler og at prøvetagning derfor er udeladt. Andelen af prøver, der udtages af materialer, produceret i en periode, hvor asbest blev anvendt vurderes derfor at være relativ høj for disse materialer og det afspejles i andelen af prøver med indhold af asbest for disse materialer. Rørisolering udgør 16,5 % af resultaterne og der er konstateret indhold af asbest i 30 % af prøverne.

Der er registreret indhold af asbest i prøver udtaget af bygninger fra alle perioder af opførelsesår fra 1735-1849 op til og med 1980-1989. Den højeste andel af prøver med indhold af asbest er udtaget fra bygninger opført i perioden 1900-1919 (35 % af prøverne) og i perioden 1920-1939 (33 % af prøverne). Andelen af prøver med indhold af asbest er lavest for perioderne 1735-1849 (14 % af prøverne) og 1940-1949 (15 % af prøverne).

Metaller

Der er indtastet 1.985 analyseresultater for metaller.

Bly

Der er indtastet 471 resultater for indhold af bly i materialer. Størstedelen af prøverne er indtastet for materialetypen maling (51 %). 34 % af prøverne er for fliser/klinter, 10 % af prøverne er for

gulvbelægning, mens 5 % af prøverne er for gulvlak. Der er konstateret indhold af bly svarende til farligt affald i 13,5 % af prøverne, og forurenede affald i 43 % af prøverne. For materialetyperne maling og fliser/klinker udgør resultater svarende til farligt affald eller forurenede affald henholdsvis 59 % og 58 % af prøverne. For materialetyperne gulvlak og gulvbelægning udgør andelen af prøver der tilhører kategorierne farligt eller forurenede affald henholdsvis 48 % og 42 % af prøverne. Den største andel af prøver med indhold af bly svarende til farligt affald ses for materialetypen gulvlak (24 %), mens materialetypen gulvbelægning har den laveste andel (6 %).

De fem boligtyper er hver repræsenteret med 63-182 prøver. Flest prøver er udtaget fra boligtypen Erhverv (39 % af prøverne). Denne boligtype har den laveste andel af resultater svarende til farligt affald (9 %) mens boligtype Enfamiliehuse har den højeste andel af resultater svarende til farligt affald (25 %). For boligtyperne Skole, Boligblokke og Institution er de tilsvarende værdier, 16 %, 13 % og 11 %.

Der er indtastet 22-93 resultater fra hver tidsperiode fra 1735-1989. De fleste prøver er udtaget af bygninger opført i perioderne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 (53 %). Andelen af resultater der tilhører kategorien farligt affald eller forurenede affald er over 40 % uanset hvilken tidsperiode bygningerne stammer fra. Gruppen af bygninger opført i perioden 1735-1849 har den højeste andel af resultater for indhold af bly, der enten tilhører kategorien farligt affald eller forurenede affald (87 %). Det er ligeledes bygninger opført i denne periode, som har den største andel af prøver med et indhold af bly svarende til farligt affald (37 %). Tilsvarende er andelen af prøver med indhold svarende til farligt affald lavest (5 %) for bygninger opført i perioden 1970-1979.

Det gennemsnitlige indhold af bly i alle udtagne prøver er 2.687 mg/kg. Der er variation mellem materialetyperne, hvor det gennemsnitlige indhold af bly i prøver udtaget af gulvbelægning er lavest (567 mg/kg) og højest i prøver udtaget af fliser/klinker (5.077 mg/kg). Indhold af bly i maling var i gennemsnit 1.577 mg/kg og for gulvlak i gennemsnit 2.177 mg/kg.

Cadmium

Der er indtastet 272 resultater for indhold af cadmium. Størstedelen af prøverne er indtastet for materialetypen maling (42 %). 40 % af prøverne er for fliser/klinker, 10 % af prøverne er for gulvbelægning, mens 7 % af prøverne er udtaget af gulvlak. Der er konstateret indhold af cadmium svarende til forurenede affald i 24 % af prøverne og de resterende 76 % har et indhold af cadmium svarende til rent affald. Den største andel af prøver med indhold af cadmium svarende til forurenede affald ses for materialetypen maling (38 %), mens materialetypen gulvlak har den laveste andel (5 %). For materialetyperne gulvbelægning og fliser/klinker udgør resultaterne svarende til forurenede affald henholdsvis 14 % og 15 % af prøverne.

De fem boligtyper er hver repræsenteret med 30-101 prøver. Flest prøver er udtaget fra boligtypen Erhverv (37 % af prøverne). Boligtypen Enfamiliehus har den højeste andel af resultater svarende til forurenede affald (38 %), mens boligtype Boligblok har den laveste andel (15 %). For boligtypen Institution er den tilsvarende værdi 27 %, mens Erhverv og Skole begge har andele på 24 % af prøverne svarende til forurenede affald.

Der er indtastet 8-64 resultater fra hver tidsperiode fra 1735-1989. De fleste prøver er udtaget af bygninger opført i perioderne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 (59 %). Gruppen af bygninger opført i perioden 1980-1989 har den højeste andel af resultater for indhold af cadmium tilhørende kategorien forurenede affald (45 %). Andelen af bygninger med resultater svarende til forurenede affald er ligeledes høj (39 %) for bygninger opført i perioden 1940-1949. Andelen af prøver med indhold svarende til forurenede affald er lavest (13 %) for bygninger opført i perioderne 1735-1849 og 1980-1989.

Det gennemsnitlige indhold af cadmium i alle udtagne prøver er 4,9 mg/kg. Der er variation mellem materialetyperne, hvor det gennemsnitlige indhold af cadmium i prøver udtaget af gulvlak er lavest (0,27 mg/kg) og størst i prøver udtaget af gulvbelægning (26 mg/kg). Indhold af cadmium i maling var i gennemsnit 3,7 mg/kg og for fliser/klinker i gennemsnit 1,7 mg/kg.

Chrom

Der er indtastet 268 resultater for indhold af chrom i materialer. Størstedelen af prøverne er indtastet for materialetypen maling (42 %). 40 % af prøverne er udtaget af fliser/klinker, 10 % af prøverne er for gulvbelægning og 7 % af prøverne er for gulvlak. Der er konstateret indhold af chrom svarende til farligt affald i 1 % (3 stk.) af prøverne. Andelen af prøver med indhold af chrom svarende til forurenede affald er ligeledes 1 %. Alle prøverne med indhold af chrom svarende til farligt affald eller forurenede affald er udtaget fra materialetypen maling. Det svarer til, at 3 % af prøverne udtaget af maling har et indhold af chrom svarende til farligt affald og 3 % af prøverne har et indhold af chrom svarende til forurenede affald.

De fem boligtyper er hver repræsenteret med 30-97 prøver. Flest prøver er udtaget fra boligtypen Erhverv (36 % af prøver). Der er indtastet prøver med resultater for indhold af chrom svarende til farligt affald fra boligtyperne Erhverv (2 %) og Enfamiliehus (3 %). Der er indtastet prøver med resultater for indhold af chrom svarende til forurenede affald fra boligtyperne Erhverv (2 %) og Boligblokke (1 %).

Der er indtastet 8-64 resultater fra hver tidsperiode fra 1735-1989. De fleste prøver er udtaget af bygninger opført i perioderne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 (58 %). Gruppen af bygninger opført i perioden 1850-1899 har den højeste andel af prøver med indhold af chrom svarende til farligt affald eller forurenede affald (10 %). Bygninger opført i perioden 1940-1949 har den højeste andel af resultater for indhold af chrom svarende til farligt affald (6 %). For perioderne 1735-1849, 1900-1919, 1920-1939 og 1960-1969 er der udelukkende indtastet værdier for indhold af chrom svarende til rent affald.

Det gennemsnitlige indhold af chrom i alle udtagne prøver er 74,7 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af chrom er lavest i prøver udtaget af gulvlak (3,16 mg/kg) og højest i prøver udtaget af maling (149,2 mg/kg). Indhold af chrom i gulvbelægning var i gennemsnit 41 mg/kg og for fliser/klinker i gennemsnit 19,2 mg/kg.

Kobber

Der er indtastet 272 resultater for indhold af kobber i materialer. Størstedelen af prøver er indtastet for materialetypen maling (42 %). 40 % af prøverne er udtaget af fliser/klinker, 10 % af prøverne er for gulvbelægning og 7 % af prøverne er for gulvlak. Der er konstateret indhold af kobber svarende til farligt affald i 1 % (2 stk.) af prøverne. Andelen af prøver med indhold af kobber svarende til forurenede affald er ligeledes 1 %. Prøverne med indhold af kobber svarende til farligt affald eller forurenede affald er udtaget fra materialetyperne maling og fliser/klinker. Det svarer til at 1 % af prøverne udtaget af maling eller af fliser/klinker svarer til farligt affald og 2 % af prøverne udtaget af maling og 1 % af prøverne udtaget af fliser/klinker svarer til forurenede affald.

De fem boligtyper er hver repræsenteret med 30-101 prøver. Flest prøver er udtaget fra boligtypen Erhverv (37 % af prøverne). Der er indtastet prøver med resultater for indhold af kobber svarende til farligt affald fra boligtyperne Boligblokke (under 1 %) og Erhverv (under 1 %). Der er indtastet prøver med resultater for indhold af kobber svarende til forurenede affald fra boligtyperne Boligblokke (under 1 %), Erhverv (under 1 %) og Skole (under 1 %).

Der er indtastet 8-64 resultater fra hver tidsperiode fra 1735-1989. De fleste prøver er udtaget af bygninger opført i perioderne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 (59 %). Gruppen af bygninger opført i perioden 1940-1949 har den højeste andel af resultater for indhold af kobber svarende til

farligt affald (6 %) eller forurenede affald (6 %). For perioderne 1735-1849, 1850-1899, 1900-1919, 1920-1939, 1970-1979 og 1980-1989 er der udelukkende indtastet værdier for indhold af kobber svarende til rent affald.

Det gennemsnitlige indhold af kobber i alle udtagne prøver er 72,3 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af kobber er lavest i prøver udtaget af gulvlak (11,13 mg/kg) og højest i prøver udtaget af fliser/klinker (85,2 mg/kg). Indhold af kobber i maling var i gennemsnit 84,2 mg/kg og 17 mg/kg i gulvbelægning.

Kviksølv

Der er indtastet 162 resultater for indhold af kviksølv i materialer. Størstedelen af prøver er indtastet for materialetypen maling (52 %). 25 % af prøverne er udtaget af fliser/klinker, 13 % af prøverne er for gulvbelægning og 10 % af prøverne er for gulvlak. Der er konstateret indhold af kviksølv svarende til forurenede affald i 14 % af prøverne og de resterende 86 % af prøverne har et indhold af kviksølv svarende til rent affald. Andelen af prøver udtaget af materialetypen maling med indhold af kviksølv svarende til forurenede affald er 24 %. Tilsvarende har 13 % af prøverne udtaget af gulvlak og 3 % af prøverne udtaget af fliser/klinker et indhold af kviksølv svarende til forurenede affald. Prøverne udtaget af materialetypen gulvbelægning har alle et indhold af kviksølv svarende til rent affald.

De fem boligtyper er repræsenteret med hver 2-74 prøver. Flest prøver er udtaget fra boligtypen Boligblokke (46 % af prøverne) og færrest prøver er udtaget fra boligtypen Enfamiliehus (1 % af prøverne). Begge prøver udtaget fra boligtypen Enfamiliehus indeholder kviksølv svarende til forurenede affald. Boligtypen Erhverv har den laveste andel af resultater med indhold af kviksølv svarende til forurenede affald (7 %).

Der er indtastet 3-40 resultater fra hver tidsperiode fra 1735-1989. De fleste prøver er udtaget af bygninger opført i perioderne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 (65 %). Gruppen af bygninger, opført i perioden 1940-1949, har den højeste andel af resultater for indhold af kviksølv svarende til forurenede affald (67 %). Der er ligeledes konstateret indhold af kviksølv svarende til forurenede affald i prøver udtaget fra bygninger opført i perioderne 1735-1849 (25 %), 1850-1899 (7 %), 1920-1939 (13 %), 1950-1959 (24 %), 1960-1969 (18 %) og 1970-1979 (7 %). Der er ikke konstateret indhold af kviksølv svarende til forurenede affald i prøver udtaget af bygninger opført i 1900-1919 og i 1980-1989.

Det gennemsnitlige indhold af kviksølv i alle udtagne prøver er 1,8 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af kviksølv er lavest i prøver udtaget af gulvbelægning (0,2 mg/kg) og højest i prøver udtaget af maling (3,4 mg/kg). Indhold af kviksølv i gulvlak var i gennemsnit 0,5 mg/kg og for fliser/klinker 0,1 mg/kg.

Der er registreret resultater for indtrængning af kviksølv i beton eller mursten i tre af de gennemgåede rapporter. Der er tale om rapporter om bygninger af boligtype Erhverv, Institution og Skole. Undersøgelse for indtrængning af kviksølv er foretaget ved udtagelse af borekerner og den primære kilde til forureningen er kviksølvholdig maling. Der er undersøgt for indtrængning i dybder op til 1,0 cm.

Ved en logaritmisk afbildning af koncentration af kviksølv mod indtrængningsdybde i beton, vurderes at der for tre ud af fire profiler er en god korrelation mellem koncentrationen af kviksølv og afstanden fra primærkilden. De vurderes at regressionslinjer for de tre profiler har sammenlignelige hældningskoefficienter.

Der er ligeledes lavet en logaritmisk afbildning af koncentration af kviksølv mod indtrængningsdybde i mursten i to boreprofiler. Det vurderes, at der for én af profilerne er en god

korrelation mellem koncentration af kviksølv og afstand fra primærkilden. Dataserien for den anden profil er begrænset, og der kan ikke laves en sammenligning mellem profilerne.

Nikkel

Der er indtastet 268 resultater for indhold af nikkel. Størstedelen af prøver er indtastet for materialetypen maling (42 %) og fliser/klinker (40 %). 11 % af prøverne er udtaget af gulvbelægning og 7 % af prøverne er for gulvlak. Der er konstateret indhold af nikkel svarende til forurenede affald i 14 % af prøverne og de resterende 86 % af prøverne har et indhold af nikkel svarende til rent affald. Andelen af prøver udtaget af materialetypen fliser/klinker med indhold af nikkel svarende til forurenede affald er 20 %. Tilsvarende har 14 % af prøverne udtaget af maling et indhold af nikkel svarende til forurenede affald. Prøverne udtaget af materialetyperne gulvlak og gulvbelægning har alle et indhold af nikkel svarende til rent affald.

De fem boligtyper er repræsenteret med hver 30-97 prøver. Flest prøver er udtaget fra boligtypen Erhverv (37 % af prøverne). Boligtypen Enfamiliehus har den højeste andel af resultater med indhold af nikkel svarende til forurenede affald (21 %). Den laveste andel af resultater med indhold af nikkel svarende til forurenede affald (12 %) ses ved Boligblokke og Erhverv.

Der er indtastet 8-64 resultater fra hver tidsperiode fra 1735-1989. De fleste prøver er udtaget af bygninger opført i perioderne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 (58 %). Der er udtaget prøver med indhold af nikkel svarende til forurenede affald fra alle tidsperioderne. Den højeste andel af resultater svarende til forurenede affald ses for prøver udtaget af bygninger opført i perioden 1970-1979 (25 %). Den laveste andel af prøver med indhold af nikkel svarende til forurenede affald ses for gruppen af bygninger opført i perioden 1900-1919 (4 %).

Det gennemsnitlige indhold af nikkel i alle udtagne prøver er 13,4 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af nikkel er lavest i prøver udtaget af gulvbelægning (2,2 mg/kg) og højest i prøver udtaget af fliser/klinker (16,1 mg/kg). Indholdet af nikkel i maling var i gennemsnit 15,5 mg/kg og 3,6 mg/kg for gulvlak.

Zink

Der er indtastet 272 resultater for indhold af zink. Størstedelen af prøverne er indtastet for materialetypen maling (42 %) og fliser/klinker (40 %). 10 % af prøverne er udtaget af gulvbelægning og 7 % af prøverne er for gulvlak. Der er konstateret indhold af zink svarende til farligt affald eller forurenede affald for alle materialetyper. Der er konstateret indhold af zink svarende til farligt affald i 16 % af prøverne og i 18 % af prøverne svarer indholdet af zink til forurenede affald. Inden for materialetypen maling ses den største andel af prøver med indhold af zink svarende til farligt affald (29 %) eller forurenede affald (23 %). Materialetypen gulvlak har den laveste andel af prøver med indhold af zink svarende til farligt affald (5 %) eller forurenede affald (10 %).

De fem boligtyper er repræsenteret med hver 30-101 prøver. De fleste prøver er udtaget fra boligtypen Erhverv (37 % af prøverne). Boligtypen Enfamiliehus har den højeste andel af prøver med indhold af zink svarende til farligt eller forurenede affald (41 %). Boligtypen Skole har den højeste andel af prøver med indhold af zink svarende til farligt affald (24 %) og Boligblokke den laveste (6 %).

Der er indtastet 8-64 resultater fra hver tidsperiode fra 1735-1989. De fleste prøver er udtaget af bygninger opført i perioderne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 (59 %). Der er udtaget prøver med indhold af zink svarende til farligt eller forurenede affald med en samlet andel på over 20 % fra hver tidsperiode. Bygninger fra perioderne 1850-1899 og 1980-1989 har den største andel af prøver (45 % og 48 %), som enten tilhører kategorien farligt affald eller forurenede affald. Det er prøver udtaget af bygninger opført i perioden 1850-1899, som rummer den højeste andel af resultater med

værdier svarende til farligt affald (32 %), mens den laveste andel ses for bygninger opført i perioden 1970-1979 (4 %).

Det gennemsnitlige indhold af zink i alle udtagne prøver er 4.324 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af zink er lavest i prøver udtaget af gulvlak (438 mg/kg) og højest i prøver udtaget af maling (9.483 mg/kg). Indholdet af zink i fliser/klinker var i gennemsnit 647 mg/kg og for gulvbelægning i gennemsnit 539 mg/kg.

XRF-målinger

Der er indtastet 457 resultater for målinger udført med XRF-scanner. Databasen indeholder oplysninger om 98 målinger for bly, 60 målinger for hvert af metallerne cadmium, chrom og kobber, 54 målinger for kviksølv, 61 målinger for indhold af nikkel og 64 målinger for indhold af zink.

Det fremgår af rapporterne, at XRF-scannere som udgangspunkt anvendes til undersøgelse af indhold af bly i maling og/eller fliser/klinker og det er resultater for denne type målinger, der vurderes i dette afsnit.

Målinger for indhold af bly i materialetypen maling udgør 79 % af resultaterne, mens målinger for indhold af bly i fliser/klinker udgør 21 %. Der er konstateret indhold af bly svarende til farligt affald i 9 % af målingerne og forurenede affald i 47 % af målingerne. For fliser/klinker er andelen af målinger for bly svarende til farligt eller forurenede affald over 90 %, mens den tilsvarende værdi for maling er 47 %. 33 % af målingerne udført på fliser/klinker viser et indhold af bly svarende til farligt affald, mens dette er 3 % for målinger udført på maling.

De fem boligtyper er repræsenteret med hver 7-31 målinger. De fleste målinger er udført i boligtypen Erhverv (32 % af målinger) og i Boligblokke (31 % af målingerne). Alle boligtyper har en andel af målinger med indhold af bly svarende til farligt eller forurenede affald over 35 %. Boligtypen Enfamiliehus har den største andel af målinger med bly svarende til farligt affald (14 %), mens der ikke er registreret målinger svarende til farligt affald for boligtypen Skole.

Der er indtastet 1-136 målinger fra hver tidsperiode fra 1735-1989. De fleste målinger er lavet i bygninger opført i perioderne 1960-1969, 1970-1979 og 1980-1989 (62 %). For bygninger opført i perioden 1850-1899 udgør andelen af målinger, der viser et indhold af bly svarende til farligt affald 100 %, men der er kun foretaget én måling for denne periode. Ses der bort fra perioden 1850-1899, er det perioden 1960-1969 der har den største andel af målinger med et indhold af bly svarende til farligt eller forurenede affald (27 %), mens målinger, udført på materialer i bygninger opført i perioden 1920-1939, har den laveste andel (7 %).

Det gennemsnitlige indhold af bly i alle målinger er 7.123 mg/kg. Det gennemsnitlige indhold af bly i målinger af fliser/klinker er 31.708 mg/kg og 418,0 mg/kg for maling.

PCB

Der er indtastet 625 resultater for indhold af PCB. Størstedelen af prøverne er indtastet for materialetypen maling (37 %) og fugemasse (27 %). 25 % af prøverne er udtaget af gulvbelægning, 7 % af gulvlak og 4 % af fliseklæber. Der er indhold af PCB svarende til farligt affald i 7 % af prøverne og svarende til forurenede affald i 50 % af prøverne. Der er konstateret prøver med indhold af PCB svarende til farligt affald for materialetyperne fugemasse (13 %), maling (5 %), gulvbelægning (5 %) og fliseklæber (4 %). Der er udtaget prøver med indhold af PCB svarende til forurenede affald for alle materialetyperne. Maling er den materialetype, som har den højeste andel af prøver med indhold af PCB svarende til forurenede affald (67 %). For alle materialetyper gælder, at andelen af prøver af kategorien farligt affald eller forurenede affald er mere end 40 %.

De fem boligtyper er repræsenteret med hver 60-240 prøver. De fleste prøver er udtaget fra boligtypen Erhverv (38 % af prøverne). Alle boligtyper har en andel af prøver med indhold af PCB svarende til farligt eller forurenede affald over 47 %. Boligtypen Institution har den højeste andel af prøver med indhold af PCB svarende til farligt affald (14 %), mens boligtypen Boligblokke har den lavest andel (1 %).

Der er indtastet 2-144 resultater fra hver tidsperiode fra 1735-2001. De fleste prøver er udtaget af bygninger opført i perioderne 1950-1959, 1960-1969 og 1970-1979 (61 %). For alle tidsperioder udgør andelen af prøver med indhold af PCB svarende til farligt eller forurenede affald over 29 %. De højeste andele ses for perioden 1735-1849 (74 %) og 1960-1969 (71 %). Den største andel af prøver med indhold af PCB svarende til farligt affald ses for perioden 1960-1969 (14 %), mens det er lavest for prøver udtaget fra bygninger opført i perioden 1990-2001 (ingen registreringer). Disse fund stemmer godt overens med, at PCB primært er anvendt i perioden 1950-1977. I Energistyrelsens PCB-kortlægningsrapport fra /5/ konkluderes det desuden, at PCB-holdige materialer hyppigst blev anvendt i perioden 1965-1974, hvilket stemmer overens med, at den største andel af prøver med PCB-indhold svarende til farligt affald ses for perioden 1960-1969. Grunden til, at der også er fundet PCB i bygninger opført før 1950 skal sandsynligvis findes i, at disse bygninger er blevet renoveret i perioden 1950-1977 og dermed tilført PCB-holdige byggematerialer.

Det gennemsnitlige indhold af PCB i alle udtagne prøver er 1.242 mg/kg. Der er store variationer mellem materialetyperne, og den laveste gennemsnitlige værdi ses for gulvlak (2,58 mg/kg), mens den højeste ses for fugemasse (4.567 mg/kg). Indhold af PCB i maling var i gennemsnit 70,3 mg/kg og for gulvbelægning i gennemsnit 10,59 mg/kg. For fliseklæber var gennemsnittet 2,73 mg/kg .

Det er kun et fåtal af de gennemgåede rapporter, som indeholder overvejelser om, hvordan PCB-forurenede materialer fjernes. Det er desuden sjældent, at kortlægningsrapporterne er suppleret med undersøgelser af, i hvilket omfang tilstødende materialer ligeledes er forurenede og bør fjernes. Det vurderes, at der ved større projekter udarbejdes opfølgende rapporter/notater med resultater af indtrængningsprofiler og lignende undersøgelser eksempelvis til brug for at kunne afgrænse et saneringsarbejde.

Der er registreret resultater for indtrængning af PCB i beton eller mursten i fire af de gennemgåede rapporter. Der er tale om rapporter om bygninger af boligtype Boligblok, Institution og Skole. Undersøgelse for indtrængning af PCB er foretaget ved udtagelse af borekerner og den primære kilde til forureningen er PCB-holdig fugemasse. Der er undersøgt for indtrængning i dybder op til 6,0 cm.

Ved en logaritmisk afbildning af koncentration af PCB mod indtrængningsdybde i beton vurderes det, at der for de fem profiler er en god korrelation mellem koncentrationen af PCB og afstanden fra primærkilden. Det vurderes at regressionslinjer for fire af profilerne har sammenlignelige hældningskoefficienter.

Der er ligeledes lavet en logaritmisk afbildning af koncentration af PCB mod indtrængningsdybde i mursten for tre boreprofiler. Det vurderes, at der er en korrelation mellem koncentrationen af PCB og afstanden fra primærkilden. Det vurderes desuden, at regressionslinjer for to af de tre profiler har sammenlignelige hældningskoefficienter.

I Energistyrelsens PCB-kortlægningsrapport fra 2013 /5/ er der ligeledes undersøgt for indtrængning af PCB i beton og mursten. I rapporten er der kun to dataserier for indtrængning af PCB i beton, hvor fugemasse er primær kilde, som for data indtastet i databasen. Den ene dataserie viser, at PCB-koncentrationen stiger i takt med, at afstanden til kilden øges. Den anden dataserie viser derimod en sammenhæng mellem koncentrationen af PCB og afstand fra den primære kilde, der visuelt vurderes at være sammenlignelig med de indtastede data i dette projekt. I rapporten er

der for mursten (tegl) ligeledes konstateret en sammenhæng mellem koncentrationen af PCB og afstanden fra den primære kilde, som visuelt vurderes at være sammenlignelig med afbildningen af data indtastet i dette projekt.

I Miljøstyrelsens projekt nr. 1464 er der præsenteret eksisterende viden om indtrængning af PCB fra fuger til beton /6/. I projektet ses afbildninger af sammenhængen mellem koncentrationen af PCB i flere forskellige materialer, herunder beton og mursten og afstanden til primære kilder (fugemasse). Ved en visuel vurdering ses sammenhængen mellem koncentrationen af PCB i materialerne beton og mursten og afstanden fra de primære kilder, som er gengivet i litteraturgennemgangen, at være sammenlignelig med afbildningen af data indtastet i dette projekt.

3.4 Koncentration af PCB og andre stoffer i malede overflader

3.4.1 Resultater

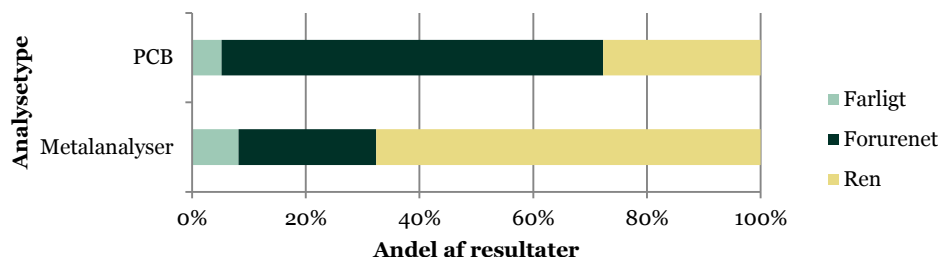
I dette afsnit beskrives i hvilket omfang koncentration af PCB følges med koncentration af andre stoffer i malede overflader.

Af Tabel 3.44 ses antal resultater for analysetyperne metaller og PCB fordelt på forureningsgraden. Resultaterne er for prøver udtaget af maling.

Figur 3.41 er en procentuel gengivelse af Tabel 3.44. Det ses, at andelen af resultater for prøver udtaget af maling, analyseret for indhold af PCB, svarende til forureningsgraden farligt affald eller forurenat affald er 72 %. Andelen af resultater for prøver udtaget af maling, analyseret for metaller svarende til forureningsgraden farligt affald eller forurenat affald er 32 %.

TABEL 3.44
ANTAL AF RESULTATER FOR PRØVER UDTAGET AF MALING FOR ANALYSETYPERNE METALLER OG PCB FORDELT PÅ FORURENINGSGRAD

Analysetype	Forureningsgrad		
	Farligt	Forurenat	Rent
Metallanalyser	73	215	602
PCB	12	155	64



FIGUR 3.41
ANDEL AF RESULTATER FOR PRØVER UDTAGET AF MALING FOR ANALYSETYPERNE METALLER OG PCB FORDELT PÅ FORURENINGSGRAD

Af Tabel 3.45 ses antal resultater for de enkelte metaller bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, zink og PCB fordelt på forureningsgraden. Resultaterne er for prøver udtaget af maling.

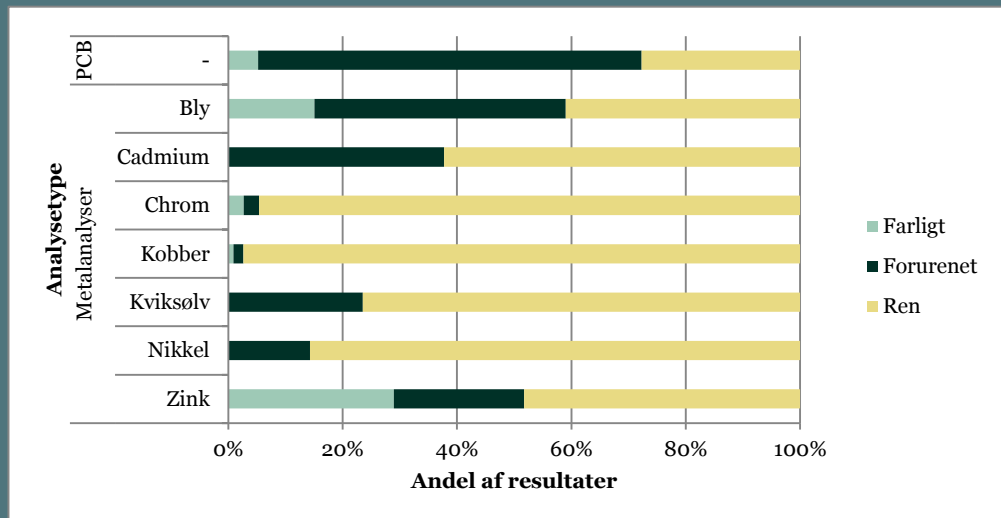
TABEL 3.45

ANTAL AF RESULTATER FOR PRØVER UDTAGET AF MALING FOR ANALYSETYPERNE BLY, CADMIUM, CHROM, KOBBER, KVIKSØLV, NIKKEL, ZINK OG PCB FORDELT PÅ FORURENINGSGRAD

Analysetype	Forureningsgrad		
	Farligt	Foruren	Rent
Bly	36	105	98
Cadmium		43	71
Chrom	3	3	106
Kobber	1	2	111
Kviksølv		20	65
Nikkel		16	96
Zink	33	26	55
PCB	12	155	64

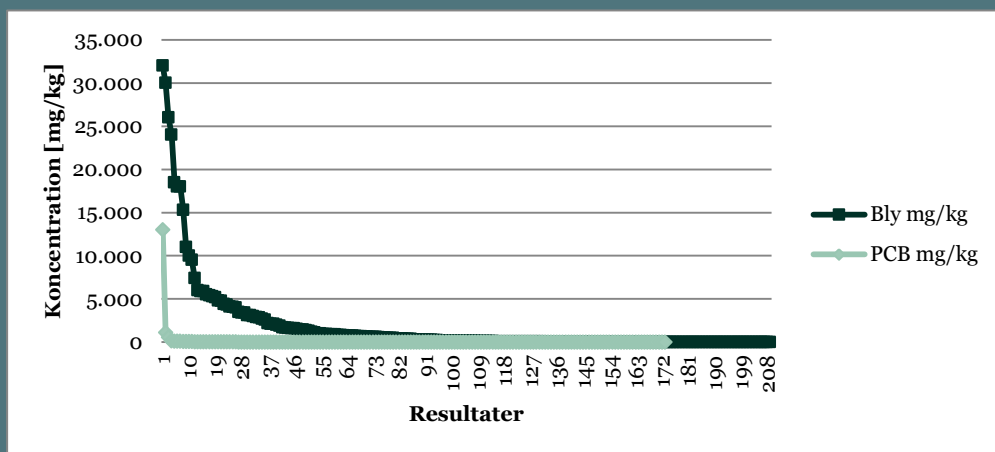
Figur 3.42 er en procentuel gengivelse af Tabel 3.45

Antal af resultater for prøver udtaget af maling for analysetyperne bly, Cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, zink og PCB fordelt på forureningsgrad. Det ses, at prøverne med indhold af bly har den fordeling af forureningsgrader, der minder mest om fordeling af prøver analyseret for indhold af PCB.



FIGUR 3.42

ANDEL AF RESULTATER FOR PRØVER UDTAGET AF MALING FOR ANALYSETYPERNE BLY, CADMIUM, CHROM, KOBBER, KVIKSØLV, NIKKEL, ZINK OG PCB FORDELT PÅ FORURENINGSGRAD



FIGUR 3.43
FORDELING AF ANALYSERESULTATER FOR PRØVER AF MALING ANALYSERET FOR INHOLD AF BLY OG PCB

Figur 3.43 ses fordelingen af analyseresultater for prøver af maling analyseret for indhold af bly og for prøver analyseret for indhold af PCB.

Resultaterne er sorteret efter højeste værdier og værdier på 0 er ikke medtaget. Det ses, at der er mange analyseresultater med høje værdier for bly i forhold til antal analyseresultater med høje værdier for PCB. Det er derfor vanskeligt visuelt at udlede, om der er en sammenhæng mellem PCB i malede overflader og bly i malede overflader på baggrund af figuren.

3.4.2 Vurdering

Ved sammenligning af udtræk for indhold af PCB i maling og metaller i maling ses ingen lighed, når resultaterne opdeles efter graden af forurening. Eksempelvis er andelen af resultater for indhold af PCB, som indeholder koncentrationer svarende til farligt affald 5 % og 8 % for metaller, mens andelen af resultater, der tilhører kategorien forurenede affald, tilsvarende er 67 % for PCB og 24 % for metaller. Splittes resultaterne op på de enkelte metaller, der er undersøgt for, ses det, at gruppen af resultater for bly med andele på henholdsvis 15 % for farligt affald og 44 % for forurenede affald har den største lighed med gruppen af resultater for indhold af PCB.

Hvis resultaterne for prøver af maling, analyseret for indhold af PCB eller bly, sorteres efter højeste værdi og afbildes på en graf, ses et tydeligt kurveforløb for, hvordan koncentrationen af bly fordeler sig for prøverne og et utydeligt kurveforløb for hvordan koncentrationen af PCB fordeler sig for prøverne. Der vurderes ikke at være en klar sammenhæng mellem fordelingen af prøverne for de to analysetyper, men en sammenligning af kurverne vanskeliggøres dog af, at antallet af resultater med højt indhold af PCB er lavt i forhold til antallet af resultater for indhold af bly.

Referencer

- /1/ Miljøstyrelsen (2015), Affaldsstatistik 2014
- /2/ Miljøstyrelsen (2015), Metoder til fjernelse af miljøproblematiske stoffer, miljøprojekt nr. 1656, 2015
- /3/ DS/ISO 2859-1 + Cor. 1, 2001
- /4/ Miljøstyrelsen (2006), Problematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald – kortlægning, prognose og bortskaffelsesmuligheder, miljøprojekt nr. 1084
- /5/ Energistyrelsen (2013), Kortlægning af PCB i materialer og indeluft – samlet rapport
- /6/ Miljøstyrelsen (2013), Kortlægning af eksisterende viden om indtrængning af PCB fra fuger til beton – en litteraturgennemgang, miljøprojekt nr. 1464
- /7/ Miljøstyrelsen (2015), Opbygning af database til data om miljøfremmede stoffer i bygninger til nedrivning og renovering er
- /8/ Miljøstyrelsen (2016), Indsamling af data om fund af kort- og mellemkædede chlorparaffiner i danske bygninger, miljøprojekt nr. 1830
- /9/ Danmarks Statistik: <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/byggeri-og-anlaeg/bygninger>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Y	Z	AE	AF	AG	AI	AJ	AL
Lokali tet	Lokalitet, type	Materiale	Påført på	Opførelse sår	Undersøgels esår	Renovering/ redrivning	Analysetype	Analysemetode	Detektionsgræn se	Foreningsgr ad ("BEREGNET FELT")	PCBTOTAL (mg/kg)	Sum 6 el. Sum 7	Spor af	Påvist spor af	Chlorparaffiner Analyse Chlorpara ffiner	Kort	Mellem	Laag	Metaller & XRF		Påvist Analyse Asbest	Type	Forpr ojekt	opfø rrelse	Lands del				
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
75	Institution	Plader	Andet	1976	2014	Renovering	Asbest	NA	NA	Ren																			
75	Institution	Plader	Andet	1976	2014	Renovering	Asbest	NA	NA	Ren																			
75	Institution	Fliseklæber	Andet	1976	2014	Renovering	Asbest	NA	NA	Ren																			
75	Institution	Fliseklæber	Andet	1976	2014	Renovering	Asbest	NA	NA	Foruren																			
75	Institution	Rørisolering	Andet	1976	2014	Renovering	Asbest	NA	NA	Ren																			
75	Institution	Rørisolering	Andet	1976	2014	Renovering	Asbest	NA	NA	Ren																			
75	Institution	Gulvbelægning m	Andet	1976	2014	Renovering	Asbest	NA	NA	Ren																			
75	Institution	Gulvbelægning m	Andet	1976	2014	Renovering	Asbest	NA	NA	Ren																			
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Pb		7							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cd		0,25							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cu		0							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Zn		0							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cr		78							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Foruren										Ni		60							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Foruren										Pb		51							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cd		0							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cu		8,8							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Zn		0							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cr		32							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Ni		18							
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	PCB	GC-MSD	0,0000020%	Foruren		18	Sum 7																
76	Erhverv	Maling	Andet	1968	2013	Renovering	PCB	GC-MSD	0,0000020%	Foruren		0,31	Sum 7																
76	Erhverv	Gulvbelægning m	Andet	1968	2013	Renovering	PCB	GC-MSD	0,0000020%	Foruren		11	Sum 7																
76	Erhverv	Gulvbelægning m	Andet	1968	2013	Renovering	PCB	GC-MSD	0,0000020%	Forligt		450	Sum 7																
76	Erhverv	Fuge	Andet	1968	2013	Renovering	PCB	GC-MSD	0,0000020%	Foruren		2	Sum 7																
76	Erhverv	Fuge	Andet	1968	2013	Renovering	PCB	GC-MSD	0,0000020%	Forligt		58	Sum 7																
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Pb		13							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cd		0							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cu		32							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Zn		14							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cr		2,2							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Ni		18							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Pb		22							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cd		0							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren		4	Sum 7							Cu		31							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren		5,3	Sum 7							Zn		130							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Ren										Cr		3,1							
76	Erhverv	Fliser/klinker	Andet	1968	2013	Renovering	Metalanalyser	DS253/ICP	NA	Foruren										Ni		110							
76	Erhverv	Gulvbelægning m	Andet	1968	2013	Renovering	Asbest	Polarisationsmikroskopi	NA	Foruren																			
76	Erhverv	Gulvbelægning m	Andet	1968	2013	Renovering	Asbest	Polarisationsmikroskopi	NA	Ren																			
76	Erhverv	Fliseklæber	Andet	1968	2013	Renovering	Asbest	Polarisationsmikroskopi	NA	Ren																			
76	Erhverv	Fliseklæber	Andet	1968	2013	Renovering	Asbest	Polarisationsmikroskopi	NA	Ren																			
76	Erhverv	Tagpap	Andet	1968	2013	Renovering	Asbest	Polarisationsmikroskopi	NA	Ren																			
76	Erhverv	Plader	Andet	1968	2013	Renovering	Asbest	Polarisationsmikroskopi	NA	Ren																			
76	Erhverv	Plader	Andet	1968	2013	Renovering	Asbest	Polarisationsmikroskopi	NA	Ren																			
76	Erhverv	Rørisolering	Andet	1968	2013	Renovering	Asbest	Polarisationsmikroskopi	NA	Ren																			
76	Erhverv	Rørisolering	Andet	1968	2013	Renovering	Asbest	Polarisationsmikroskopi	NA	Ren																			
83	Enfamiliehus	Maling	Andet	1920	2015	Nedrivning	Metalanalyser	NA	NA	Ren										Pb		0							
83	Enfamiliehus	Maling	Andet	1920	2015	Nedrivning	Metalanalyser	NA	NA	Ren										Pb		13							
83	Enfamiliehus	Maling	Andet	1920	2015	Nedrivning	PCB	NA	NA	Ren		0	Sum 7																
83	Enfamiliehus	Maling	Andet	1920	2015	Nedrivning	PCB	NA	NA	Foruren		1,3	Sum 7																
83	Enfamiliehus	Gulvlak	Andet	1920	2015	Nedrivning	PCB	NA	NA	Foruren		1,3	Sum 7																
86	Boligblokke	Gulvbelægning m	Andet	1971	2015	Renovering	PCB	DMA102	0,0000010%	Ren		0	Sum 7																
86	Boligblokke	Maling	Andet	1971	2015	Renovering	Metalanalyser	DMA102	NA	Ren										Pb		7							
86	Boligblokke	Maling	Andet	1971	2015	Renovering	PCB	DMA101	NA	Foruren		1,17	Sum 7																
86	Boligblokke	Fliseklæber	Andet	1971	2015	Renovering	Asbest	Mikroskopi	NA	Foruren																			
86	Boligblokke	Gulvbelægning m	Andet	1971	2015	Renovering	Asbest	Mikroskopi	NA	Ren																			
87	Enfamiliehus	Fliseklæber	Andet	1937	2015	Nedrivning	Asbest	Mikroskopi	NA	Foruren																			
87	Enfamiliehus	Tagpap	Andet	1937	2015	Nedrivning	Asbest	Mikroskopi	NA	Ren																			
87	Enfamiliehus	Maling	Andet	1937	2015	Nedrivning	Metalanalyser	SM3120 ICP/OES	0,0030000%	Ren										Pb		0							
87	Enfamiliehus	Maling	Andet	1937	2015	Nedrivning	PCB	DS/EN 15308 GC/MS	0,0000001%	Ren		0	Sum 7																
87	Enfamiliehus	Maling	Andet	1937	2015	Nedrivning	Metalanalyser	SM3120 ICP/OES	0,0030000%	Ren										Pb		3,7							
87	Enfamiliehus	Maling	Andet	1937	2015	Nedrivning	PCB	DS/EN 15308 GC/MS	0,0000001%	Ren		0	Sum 7																
87	Enfamiliehus	Fliser/klinker	Andet	1937	2015	Nedrivning	Metalanalyser	SM3120 ICP/OES	0,0030000%	Ren										Pb		5,6							

Indtrængningsdybder - Kviksølv

[illegible]

Indtrængningsdybder - PCB

[illegible]

Database for data om kortlægning af miljøfremmede stoffer i bygninger

Projektet er en opfølgning på et forprojekt, der havde til formål at opbygge en database til data om miljøfremmede stoffer i bygninger til nedrivning og renovering. Database er opbygget med afsæt i miljøkortlægningsrapporter indhentet nationalt fra kommuner, entreprenører, boligforeninger og rådgivere.

Dette opfølgende projekt er et større projekt med indtastning af en lang række data, som gør det muligt at svare kvantitativt på spørgsmål såsom prøveantal pr. boligtype, koncentrationsniveauer i forhold til opførelses år, procentdelen af materialer, der er forureneede ol.



Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K

www.mst.dk