



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Anbefalinger til screening og kortlægning af bygge- og anlægsaffald

Miljøprojekt nr. 2269

Maj 2024

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Lene Dalvang, Teknologisk Institut,
Rikke Juel Lyng, Teknologisk Institut,
Maria Preilev Hansen, Teknologisk Institut,
Peter Aufeldt, Teknologisk Institut

ISBN: 978-87-7038-618-0

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. 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

1.	Forord	5
2.	Indledning	6
3.	Definitioner	7
4.	Love og regler	8
4.1	Grænseværdier	8
5.	Proces for miljøundersøgelsen	10
5.1	Screening / Desk-top studie	11
5.2	Orienterende undersøgelser	12
5.3	Miljøkortlægning	12
5.3.1	Indledende overvejelser til prøvetagning og dokumentation	12
5.3.2	Metoder til prøvetagning	13
5.3.2.1	Prøvetagning i praksis	15
5.3.3	Afrapportering	16
5.3.3.1	Indledning	16
5.3.3.2	Omfang og afgrænsning af undersøgelsen	16
5.3.3.3	Analyseresultater	17
5.3.3.4	Vurdering/konklusion	17
5.3.3.5	Affaldshåndtering og arbejdsmiljømæssig håndtering	18
5.3.3.6	Saneringsbeskrivelse	18
6.	Stofkort	19
6.1	Læsevejledning for stofkort	19
6.2	Metaller (tungmetaller)	20
6.2.1	Arsen	20
6.2.2	Bly	20
6.2.3	Cadmium	21
6.2.4	Kobber	22
6.2.5	Krom	22
6.2.6	Kviksølv	23
6.2.7	Nikkel	23
6.2.8	Zink	24
6.3	Organiske Stoffer	24
6.3.1	Bromerede flammehæmmere (hexaBB)	24
6.3.2	Bromerede flammehæmmere (PBDE's)	25
6.3.3	Bromerede flammehæmmere (HBCD eller HBCDD)	26
6.3.4	HCFC	27
6.3.5	CFC	28
6.3.6	Klorparaffiner, kortkædede	29
6.3.7	Kulbrinter	30
6.3.8	PAH'er	31
6.3.9	PCB	32
6.3.10	PFAS	33

6.4	Andre stoffer	34
6.4.1	Asbest	34
7.	Bygningsatlas	35
7.1	Læsevejledning	35
7.2	Tagkonstruktion	37
7.3	Facader	39
7.4	Fundament	41
7.5	Terrændæk	42
7.6	Vinduer og døre	43
7.7	Lofter og etageadskilleiser	44
7.8	Indvendige vægge	45
7.9	Gulve	47
7.10	Træværk	50
7.11	Isolering	51
7.12	Installationer	53
7.13	Elektronik	55
7.14	Andet	57
8.	Sammenfatning og perspektivering	58
8.1	Sammenfatning	58
8.2	Perspektivering	58
9.	Referencer	59

1. Forord

Denne rapport er en revision af afsnit 5 i rapporten "Metoder til fjernelse af miljøproblematiske stoffer - Udredning af teknologier til identifikation og fjernelse af miljøproblematiske stoffer og materialer fra bygninger til nedrivning efter renovering", Miljøprojekt nr. 1656, 2015.

Projektet er blevet udført af Teknologisk Institut for Miljøstyrelsen i perioden fra oktober til december 2023.

Undervejs i projektet er følgende personer/virksomheder inddraget:

- Eurofins Danmark, VBM Laboratoriet, Hans Christian Greve
- Dominia, Helene Gaarn
- AART ARCHITECTS A/S, Thomas Hougaard
- København Kommune, Finn Rasmussen

Projektet er gennemført af følgende medarbejdere fra Teknologisk Institut:

Lene Dalvang
Rikke Juel Lyng
Maria Preilev Hansen
Peter Aufeldt

2. Indledning

Handlingsplanen for grøn omstilling og cirkulær økonomi, Klimaplanen for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi, og den forestående bekendtgørelse på bygge- og anlægsaffaldsområdet, der har fokus på selektiv nedrivning, har til formål at gøre Danmark mere ressourceeffektiv. Bygge- og Anlægsaffald udgør op mod 45 % af Danmarks samlede affaldsmængde, hvorfor der er stort fokus på at øge genbrug og genanvendelse af affaldet. For at sikre øget genbrug og genanvendelse er det nødvendigt at sikre materiale- og miljøkvaliteten af bygge- og anlægsaffaldet. I Danmark foreskriver affaldsbekendtgørelsens nr. 2512, 10/12/2021, Kapitel 11 § 68, at der skal foretages en screening og kortlægning af bygge- og anlægsaffald. I § 63 står der, at affaldsproducerende virksomheder skal udsortere farligt affald m.v. Kvaliteten af bygge- og anlægsaffaldet afhænger derfor meget af korrekt identificering og udsortering af de miljøproblematiske stoffer i bygninger inden nedrivning og renovering.

Projektets formål er at opdatere tidligere beskrevne metoder og tilgange til identificering og prøvetagning af bygningsdele, der er forurenet med miljøproblematiske stoffer. Det er ligeledes projektets formål at opdatere stofkort og bygningsatlas med den nyeste viden på dette område samt at anskueliggøre, om det forventes, at der er andre stoffer, der skal håndteres i fremtiden.

3. Definitioner

I nedenstående afsnit beskrives definitionerne på de gængse udtryk, der anvendes ved undersøgelse af bygninger for miljøproblematiske stoffer.

Grænseværdier

Angiver koncentrationsgrænserne af miljøproblematiske stoffer i et materiale med henblik på om det skal klassificeres som: ikke forurenet, forurenet eller som farligt affald.

Derudover er der i henhold til Arbejdsmiljøloven (Ref. 7) udstedt grænseværdier for arbejde med kemiske stoffer i arbejdsmiljøet (Ref. 10).

Sundhedsstyrelsen har udgivet et notat med vejledende aktionsværdier for PCB i indeklimaet, Sundhedsstyrelsens anbefalinger om aktionsværdier fra 2013.

Screening / Desk-top studie

En screening er en indledende undersøgelse, som har til formål at risikovurdere, om der kan være forekomster af miljøproblematiske stoffer, og om der skal laves en kortlægning.

En screening foregår som oftest som desktopstudie med de oplysninger, man indledningsvis har eller kan finde om bygningen. Screeningen kan indeholde en visuel besigtigelse af bygningen.

Screeningen bruges også som planlægningsværktøj til selve kortlægningen.

Orienterende undersøgelser

Denne undersøgelse er begrænset og omfatter kun enkelte målinger eller prøver, som f.eks. en orienterende måling for PCB i indeklimaet, samt undersøgelse af enkelte fugeprøver, så man inden kortlægningen af de miljøproblematiske stoffer ved, om der skal udtages boreprøver for at afklare indtrængningsdybden i betonen/teglstenene.

Kortlægning

En miljøkortlægning er en detaljeret undersøgelse, hvor målet er at bestemme hvilke miljøproblematiske stoffer, der forekommer i bygningen samt i hvilke koncentrationer, både med henblik på arbejdsmiljø og affaldshåndtering.

En kortlægning vil bestå af prøvetagning af relevante overflader. Kortlægning kan også indeholde destruktive undersøgelser for at kortlægge skjulte installationer eller forskellige typer af opbygninger af konstruktioner.

4. Love og regler

Der findes en række regelsæt og vejledninger, der har betydning for bygge- og anlægsaffald – bl.a. hvordan affald skal håndteres og klassificeres. De centrale regler for affald udspringer af miljøbeskyttelsesloven.

Centralt i reguleringen af bygge- og anlægsaffald er affaldsbekendtgørelsen. I affaldsbekendtgørelsen findes de krav, der er essentielle ift. miljøkortlægning. De kommunale affaldsregulativer spiller også en vigtig rolle.

Love og regler for bygge- og anlægsaffaldet, herunder også krav til miljøkortlægning er reguleret i følgende bekendtgørelser og vejledninger:

- Miljøbeskyttelsesloven (Ref. 1)
- Affaldsbekendtgørelsen (Ref. 2)
- Restproduktbekendtgørelsen (Ref. 3)
- Deponeringsbekendtgørelsen (Ref. 4)
- Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen (Ref. 5)
- Kommende bekendtgørelse med fokus på bygge- og anlægsaffald og selektiv nedrivning (ny lovgivning 2024).¹
- Vejledning om håndtering af byggeaffald (Ref. 6)

Derudover har følgende lovgivninger også indvirkning på området:

- Arbejdsmiljøloven (Ref. 7)
- Asbestbekendtgørelsen (Ref. 8)
- Blybekendtgørelsen (Ref. 9)
- Bekendtgørelse om arbejde med stoffer og materialer (Ref. 10)

I affaldsbekendtgørelsens kapitel 11 (Ref. 2) har bygherre pligt til at screene og kortlægge de miljøproblematisk stoffer ved nedrivning eller renovering, hvis nedrivningsarbejde eller renoveringsarbejdet frembringer mere end 1 ton affald, eller hvis der forekommer termoruder fremstillet i perioden 1950- 1977.

I bilag 7 i affaldsbekendtgørelsen fremgår en liste over de oplysninger, der angives i anmeldelser vedrørende bygge- og anlægsaffald. Da miljøkortlægningen tit ligger til grund for affaldsanmeldelsen, er disse punkter væsentlige at have med, når der skal prøvetages og kortlægges.

4.1 Grænseværdier

Ved en miljøkortlægning anvendes der grænseværdier til at klassificere affaldet. De grænseværdier, der anvendes til vurderingen af de miljøproblematisk stoffer, er delvist taget fra POP-forordningen, og delvist taget fra de anvendte grænseværdier for jordkvalitetskriteriet.

Det er kommunerne som afgør klassificeringen af byggeaffald og det er vigtigt at holde sig orienteret hos den eller de kommuner, hvor man gennemfører kortlægningen.

Der findes ikke nationale grænseværdier for samtlige miljøproblematisk stoffer. Der er flere kommuner på tværs af landet der har forskellige samarbejder med ensretning af de administrative grænseværdierne på tværs af kommunerne. I nedenstående skema fremgår uddrag af

¹ Under udarbejdelsen af nærværende rapport pågår arbejdet med at udforme en ny bekendtgørelse, som påregnes at træde i kraft 1. juli 2024.

grænseværdierne for de enkelte miljøproblematiske stoffer fra de Sjællandske Kommuner
Forvaltningsgrundlag (ref. 12).

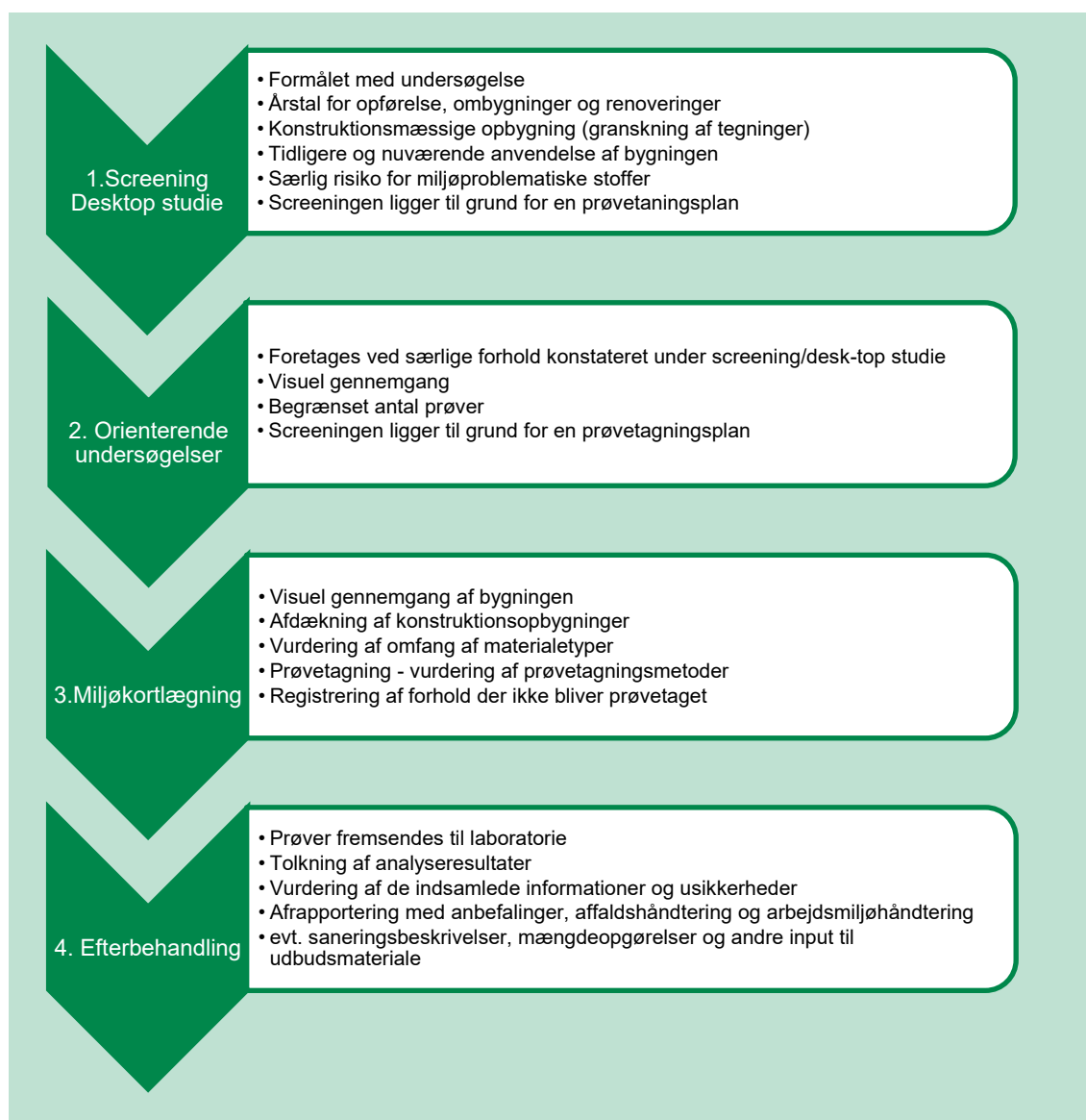
TABEL 1. Grænseværdier

Stofgruppe	Stof	Grænseværdier for affald mg/kg			
		Ikke forurennet	Forurennet	Farligt	
Tungmetaller	Arsen (As)	< 20	20-1000		> 1000
	Bly (Pb)	< 40	40-2500		> 2500
	Cadmium (Cd)	< 0,5	0,5-1000		> 1000
	Kobber (cu)	< 500	500-2500		> 2500
	Krom (Cr-total)	< 500	500-1000		> 1000
	Krom (Cr-VI)	< 20	20-1000		> 1000
	Kviksølv (Hg, organisk)	< 1	1-2500		> 2500
	Kviksølv (Hg, uorganisk)	< 1	1-2500		> 2500
	Nikkel (Ni)	< 30	30-1000		> 1000
Chlorparaffiner	Kortkædede			> 2500	
	Mellemkædede			> 2500	
PCB	PCB total	< 0,1	0,1-50		> 50
PAH'er	PAH-total	< 4			
	Naftalen				> 2500
	Benzo(a)anthracen				> 1000
	Chrysen				> 1000
	Benzo(b)fluoranthen				> 1000
	Benzo(j)fluoranthen				> 1000
	Benzo(k)fluoranthen				> 1000
	Benzo(a)pyren	< 0,3	0,3-1000		> 1000
	Dibenz (a,h)anthracen	<0,3	0,3-1000		> 1000
	Fluoranthen				
	Indeno(1,2,3,cd)pyren				
Kulbrinter	C6-C10	< 25	25-1000		> 1000
	C10-C15	< 40	40	< sum (konc C10-15 + konc C15-20) < 1000	C10-20 > 1000
	C15-C20	< 55	55		

5. Proces for miljøundersøgelsen

Nærværende afsnit beskriver, hvordan man i en bygning kan identificere de materialer, der kan indeholde miljøproblematiske stoffer.

Nedenstående model skal ses som en kronologisk faseopdeling, hvor ikke alle faser behøver at indgå i processen for miljøundersøgelserne.



FIGUR 1. Proces for miljøundersøgelser i bygninger

5.1 Screening / Desk-top studie

Formålet med en screening er at risikovurdere, om der kan være et problem med forekomster af miljøproblematiske stoffer, og om der derfor skal laves en efterfølgende kortlægning.

I de danske bygninger indgår mange materialer, som indeholder forskellige stoffer, der er tilsat byggematerialerne i forskellige tidsperioder. Flere af disse stoffer er gennem de seneste 20-30 år blevet kendt i byggebranchen for at være miljøproblematiske ved håndtering, i arbejdsmiljøet, i indeklimaet eller ved affaldshåndteringen.

Baggrunden for en identificering af miljøproblematiske stoffer i en bygning er en lovpligtig screening, kortlægning og anmeldelse af affaldet fra en bygning eller et anlæg jf. affaldsbekendtgørelsen (ref. 2), der skal renoveres eller nedrives.

Ved en undersøgelse af en bygning til nedrivning eller renovering er det vigtigt at kende den konstruktionsmæssige opbygning, årstal for opførelsen, årstal for ombygninger/vinduesudskiftninger samt anvendelsen af bygningen m.m.

Google maps

Ved at søge på bygningens adresse kan der her findes billedmateriale af bygningen, som kan fungere som en første vurdering af bygningen og dens potentiale. Hvis målfaste tegninger ikke er tilgængelige, kan Google Maps bruges til at fremskaffe hovedmål på bygningen.

BBR

BBR står for Bygnings- og Boligregistret. Det er et landsdækkende register, der indeholder alle grunddata om bygnings- og boligforhold for samtlige bygninger i Danmark. Det vil sige, at registeret også omfatter andre bygninger end boliger, som fx kirker og erhverv.

BBR indeholder en lang række oplysninger om den enkelte bolig/bygning, bl.a.:

- Matrikelnummer og hvad bygningen må anvendes til, fx om det er til beboelse eller erhverv.
- Opførelsesår og evt. årstal for væsentlige om- eller tilbygninger.
- Arealer, grundareal og areal på bygninger og udhuse.
- Ydervægs- og tagdækningsmaterialer.
- Installationer, vand- og afløbsforhold.
- Oplysninger om, hvorvidt der er en olie- eller gastank på grunden.
- Energioplysninger og opvarmningsform.

BBR indeholder oplysninger om materialer anvendt i ydervægge og tagdækningsmaterialer.

BBR-data om den enkelte bygning kan findes på ois.dk, hvor data kan søges frem via bygningens adresse eller matrikelnummer.

Weblager /Filarkiv

De fleste af kommunernes byggesager er digitalt tilgængelige på enten Weblager eller filarkiv.

Weblager og filarkiv kan tilgås herfra:

- Weblager.dk
- Filarkiv.dk

Ved at søge på adressen for en bygning kan de dokumenter, der er tilknyttet adressen, søges frem. Her kan man ofte finde historik om bygningen såsom til- og ombygninger, og ofte findes der også tegninger af bygningen.

De kommuner, som ikke har deres byggesager offentliggjort digitalt, vil have samme information på kommunes fysiske byggesagsarkiv.

Tegninger

Plantegninger og snittegninger er vigtige i forhold til at få nogle grundlæggende oplysninger om bygningen. Tegningsmaterialet kan også give nyttige informationer om selve materialerne og konstruktioner i bygningen, såsom anvendelse af fx asbest og PCB. Det er dog nødvendigt at være opmærksom på afvigelser mellem tegninger og visuelle registreringer, der findes ved bygningsgennemgang.

Der er stor forskel på detaljeringniveauet af tegninger. I nogle sager, ofte villaer og rækkehuse, vil der ikke være mange oplysninger at hente, mens der i andre større byggerier er detaljerede oplysninger.

I afslutningen af screeningen foretages en vurdering af, om der skal foretages en kortlægning af miljøproblematiske stoffer i bygningen, og i givet fald planlægges omfang og metode.

5.2 Orienterende undersøgelser

Orienterende undersøgelser kan udføres inden en egentlig miljøkortlægning, men kan også være en del af selve miljøkortlægningen.

De orienterende undersøgelser kan bestå af:

- Prøvetagning af et begrænset antal prøver, for at fastlægge omfanget af prøvetagninger ved den endelige miljøkortlægning.
- Specifik prøvetagning for fx PCB eller asbest, da disse stoffer kan medføre store omkostninger i udførelsesfasen.
- En undersøgelse af særlige konstruktionsopbygninger.

Derudover kan denne indledende undersøgelse danne grundlag for:

- Beslutning om bygningens fremtidige anvendelse.
- En vurdering af omkostningerne ved miljøkortlægningen.
- En økonomisk vurdering af en renovering/hedrivning.

En orienterende undersøgelse kan ligeledes anvendes til at undersøge om der forekommer forureninger i nærområdet af bygningen, såsom asbest i jord eller på bygningsfacader.

5.3 Miljøkortlægning

5.3.1 Indledende overvejelser til prøvetagning og dokumentation

Feltarbejde og digitalisering

I de senere år er der sket en del i branchen med miljøkortlægning og ressourcekortlægning af materialer, som kan genbruges eller genanvendes i byggeriet. Ressourcekortlægningen indgår i dag med stigende frekvens som en del af feltarbejdet.

Inden feltarbejdet påbegyndes, er det vigtigt at have et overblik over de data, der er indsamlet i forbindelse med screeningen/desk-top studiet samt bygningens materialesammensætning, og den tidligere anvendelse. Disse forhold er med til at bestemme, hvor i bygningen prøverne skal tages hvor mange prøver der skal udtages og hvilke parametre prøverne skal analyseres for.

I dag findes der flere forskellige digitale registreringsprogrammer til miljøkortlægning. Ofte har de enkelte firmaer deres egen registreringsapp. Der er dog også mulighed for at anvende kommercielt tilgængelige registreringsapps til miljø- og ressourcekortlægning.

I visse tilfælde anvender bygherre og rådgivere 3D-scanninger af bygningen for en visuel gennemgang af bygningen før tilbudsgivning og prøvetagning. 3D-scanninger kan ligeledes anvendes til afrapportering, dette er dog ikke gængs metode til afrapportering i dag.

Hurtigvisende målinger

Hurtigvisende on-site målinger kan supplere identificeringsprocessen. Metoder som XRF-scanning, FTIR-analyse og Natriumsulfid dryptest er blevet afprøvet i felten. Anvendelsen af hurtigvisende metoder er meget begrænset i dag, da:

- Materialerne kan ikke klassificeres ud fra resultaterne af de hurtigvisende metoder
- De er ikke tilstrækkeligt retvisende
- Priser på kemiske analyser og analysesvartiden er optimeret.

5.3.2 Metoder til prøvetagning

Prøvetagning af miljøproblematisk stoffer i bygninger er meget komplekst. Bygninger består af mange forskellige konstruktioner og materialer. Tilstedeværelse af miljøproblematisk stoffer er afhængig af såvel årstal som byggestil og ikke mindst renoveringshistorik.

I ældre bygninger, som er renoveret gennem tiderne, kan der forekomme stort set alle de, i nærværende rapport, nævnte miljøproblematisk stoffer. En bygningsdel kan fx bestå af flere lag maling, hvilket betyder, at indholdet af bly i malingen ikke kun kan vurderes ved at tage en prøve af det yderste lag maling, men at der også skal tages prøver af de dybereliggende lag af malingen. I mange renoverede bygninger forekommer der lagdelte konstruktioner, såsom en pudset malet væg indeholdende høje blykoncentrationer, som efterfølgende er beklædt med en gipsplade eller en forsatsplade indeholdende asbest. I dette tilfælde skal der udtages prøver på alle byggematerialer i konstruktionen. De enkelte byggematerialer skal efterfølgende klassificeres ud fra deres indhold af miljøproblematisk stoffer.

Enkelte af de miljøproblematisk stoffer kan vandre til de tilstødende materialer eller afgasse til rumluften, hvorefter stoffet findes i samtlige materialer i det nærliggende miljø. Disse stoffer er fx PCB og kviksølv. Afgrænsningen af de kontaminerede overflader med disse miljøproblematisk stoffer er derfor meget omfattende og omkostningstung. PCB, som er anvendt i lukkede systemer såsom kondensatorer, kan forefindes i bygninger efter 1977, hvor det blev forbudt i åben anvendelse. I visse tilfælde kan der i disse bygninger forekomme PCB i indeklimaet, hvis en kondensator er sprunget læk. Det er derfor ikke altid, at tilstedeværelsen af PCB i indeklimaet kan afgrænses til bygninger opført fra 1950-1977. Erfaringsmæssigt forefindes der ligeledes mindre koncentrationer af PCB i nyere bygninger, også hvor der er anvendt materialer fremstillet efter totalforbud af PCB i 1986. Det anbefales, at de udtagne prøver (malingsprøver, gulvmaterialer m.m.) altid analyseres for PCB uanset byggeår.

Ved prøvetagning er det meget vigtigt, at der udtages tilstrækkeligt materiale til kemisk analyse. Inden materialet udtages, skal der foretages en vurdering af, hvilke stoffer der skal analyseres for, for at afstemme prøvemængden. Der kan ved prøvetagning af de miljøproblematisk stoffer ske en krydskontaminering, hvis værktøjet ikke rengøres mellem hver prøvetagning. Desuden skal det vurderes, til hvilken dybde prøvetagningen skal foretages – dette også i henhold til eventuelle udfaldskrav til en senere miljøsanering.

I dag godkender flere kommuner, at man kan anvende en gennemsnitsværdi for malet træværk og metalemner. Det er muligt at anvende gennemsnitsværdier, når det handler om alt andet end PCB, kortkædede klorparaffiner, PAH, PFOS, PFOA og PFHxS (POP-stoffer) og asbest.

Prøvetagningsmetoderne omfatter de konkrete fysiske metoder til udtagning af materialeprøver. Materialeprøver kan udtages på flere forskellige måder og med flere forskellige typer af

værktøjer. Valg af prøvetagningsmetode afhænger af det/de stoffer, der skal analyseres for, samt underlaget.

Prøvetagning foregår på et tidspunkt, hvor forekomst af skadelige stoffer ikke er afklaret endnu. Derfor anbefales det, at prøvetagere beskytter sig under arbejdet. For nærmere anbefalinger, se SBI anvisning 241 (ref. 20).

Følgende prøvetagningsmetodikker, som ligeledes er beskrevet i SBI-anvisning 241, kan oplistes:

Skrabeprøver

Ved skrabeprøver forstås, at der afskrabes materiale fra en overflade, typisk maling. Afskrabning kan ske med en malingskraber. Når malingen er løstsiddende, kan prøvetagningen ske med en hobbykniv, skalpel eller spartel. Ved prøvetagning af maling er det vigtigt ikke at medtage underliggende materiale, da dette vil give en reduceret koncentration af de miljøproblematiske stoffer i malingen og dermed risiko for en forkert klassificering af affaldet.

Det er vigtigt at skrabe tilstrækkeligt store mængder, passende til de analyser, man ønsker at foretage.

Værktøjet rengøres mellem hver prøvetagning. Rengøringen foretages ved aftørring med sprit.

Anvendes blandt andet ved prøvetagning af følgende stoffer:

- Tungmetaller i maling og lak. Man skal være opmærksom på at prøvetagningsudstyr kan kontaminere prøver, hvis der er indhold af tungmetaller i udstyret.
- PCB, Klorparaffiner, PFAS i maling og lak
- Bromerede flammehæmmere på overflader

Afhugning

Afhugning foretages med stemmejern/mejsel og hammer.

Værktøjet rengøres mellem hver prøvetagning. Rengøringen foretages ved aftørring med sprit.

Anvendes blandt andet ved prøvetagning for følgende stoffer:

- Asbest fx i fliseklæb og afretningslag
- PAH i fx membraner eller sod ved murværk omkring skorsten
- PCB og Kviksølv for bestemmelse af indtrængningsdybde i tilstødende materialer
- CFC og HCFC

Afskæring

Der anvendes hobbykniv med udskiftelige blade eller anden egnet kniv. Anvendes til prøvetagning i bløde materialer af forskellig art. Der kan være tale om malingslag, tapet, træværk, gulvbelægninger, isoleringsblokke mv.

Værktøjet rengøres mellem hver prøvetagning eller knivbladet skiftes. Rengøringen foretages ved aftørring med sprit.

Anvendes blandt andet til

- PCB, Klorparaffiner, Tungmetaller, Bromerede flammehæmmere, PFAS i fx fugemasse, tapet, træværk, gulvbelægning mm.
- HCFC/CFC i isoleringsmateriale

Kerneboring

Kerneboring anvendes til udboring af beton, teglsten eller andre hårde materialer. Anvendes især, hvor der skal bestemmes et migrationsprofil i materialer.

Boreværktøjet rengøres efter hver prøvetagning. Rengøringen foretages ved aftørring med sprit.

Anvendes blandt andet til

- Undersøgelse for vandring af PCB eller kviksølv i materialerne.

Boremetsmetoden

Metoden anvendes til at udtage PCB prøver af beton eller mursten. Metoden gør det muligt for håndværkere eller rådgivere selv at udtage prøver, desuden er metoden mindre destruktiv end klassisk kerneborring. Der anvendes et murbor, og borestøvet opsamles til analyse.

Boreværktøjet rengøres efter hver prøvetagning. Rengøringen foretages ved aftørring med sprit.

Inden prøvetagningen gennemføres, bør analyselaboratoriet kontaktes med henblik på at aftale prøvemængde, analysemetoder, detektionsgrænser, opbevaring, transport og overlevering af prøver.

5.3.2.1 Prøvetagning i praksis

Ved opstart på en miljøkortlægning dannes et fysisk overblik på pladsen eller via 3D-scannet materiale fra de involverede bygninger. Bygningerne gennemgås enkeltvis for at klarlægge omfanget af anvendte materialer og eventuelle skjulte installationer/konstruktioner eller dobbelte konstruktioner. Der noteres, hvilke materialetyper der er, der skal håndteres ved nedrivning/renovering.

Når overvejelserne omkring prøveantal og – placering samt grundlaget for beslutningerne (hvad prøverne er repræsentative for) er nedskrevet, skal selve prøvetagningen udføres.

Prøvetagningen kan udføres i følgende kronologiske rækkefølge:

1. Medbring en grundplan/plantegning. Foreligger der ikke en plantegning, kan der laves en håndtegnet skitse eller udføres en 3D-scanning af bygningen.
2. Start oppefra og bevæg dig ned etage for etage.
3. Prøverne udtages som angivet i afsnit 5.2.4 Metoder til prøvetagning.
4. Pak det udtagne prøvemateriale i sølvpapir og i lufttætte poser. Skriv på posen:
 - a. Entydigt prøvenummer
 - b. Type materiale
 - c. Hvilke stoffer der skal måles for
5. Tag billeder af prøveplaceringen - gerne både tæt på og langt fra.
6. Prøvernes placering markeres på den medbragte tegning med samme nummerering som prøvenummeret på posen.
7. Gentag proceduren 3-6 for den næste prøve. Tag prøver af alle de forskellige typer maling, gulve og materiale (gips, træ, linoleum, beton m.m.)

Det er vigtigt med en entydig identifikation og mærkning af prøver, som stemmer overens med prøveplaceringen på plantegningen, da dette vil gøre den efterfølgende databehandling lettere. Visse programmer gør det også muligt at udføre en direkte digital visualisering af miljøkortlægningen, hvor prøverne skrives ind på en digital plantegning.

Desuden indtastes også data vedr. indtrængningsdybder i forskellige materialetyper for PCB og kviksølv, hvis der er udtaget prøver til dokumentation af indtrængningsdybden.

5.3.3 Afrapportering

I dette afsnit er det beskrevet, hvad der skal indgå i en fyldestgørende afrapportering af miljøkortlægning, og hvad afrapporteringen skal indeholde.

5.3.3.1 Indledning

Det er vigtigt, at rapporten altid klart angiver, formålet med kortlægningen, målgruppen, rekvisitenten, og hvem der har udarbejdet miljøkortlægningen.

Bygningsoplysninger:

Inkluder herefter et afsnit med basisoplysninger om bygningen. Oplysningerne kan ofte findes i BBR-registeret, Weblager, Filarkiv, DinGeo m.m.

Bygningsoplysninger	
Bygningens opførelsesår	
Bygningens størrelse	Beskriv enten grundareal eller etageareal og angiv også kælder.
Omfang af renovering/hedrivning	Angiv hvilke dele af bygningen (for eksempel kun del som skal renoveres eller hele bygningen) som kortlægges, og det samlede areal for området.
Adresse	
Matrikelbetegnelse	
Tidspunkt for større ombygninger	
Bygningsanvendelse	<input type="checkbox"/> Boligblokke <input type="checkbox"/> Enfamiliehuse <input type="checkbox"/> Erhverv <input type="checkbox"/> Institution <input type="checkbox"/> Skole.

Derudover kan det være en fordel at have oplysninger om bygherren og/eller rekvisitent:

- Bygherres navn
- Virksomhedens navn
- Adresse
- CVR.-nr.

Husk at inkludere information om miljøkortlægger:

- Miljøkortlæggerens navn
- Virksomheden
- Adresse
- Dato for kortlægningen

5.3.3.2 Omfang og afgrænsning af undersøgelsen

Det bør altid fremgå klart, hvilke dele af bygningen der indgår i undersøgelsen, om der er foretaget destruktive undersøgelser, og om der er konstruktioner, der ikke har været mulige at prøvetage. Det bør ligeledes fremgå, hvilke stoffer kortlægningen omfatter.

Grænseværdier for de undersøgte stoffer skal tydeligt fremgå af rapporten. De gældende grænseværdierne kan findes hos kommunerne eller i Forvaltningsgrundlaget fra de sjællandske kommuner (ref. 12).

I Bygningsatlasset i afsnit 7 fremgår, hvor de forskellige miljøproblematiske stoffer kan findes i bygningerne, og hvilke konstruktioner der bør undersøges.

Ofte er det bygherren eller dennes rådgiver, der sammen med miljørådgiveren (hvis denne er en anden part end rådgiveren) beslutter, hvilke konstruktioner/materialer der skal undersøges. I forhold til antallet af prøver er der ikke nogen nationale retningslinjer, da variation af bygningerne er stor, hvorfor antallet af prøver vil være sagsspecifik (ref.27).

5.3.3.3 Analyseresultater

I kortlægningsrapporten bør analyseresultaterne samles i et skema. Skemaerne kan sorteres efter forskellige principper afhængig af formålet med rapporten, og antallet af prøver f.eks. bygningsnumre, etager og bygningsdele.

Materialerne klassificeres som ikke forurenede, forurenede eller farligt affald. Der anvendes de gældende administrative grænseværdier fra den relevante kommune (f.eks. ref.12), som fremgår af rapporten. Derudover skal man ved klassificeringen være opmærksom på grænseværdierne i forhold til Økotox HP14 (ref.11). Klassifikationen visualiseres ofte med farvekoder, hvor ikke forurenede affald markeres med grøn/hvid, forurenede affald markeres med gul, og farligt affald markeres med rød. Det skal fremgå af resultatskemaet, hvilket stof der er udslagsgivende for klassificeringen af affaldet. Kommunen er myndigheden på affaldsområdet og kan derfor altid gå ind og ændre klassificeringen af affaldet.

I analyseskemaet fra laboratoriet fremgår oplysninger som prøve-id, analyseusikkerheder, detektionsgrænser, analysemetoder og akkreditering. Dette vedlægges rapporten, som bilag.

5.3.3.4 Vurdering/konklusion

Vurderingsafsnittet skal indeholde en opsamling af de registrerede forhold, oplysninger om antallet af prøver og analyseresultaterne i bygningen.

Rapporten bør herefter medtage centrale oplysninger om, hvordan prøverne er udtaget. Følgende anses som nødvendige oplysninger i forbindelse med prøvetagning:

- Er prøverne udtaget som overfladeprøver eller borekerneprøver?
- Er prøverne udtaget som samleprøver eller enkeltprøver?
- Er prøverne viderebearbejdet, fx knust/neddelt, inden analyse? – hvis relevant
- Hvilket prøvetagningsudstyr samt pakning, emballering er anvendt
- Hvilket analyselaboratorium er anvendt?

Prøvetagningen er oftest udført som stikprøver, derfor bør resultaterne tolkes og vurderes i hvilken grad, de er repræsentative for lignende overflader og konstruktioner. Hvis der f.eks. er taget en prøve af en væg, skal det vurderes, om prøvens resultater kan gælde for alle vægge af samme materiale og malingsfarve.

I vurderingsafsnittet skal det fremgå, hvis der er registreret forhold, der kan skabe usikkerheder i tolkning af analyseresultaterne.

Hvis der ved desk-top studiet er konstateret forhold, som kan give anledning til mistanke om miljøproblematiske stoffer i bygningen, og det ikke har været muligt at lave de nødvendige undersøgelser i konstruktionerne, bør dette fremgå af vurderingsafsnittet.

Der foretages desuden en vurdering af risikoen for skjulte forekomster – hvis bygningen f.eks. er renoveret eller ombygget af mange omgange, er der typisk øget risiko for skjulte miljøfremmede stoffer, der først kan registreres, når nedrivningsarbejdet er i gang. Et eksempel kan være skjulte fuger i konstruktioner, der ikke er mulige at undersøge, blykapper i gamle støbepjensskloakker, bøsninger i vandførende rør, skjulte asbestplader bag facadeplader i lette facader m.m.

Ved miljøkortlægningen bør det noteres, om der er andre forhold, som kan påvirke renoveringen af en bygning så som råd, svamp, tegn på fugtskader, saltudtræk, kælderlugt eller misfarvninger.

Er der ved undersøgelsen konstateret forhold, såsom høje PCB-niveauer eller lugtgener, som kan give anledning til et indeklimamæssigt problem, bør dette noteres.

Af rapporten bør det klart fremgå, hvis der vurderes at være behov for yderligere undersøgelser. Dette kan være i form af en nærmere afgrænsning af udbredelsen af visse forureninger, eller undersøgelse af den aktuelle indtrængning af fx PCB i konstruktioner.

5.3.3.5 Affaldshåndtering og arbejdsmiljømæssig håndtering

Rapporten bør som minimum indeholde en kort beskrivelse af affaldshåndteringen samt den arbejdsmiljømæssige håndtering.

Afhængig af formålet med undersøgelsen kan disse punkter udvides og anvendes i forbindelse med mængdeopgørelse og en egentlig saneringsbeskrivelse/udbudsmateriale. Men der er langt fra i alle sager, at dette vil være formålet med undersøgelsen.

Det kan være en fordel at samle resultaterne i et affaldshåndteringskema. Skemaet skal kort opsummere affaldsbehandler og affaldsbehandling for de forskellige materialetyper og deres respektive materialeprøver.

Skemaet opdeles i henhold til klassificering af affaldet (farligt, forurenede og ikke forurenede affald). Handler det om en større sag, kan der laves flere skemaer til håndtering af affaldet, f.eks. fordelt på bygninger eller etager. De enkelte konstruktioner/materialer beskrives, og det noteres, om affaldet skal til genbrug/genanvendelse, deponi, forbrænding eller destruktion.

5.3.3.6 Saneringsbeskrivelse

I nogle rapporter ses ligeledes en beskrivelse af de arbejdsmiljømæssige foranstaltninger (dele af bygningen afspærres, eller der skal etableres luftsluser og andet for at begrænse spredning og eksponering), der er nødvendige for at kunne fjerne de fundne stoffer, og en risikovurdering i forhold til arbejdsmiljø til brug i bygherrens plan for sikkerhed og sundhed (PSS).

Der kan desuden opstilles råd til bygherren om særlige krav til renhed og/eller rengøring. Tjeklisten herunder kan være behjælpelig i opstillingen af råd til bygherre om miljøsanering og korrekt rengøring:

- Skal der tages renhedsprøver af overflader med afrenset maling?
- Skal arbejdsområdet lukkes, og skal der være undertryk?
- Skal der bruges værnemidler under arbejdets udførelse?
- Slutrengøring og ansvar?
- Er det et problem, hvis pudslaget også fjernes?

6. Stofkort

Ved en miljøkortlægning undersøges der for følgende stoffer:

Metaller (i daglig tale tungmetaller): Arsen, Bly, Cadmium, Kobber, Krom, Kviksølv, Nikkel og Zink

Organiske stoffer: Bromerede flammehæmmere, CFC, HCF og HCFC, Klorparaffiner, Kulbrinter, PAH'er og PCB. I talt med at der opnås mere viden om PFAS i byggematerialer og byggeaffald må det forventes at også PFAS vil indgå i en miljøkortlægning.

Andre stoffer: Asbest

I dette afsnit vil de enkelte miljøproblematisk stoffer blive gennemgået.

6.1 Læsevejledning for stofkort

Nedenstående er udarbejdet som en læsevejledning til de enkelte stofkort. Der gøres opmærksom på, at stofkortene ikke kan anses for at være fuldstændige, hvorfor de i praksis bør anvendes med forsigtighed.

Stoffets navn	Her nævnes det navn, som stoffet almindeligvis kendes under. Det kan dreje sig om kemiske betegnelser og handelsnavne.	
Stoffets kemiske betegnelse	Ud over den kemiske betegnelse nævnes, for visse af stofferne, også den kemiske formel for stoffet.	
Anvendelsesområder generelt	Byggematerialer	Øvrige anvendelser
	Her oplistes byggematerialer hvori stoffet forekommer – listen kan ikke påregnes at være fyldestgørende, da alle stoffer ikke er lige godt kortlagt. Informationer her er sammensat af viden fra litteratur, eksperter og erfaringer.	Som orientering noteres her andre materialer, hvor stoffet kan forekomme, men som ikke er direkte relateret til et byggemateriale. Informationer her er sammensat af viden fra litteratur, eksperter og erfaringer.
Anvendelsestidspunkt i DK	Start/slut- tidspunktet for stoffets brug i Danmark angives ud fra dokumentation i litteratur og oplysninger fremkommet under dataindsamlingen. Hvor der ikke med rimelig sikkerhed kan angives start eller slutdato, er dette udeladt.	
Bemærkninger	Det angives, hvis der er kendskab til særlige forhold omkring stofferne i forhold til indeklima, affald eller det eksterne miljø, som ikke kan henføres til de øvrige felter i skemaet.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgang	Det angives, om forekomst af det miljøproblematisk stof kan medføre, at andre dele af bygningen bliver forurenede via vandring eller afgang.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Der angives egnede prøvetagningsmetoder (for beskrivelse af de enkelte metoder se kap. 5.3), særlige sikkerhedsforanstaltninger og særligt om emballering, opbevaring eller aflevering af prøveemner.	
Supplerende litteratur	Der listes kilder, som indeholder yderligere relevante oplysninger om det pågældende stof. Samlet benyttes alle referencer til det senere bygningsatlas.	

Det bemærkes, at stoffer, der er omfattet af Stockholmkonventionen, er underlagt særlige regler om affaldshåndtering, og at salg af produkter eller artikler, der indeholder disse stoffer, som udgangspunkt er forbudt. For nærmere detaljer om reglerne henvises til Kommissionens forordning om persistente organiske Miljøgifte, der implementerer Stockholmkonventionen i EU (ref.59).

6.2 Metaller (tungmetaller)

6.2.1 Arsen

Stoffets navn	Arsen	
Stoffets kemiske betegnelse	As	
Anvendelsesområder generelt	Byggematerialer	Øvrigt
	Cellegummi til Rørisolering (ref. 81) Tapet Keramiske glasurer Pigmenter til maling Imprægneret træ Elastiske fuger Fugeskum	Halvledere Transistorer Kobberlegeringer Støbejern Akkumulatorer
Anvendelsestidspunkt i DK	Frem til 1997 (ref.71)	
Bemærkninger	-	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Nej	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Foretages med skraber. Malingen opsamles i fx alufolie og emballeres i plast. Der anvendes nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(ref. 40, 41, 44, 45, 46, 47, 57, 61, 68, 69, 71, 78, 79, 82, 83, 84)	

6.2.2 Bly

Stoffets navn	Bly	
Stoffets kemiske betegnelse	Pb	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Taginddækninger Kabelkapper Pakninger i afløbsrør PVC stabilisatorer Tagfolier (indtil 2003) (ref. 22) Maling Vinyl Plastfodlister Linoleum Lakker Blyindfattede ruder Glaseret tegl Farvepigmenter i byggematerialer Keramiske produkter Glasurer	Messing Metallegeringer Krystalglas Elektroniske komponenter Maling til både Batterier
Anvendelsestidspunkt i DK	Er frit anvendt frem til 2001, hvorefter begrænsninger indføres (ref. 23). Er tilladt i visse byggematerialer til bevaringsværdige bygninger i form af malinger og inddækninger (ref. 23).	

Bemærkninger	Stoffet er problematisk i forhold til arbejdsmiljøet ved nedrivning og i forhold til det eksterne miljø, hvis det spredes i naturen, da det ophobes i fødekæden (<i>ref. 23</i>).
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Nej
Prøvetagning og håndtering af prøver	Malingsprøver foretages med skraber. Malingen opsamles i fx alufolie og emballeres i plast. Der anvendes nitrilhandsker ved håndteringen.
Supplerende litteratur	(<i>ref. 10, 13, 24, 25, 31, 40, 43, 44, 46, 47, 57, 61, 65, 68, 69, 71, 79, 81, 82, 83, 84</i>)

6.2.3 Cadmium

Stoffets navn	Cadmium	
Stoffets kemiske betegnelse	Cd	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Overfladebehandling af metaller Stabilisator til plast Glaseret tegl /Keramiske glasur- rer Vinyl Linoleum Farvepigmenter i byggemateria- ler Følgestof i cement	Batterier (<i>ref. 65</i>) Akkumulatorer/Genopladelige batterier Legeringer til køreledninger Følgestof til Zink Cadmiering (<i>ref. 65</i>) Elektroniske komponenter
Anvendelsestidspunkt i DK	Anvendes stadig i begrænset omfang, da det er følgestof til zink, som fortsat anvendes.	
Bemærkninger	Cd kan optages i jorden og dermed indgå i fødekæden.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Nej, ikke i byggematerialer.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Foretages med skraber. Malingen opsamles i fx alufolie og emballeres i plast. Der anvendes nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(ref.40, 41, 43, 44, 46, 47, 57, 61, 68, 71, 79, 81, 82, 83, 84)	

6.2.4 Kobber

Stoffets navn	Kobber	
Stoffets kemiske betegnelse	Cu	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Inddækninger Tage Ledninger Trykimprægneret træ Pigmenter i maling Keramiske produkter Vandrør Radiatorer	Imprægneringsmidler til fx. træ EI-artikler
Anvendelsestidspunkt i DK	Anvendes fortsat	
Bemærkninger	Problematisk i vandmiljøet, giftigt for vandorganismer.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	-	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Foretages med skraber. Malingen opsamles i f.eks. alufolie og emballeres i plast. Der anvendes nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(ref.40, 41, 44, 46, 47, 57, 61, 68, 69, 71, 78, 79, 82, 83, 84)	

6.2.5 Krom

Stoffets navn	Krom	
Stoffets kemiske betegnelse	Cr forekommer i flere varianter eksempelvis Cr (III) og Cr(VI)	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Cement, beton og mørtel Rustfrit stål Forkromning af metal Imprægneringsmidler	Bestik Elektrisk og elektronik udstyr
Anvendelsestidspunkt i DK	Anvendes fortsat i byggematerialer, som tilsætninger i maling samt som metallegeringer.	
Bemærkninger	Problem for vandmiljøet ved udvaskning, da stoffet er giftigt for vandorganismer. Allergifremkaldende ved hudkontakt, kræftfremkaldende og mutationsfremmende.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Nej	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Foretages med skraber (krom og nikkelfri). Malingen opsamles i f.eks. alufolie og emballeres i plast. Der anvendes nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(ref.40, 41, 43, 44, 46, 47, 57, 61, 69, 71, 78, 79, 82, 83, 84)	

6.2.6 Kviksølv

Stoffets navn	Kviksølv	
Stoffets kemiske betegnelse	Hg	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Cement Maling	Elektrisk udstyr (ref. 81) Lavenergipærer Lysstofrør
Anvendelsestidspunkt i DK	Anvendes fortsat i måleudstyr og lavenergipærer.	
Bemærkninger	Risiko for at stoffet vandrer fra primærkilden til tilstødende materialer. Visse kviksølvforbindelser kan også være flygtige, hvilket oftest ses i elektroniske produkter.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Ja, kan trænge ind i tilstødende materialer.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Foretages med skraber. Malingen opsamles i f.eks. alufolie og emballeres i plast. Der anvendes nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(ref. 40, 41, 43, 44, 46, 47, 57, 61, 65, 68, 69, 71, 72, 82, 83, 84)	

6.2.7 Nikkel

Stoffets navn	Nikkel	
Stoffets kemiske betegnelse	Ni	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Keramiske produkter Rustfrit stål Kobberlegeringer Pigmenter i maling Fornikling af metaller	
Anvendelsestidspunkt i DK	Anvendes fortsat.	
Bemærkninger	Allergifremkaldende ved kontakt.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	-	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Foretages med skraber (krom og nikkelfri).. Malingen opsamles i fx alufolie og emballeres i plast. Der anvendes nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(ref. 40, 43, 44, 46, 57, 61, 65, 68, 69, 71, 78, 79, 83)	

6.2.8 Zink

Stoffets navn	Zink	
Stoffets kemiske betegnelse	Zn	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Konserveret træværk Galvaniseret og varmforzinket materialer Maling Messing Inddækninger Tagrender Tagnedløb	Galvanisering Varmforzinkning
Anvendelsestidspunkt i DK	Anvendes fortsat.	
Bemærkninger	Metallisk zink leveres til skrothandel. El-artikler – Indsamles via en central ordning for el-artikler - <i>Waste from Electrical and Electronic Equipment</i> (https://www.dpa-system.dk/da/WEEE). Elektronikaffaldsbekendtgørelsen af 2014.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgang	Mulig i tilfælde, hvor zink foreligger som et opløseligt salt eller er omdannet til et salt som følge af syre/basepåvirkning.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Foretages med skraber. Malingen opsamles i fx alufolie og emballeres i plast. Der anvendes nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(ref. 24, 40, 43, 44, 46, 57, 61, 68, 69, 71, 78, 79, 83, 84)	

6.3 Organiske Stoffer

6.3.1 Bromerede flammehæmmere (hexaBB)

Farvekodningen på stofkortet er ændret i forhold til de øvrige stoffer, da der i dag sjældent foretages undersøgelse af disse stoffer ved en miljøkortlægning.

Stoffets navn	Bromerede flammehæmmere (hexaBB)
Stoffets kemiske betegnelse	Hexabrombiphenyl (hexaBB)
Anvendelsesområder	Flammehæmmer i plast til elektronik
Anvendelsestidspunkt i DK	Hovedsageligt i 1970'erne (ref. 59). Anvendelse i elektrisk og elektronisk udstyr er begrænset siden 2006 (RoHS Direktivet).
Bemærkninger	Er omfattet af Stockholmkonventionen og regler i POP-forordningen.
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgang	-
Identificering	-
Prøvetagning og håndtering af prøver	-
Supplerende litteratur	(ref. 52, 53, 59, 65, 75)

6.3.2 Bromerede flammehæmmere (PBDE's)

Farvekodningen på stofkortet er ændret i forhold til de øvrige stoffer, da der i dag sjældent foretages undersøgelse af disse stoffer ved en miljøkortlægning.

Stoffets navn	Bromerede flammehæmmere (PBDE's)	
Stoffets kemiske betegnelse	Kommercielle blandinger: C-PentaBDE's og C-OktaBDE's. Enkeltkomponenter: Tetra-, Penta-, Hexa- og Hepta-bromdiphenylether.	
Anvendelsesområder generelt	Byggematerialer	Øvrigt
	<p><u>C-PentaBDE's forefindes i:</u> PVC gulvbelægninger Stiv PUR-skumisolering</p>	<p><u>C-PentaBDE's forefindes i:</u> 95 % af tilfældene: Flexibel polyuretanskum for møbler og biler, evt. til rørisolering (2-18 % tilsætning af stoffet) Øvrige 5 % af tilfældene: Elektrisk og elektronisk udstyr (TV, Radio, ...) Kabler Plastik Marine- og industrilak til beskyttelse/coating af containere Tekstiler Hydraulik olie (Off Shore, Coal mining) <u>C-Okta-BDE's forefindes i:</u> ABS plast i EEE (Electrical and electronic equipment) – 100 % forekomst af C-OktaBDE's Kabler Elektrisk- og elektronisk udstyr.</p>
Anvendelsestidspunkt i DK	1970-2005 (ref. 59).	
Bemærkninger	Er omfattet af Stockholm konventionen og regler i POP-forordningen. . Kendskabet til forekomst af bromerede flammehæmmere i danske byggematerialer er meget lille. De mest kendte forekomster er i elektroniske artikler/komponenter (ref. 53).	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgang	Bromerede flammehæmmere er kendt for at kunne afgase fra elektronisk udstyr og møbler. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter (ref. 53)	
Identificering	-	
Prøvetagning og håndtering af prøver	-	
Supplerende litteratur	(ref. 52, 53, 59, 65, 75)	

6.3.3 Bromerede flammehæmmere (HBCD eller HBCDD)

Farvekodningen på stofkortet er ændret i forhold til de øvrige stoffer, da der i dag sjældent foretages undersøgelse af disse stoffer ved en miljøkortlægning.

Stoffets navn	Bromerede flammehæmmere – HBCD eller HBCDD	
Stoffets kemiske betegnelse	Hexabromcyclododecane (HBCD eller HBCDD) C ₁₂ H ₁₈ Br ₆	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Isoleringsmaterialer EPS og XPS i ind- og udvendige bygningskonstruktioner, samt isoleringspaneler/sandwichelementer.	-
Anvendelsestidspunkt i DK	Siden 1960'erne (ref.59).	
Bemærkninger	Er omfattet af Stockholm konventionen og regler i POP-forordningen. EPS & XPS – ca. 88 % af forekomst af HBCDD, fx i bygge- og anlægskonstruktioner, i transportkøretøjer og emballage. HIPS (High Impact Polystyrene) i elektrisk og elektronisk udstyr – ca. 2 % af forekomst af HBCDD Polymer dispersioner for tekstiler i møbler, gardiner, vægbeklædning i stof, rullegardiner, stof i biler – ca. 10 % forekomst af HBCDD (ref. 59)	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgang	Afgasning mulig ved opvarmning.	
Prøvetagning og håndtering af prøver		
Supplerende litteratur	(ref. 52, 53, 59, 75)	

6.3.4 HCFC

Farvekodningen på stofkortet er ændret i forhold til de øvrige stoffer, da der i dag sjældent foretages undersøgelse af disse stoffer ved en miljøkortlægning.

Stoffets navn	HCFC	
Stoffets kemiske betegnelse	HydroChloroFluoroCarbon HCFC-22, HCFC-141b, HCFC-142b (ref. 81)	
	Byggematerialer	Øvrigt
	Bygningsisolering XPS PUR Isoleringspaneler, sandwichelementer (ref. 50) Fjernvarmerør Bygningsisolering Porte og døre Fugeskum Konstruktionsskum	Kølemiddel Isoleringsiskum i køleskabe og fryser Isoleringsiskum i kølemøbler til detailhandel Isoleringsiskum i mobile anlæg
Anvendelsestidspunkt i DK	1991-1994 (ref. 50). 1985-2002 (ref. 49 (s. 61)).	
Bemærkninger	Er omfattet af Montreal Protocol 1987 (ref. 81). Ved skæring i eller brud på isoleringsmaterialer med HCFC-indhold er der risiko for, at de bundne gasser frigives, og efterfølgende medvirker til at nedbryde ozonlaget.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgang	-	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Prøvetagning vil typisk være udskæring af store sammenhængende stykker med hobbykniv eller stiksav. Nedknusning af materialet skal undgås, idet gasserne herved bliver frigivet. Prøverne emballeres i gastætte poser eller tætte glas- og metalbeholdere. Der bruges nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(Ref. 49, 50, 81)	

6.3.5 CFC

Farvekodningen på stofkortet er ændret i forhold til de øvrige stoffer, da der i dag sjældent foretages undersøgelse af disse stoffer ved en miljøkortlægning.

Stoffets navn	CFC	
Stoffets kemiske betegnelse	ChloroFluoroCarbon. Vigtigste eksempler på de ozonnedbrydende typer er: <ul style="list-style-type: none"> • Trichlorfluormethan, CFC₁₁ (CFC-11) • Difluordichlormethan, CF₂Cl₂ (CFC-12 eller F-12) • 1,1,2 trichlortrifluorethan, CF₂ClCFCl₂ (CFC-113). 	
Anvendelsesområder generelt	Byggematerialer	Øvrigt
	Isoleringspaneler, sandwichelementer i Pur og i XPS Fjernvarmerør Bygningsisolering Porte og døre Fugeskum Konstruktionsskum Varmepumper Termostater	Kølemiddel Isoleringsskum i køleskabe og fryser Isoleringsskum i kølemøbler til detailhandel Isoleringsskum i mobile anlæg Som aerosoler (sprays) (ref. 49(s. 14))
Anvendelsestidspunkt i DK	Start 1960'erne til 1994 (ref. 50) - Brugen ophører i 1990'erne (ref. 49(s. 61)), idet erstatningsstoffet HFC blev markedsført i 1992. Isoleringsmaterialerne forventes nedtaget inden ca. 2026 (ref. 50).	
Bemærkninger	Er omfattet af Montreal Protocol 1987 (ref. 81) Ved skæring i eller brud på isoleringsmaterialer med CFC-indhold, er der risiko for, at de bundne gasser frigives.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgang	CFC'erne er forholdsvis lavmolekylære og kan derfor migrere og fordampe.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Prøvetagning vil typisk være udskæring af store sammenhængende stykker med hobbykniv eller stiksav. Nedknusning af materialet skal undgås, idet gasserne herved bliver frigivet. Prøverne emballeres i gastætte poser eller tætte glas- og metalbeholdere. Der bruges nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(Ref. 49, 50, 81)	

6.3.6 Klorparaffiner, kortkædede

Stoffets navn	Klorparaffiner, kortkædede	
Stoffets kemiske betegnelse	SCCP	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Maling og lak Lim og fugemasse (acryl, butyl, polyuretan, polysulfid) I visse PVC-materialer som blødgørere og flammehæmmere	Svømmebassin coatingsdekorativ Plastic (som blødgørere) Flammehæmmer i gummi for underground mining Tekstiler Polymere materialer
Anvendelsestidspunkt i DK	Anvendelsesstart skønnet til 1975 (ref. 59) Stadig i brug.	
Bemærkninger	Er omfattet af Stockholm konventionen og regler i POP-forordningen. . Kortkædede klor paraffiner er fundet kræftfremkaldende i rotter og mus. Begrænset viden i flere kommunerne om dette stof og affaldssortering	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Ja, pga. lav molekylvægt kan stoffet vandre og fordampe.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Materialeprøver udtages med kniv, skrabeprøver, afhugning eller kerneborring. Værktøjet rengøres efter hver prøvetagning. Prøven indpakkes i aluminiumfolie, glas- eller metalbeholder. Der anvendes nitrilhandsker ved håndtering af prøver.	
Supplerende litteratur	(ref. 48, 59, 64, 80)	

6.3.7 Kulbrinter

Stoffets navn	Kulbrinter (C₆-C₃₆)	
Stoffets kemiske betegnelse	Alifatiske kulbrinter (ligekædede kulbrinter)	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Generelt
	Asfalt Støbeasfalt Tagpap Bitumenmaling Tætning af tage	-
Anvendelsestidspunkt i DK	-	
Bemærkninger	<p>Forekomst af kulbrinter er især nævnt og undersøgt i (ref. 51). De foretagne prøver og testmetoder vurderes ikke at være tilstrækkeligt selektiv, således, at hverken forureningskilden eller -graden, samt konkret type af kulbrinter kan identificeres. I den forbindelse skal det nævnes, at kulbrinter er en meget stor stofgruppe, hvoraf mange af typerne er uproblematisk, mens det er særlige typer, som må betragtes som miljøproblematisk i henhold til denne rapport's definitioner.</p> <p>Kulbrinter forefindes i mineralsk olie, som bliver anvendt blandt andet til form-slipmiddel ved betonstøbning. Dette kan betyde, at der på de fleste beton-overflader vil kunne detekteres en højre forekomst af kulbrinter end i fx jord.</p> <p>Dermed vurderes, at der på baggrund af det foreliggende materiale ikke kan angives nærmere oplysninger om de miljøproblematisk dele af stofgruppen.</p>	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Kulbrinter er flygtige og kan derfor afgasse – især de lette/lavt nummererede.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Som for PAH'er. Det må forventes, at de mest flygtige kulbrinter op til C10 er fordampede. Opsamling skal ske i glas eller metaldåser med tætsluttende låg. Der bruges nitrilhandsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(ref. 40, 46, 61, 65)	

6.3.8 PAH'er

Stoffets navn	Tjærestoffer	
Stoffets kemiske betegnelse	Polyaromatiske hydrocarboner PAH'er	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	<p>Tagpap Tjærepap Tjæreprodukter til fugtspærre Tjære til tætning af sokler Tjæreholdige overfladebehandlinger til tætning af tag- og klæder Tjæreholdige klæber til parketgulve Tjærebundet kork som isoleringsmateriale af kølerum, tag- og vægkonstruktioner Plast Sod fra skorstene (på mursten)</p>	<p>Vejasfalt Tjæreolie til træbeskyttelse (fx jernbanesveller)</p>
Anvendelsestidspunkt i DK	Frem til midten af 1970'erne (<i>ref. 59</i>)	
Bemærkninger	<p>Afhængig af brugen kan der opstå indeklimamæssige problemer pga. afgangning ved normal rumtemperatur. Ved afrensning med varmeudviklende metoder kan der muligvis være risiko for migration eller afgangning, dette er dog ikke fundet dokumenteret endnu. PAH'er er kræftfremkaldende, mutation fremmende og teratogen.</p>	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Mulig for især de mest lavmolekylære PAH'er.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	<p>Materialeprøver udtages med kniv, skrabeprøver, afhugning eller kerneboring. Værktøjet rengøres efter hver prøvetagning. Prøven indpakkes i aluminiumfolie, glas- eller metalbeholder. Der anvendes nitrilhandsker ved håndtering af prøver. Luftprøver: Udtages med pumper og opsamles på tenaxrør.</p>	
Supplerende litteratur	<i>(ref. 40, 43, 44, 46, 47, 59, 61, 68, 69, 78, 81, 83, 84)</i>	

6.3.9 PCB

Stoffets navn	PCB (Polychlorerede biphenyler)	
Stoffets kemiske betegnelse	PCB - Kan optræde som forskellige varianter med 209 kongener (varianter)	
Anvendelsesområder generelt	Byggematerialer	Øvrige anvendelser
	Fugemateriale Maling Lim Vinylbelægninger Forseglingsslim	Industrikemikalier Køle og isoleringsvæsker Kondensatorer Transformatorer Olieholdige ledninger
Anvendelsestidspunkt i DK	1950-1977 i byggematerialer og anden åben anvendelse (ref. 21). Lukket anvendelse op til 1986 i fx olieholdige transformatorer og kabler (ref. 21).	
Bemærkninger	<p>Er omfattet af Stockholm konventionen og regler i POP-forordningen.</p> <p>PCB (total) = PCB7 (målt) x 5 (Korrektionsfaktor) (ref. 21)</p> <p>PCB er toksisk og potentiel kræftfremkaldende.</p>	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgang	<p>Indtrængning (migrering) i tilstødende materialer (sekundære forureninger).</p> <p>Absorption af PCB fra rumluft (tertiære forureninger).</p>	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Materialeprøver udtages med kniv, skraber, afhugning eller kerneboring. Værktøjet rengøres efter hver prøvetagning ved afvaskning i acetone. Prøven indpakkes i aluminiumfolie og opbevares i lukket glas- eller metalbeholder. Der anvendes nitrilhandsker ved håndtering af prøver.	
Supplerende litteratur	(ref. 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 32, 42, 45, 55, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 71)	

6.3.10 PFAS

Farvekodningen på stofkortet er ændret i forhold til de øvrige stoffer, da der i dag sjældent foretages undersøgelse af disse stoffer ved en miljøkortlægning.

Stoffets navn	PFAS	
Stoffets kemiske betegnelse	PFAS	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Malinger Linoleum Vinyl Gulvtæpper	Emballage Imprægnering af sko, tekstiler kosmetik Skum til brandslukning Elektronik Slip- og klæbemidler
Anvendelsestidspunkt i DK	Anvendes fortsat. Der forventes at komme regler fra EU som bliver gældende fra 2025/26	
Bemærkninger	PFOS, PFOA og PFHxS er omfattet af Stockholmkonventionen og regler i POP-forordningen. PFAS ophobes i fødekæden og er svært nedbrydelig. PFAS kan medføre sundhedseffekter såsom, effekter på leveren og immunsystemet, lavere fødselsvægt og effekter på fertiliteten og/eller det ufødte barn. Endvidere mistænkes stofferne også for at være hormonforstyrrende og kræftfremkaldende.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Der er i dag ikke viden om at PFAS kan vandre fra et materiale til et andet eller at der foregår afgangning til indeklimaet.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Foretages med skraber. Materialet opsamles i fx alufoleie og emballeres i plast. Der anvendes nitril-handsker ved håndteringen.	
Supplerende litteratur	(ref. 73, 74, 75, 76, 77)	

6.4 Andre stoffer

6.4.1 Asbest

Stoffets navn	Asbest	
Stoffets kemiske betegnelse	Silikat bestående af 6 former: chrysotil, amosit, crocidolit, tremolit actinolit og anthophyllit	
Anvendelsesområder	Byggematerialer	Øvrigt
	Tagpap Eternit Membraner Understrygning Aftrækskanaler Beklædningsplader Papir og pap Elastiske fuger Isolering og snore til brandisolering Loftsplader Fliseklæber Malinger Vinyl Terrazzogulve Gulvpartler Støbegulve Puds Magnesitgulve Rørisolering Trykrør Luftvarmere Elevatorbremse Beholderisolering Kabelisolering Fatninger Tekstiler	Klæde Papir Tape Topstykkepakninger Bremsebelægninger Oliefyr
Anvendelsestidspunkt i DK	1920-1990 iht. SBI- anvisning nr. 228 – 229 (ref. 28, 29)	
Bemærkninger	Asbest er lunge kræftfremkaldende ved inhalation.	
Risiko for forurening af andre materialer herunder vandring og afgangning	Nej, dog kan asbestfibre sprede sig til andre materialer via luften.	
Prøvetagning og håndtering af prøver	Asbeststøv opsamles i lukket beholder f.eks. 2 plastposer med lynlås. Der anvendes partikelfilter P3 og handsker.	
Supplerende litteratur	(ref. 28, 29, 30, 43, 46, 47, 78, 83, 84)	

7. Bygningsatlas

7.1 Læsevejledning

I nedenstående bliver sammenhængen mellem de enkelte miljøproblematiske stoffer og bygningsdele angivet i skematisk form (Bygningsatlas). Data i skemaerne er baseret på viden indsamlet under stofkort (kap. 7).

I nedenstående bygningsatlas er der taget udgangspunkt i de kendte materialer, som har været anvendt i bygningerne. I de nyere materialer, som er kommet på markedet de seneste 10 år, er de miljøproblematiske stoffer i byggematerialer ikke kendt og undersøgt på samme måde som de "gamle byggematerialer", hvorfor disse ikke vil indgå i bygningsatlasset.

Der kan forekomme tilfælde, hvor flere forskellige konstruktionsdele med indhold af miljøproblematiske stoffer sidder sammen, og man derved har en "komposit". Dette kan være med til at vanskeliggøre både identificeringen af de miljøproblematiske stoffer samt den efterfølgende håndtering. Dette forhold er ikke illustreret eller behandlet i nærværende bygningsatlas. Eksempler på ovennævnte kan være tjære på asbesttag, blyholdige fliser med asbest i fliseklæb samt maling med indhold af bly, PCB og kviksølv på asbesteternitplader.

Bygningsatlasset er opdelt på konstruktionstyper, materialer, årstal og hvilke miljøproblematiske stoffer der kan forekomme i de enkelte materialer. Da træ og isolering forekommer i flere konstruktioner, er det valgt at disse materialer kortlægges som materiale og ikke som konstruktion.

Bygningsatlasset er delt i ind i tidsperioder og henviser til de tidsperioder hvor de miljøproblematiske stoffer er blevet anvendt i bygningerne. Det betyder ikke at bygninger før 1950 ikke skal analyseres for fx PCB, da man må formode at stort set alle ældre bygninger er blevet renoveret i større eller mindre grad i perioden 1950-77. Det betyder også at der skal analyseres for PCB bygninger efter 1977 og helt frem til i dag, da PCB's' egenskaber gør at der kan forekomme PCB i materialer længe efter PCB-perioden.

PFAS i byggematerialer er ikke integreret i miljøkortlægningen i dag. Der er på nuværende tidspunkt igangsat en undersøgelse for PFAS i byggematerialer. Det forventes at PFAS kommer til at indgå som en del af de fremtidige miljøkortlægninger. I nærværende rapport er PFAS integreret med stofkort.

Der er ikke kommet nogle nationale udmeldinger om, hvordan man skal forholde sig til PFAS ved miljøkortlægninger og genbrug/genanvendelse. Det forventes at Miljøstyrelsen kommer med retningslinjer for hvilke PFAS-stoffer der skal analyseres og hvilke grænseværdier, der skal anvendes ved håndtering af PFAS-holdige byggematerialer og byggeaffald.

I POP-forordningen er der grænseværdier for følgende PFAS-stoffer; PFOS, salte og derivater af PFOS, PFOA, salte af PFOA, PFOA-beslægtede forbindelser, PFHxS, salte af PFHxS og PFHxS-beslægtede forbindelser i affald, Miljøstyrelsen har fastsat et vejledende grundvands- og drikkevandskriterie på 0,1 µg/l. Kriteriet er et sum-kriterie, der omfatter 22 PFAS-stoffer. PFAS 22 kriteriet i jord er sat til 0,4 mg/kg TS.

PFAS er medtaget i bygningsatlasset på baggrund af et udkast til et miljøprojekt, hvor det er blevet kortlagt i hvilke materialer, der kan findes PFAS. Resultatet af projektet forventes publiceret primo 2024.

Farvekoder anvendt i bygningsatlasset betyder følgende:



Mørkeblå farvekode

Den mørkeblå farve angiver, at der er stor sandsynlighed for, at der forekommer miljøproblematisk stoffer i de nævnte konstruktioner og materialer. For prøvetagningen betyder det, at der altid bør udtages prøver af den pågældende konstruktion eller det pågældende materiale. Alternativt, hvis der ikke er udtaget prøve til analyse, skal den pågældende konstruktion eller det pågældende materiale betragtes som værende forurenede med det pågældende stof svarende til farligt affald.



Lyseblå farvekode

Den lyseblå farvekode angiver, at der kan forekomme miljøproblematisk stoffer i de nævnte konstruktioner og materialer. For prøvetagningen betyder det, at der bør tages prøver af konstruktionerne/materialerne, for at fastlægge indholdet af det/de miljøproblematisk stoff/stoffer, for efterfølgende at kunne vurdere, om konstruktionerne/materialerne skal håndteres som farligt, forurenede eller rent affald.

Denne kategori omfatter også tilfælde, hvor der er sket afsmitning fra et materiale til et andet.



Hvid farvekode

Den hvide farvekode angiver, at der, ifølge praktiske erfaringer og litteraturen, ikke er kendskab til anvendelse af det pågældende stof i konstruktioner eller materialer. For prøvetagningen betyder det, at der på nuværende tidspunkt ikke vurderes at være behov for prøvetagning for de pågældende stoffer i de nævnte konstruktioner eller materialer.

Det gøres opmærksom på, at der kan forekomme forurening med miljøproblematisk stoffer fra afsmitning, migration, afgangning eller anden form for spredning, som ikke stammer fra bygningens konstruktioner/materialer, men derimod fra inventar eller tekniske installationer. En nærmere undersøgelse af dette forhold bør især igangsættes, hvis der detekteres PCB- eller kviksølv-forurening i en bygning.



Gul farvekode

Den gule farvekode er anvendt for de miljøproblematisk stoffer, der i dag ikke foretages undersøgelse af ved en miljøkortlægning.

I nogle byggematerialer såsom beton, teglsten, mørtel, puds, gasbeton, træbeton, lerbaseret produkter, tagrender og tagnedløb kan der være naturlige forekomster af tungmetaller i materialerne. Disse vil som udgangspunkt ikke blive analyseret ved en miljøkortlægning, men vil fremgå af nedenstående bygningsatlas.

7.2 Tagkonstruktion

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere	
Tagpap	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Skifereternit	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Bølgepladeeternit	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Tagplader u. asbest	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Glaserede teglsten	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Tagfolier	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Membraner	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere
	-	1919																	
Asfalt-produkter	-	1919																	
	1920 -	1949																	
	1950 -	1977																	
	1978 -	1986																	
	1987-	-																	
Under-strygning	-	1919																	
	1920 -	1949																	
	1950 -	1977																	
	1978 -	1986																	
	1987-	-																	
Tagklæber, bitumen	-	1919																	
	1920 -	1949																	
	1950 -	1977																	
	1978 -	1986																	
	1987-	-																	
Imprægne-ret træ	-	1919																	
	1920 -	1949																	
	1950 -	1977																	
	1978 -	1986																	
	1987-	-																	
Inddækning-er	-	1919																	
	1920 -	1949																	
	1950 -	1977																	
	1978 -	1986																	
	1987-	-																	
Eternit af-trækskana-ler	-	1919																	
	1920 -	1949																	
	1950 -	1977																	
	1978 -	1986																	
	1987-	-																	
Tagrender og nedløb	-	1919																	
	1920 -	1949																	
	1950 -	1977																	
	1978 -	1986																	
	1987-	-																	
Metal tag-plader	-	1919																	
	1920 -	1949																	
	1950 -	1977																	
	1978 -	1986																	
	1987-	-																	

7.3 Facader

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flammehæmmere	
	Teglsten *1	-	2023																	
Beton *1	-	1919																		
	1920 -	1949	■																	
	1950 -	1977	■																	
	1978 -	1986	■																	
	1987 -	-																		
Elastiske fuger	-	1919		■	■	■	■	■	■	■	■									
	1920 -	1949		■	■	■	■	■	■	■	■									
	1950 -	1977	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■
	1978 -	1986		■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■
	1987 -	-		■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■
Fugeskum	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977															■			■
	1978 -	1986															■			■
	1987 -	-								■				■	■		■			■
Maling generelt på facader	-	1919		■	■	■	■	■	■	■	■		■							
	1920 -	1949		■	■	■	■	■	■	■	■		■							
	1950 -	1977		■	■	■	■	■	■	■	■		■					■	■	■
	1978 -	1986		■	■	■	■	■	■	■	■		■					■	■	■
	1987 -	-		■	■	■	■	■	■	■	■		■					■	■	■
Inddækninger	-	1919		■					■											
	1920 -	1949		■					■											
	1950 -	1977	■	■					■											
	1978 -	1986	■	■					■											
	1987 -	-							■											
Stålplader, Robertson	-	1919				■			■											
	1920 -	1949				■			■											
	1950 -	1977	■			■			■											■
	1978 -	1986				■			■											■
	1987 -	-				■			■											■
Beklædningsplader (eternitplader)	-	1919					■		■											
	1920 -	1949	■				■		■											
	1950 -	1977	■				■		■											
	1978 -	1986	■				■		■								■			
	1987 -	-					■		■								■			

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flammehæmmere	
	-	1919																		
Mørtel *1	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Sålbænke, eternit	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Trykimprægneret træ	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Murpap	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		

*1 Vær opmærksom på at der kan forekomme afsmittning til disse materialer, tungmetallerne er naturligt forekommende og analyseres normalt ikke

7.4 Fundament

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere	
	Eternitsokkel	-	1919																	
1920 -		1949	■																	
1950 -		1977	■																	
1978 -		1986	■																	
1987-		-	■																	
Sokkelpuds *1	-	1919																		
	1920 -	1949	■																	
	1950 -	1977	■																	
	1978 -	1986	■																	
	1987-	-																		
Sokkelmaling	-	1919		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■				
	1920 -	1949		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■				
	1950 -	1977		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■			
	1978 -	1986		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■		
	1987-	-		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■		
Membran	-	1919											■			■				
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977										■					■	■	■	
	1978 -	1986										■					■	■	■	
	1987-	-										■					■	■	■	
Fugtspærre	-	1919											■			■				
	1920 -	1949	■										■			■				
	1950 -	1977	■										■			■				
	1978 -	1986	■										■			■				
	1987-	-											■			■				
Eternit støbe-skel	-	1919																		
	1920 -	1949	■																	
	1950 -	1977	■																	
	1978 -	1986	■																	
	1987-	-	■																	
Trykimpræg-neret træ	-	1919		■	■	■	■		■	■			■							
	1920 -	1949		■	■	■	■		■	■			■							
	1950 -	1977		■	■	■	■		■	■			■							
	1978 -	1986		■	■	■	■		■	■			■							
	1987-	-		■	■	■	■		■	■			■							
Beton *1	-	1919																		
	1920 -	1949	■																	
	1950 -	1977	■																	
	1978 -	1986	■																	
	1987 -	-																		

*1 Vær opmærksom på at der kan forekomme afsmitning til disse materialer, tungmetallerne er naturligt forekommende og analyseres normalt ikke

7.5 Terrændæk

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flammehæmmere	
	Slagger	-	1919																	
1920 -		1949																		
1950 -		1977																		
1978 -		1986																		
1987 -		-																		
Fugtspærre	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Asfalt	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Membran	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		

7.6 Vinduer og døre

Stoffer	Tidsperiode	Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere
Termoruder	- 1919																	
	1920 - 1949																	
	1950 - 1977																	
	1978 - 1986																	
	1986 - -																	
Kantforsegling	- 1919																	
	1920 - 1949																	
	1950 - 1977																	
	1978 - 1986																	
	1986 - -																	
Maling på vinduer og døre	- 1919																	
	1920 - 1949																	
	1950 - 1977																	
	1978 - 1986																	
	1986 - -																	
Elastiske fuger	- 1919																	
	1920 - 1949																	
	1950 - 1977																	
	1978 - 1986																	
	1986 - -																	
Vindueskit	- 1919																	
	1920 - 1949																	
	1950 - 1977																	
	1978 - 1986																	
	1987- -																	
Isolering og tætning i branddøre	- 1919																	
	1920 - 1949																	
	1950 - 1977																	
	1978 - 1986																	
	1987- -																	
Plastruder	- 1919																	
	1920 - 1949																	
	1950 - 1977																	
	1978 - 1986																	
	1987- -																	
Fugebånd / snor	- 1919																	
	1920 - 1949																	
	1950 - 1977																	
	1978 - 1986																	
	1986 - -																	
Bagstop	- 1919																	
	1920 - 1949																	
	1950 - 1977																	
	1978 - 1986																	
	1986 - -																	

7.7 Lofter og etageadskillelser

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flammehæmmere	
	Plader i loft over gasinstallation	-	1919																	
1920 -		1949	■																	
1950 -		1977	■																	
1978 -		1986	■																	
1987 -		-																		
Loftsplader	-	1919																		
	1920 -	1949	■																	
	1950 -	1977	■																	
	1978 -	1986	■																	
	1987 -	-																		
Overfladebehandling gips/træ/puds/beton	-	1919		■	■	■	■	■	■	■	■									
	1920 -	1949		■	■	■	■	■	■	■	■									
	1950 -	1977		■	■	■	■	■	■	■	■						■	■		
	1978 -	1986		■	■	■	■	■	■	■	■						■	■		
	1987 -	-		■	■	■	■	■	■	■	■						■	■		
Akustikplader	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977	■																	■
	1978 -	1986	■																	■
	1987 -	-																		■
Beton / puds / træbeton *1	-	-																		
	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		

*1 Vær opmærksom på at der kan forekomme afsmittning til disse materialer, tungmetallerne er naturligt forekommende og analyseres normalt ikke

7.8 Indvendige vægge

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere	
Fliseklæb	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Puds *1	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Maling	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Vinyl	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Beklædningsplader	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Plader bag radiator/kakkelovn	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Keramiske fliser *1	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Glaserede fliser	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flammehæmmere		
			Elastiske fuger	- 1919																	
1920 - 1949																					
1950 - 1977																					
1978 - 1986																					
1987- -																					
Tapeter	- 1919																				
	1920 - 1949																				
	1950 - 1977																				
	1978 - 1986																				
	1987- -																				
Malede overflader	- 1919																				
	1920 - 1949																				
	1950 - 1977																				
	1978 - 1986																				
	1987- -																				
Koksvægge	- 1919																				
	1920 - 1949																				
	1950 - 1977																				
	1978 - 1986																				
	1987- -																				
Plast (fodpanel, kabelbakker m.m)	- 1919																				
	1920 - 1949																				
	1950 - 1977																				
	1978 - 1986																				
	1987- -																				
Teglsten *1	-	-																			
Beton *1	-	-																			

*1 Vær opmærksom på at der kan forekomme afsmitning til disse materialer, tungmetallerne er naturligt forekommende og analyseres normalt ikke

7.9 Gulve

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere	
Fliseklæb	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Lim	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Gulvspartel - klæbeprodukt til vinyl	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Fugemasse	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Gulvmørtel *1	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Støbegulve	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Puds *1	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Linoleum	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere	
Vinyl	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Skridsikre gulve	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Gulvmaling	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Lakeret trægulv	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Slagge_Støbeasfalt	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Keramiske fliser *1	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Glaserede fliser	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Elastiske fuger	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flammehæmmere	
Magnesitgulve	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Terrazzogulv	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		

*1 Vær opmærksom på at der kan forekomme afsmitning til disse materialer, tungmetallerne er naturligt forekommende og analyseres normalt ikke

7.10 Træværk

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere	
	Lakerede træ-værk	-	1919																	
1920 -		1949																		
1950 -		1977																		
1978 -		1986																		
1987-		-																		
Malet træværk	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Træværk tagkon-struktion	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Træværk under eternittag	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Imprægneret træ-værk	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Udvendigt malet træværk	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Træsveller	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		

7.11 Isolering

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere	
Mineraluld *2	-	-																		
Polystyren	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Papiruld	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Lærred installationer	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Papir/pap installationer	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		
Rørisolering installationer	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987-	-																		

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flammehæmmere		
	-																				
Isoleringsiskum	-	1919																			
	1920 -	1949																			
	1950 -	1977																			
	1978 -	1986																			
	1987-	-																			
Sprøjteisolering	-	1919																			
	1920 -	1949																			
	1950 -	1977																			
	1978 -	1986																			
	1987-	-																			
Isolering og tætning i branddøre	-	1919																			
	1920 -	1949																			
	1950 -	1977																			
	1978 -	1986																			
	1987-	-																			

*2 Al isolering fra før 1997 skal betragtes som farligt affald

7.12 Installationer

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere	
	Pakninger	-	1919																	
1920 -		1949																		
1950 -		1977																		
1978 -		1986																		
1987 -		-																		
Affaldsskakte	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Vandvarmere/ varmepumper	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Elevator- bremse	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Faldstammer og kloakrør af støbejern	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Isolering (ke- del, kanaler, pakninger, ekspansions- beholder)	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		
Køleanlæg	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		
	1978 -	1986																		
	1987 -	-																		

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere		
	Maling på diverse installationer	-	1919																		
1920 -		1949																			
1950 -		1977																			
1978 -		1986																			
1987-		-																			
Kloak (blypakninger)	-	1919																			
	1920 -	1949																			
	1950 -	1977																			
	1978 -	1986																			
	1987-	-																			

7.13 Elektronik

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere	
	Kabler/ elektronik	-	1919		■			■												
1920 -		1949		■			■													
1950 -		1977		■			■													■
1978 -		1986		■			■													■
1987-		-		■			■													■
Kabelisolering	-	1919	■	■																
	1920 -	1949	■	■																
	1950 -	1977	■	■																■
	1978 -	1986		■																■
	1987-	-		■																■
Fatninger	-	1919	■																	
	1920 -	1949	■																	
	1950 -	1977	■																	■
	1978 -	1986	■																	■
	1987-	-																		■
Kondensatorer	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977															■			
	1978 -	1986															■			
	1987-	-																		
Transformatorer	-	1919																		
	1920 -	1949																		
	1950 -	1977																		■
	1978 -	1986																		■
	1987-	-																		
Akkumulatorer	-	1919		■	■		■													
	1920 -	1949		■	■		■													
	1950 -	1977		■	■		■													
	1978 -	1986		■	■		■													
	1987-	-		■	■		■													
Oliefyldte kabler	-	1919														■				
	1920 -	1949														■				
	1950 -	1977														■	■			
	1978 -	1986														■	■			
	1987-	-														■	■			
Hudraulikolie	-	1919														■				
	1920 -	1949														■				
	1950 -	1977														■	■			
	1978 -	1986														■	■			
	1987-	-														■	■			

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere		
	Termometre/ manometre/ termostater/ flydekontakter	-	1919																		
1920 -		1949																			
1950 -		1977																			
1978 -		1986																			
1987-		-																			
Lyskilder og in- strumenter	-	1919																			
	1920 -	1949																			
	1950 -	1977																			
	1978 -	1986																			
	1987-	-																			

7.14 Andet

Stoffer	Tidsperiode		Asbest	Bly	Cadmium	Krom	Kobber	Nikkel	Zink	Arsen	Kviksølv	Chlorparaffiner	PAH'er	CFC	HCFC	Kulbrinter	PCB	PFAS	Bromerede flamme-hæmmere		
	Farvet sanitet og porcelæn	-	1919																		
1920 -		1949																			
1950 -		1977																			
1978 -		1986																			
1986 -		-																			
Oliefyр	-	1919																			
	1920 -	1949																			
	1950 -	1977																			
	1978 -	1986																			
	1986 -	-																			
Tekstiler	-	1919																			
	1920 -	1949																			
	1950 -	1977																			
	1978 -	1986																			
	1986 -	-																			
PVC	-	1919																			
	1920 -	1949																			
	1950 -	1977																			
	1978 -	1986																			
	1986 -	-																			
Malet metal	-	1919																			
	1920 -	1949																			
	1950 -	1977																			
	1978 -	1986																			
	1986 -	-																			
Knust beton *1	-	-																			
Genbrugsstabil *1	-	-																			
Genbrugsballast *1	-	-																			
Brandisolering	-	-																			
Skorsten	-	-																			

*1 Vær opmærksom på at der kan forekomme afsmittning til disse materialer, tungmetallerne er naturligt forekommende og analyseres normalt ikke

8. Sammenfatning og perspektivering

8.1 Sammenfatning

I denne rapport, som er en revision af afsnit 5 i rapporten "Metoder til fjernelse af miljøproblematisk stoffer - Udredning af teknologier til identifikation og fjernelse af miljøproblematisk stoffer og materialer fra bygninger til nedrivning efter renovering", er der beskrevet definitioner og gældende lovgivning om miljøproblematisk stoffer i bygninger.

I afsnittet om proces for miljøundersøgelser (afsnit 5) er det beskrevet hvordan bygninger undersøges for de miljøproblematisk stoffer.

I afsnittet om stofkortene er det beskrevet i hvilke byggematerialer de miljøproblematisk stoffer historisk har forekommet. I dette afsnit er der tilføjet et nyt stofkort for PFAS.

I bygningsatlasset er PFAS-forekomster inkluderet i skemaet.

På baggrund af dette kan der udpeges risikoområder for hvor stofferne kan forekomme, og der kan foretages en effektiv screening eller kortlægning af de miljøproblematisk stoffer i bygningen.

8.2 Perspektivering

Det må forventes at der i fremtiden vil blive tilføjet yderligere stoffer, som bør indgå i stofkortene og bygningsatlasset, da branchen konstant bliver klogere på fortidens miljøproblematisk stoffers forekomster og indvirkning på miljø og sundhed. Rapporten kan bruges som et opslagsværk, hvor man ultimo 2023 kan se god praksis for en miljøkortlægning samt et overblik over hvornår og hvor de forskellige miljøproblematisk stoffer er anvendt.

I en evt. senere revision kan overvejes om jorden omkring bygninger ligeledes skal screenes og kortlægges for evt. afsmitning af miljøproblematisk stoffer fra bygningerne.

Selektiv nedrivning

Oplysninger om de miljøproblematisk stoffer fra miljøkortlægningen kan være et vigtigt parameter for vurderingen af, om de tilgængelige materialer kan udgøre en ressource i forhold til genbrug/genanvendelse.

I sommeren 2024 forventes der at udkomme en ny bekendtgørelse vedrørende håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejde, hvor der blandt andet indgår krav om miljø- og ressourcekortlægning.

I 2018 udkom miljøprojekt (ref.15) Ressourcekortlægning i bygninger, hvor principperne for ressourcekortlægning bliver beskrevet. Når bekendtgørelsen om selektiv nedrivning, herunder krav til ressourcekortlægning træder i kraft forventet i sommeren 2024 kan miljøkortlægning ikke længere stå alene. Synergien mellem miljø- og ressourcekortlægning vil fremadrettet være en vigtig del af selektiv nedrivning. Det vil derfor være hensigtsmæssigt at der udarbejdes en vejledning som støtter op om de nye retningslinjer.

9. Referencer

DK vejledninger og anvisninger

1. Miljøbeskyttelsesloven LBK nr. 100 21/01/2022
2. Bekendtgørelse om affald bek nr. 2512 af 10/12/2021.
3. Restproduktbekendtgørelsen bek nr. 1672 15/12/2016
4. Deponeringsbekendtgørelsen bek nr. 1253 af 21/11/2019
5. Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen bek nr. 1271 af 21/11/2017
6. Vejledning om håndtering af byggeaffald
7. Arbejdsmiljøloven LBK nr. 1884 af 19/09/2017
8. Asbestbekendtgørelsen bek nr. 1792 af 18/12/2015
9. Blybekendtgørelsen bek nr. 1012 af 13/12/2000
10. Bekendtgørelse om arbejde med stoffer og materialer. Bek. 1793 af 18/12/2015. Beskæftigelsesministeriet.
11. Rådets forordning (EU) 2017/997 af 8. juni 2017
12. Forvaltningsgrundlag for bygge- og anlægsaffald rev. 2023
13. Vejledning i arbejdsmiljø. www. Renoversikkert.dk BFA-BA. 2018
14. Vejledning om håndtering af PCB-holdige termoruder, vejledning fra MST, nr. 3, 2014. Miljøstyrelsen. København. 2014.
15. Miljøprojekt 2006, Ressourcekortlægning af bygninger
16. Database for data om kortlægning af miljøfremmede stoffer i bygninger. Miljøprojekt nr. 1913. Miljøstyrelsen. København. 2017
17. Metoder til fjernelse af miljøproblematiske stoffer- Udredning af teknologier til identifikation og fjernelse af miljøproblematiske stoffer og materialer fra bygninger til nedrivning efter renovering Miljøprojekt nr. 1656, 2015
18. Håndtering og fjernelse af mørtelfuger indeholdende PCB i forbindelse med udskiftning af mørtelfuger. Teknologisk Institut. Danmark. 2014.
19. PCB i bygninger – afhjælpning, renovering og nedrivning (SBI-anvisning 268). SBI. Ålborg Universitet København. 2017.
20. Undersøgelser og vurdering af PCB i bygninger (SBI-anvisning 241). SBI. Ålborg Universitet København. 2015.
21. Renovering af bygninger med PCB (SBI-anvisning 242). SBI. Ålborg Universitet København. 2013.
22. PCB-vejledning (mini-udgaven). Københavns Kommune. Byens Anvendelse Jord of Affald. København. 2014.
23. Branchevejledning om håndtering af bly i bygninger. BAR – Branchemiljørådet for Bygge- og Anlæg. København. 06/2014.
24. Blyvejledning. Dansk Industri 2019.
25. Bly i byggeriet – Kompendium, håndtering og sanering. Triarc A/S Arkitekter. 2012.

26. Branchevejledning om Håndtering og fjernelse af PCB-holdige bygningsmaterialer. BAR – Branchemiljørådet for Bygge- og Anlæg. København. 07/2010.
27. PCB-vejledning. Dansk Industri 2021.
28. Asbest i bygninger (SBI anvisning 228). Rasmussen (red.), Torben Valbjørn. SBI. 2010.
29. Byggematerialer med asbest (SBI anvisning 229). Rasmussen (red.), Torben Valbjørn. SBI. 2010.
30. Asbestvejledning. Dansk Industri 2019.
31. At-vejledning - Metallisk bly og blyforbindelser C.0.8. Arbejdstilsynet. 03/2002.
32. Screening og kortlægning af byggeaffald. VCØB. 2021.
33. Forundersøgelser i renoveringsprojekter. Nr. 20 Værdibyg. København. 2016
34. Udbud af nedrivningsopgaver. Nr. 36 Værdibyg. København. 2020
35. Miljøkortlægning og nedrivning. Nr. 37 Værdibyg. København. 2020
36. Dilemmaer og beslutninger i den cirkulære nedrivningsproces. Nr. 43 Værdibyg. København. 2021
37. Samarbejder i nedrivningsprojekter. Nr. 44 Værdibyg. København. 2021
38. "Viden om" - Den gode kortlægningsrapport. DAKOFAs netværk for bygge- og anlægsaffald. Januar. 2017
39. "Viden om" – Anbefaling vedrørende antallet af prøver. DAKOFAs netværk for bygge- og anlægsaffald. November 2015

International vejledninger og anvisninger

40. Forskrift om begrænsning av forurensning (forurensningsforskriften) Kapitel 2 Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbejder. Lovdata. Norge.
41. Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung). Verordnung des Bundes Deutschland. 2002. Rev. Feb. 2012.
42. Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogenerter Monomethyldiphenylmethane – PCB/PCT Abfallverordnung 2000. Rev. feb. 2012. Verordnung des Bundes Deutschland. Fra 06/2000, revision 02/2012.
43. Selektiver Abbruch und verwendungsorientierter Rückbau - Checklisten zum präventiven Arbeitsschutz für die am Abbruch Beteiligten. Wangler, O.; Opitz, J.. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Dortmund. Deutschland. 5. Auflage 2010.
44. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung von 1.2 Bodenmaterial (TR Boden). LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall. Deutschland. 11.2004.
45. Die sachgemäße Entfernung und Entsorgung PCB-haltiger Fugendichtungsmassen und Anstriche; Werkzeuge, Verfahren, Schutzmaßnahmen (Wegleitung für die Bau- und Sanierungspraxis).

- Amt für Umweltschutz und Energie. Liestal, Schweiz. 06/2004.
46. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln.
Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20. Deutschland. 11.2003.
47. Merkblatt zur Durchführung gewerblicher Abbrüche.
Stadt Nürnberg, Umweltamt, Abteilung Luft-Lärm_Boden_Wasser_Abfall. Deutschland.

DK litteratur baggrund

48. CONSULTATION DRAFT: Survey of short-chain and medium chain chlorinated paraffins – Part of the LOUS-review.
Lassen, C.; mm. Danish Ministry of the Environment. 2014.
49. CONSULTATION DRAFT: Survey of selected fluorinated greenhouse gases – Part of the LOUS-review.
Hansen, E.; mm. Danish Ministry of the Environment. 2014.
50. Håndtering af isoleringsskum ved nedrivningsarbejder – Note til DAKOFA Netværk for bygge- og anlægsaffald.
Kjeldsen, P.. DAKOFA. 03/2014.
51. Øget kvalitet i genanvendelsen af bygge- og anlægsaffald fra genbrugspladserne – Hovedrapport.
Rosendahl, R. M. Dansk Affaldsforening. Frederiksberg. 2014.
52. Survey of brominated flame retardants. Part of the LOUIS-review. Environmental Project No. 1536.
Miljøstyrelsen. Copenhagen. 2014.
53. Kortlægning, sundheds- og miljøvurdering af flammehæmmere i tekstiler.
Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter nr. 126, 2014.
Nørgaard Andersen, D.; mm. Miljøstyrelsen. 2014.
54. Oversigt over miljøproblematiske stoffer – udført af DAKOFA Netværk for bygge- og anlægsaffald.
DAKOFA, 11/2013.
55. Kortlægning af PCB i materialer og indeluft.
Langeland, Majbrith; Jensen, Marie K., Konsortium Grontmij A/S/COWI A/S. 12/1013.
56. Detection and use of Xenobiotic Compounds.
Jensen, C. V.. Esbjerg Institute of Technology. Aalborg University. 2013.
57. Klassiske Pigmenter – Spottest.
Simonsen, K. P., Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Konservering. Konservatorskolen. Elektronisk. 2013.
58. Kortlægning af eksisterende viden om indtrængning af PCB fra fuger til beton- en litteraturgennemgang - Miljøprojekt nr. 1464.
Andersen, H.V., Gunnarsen, L., Kampmann, K., Miljøstyrelsen. København: 2013.
59. Opdateret national implementeringsplan for Stockholm Konventionen 2012 om persistente organiske miljøgifte.
Redegørelse fra Miljøstyrelsen nr. 2, 2013.
Lassen, C.; mm. Miljøstyrelsen. 2013.
60. PCB – fugefjernelse løser ikke problemet.
Kolarik, B., Gunnarsen, L. & Grarup, A., Teknik & Miljø, Stads og Havneingeniøren, 9, 46-49. Danmark. 2012.
61. IKKE OFFENTLIGGJORT: Deponering af affald – Prøvetagning og testing.
DHI. Miljøstyrelsen. Internt Teknisk Notat. Hørsholm. 2011.
62. Afhjælpningstiltag ved forhøjede PCB-niveauer i indeklimaet.
Haven, R.; Langeland, M., Erhvervs- og Byggestyrelsen og Socialministeriet. 2011.
63. PCB i bygninger – opførsel og fysik.
Hougaard, Thomas (Golder Associates). Foredrag ved arrangement fra Selskab for Bygningsfysik, IDA: København. 05/2011.
64. Chlorerede paraffiner – Miljø, arbejdsmiljø og affaldshåndtering.
Olsen, Ole. Dansk Miljø Analyse. Vedbæk. 05/2011.

65. Listen over uønskede stoffer 2009 – LOUS 2009. Orientering fra Miljøstyrelsen Nr. 3 2010.
66. Forekomst af PCB i en- og tofamiliehuse. Jensen, A. A.; Schleicher, O.; Sebastian, W.; Trap, N.; Zeuthen, F.. Erhvervs- og byggestyrelsen nr. 09/02028. 12/2009.
67. Sundhedsmæssige vurdering af PCB-holdige bygningsfuger – Orientering fra Miljøstyrelsen Nr. 1 2009. Gunnarsen, L.; Larsen, J. Ch.; Mayer, P.; Sebastian, W., Miljøstyrelsen. 2009.
68. At-vejledning - C.1.3-2 om arbejde med stoffer og materialer. Vej. nr 9512 af 20/06/2019. Arbejdstilsynet. 2019.
69. Kortlægning af forurenende stoffer i bygge- og anlægsaffald, Miljøprojekt 1083, 2006. Miljøstyrelsen. København. 2006.
70. Kulbrinte i betonslam. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 17. 2006. Bødker, J.. Miljøministeriet. 2006.
71. Problematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald - kortlægning, prognose og bortskaffelsesmuligheder. Miljøprojekt Nr. 1084 2006. Trap, N., et al. Miljøstyrelsen. København. 2002.
72. Bortskaffelse af kviksvovforurenede jord. Teknik og Administration Nr. 4 1999. Amternes videncenter for Jordforurening. 1999.
73. <https://foedevarestyrelsen.dk/kost-og-foedevarer/foedevarer/kemiske-stoffer-og-toksiner/miljoeforureninger-i-foedevarer/pfas>
74. <https://mst.dk/borger/sundhed-og-kemi/kend-kemikalierne/bliv-klogere-paa-pfas>
75. Nicolajsen og Tsitonaki (2016): Kortlægning af brancher der anvender PFAS. Miljøprojekt nr. 1905.
76. Regionernes Videnscenter for Miljø og Ressourcer (2018): Håndbog om undersøgelse og afværgelse af forurening med PFAS-forbindelser. Teknik og Administration. Nr. 2. 2018
77. Kjølholt, Jensen og Warming (2015): Short-chain Polyfluoralkyl Substances (PFAS). A literature review on human health effects and environmental fate and effect aspects of short-chain PFAS. Environmental Project No. 1707. 2015

International litteratur baggrund

78. Optimierung des Rückbaus /Abbruchs von Gebäuden zur Rückgewinnung und Aufbereitung von Baustoffen unter Schadstoffentfrachtung (insbes. Sulfat) des RC-Materials sowie ökobilanzieller Vergleich von Primär- und Sekundärrohstoffeinsatz inkl. Wiederverwertung. Weimann, K.; Maytschik, J.; Adam, Ch.; Schulz, T.; Linss, E.; Müller, A., Texte 05/2013. Umweltbundesamt. Deutschland. 2013.
79. Disponering av betongavfall. Faktaark M14 – 2013. Miljødirektoratet. Trondheim, Norge. 2013.
80. Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs - No ENV.G.4/FRA/2007/0066. Consortium ESWI. European Commission. 2011.
81. Kartlegging av nyere Fraksjoner av farlig avfall i bygg. Amlo, S. Norconsult. Klima- og forurensningsdirektoratet. Oslo, Norge. Mars 2010.
82. Prioriterte miljøgifter årsrapport - Prioriterte miljøgifter i produkter – data for 2008. TA-2743/2010. Klima- og forurensnings direktoratet. Oslo, Norge. 2010.
83. Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). Norsk, Miljødirektorat, 2006.
84. Abfallvermeidung und -verwertung: Baurestmassen. Scheibengraf, M.; Reisinger, H. Bundesumweltamt Report. Wien, Österreich. 2005.

Anbefalinger til screening og kortlægning af bygge-og anlægsaffald

Rapporten beskriver metoder til identificering og prøvetagning af miljøproblematiske stoffer, der forekommer i byggematerialer der skal håndteres ved f.eks. en nedrivning eller renovering af en bygning. Der er ligeledes opdateret stofkort og bygningsatlas med den nyeste viden på dette område.



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk