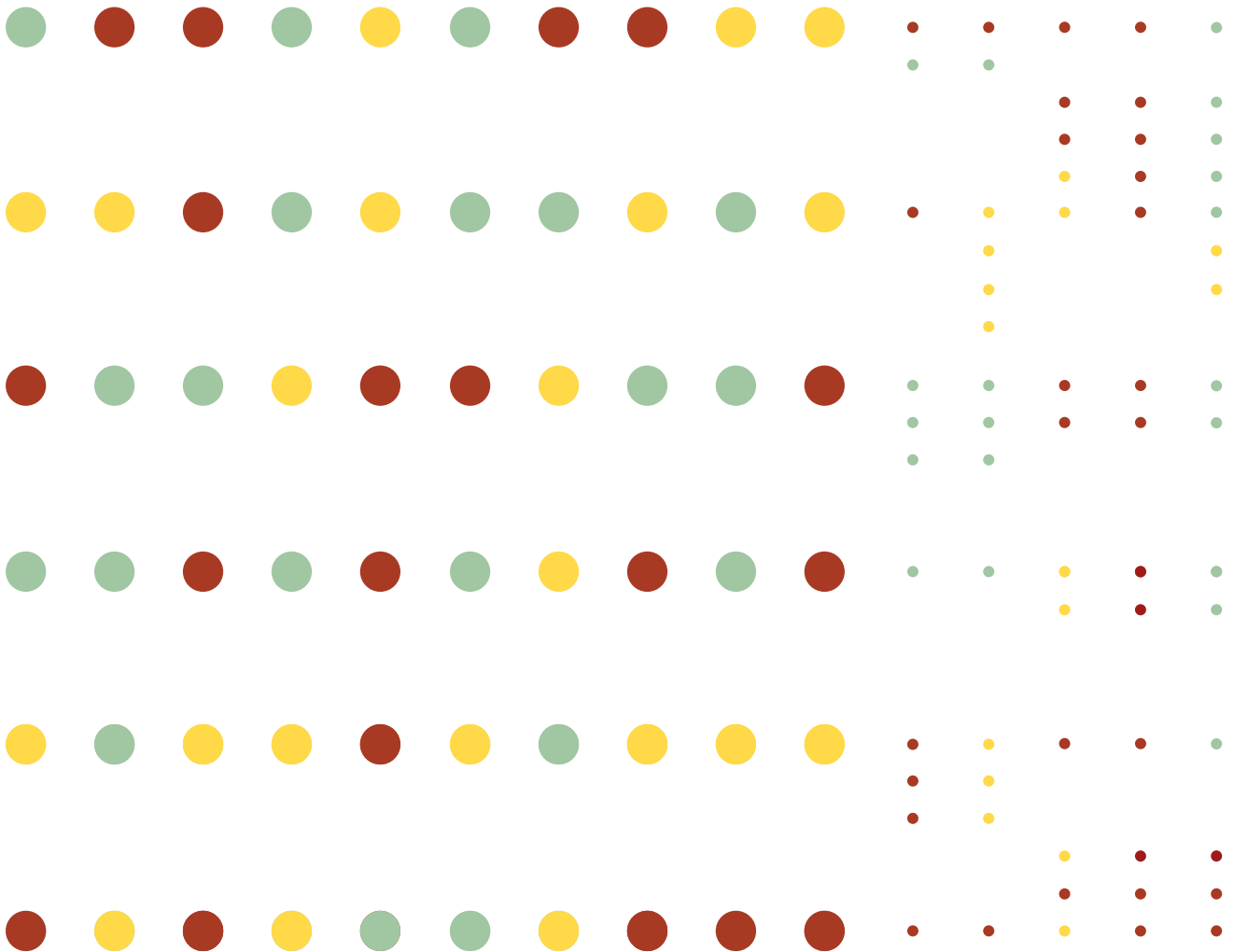


MATERIALEATLAS

over byggematerialers genbrugs- og
genanvendelsespotentialer

Et InnoBYG-projekt



● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●

● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●

● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●

● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ●

MATERIALEATLAS

over byggematerialers genbrugs- og
genanvendelsespotentialer

Et InnoBYG-projekt

PUBLIKATIONEN ER UDARBEJDET I ET SAMARBEJDE MELLEM:

InnoBYG – Innovationsnetværket for bæredygtigt byggeri

/ www.innobyg.dk

CINARK – Center for Industriel Arkitektur, Institut for Bygningskunst og Teknologi, Kunstakademiets Arkitektskole

/ www.kadk.dk/cinark-center-industriel-arkitektur

Teknologisk Institut – Byggeri og Anlæg, Indeklima & Bygningsundersøgelser / www.teknologisk.dk

REDAKTION

Anke Oberender, Stefania Butera

Ulrik Stylsvig Madsen, Line Kjær Frederiksen, Anne Beim,

HOVEDFORFATTERE

Anke Oberender, Stefania Butera

GRAFISK TILRETTELÆGGELSE

Line Kjær Frederiksen

PRODUKTION

Produktionsstyring: Jens V. Nielsen

Tryk: Production Facilities

PUBLIKATIONEN ER UDGIVET AF:

Teknologisk Institut

2. udgave, august 2016.

© Teknologisk Institut, 2016

ISBN 978-87-999016-1-6



Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler
for Arkitektur, Design og Konservering

CINARK
center for industriel arkitektur



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

| | |
|-----------------------------|----|
| INTRODUKTION | 4 |
| Forord | 6 |
| Om Materialeatlas | 8 |
| Opbygning af Materialeatlas | 10 |
| Læsevejledning | 12 |
| Referencer | 15 |

| | |
|----------------------------|----|
| MATERIALEATLAS | 16 |
| Tagkonstruktion | 18 |
| Facader | 20 |
| Fundament | 23 |
| Terrændæk | 25 |
| Vinduer & døre | 26 |
| Lofter & etageadskillelser | 28 |
| Indvendige vægge | 30 |
| Gulv | 33 |

INTRODUKTION





FORORD

Denne publikation er et af resultaterne af det 2-årige InnoBYG-projekt *Anvendelse og håndtering af affald og ressourcer i byggeriet*. Projektet er et samarbejde mellem de to vidensinstitutioner Teknologisk Institut (TI) og CINARK – Center for Industriel Arkitektur på Kunstakademiets Arkitektskole i tæt dialog med udvalgte aktører fra byggebranchen.

Formålet med projektet er at skabe grobund for, at brugen af materialeressourcer i byggeriet optimeres ved at øge andelen af genbrugte og genanvendte byggematerialer og dermed mindske brugen af jomfruelige råmaterialer. Projektet søger at bidrage til denne diskussion ved at afdække hvilke barrierer og muligheder, der er inden for byggeriet i dag i forhold til denne udvikling. Denne viden kan bruges som afsæt for at udvikle nye genanvendelsesstrategier i byggeriet og derved sikre, at den allerede indlejrede værdi (økonomisk, teknisk, energimæssigt og kulturelt) i byggematerialerne fra ombygninger og nedrivninger vil kunne fastholdes i materialekredsløbet – som en aktiv ressource.

Det er projektets mål at formidle den indsamlede viden til både rådgivere, arkitekter, affaldsmodtagere/-behandlere, miljøvirksomheder, bygherrer samt udførende håndværkere og entreprenører. Hermed kan der skabes dialog på tværs af byggeriets parter og udvikles et fælles fundament for den fremtidige udvikling af feltet.

Materialeatlas & Idékatalog

Projektets to hovedaktiviteter har været udviklingen af et idékatalog over nye designstrategier for genanvendelse i byggeriet og et materialeatlas over byggematerialers genanvendelsespotentialer. Disse to publikationer udgives samlet, men som to selvstændige hæfter, der også kan bruges uafhængigt af hinanden.

Idékatalog over nye designstrategier for genanvendelse i byggeriet er primært udviklet af CINARK i tæt samarbejde med de to arkitektrådgivere Lendager Group og Tegnestuen Vandkunsten. Idékataloget skal skabe inspiration til, hvordan man kan arbejde med udviklingen af strategier for øget genanvendelse af materialer inden for byggeriet. Gennem konkrete eksempler på projekter/strategier og interviews med aktører fra byggeriet søger kataloget at diskutere og kortlægge de muligheder og barrierer, der er inden for feltet i dag.

Materialeatlas over byggematerialers genbrugs- og genanvendelsespotentialer er primært udviklet af TI i samarbejde med relevante erhvervspartnerne. Atlasset er udformet som en oversigt over de miljømæssige muligheder og barrierer knyttet til en bred vifte af byggematerialer. Det vil kunne fungere som et opslagsværk, hvor man hurtigt og nemt vil kunne finde oplysninger om hvilke miljømæssige problemer, der knytter sig til et specifikt byggemateriale fra en given periode. Derved kan atlasset fungere som en del af de indledende undersøgelser i udviklingen af nye designstrategier for genanvendelse af byggematerialer.

August 2016

Anke Oberender & Stefania Butera
Teknologisk Institut
Ulrik Stylsvig Madsen, Line Kjær Frederiksen & Anne Beim
CINARK – Center for Industriel Arkitektur (KADK)



OM MATERIALEATLASSET

Der er behov for, at brugen af materialeressourcer i byggeriet optimeres ved at øge andelen af genbrugte og genanvendte byggematerialer og dermed mindske brugen af jomfruelige råmaterialer.

Hvor strategien "Danmark uden affald" satte fokus på øget kvalitet i genanvendelsen af bygge- og anlægsaffald, sætter regeringens strategi "Danmark uden affald II" fokus på affaldsforebyggelse. Byggesektoren skal blive mere bæredygtig, og regeringens målsætning er at gøre det lettere for bygge- og anlægsbranchen at agere mere ressourceeffektivt, at problematiske stoffer skal kunne håndteres sundheds- og miljømæssigt forsvarligt samt at sikre en bedre videndeling på tværs af sektoren.

En af de centrale barrierer for at kunne udnytte den ressource, som affaldet repræsenterer, er, at der i dele af affaldet findes en række problematiske stoffer. Hvis disse stoffer ikke kan identificeres og udsorteres effektivt, begrænses anvendelsesmulighederne af affaldsmaterialerne – ligesom det medfører mistillid til renheden af de genanvendte materialer og ikke mindst, at alt for store mængder af affaldet bortskaffes til deponering eller anden dyr specialbehandling. Kvaliteten i selve genanvendelsen skal sikres med hensyn til materialernes egenskaber og værdi.

I bestræbelserne på at sikre renheden og miljøkvaliteten af byggeaffaldet er der de senere år introduceret en række nye krav og regler i relation til miljø og genanvendelse, bl.a. særlige regler om private og professionelle bygherrers identifikation af PCB i bygninger og anlæg, anmeldelse af affald samt regler vedrørende anvendelse af sorteret, uforurenet bygge- og anlægsaffald til bygge- og anlægsarbejder.

Bygge- og anlægsaffald står for omtrent 30 % af det producerede affald i Danmark, og i 2013 udgjorde den samlede producerede mængde bygge- og anlægsaffald omkring 3,6 millioner tons. Selv om vi i dag genanvender mere end 80 % af bygge- og anlægsaffaldet i Danmark, er der stort potentiale i at genbruge materialerne. Ellen McArthur Foundations rapport "Delivering the circular economy – A toolkit for policy makers" peger faktisk på, at genbrug af byggematerialer kun udgør mindre end 1 %, og at 10-15 % af materialerne går til spilde under byggeriet.

De meget store mængder af affald i kombination med de gode tekniske muligheder for at nyttiggøre affaldet betyder, at potentialet for samfundsmæssige gevinster er meget stort.

Praksis viser dog, at den høje genanvendelsesprocent, som der opnås i Danmark, primært er et resultat af materialenyttiggørelse af fx knust beton og asfalt som erstatning af primære råstoffer. Genbrug af bygge- og anlægsaffald er begrænset til relativt få fraktioner, fx mursten og tegl.

Der er behov for at udvikle nye redskaber og genanvendelsesstrategier, der kan sikre, at den allerede indlejrede værdi i byggematerialerne ikke går tabt, dvs. at bygge- og anlægsaffald så vidt muligt genbruges samt genanvendes på en måde, der ikke kræver en større oparbejdning/hedknusning.



OPBYGNING AF MATERIALEATLAS

Atlasset er udformet som et opslagsværk for bygherrer, rådgivere, arkitekter, håndværkere og entreprenører. Materialeatlasset præsenterer i skematisk form sammenhængen mellem bygningsdele/byggematerialer og deres genbrugs-/genanvendelsespotentiale, afhængigt af forekomsten af problematiske stoffer i bygningsmaterialerne i definerede tidsperioder og stoffernes påvirkning på arbejdsmiljø, eksternt miljø samt indeklima i forbindelse med genbrug eller genanvendelse af materialerne. Materialeatlasset bygger videre på kapitel 5.5 i Miljøprojekt nr. 1656, 2015. Formålet med Materialeatlas er ikke at præsentere en udtømmende liste over bygningsmaterialer, men at pege på materialestrømme med stort potentiale for genbrug/genanvendelse.

Bygningsdele og materialer

Materialeatlas er delt op efter bygningsdele, som yderligere er inddelt i specifikke byggematerialer. Følgende bygningsdele er omfattet:

- Tagkonstruktioner
- Facader
- Fundament
- Terrændæk
- Vinduer og døre
- Lofter og etageadskillelse
- Indvendige vægge
- Gulv

Problematiske stoffer

Listen over problematiske stoffer blev udvalgt med udgangspunkt i Miljøprojekt nr. 1656, 2015. Listen af problematiske stoffer er begrænset til stoffer, som i tidernes løb er blevet anvendt i byggematerialer, og som man typisk undersøger for i forbindelse med kortlægning og screening af bygninger samt bygge- og anlægsaffald (fx fordi der er et lovkrav om det eller pga. arbejdsmiljø).

Det er stoffer, som eksempelvis er problematiske i forbindelse med indeklima, arbejdsmiljø samt miljø. Derfor er det vigtigt at øge opmærksomheden på disse stoffer i forbindelse med genbrug/genanvendelse af bygningsdele og/eller materialer.

Indeklima: Herved forstås påvirkning af indeklima i driftsfasen, altså når bygningen/byggematerialerne er taget i brug, eller materialerne er blevet genbrugt/genanvendt i byggeri.

Eksternt miljø: Herved forstås de miljøpåvirkninger, som må forventes som resultat af affaldshåndteringen, fx materialenyttiggørelsen, energiudnyttelsen eller bortskaffelse via forbrænding eller deponering.

Arbejdsmiljø: Herved forstås påvirkninger af arbejdsmiljø, der opstår i forbindelse med nedrivningsaktiviteter, renoveringsarbejde, oparbejdning af affaldsmaterialerne pga. deres påvirkning på sundhed ved indtagelse, indånding eller hudkontakt.

Følgende materialer/stoffer/stofgrupper er omfattet af materialeatlasset:

- Materiale: Asbest
- Uorganiske stoffer: Bly (Pb), Cadmium (Cd), Krom (Cr), Kobber (Cu), Nikkel (Ni), Zink (Zn), Arsen (As), Kviksølv (Hg)
- Stofgruppe: Chlorparaffiner, kortkædede (SCCP)
- Stofgruppe: PAH'er (polyaromatiske hydrocarboner)
- Stofgruppe: CFC/HCFC (står for hhv. ClorFluorCarboner og HydroClorFluorCarboner)
- Stofgruppe: Kulbrinter (C6 –C36) (alifatiske kulbrinter)
- Stofgruppe: PCB'er (polychlorerede biphenyl, omfatter 209 PCB-congenerer)
- Stofgruppe: Bromerede flammehæmmere (HBCDD/HBCD, hexabrom cyklohexan)

Hvordan udgør de et problem?

Figur 1 viser stoffernes vurdering i forhold til henholdsvis indeklima, eksternt miljø samt arbejdsmiljø. Denne vurdering har betydning for den samlede vurdering af byggematerialernes ressourcepotentiale.

Som det kan ses af farvekoderne, udgør alle nævnte stoffer/stofgrupper/materialer i en eller anden udstrækning et problem i forhold til det *eksterne miljø* (indikeret ved rød farve).

Langt de fleste stoffer er sundhedsskadelige og kan udgøre et *arbejdsmiljømæssigt problem*, hvis de frigives. For en række af dem findes der regler for arbejdsmiljø, da de kan frigives (fx afgangning, støv/partikler) ved nedrivnings- eller renoveringsarbejde, samt oparbejdning (fx ved skæring i, knusning af eller overfladebehandling/slibning) af affaldsmaterialerne (fx At-vejledninger for asbest, bly, PCB, skæring i metal, arbejde med trykimprægneret træ). Disse stoffer har fået en rød markering.

Stoffer med gul markering er enten ikke reguleret i forhold til arbejdsmiljø og/eller vurderet til at udgøre et mindre problem i forbindelse med arbejdsmiljøet.

CFC/HCFC vurderes til ikke at udgøre et arbejdsmiljømæssigt problem (grøn farve), for selv om der er risiko for, at de frigives ved skæring i eller brud på isoleringsmateriale med HCFC-indhold, må det formodes at være en forholdsvis begrænset mængde, der frigives, dvs. i en forholdsvis lav koncentration.

Det er kun stoffer, som afgasser i driftsfasen og samtidig er sundhedsskadelige ved indtagelse eller indånding, som vurderes til at udgøre et *indeklimaproblem*. Rød markering indikerer, at der er høj sandsynlighed for,

at stofferne afgasser til indeklima. For enkelte stoffer vil afgangningen være højere i starten af driftsfasen og sandsynligvis aftage over tid. Gul markering indikerer afgangning i mere begrænset omfang. Grøn markering indikerer, at der typisk ikke forventes problemer i forhold til indeklima.

Vidensniveauet for afgangning og indeklimapåvirkning af chlorparaffiner er forholdsvis begrænset. Derfor er det ud fra et forsigtighedsprincip valgt at kategorisere chlorparaffiner med rød markering her.

| | VURDERING I FORHOLD TIL | | |
|------------------------|------------------------------|---|---|
| | Indeklima (i driftsfasen) | Eksternt Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/borskatfæse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) |
| Asbest | ● | ● | ● |
| Bly | ● | ● | ● |
| Cadmium | ● | ● | ● |
| Krom | ● | ● | ● |
| Kobber | ● | ● | ● |
| Nikkel | ● | ● | ● |
| Zink | ● | ● | ● |
| Arsen | ● | ● | ● |
| Kviksølv | ● | ● | ● |
| Chlorparaffiner | ● | ● | ● |
| PAH | ● | ● | ● |
| CFC | ● | ● | ● |
| HCFC | ● | ● | ● |
| Kulbrinter | ● | ● | ● |
| PCB | ● | ● | ● |
| Bromerede flammehæmmer | ● | ● | ● |

Figur 1 Vurdering af stofferne ift. indeklima, eksternt miljø og arbejdsmiljø.

LÆSEVEJLEDNING

Vurdering af ressourcepotentialiet

Skemaerne på de efterfølgende sider viser en vurdering af materialernes ressourcepotentialer afhængig af forekomsten af problematiske stoffer i bygningsmaterialerne i definerede tidsperioder og stoffernes påvirkning på arbejdsmiljø, eksternt miljø samt indeklime i forbindelse med genbrug eller genanvendelse af materialerne.

Forekomsten af problematiske stoffer

Skemaerne viser sandsynligheden for forekomst af problematiske stoffer i hver tidsperiode. Til rubricering er der anvendt to skrifttyper:

Fed skrift: Indikerer, at der er stor sandsynlighed for, at stoffet findes i det nævnte materiale/produkt i den nævnte tidsperiode.

Almindelig skrift: Indikerer, at stoffet kan forekomme i det nævnte materiale/produkt i den nævnte tidsperiode.

Stoffer, som ikke nævnes, forventes ikke at udgøre et problem i det nævnte materiale/produkt i den nævnte tidsperiode, da der, ifølge praktiske erfaringer og litteraturen, ikke er kendskab til anvendelse af det pågældende stof i konstruktioner eller materialer.

Effekten af de problematiske stoffer

Effekt af de problematiske stoffer ift. kategorierne indeklime, eksternt miljø og arbejdsmiljø, er (som beskrevet i Figur 1) vurderet på følgende måde:

- Rød: Stoffet udgør et problem ift. den nævnte kategori, og er fx reguleret.
- Gul: Stoffet kan udgøre et problem ift. den nævnte kategori, og man skal derfor være opmærksom på det (fx sikre, at materialerne er undersøgt for det pågældende stof og/eller at stoffet, i det omfang det er teknisk muligt/lovligt, bliver fjernet inden genbrug eller genanvendelse af materialerne).
- Grøn: Stoffet udgør ikke et problem ift. den nævnte kategori.

I praksis ses mange eksempler på byggematerialer, som indeholder en kombination af flere problematiske stoffer. I disse tilfælde er det stoffet, som vurderes til at være mest problematisk ift. indeklime, eksternt miljø eller arbejdsmiljø, som afgør farvekoden.

Tidsperiode

Sandsynligheden for forekomsten af de problematiske stoffer er vist for fem tidsperioder. Tidsperioderne er valgt ud fra kendskab til anvendelsestidspunkt for stofferne i Danmark. Hvor der er sammenfald mellem tidsperioderne og forekomsten af stofferne i et bygningsmateriale, er perioderne slået sammen for at lette overblikket.

Samlet vurdering af ressourcepotentialiet

Byggematerialernes ressourcepotentialer er vurderet ved at indikere, om de kan genbruges og/eller genanvendes. Affaldslovgivningen, såvel dansk (Affaldsbekendtgørelsen) som europæisk (Affaldsrammedirektivet), omfatter en klar definition af de forskellige begreber, som der anvendes i forhold til genbrug og genanvendelse af affald.

I materialeatlasset benyttes følgende definitioner:

Genbrug indikerer, at et byggemateriale/-produkt bruges til samme formål som det oprindeligt var udformet til.

Dvs. det tages ud af én bygning og genbruges et andet sted i samme bygning eller i en anden bygning. I praksis kan det blandt andet omfatte en kontrol, reparation eller rengøring af materialet, herunder også skæring eller slibning, inden det genbruges.

Genanvendelse indikerer, at et byggemateriale/-produkt bruges til et andet formål end oprindeligt påtænkt, fx udtjente ventilationsrør, der bliver til facadebeklædning. Det betyder, at genanvendelsen vil indebære en vis grad af ombearbejdning og oparbejdning (adskillelse, neddeling, skæring, overfladebehandling, slibning etc.).

Der findes byggematerialer, som man i mange år har haft tradition for at genanvende i bygge- og anlægsarbejde. Der er typisk tale om anden endelig materialetynggørelse, dvs. det er primært nedknust bygge- og anlægsaffald, som indgår i bygge- og anlægsprojekter som erstatning for jomfrueligt tilslag. Endelig er der byggematerialer, som udelukkende kan genanvendes fremfor genbruges, da de fremkommer i nedknust form (fx mørtel eller puds). For disse materialer findes der kun en vurdering ift. genanvendelsespotentiale.

Samlet vurdering ift. genbrug/genanvendelse:



- Rød: Det er ikke lovligt at genbruge/genanvende materialet, eller det er ikke muligt at genbruge/genanvende det, da der er høj sandsynlighed for forekomst af problematiske stoffer, uanset tidsperioden.
- Gul: Der kan forekomme eller er høj sandsynlighed for forekomsten af problematiske stoffer i enkelte tidsperioder. Materialet kan muligvis genbruges/genanvendes, dog under forudsætning af, at det er lovligt, og at der ikke har været anvendt forbudte stoffer i materialet. Det vil kræve en nærmere undersøgelse og vurdering af materialernes indhold af problemstoffer.
- Grøn: Der er ikke kendskab til anvendelse af de problematiske stoffer (som er omfattet af materialeatlas) i det pågældende byggemateriale. Det vurderes, at materialet kan genbruges/genanvendes.
- Rød cirkel med et rødt kryds: Det er ikke teknisk muligt/giver ikke mening at genbruge og/eller genanvende materialet: Det kan fx være maling eller fuger, som ikke kan genbruges/genanvendes i sig selv, eller et støbegulv, som ikke kan genbruges i sin helhed, fordi man bliver nødt til at nedknuse det, for at få det fjernet fra sin oprindelige placering. Nedknust beton kan bagefter genanvendes.

Der er dog lavet nogle undtagelser. Eksempelvis har beton, teglsten/mursten og mørtel/puds et naturligt indhold af tungmetaller. Men selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, fx i teglsten/mursten, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af materialerne.

Der findes materialer/produkter, hvor det teknisk set ikke er muligt at fjerne de problematiske stoffer, da de er en integreret del af materialerne (fx asbestfibre i eternitplader), og der findes materialer/produkter, hvor det er mindre problematisk at fjerne dem (fx maling, som kan afrensnes fra overflader). Hvor afrensning af maling er muligt og kan give et rent materiale, kan dette bidrage til at udnytte ressourcepotentialet i materialerne. Man skal overveje, om afrensningen bliver uforholdsmæssigt dyr samt hvilken samlet miljøgevinst, man opnår ved den (fx ved LCA).

Afgrænsning

Der kan forekomme problematiske stoffer som resultat af afsmitning, migration, afgasning eller anden form for spredning. PCB'er er særligt problematiske i denne sammenhæng, da de kan trænge ind i forskellige materialer fra fx tilstødende fuger eller maling eller de kan afgasse. Selv om det er forholdsvis uproblematisk at fjerne PCB-forurenede fugematerialer, vil det være noget mere krævende at rense fx en tilstødende betonvæg for PCB, som er trængt ind i konstruktionen. Derfor er det vigtigt at undersøge nærmere, hvor materialerne har været anvendt, og om der kan være risiko for, at der er sket en afsmitning fra andre problematiske produkter.

Derfor er skemaerne for udvalgte bygningsdele suppleret, hvor relevant, med oplysninger om forekomst af problematiske stoffer i fx maling, fugemateriale og lignende (skrevet som fodnoter).

Disse materialer kan typisk ikke genbruges eller genanvendes i sig selv. Derimod kan afsmitning fra disse materialer påvirke muligheden for genbrug eller genanvendelse af tilstødende materialer.

Den samlede vurdering, der er foretaget i materialeatlasset, er kun en indikation for materialernes potentiale for genbrug/genanvendelse, og må ikke stå alene.

Det vil være op til den, som anvender materialerne, at sikre, at der er tilstrækkelig information/dokumentation for, at materialerne er uforurenede.

Endvidere vil det være op til den, som anvender materialerne, at sikre, at disse kan leve op til gældende regler, fx tekniske krav, bygningsreglementet, regler for CE-mærkning og gældende miljøregler.

Udvalgte problemstoffer

Både asbest, bly, PCB og chlorparaffiner er reguleret. *Asbestbekendtgørelsen* fastlægger, at det er forbudt at fremstille, importere, markedsføre, anvende eller arbejde med asbest eller asbestholdigt materiale under enhver form. Dette betyder, at byggematerialer med indhold af asbest ikke må genbruges/genanvendes.

Bly i produkter er bl.a. reguleret i *blybekendtgørelsen*. Det er generelt forbudt at importere eller sælge produkter, der indeholder kemiske forbindelser af bly. Dog er der en undtagelse for brugte produkter, der ved førstegangssalg opfyldte danske krav. Man kan læse mere på Miljøstyrelsen, 2016.

Anvendelsen af PCB i byggematerialer blev forbudt i Danmark i 1977. PCB er en såkaldt POP-stof (Persistent

Organic Pollutant) og er omfattet af Stockholmkonventionen om persistente organiske miljøgifte. Affald med et indhold af PCB på mere end 50 mg/kg er klassificeret som farligt affald, og skal sorteres fra andet affald og destrueres. Affald med indhold af PCB under 50 mg/kg kan deponeres/forbrændes.

Chlorparaffiner er PBT-stoffer (Persistent, Bioaccumulative, Toxic), og må ikke markedsføres eller anvendes i koncentrationer over 1 vægtprocent, dvs. 10.000 mg/kg.

REFERENCER

Affaldsbekendtgørelsen BEK nr. 1309 af 18/12/2012

Affaldsrammedirektivet - EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2008/98/EF af 19. november 2008 om affald og om ophævelse af visse direktiver

Affaldsstatistik 2013 – <http://mst.dk/media/149735/affaldsstatistik-2013.pdf>

Asbestbekendtgørelsen BEK nr. 1792 af 18/12/2015 - <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=176572>

Blybekendtgørelse BEK nr. 856 af 05/09/2009

"Danmark uden affald" - http://mst.dk/media/mst/Attachments/Ressourcestrategi_DK_web.pdf

"Danmark uden affald II" - http://mst.dk/media/131357/danmark_uden_affald_ii_web_29042015.pdf

McArthur Foundations rapport "Delivering the circular economy – A toolkit for policy makers" - http://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_PolicymakerToolkit.pdf

Miljøprojekt nr. 1656, 2015: Metoder til fjernelse af miljøproblematisk stoffer Udredning af teknologier til identifikation og fjernelse af miljøproblematisk stoffer og materialer fra bygninger til nedrivning eller renovering - <http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2015/03/978-87-93283-86-2.pdf>

Miljøstyrelsen (2016) Faktaark: Bly - <http://mst.dk/virk-somhed-myndighed/kemikalier/regulering-og-regler/faktaark-om-kemikalierereglerne/regler-om-bly/>

Miljøstyrelsen (2014) Vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen vedr. håndtering af imprægneret træaffald, J.nr. MST-764-00013 - <http://mst.dk/media/mst/9242486/Vejledende%20udtalelse%20om%20h%C3%A5ndtering%20af%20impr%C3%A6gneret%20tr%C3%A6affald.pdf>



MATERIALEATLAS



SAMLET
VURDERING

Mulighed for direkte genbrug
Mulighed for genanvendelse

VURDERING I
FORHOLD TIL

Indeklima
(i driftsfasen)
Ekstern Miljø
(Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse)
Arbejdsmiljø
(Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning)

TIDSPERIODE

INDHOLD AF
FARLIGE STOFFER

TAGKONSTRUKTION

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|---|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---|--|-------------|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| MEMBRANER (fx tagpap, asfaltpap, tagfolie, smøremembran) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1919 | PAH, Kulbrinter |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1986 | PAH, Kulbrinter, Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | PAH, Kulbrinter |
| TAGFOLIER (PVC) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 2020 | Bly, Cadmium ¹⁾ |
| TEGLSTEN | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller ²⁾ |
| GLASEREDE TAGSTEN | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1986 | Bly, Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | Bly, Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen |
| FIBERCEMENT (skifereternit/bølgepladeeternit) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1919 | Naturligt indhold af tungmetaller |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1986 | Naturligt indhold af tungmetaller, Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller |
| TAGPLADER (PVC) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 2000 | Cadmium, Bly ³⁾ |
| | | | ● | ● | ● | 2001 - 2020 | |

1) Intet arbejdsmiljøproblem ifm. metaller i PVC, men derimod ved bortskaffelse (forbrænding) af PVC, da tungmetallerne ender i slaggen fra forbrænding. Blød PVC skal deponeres. **2)** Råmaterialer i murværk indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af murværk. **3)** Intet arbejdsmiljøproblem ifm. metaller i PVC, men derimod ved bortskaffelse (forbrænding) af PVC, da tungmetallerne ender i slaggen fra forbrænding. Hård PVC kan genanvendes.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|--|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---|--|-------------|---|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| METAL TAGPLADER (zink, alu, stål, bly) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 2020 | Bly, Cadmium, Kobber, Zink |
| INDDÆKNINGER (zink, alu, tidligere ofte bly) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 2020 | Bly, Zink |
| BITUMENHOLDIGE VINDPAP/-PAPIR | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1919 | PAH, kulbrinter |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1986 | PAH, Kulbrinter, Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | PAH, kulbrinter |
| ISOLERING (mineraluld) | ● | ● | ● | ● | ● | 1950 - 2020 | 4) |
| ISOLERING (polystyrene) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1949 | Bromerede flammehæmmere |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1986 | CFC, HCFC, Bromerede flammehæmmere |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | CFC, HCFC, Bromerede flammehæmmere |
| IMPRÆGNERET TRÆ | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 2020 | 6) Krom, Kobber, Arsen, PAH, Kulbrinter, Bly, Cadmium, Nikkel, Zink |

4) Selvom der ikke findes problemstoffer i mineraluld, kan støv fra mineraluld påvirke indeklima og arbejdsmiljø. Det kan både være relevant under arbejde med mineraluld, og når materialet er indbygget (fx hvis isoleringsmaterialet ikke er korrekt indbygget/beskyttet). 5) CFC og HCFC er omfattet af Montreal-protokollen. Ved skæring i eller brud på isoleringsmateriale (dette formodes at være et begrænset problem) med CFC/HCFC-indhold er der risiko for, at de bundne gasser frigives, og efterfølgende medvirker til at nedbryde ozonlaget. 6) Uddrag fra "Vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen vedr. håndtering af imprægneret træaffald": "Brugt træ, der ikke er imprægneret med kreosot eller arsen, må genbruges, hvis produktet eller den proces, det skal igennem, ikke bringer menneskers sundhed i fare eller skader miljøet". Miljøstyrelsen vurderer dog, at hovedparten af det imprægnerede træaffald ikke er egnet til materialenyttiggørelse (forberedelse til genbrug, genanvendelse eller anvendelse til anden endelige materialenyttiggørelse)– fx fordi det er meget vanskeligt at skelne malet træ fra imprægneret træ, eller én type imprægneret træ fra en anden.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|--|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|---|-------------|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, i renovering, oparbejdning) | | |
| BITUMENBASEREDE MEMBRANER | | | | | | 0 - 1919 | PAH, Kulbrinter PAH, Kulbrinter, Asbest PAH, Kulbrinter |
| | | | | | | 1920 - 1986 | |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |
| TAGRENDER (PVC) | | | | | | 0 - 2000 | Cadmium, Bly ³⁾ |
| | | | | | | 2001 - 2020 | |
| TAGRENDER OG NEDLØB (zink, kobber) | | | | | | 0 - 2020 | Zink, Kobber |
| FACADER | | | | | | | |
| INDDÆKNINGER (zink, alu, tidligere ofte bly) | | | | | | 0 - 2020 | Bly, Zink |
| STÅLPLADER (Robertson) | | | | | | 0 - 1949 | Krom, Zink Asbest , Krom, Zink, Bromerede flammehæmmere Krom, Zink, Bromerede flammehæmmere |
| | | | | | | 1950 - 1977 | |
| | | | | | | 1978 - 2020 | |

3) Intet arbejdsmiljøproblem ifm. metaller i PVC, men derimod ved bortskaffelse (forbrænding) af PVC, da tungmetallerne ender i slaggen fra forbrænding. Hård PVC kan genanvendes.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|--|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---|--|-------------|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekskern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| ANDRE FACADE-PLADER I METAL (zink, alu, bly) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 2020 | Bly, Cadmium, Kobber, Zink |
| BEKLÆDNINGS-PLADER (eternitplader) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1919 | Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1986 | |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | |
| TRÆBEKLÆDNING OG LÆGTER AF IMPRÆGNERET TRÆ | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 2020 | Krom, Kobber, Arsen, PAH, Kulbrinter, Bly, Cadmium, Nikkel, Zink |
| TRÆBEKLÆDNING (malet træ) | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1949 | Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter Pb, PCB, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, Chlorparaffiner Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, Chlorparaffiner |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1977 | |
| | | | ● | ● | ● | 1978 - 2020 | |
| SPRØJTEASBEST | ⊗ ^{a)} | ● | ● | ● | ● | 0 - 1919 | Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1977 | |
| | | | ● | ● | ● | 1978 - 2020 | |
| BETON | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1949 | Naturligt indhold af tungmetaller Naturligt indhold af tungmetaller, Asbest Naturligt indhold af tungmetaller |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1986 | |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | |

* Pb: Bly, Cd: Cadmium, Cr: Krom, Cu: Kobber, Ni: Nikkel, Zn: Zink, As: Arsen, Hg: Kviksølv **6)** Uddrag fra "Vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen vedr. håndtering af imprægneret træaffald": "Brugt træ, der ikke er imprægneret med kreosot eller arsen, må genbruges, hvis produktet eller den proces, det skal igennem, ikke bringer menneskers sundhed i fare eller skader miljøet". Miljøstyrelsen vurderer dog, at hovedparten af det imprægnerede træaffald ikke er egnet til materialenytiggørelse (forberedelse til genbrug, genanvendelse eller anvendelse til anden endelige materialenytiggørelse)– fx fordi det er meget vanskeligt at skelne malet træ fra imprægneret træ, eller én type imprægneret træ fra en anden. **7)** Kun relevant for genanvendelse i nedkøst form. **8)** Bindemidler i beton (fx cement, kullfyveaske, microsilica, højvovslagge) indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af beton. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i beton, fx fibre. Asbest har eksempelvis igennem tiden været anvendt som tilsætningsstof. Asbestholdig beton må ikke genbruges/genanvendes. **a)** Kan ikke genbruges men kun genanvendes i nedkøst form.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|-------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|---|-------------|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| TEGLSTEN/MURSTEN | | | | | | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller ²⁾ |
| PUDS | | | | | | 0 - 1919 | Naturligt indhold af tungmetaller ^{7, 9)} Naturligt indhold af tungmetaller, Asbest Naturligt indhold af tungmetaller |
| | | | | | | 1920 - 1986 | |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |
| MØRTEL | | | | | | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller ^{7, 9)} |
| ISOLERING (mineraluld) | | | | | | 1950 - 2020 | ⁴⁾ |
| ISOLERING (polystyrene) | | | | | | 0 - 1949 | ⁵⁾ Bromerede flammehæmmere CFC, HCFC, Bromerede flammehæmmere CFC, HCFC, Bromerede flammehæmmere |
| | | | | | | 1950 - 1986 | |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |
| SÅLBÆNKE (eternit) | | | | | | 0 - 1949 | Asbest |
| | | | | | | 1950 - 1986 | |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |

2) Råmaterialer i murværk indeholder sporeelementer og tungmetaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af murværk. **4)** Selvom der ikke findes problemstoffer i mineraluld, kan støv fra mineraluld påvirke indeklima og arbejdsmiljø. Det kan både være relevant under arbejde med mineraluld, og når materialet er indbygget (fx hvis isoleringsmaterialet ikke er korrekt indbygget/beskyttet). **5)** CFC og HCFC er omfattet af Montreal-protokollen. Ved skæring i eller brud på isoleringsmateriale (dette formodes at være et begrænset problem) med CFC/HCFC-indhold er der risiko for, at de bundne gasser frigives, og efterfølgende medvirker til at nedbryde ozonlaget. **7)** Kun relevante for genanvendelse i nedkøst form. **9)** Bindemidler i beton (fx cement, kulflyveaske, microsilica, højvovslagge) indeholder sporeelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af beton. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i beton, fx fibre. Asbest har eksempelvis igennem tiden været anvendt som tilsætningsstof. Asbestholdig beton må ikke genbruges/genanvendes. **a)** Kan ikke genbruges men kun genanvendes i nedkøst form.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|---|---|---|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| ELASTISKE FUGER | | | | | | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | Bly PCB , Asbest, Bly, Chlorparaffiner, Bromerede flammehæmmere Chlorparaffiner , Bly, Bromerede flammehæmmere Chlorparaffiner, Bly, Bromerede flammehæmmere |
| FUGESKUM | | | | | | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | PCB , Bromerede flammehæmmere Bromerede flammehæmmere CFC , HCFC , Bromerede flammehæmmere |
| MALING | | | | | | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | Pb , Ni , Cd, Cr, Cu, Zn, As, Hg, Chlorparaffiner Pb , Ni , PCB , Cd, Cr, Cu, Zn, As, Hg, Chlorparaffiner Hg, Chlorparaffiner Pb , Ni , Cd, Cr, Cu, Zn, As, Hg, Chlorparaffiner Ni , Pb, Cd, Cr, Cu, Zn, As, Hg, Chlorparaffiner, |
| FUNDAMENT | | | | | | | |
| BETON | | | | | | 0 - 1949 1950 - 1986 1987 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller Naturligt indhold af tungmetaller , Asbest Naturligt indhold af tungmetaller |
| SOKKELPUDS | | | | | | 0 - 1919 1920 - 1986 1987 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller Naturligt indhold af tungmetaller , Asbest Naturligt indhold af tungmetaller |

7) Kun relevant for genanvendelse i nedknust form. **8)** Bindemidler i beton (fx cement, kulflyveaske, microsilica, højovnslagge) indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af beton. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i beton, fx fibre. Asbest har eksempelvis igennem tiden været anvendt som tilsætningsstof. Asbestholdig beton må ikke genbruges/genanvendes. **9)** Bindemidler i mørtel/puds (fx cement, kulflyveaske, microsilica, højovnslagge) indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genanvendelse af mørtel/puds. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i puds, fx fibre. Asbest har eksempelvis igennem tiden været anvendt som tilsætningsstof i puds. Asbestholdig puds må derfor ikke genanvendes. **a)** Kan ikke genbruges men kun genanvendes i nedknust form. **b)** Nogle problemstoffer stammer fra malingen, fugematerialet m.fl. Er bygningsdele fri for maling, kan de principielt genbruges/genanvendes. Er overfladerne malet, må det undersøges nærmere, hvilken type maling, der er blevet anvendt. Er der tale om metalholdig maling, kan den fjernes, inden bygningsdelene kan genbruges/genanvendes. Er der fx tale om PCB-holdig maling, skal bygningsdele bortskaffes. Man skal undersøge, om der har været brugt PCB-holdigt fugemateriale, fliseklæb, m.fl., da PCB kan trænge ind i tilstødende bygningsdele (sekundær PCB-forurening). De berørte bygningsdele skal bortskaffes.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---|--|-------------|---|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udforringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udforringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| ETERNIT- INDDÆKNINGER | | | | | | 0 - 1919 | Asbest |
| | | | | | | 1920 - 1986 | |
| | | | | | | 1986 - 2020 | |
| FUGTSPÆRRE/ MURPAP | | | | | | 0 - 1949 | PAH, Kulbrinter |
| | | | | | | 1950 - 1986 | PAH, Kulbrinter, Asbest |
| | | | | | | 1987 - 2020 | PAH, Kulbrinter |
| MEMBRANER | | | | | | 0 - 1919 | PAH, Kulbrinter |
| | | | | | | 1920 - 1949 | |
| | | | | | | 1950 - 1977 | Chlorparaffiner, PCB, Bromerede flammehæmmere |
| | | | | | | 1978 - 2020 | Chlorparaffiner, Bromerede flammehæmmere |
| IMPRÆGNERET TRÆ | | | | | | 0 - 2020 | Krom, Kobber, Arsen, PAH, Kulbrinter, Bly, Cadmium, Nikkel, Zink ⁶⁾ |
| ISOLERING (mineraluld) | | | | | | | ⁴⁾ |
| ISOLERING (polystyrene) | | | | | | 0 - 1949 | Bromerede flammehæmmere ⁵⁾ |
| | | | | | | 1950 - 1986 | CFC, HCFC, Bromerede flammehæmmere |
| | | | | | | 1987 - 2020 | CFC, HCFC, Bromerede flammehæmmere |

4) Selvom der ikke findes problemstoffer i mineraluld, kan støv fra mineraluld påvirke indeklima og arbejdsmiljø. Det kan både være relevant under arbejde med mineraluld, og når materialet er indbygget (fx hvis isoleringsmaterialet ikke er korrekt indbygget/beskyttet). **5)** CFC og HCFC er omfattet af Montreal-protokollen. Ved skæring i eller brud på isoleringsmateriale (dette formodes at være et begrænset problem) med CFC/HCFC-indhold er der risiko for, at de bundne gasser frigives, og efterfølgende medvirker til at nedbryde ozonlaget. **6)** Uddrag fra "Vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen vedr. håndtering af imprægneret træaffald": "Brugt træ, der ikke er imprægneret med kreasot eller arsen, må genbruges, hvis produktet eller den proces, det skal igennem, ikke bringer menneskers sundhed i fare eller skader miljøet". Miljøstyrelsen vurderer dog, at hovedparten af det imprægnerede træaffald ikke er egnet til materialenyttiggørelse (forberedelse til genbrug, genanvendelse eller anvendelse til anden endelige materialenyttiggørelse) – fx fordi det er meget vanskeligt at skelne malet træ fra imprægneret træ, eller én type imprægneret træ fra en anden.

SAMLET
VURDERING

VURDERING I
FORHOLD TIL

TIDSPERIODE

INDHOLD AF
FARLIGE STOFFER

Mulighed for
direkte
genbrug

Mulighed for
genanvendelse

Indeklima
(i driftsfasen)

Ekstern Miljø
(Potentielle udfordringer
ved håndtering/bortskaffelse)

Arbejdsmiljø
(Potentielle udfordringer
ved nedrivning, renovering,
oparbejdning)

TERRÆNDÆK

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|-------------|---|
| FUGTSPÆRRE (fx bitumenbelagt pap) | | | | | | 0 - 1949 | PAH, Kulbrinter |
| | | | | | | 1950 - 1986 | PAH, Kulbrinter, Asbest |
| | | | | | | 1987 - 2020 | PAH, Kulbrinter |
| MEMBRAN | | | | | | 0 - 1919 | PAH, Kulbrinter |
| | | | | | | 1920 - 1949 | |
| | | | | | | 1950 - 1977 | Chlorparaffiner, PCB, Bromerede flammehæmmere |
| | | | | | | 1978 - 2020 | Chlorparaffiner, Bromerede flammehæmmere |
| BETON | | | | | | 0 - 1949 | Naturligt indhold af tungmetaller ⁸⁾ |
| | | | | | | 1950 - 1986 | Naturligt indhold af tungmetaller, Asbest |
| | | | | | | 1987 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller |
| ISOLERING (mineraluld) | | | | | | 1950 - 2020 | ⁴⁾ |
| ISOLERING (polystyrene) | | | | | | 0 - 1949 | Bromerede flamme- hæmmere ⁵⁾ |
| | | | | | | 1950 - 1986 | CFC, HCFC, Bromerede flamme- hæmmere |
| | | | | | | 1987 - 2020 | CFC, HCFC, Bromerede flamme- hæmmere |
| SLAGGER | | | | | | 0 - 2020 | Bly, Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen, PAH, Kulbrinter |

4) Selvom der ikke findes problemstoffer i mineraluld, kan støv fra mineraluld påvirke indeklima og arbejdsmiljø. Det kan både være relevant under arbejde med mineraluld, og når materialet er indbygget (fx hvis isoleringsmaterialet ikke er korrekt indbygget/beskyttet). **5)** CFC og HCFC er omfattet af Montreal-protokollen. Ved skæring i eller brud på isoleringsmateriale (dette formodes at være et begrænset problem) med CFC/HCFC-indhold er der risiko for, at de bundne gasser frigives, og efterfølgende medvirker til at nedbryde ozonlaget. **8)** Bindemidler i beton (fx cement, kulflyveaske, microsilica, højovnslagge) indeholder sporeelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/ indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af beton. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i beton, fx fibre. Asbest har eksempelvis gennem tiden været anvendt som tilsætningsstof. Asbestholdig beton må ikke genbruges/genanvendes.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|---------------------------|--|---|---|---|---|--|---|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| ASFALT |  a) |  |  |  |  | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller, PAH, Kulbrinter |
| GENBRUGSSTABIL |  |  |  |  |  | 1990 - 2020 | Asbest, Bly, Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen, Kviksølv, Chlorparaffiner, PAH, CFC, HCFC, Kulbrinter, PCB |
| GENBRUGSBALLAST |  |  |  |  |  | 1990 - 2020 | Asbest, Bly, Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen, Kviksølv, Chlorparaffiner, PAH, CFC, HCFC, Kulbrinter, PCB |
| VINDUER & DØRE | | | | | | | |
| TERMORUDER |  |  |    |    |    | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 2020 | PCB |
| ENKELT GLAS RUDER |  |  |  |  |  | 0 - 2020 | |

7, 10)

7) Kun relevant for genanvendelse i nedkøst form. **10)** Indhold af metaller i asfalt stammer typisk fra tilslag, som består af mineralske materialer. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) eller miljø i forbindelse med genanvendelse af asfalt. **a)** Kan ikke genbruges men kun genanvendes i nedkøst form.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|---|------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|--|---|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Eksstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| MALEDE VINDUES- OG DØRRAMMER | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 2020 | * Pb , Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter Pb , PCB , Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, Chlorparaffiner Pb , Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, Chlorparaffiner |
| BLYGLAS | ● | ● | ● | ● | ● | 0 - 1986 1987 - 2020 | Bly , Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen, Kviksølv Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen, Kviksølv |
| KANTFORSEGLING I TERMORUDER | ⊗ | ⊗ ^{c)} | ● | ● | ● | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 2020 | Bly PCB , Bly Bly |
| MALING PÅ VINDUER, DØRE OG RAMMER | ⊗ | ⊗ ^{c)} | ● | ● | ● | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 2020 | Pb , Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter Pb , PCB , Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, Chlorparaffiner Pb , Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, Chlorparaffiner |
| ELASTISKE FUGER OMKRING VINDUER OG DØRE | ⊗ | ⊗ ^{c)} | ● | ● | ● | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | Asbest, Bly PCB , Asbest, Bly, Chlorparaffiner, Bromerede flammehæmmere Asbest, Bly, Chlorparaffiner, Bromerede flammehæmmere Bly, Chlorparaffiner, Bromerede flammehæmmere |
| VINDUESKIT | ⊗ | ⊗ ^{c)} | ● | ● | ● | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | Bly, Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen Bly, Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen, PCB Bly, Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink |

* Pb: Bly, Cd: Cadmium, Cr: Krom, Cu: Kobber, Ni: Nikkel, Zn: Zink, As: Arsen, Hg: Kviksølv ^{c)} Problemstoffer i døre og vinduer stammer typisk fra malingen, kantforseglingerne, fugematerialet eller vindueskit. Er bygningsdele fri for maling, kan de principielt genbruges/genanvendes. Er overfladerne malet, må det undersøges nærmere, hvilken type maling, der er blevet anvendt. Er der tale om metalholdig maling, kan den slibes af, inden trærammen/døren kan genbruges/genanvendes. Er der fx tale om PCB-holdig maling, skal bygningsdele bortskaffes. Man skal undersøge, om der har været brugt PCB-holdigt fugemateriale, vindueskit, m.fl., da PCB kan trænge ind i tilstødende bygningsdele (sekundær PCB-forurening). De berørte bygningsdele skal bortskaffes.

LOFTER & ETAGE-ADSKILLELSE

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|---|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|---|-------------|---|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| LOFTPLADER | | | | | | 0 - 1949 | Asbest |
| | | | | | | 1950 - 1986 | |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |
| AKUSTIKPLADER | | | | | | 0 - 1949 | Asbest Asbest , Bromerede flammehæmmere Bromerede flammehæmmere |
| | | | | | | 1950 - 1977 | |
| | | | | | | 1978 - 1986 | |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |
| GIPSPLADER | | | | | | 0 - 2020 | |
| ASBESTPLADER I DÆKKONSTRUKTION (især som brandhæmmere over gasinstallationer) | | | | | | 1920 - 1986 | Asbest |
| BETON | | | | | | 0 - 1949 | Naturligt indhold af tungmetaller Naturligt indhold af tungmetaller , Asbest Naturligt indhold af tungmetaller |
| | | | | | | 1950 - 1986 | |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |
| PUDS | a) | | | | | 0 - 1919 | Naturligt indhold af tungmetaller Naturligt indhold af tungmetaller , Asbest Naturligt indhold af tungmetaller |
| | | | | | | 1920 - 1986 | |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |

7) Kun relevant for genanvendelse i nedknust form. **8)** Bindemidler i beton (fx cement, kulflyveaske, microsilyca, højovnslagge) indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af beton. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i beton, fx fibre. Asbest har eksempelvis igennem tiden været anvendt som tilsætningsstof. Asbestholdig beton må ikke genbruges/genanvendes. **9)** Bindemidler i mørtel/puds (fx cement, kulflyveaske, microsilyca, højovnslagge) indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genanvendelse af mørtel/puds. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i puds, fx fibre. Asbest har eksempelvis igennem tiden været anvendt som tilsætningsstof i puds. Asbestholdig puds må derfor ikke genanvendes. **a)** Kan ikke genbruges men kun genanvendes i nedknust form.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|---|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---|--|--|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| ISOLERING (mineraluld) | | | | | | 1950 - 2020 | 4) |
| ISOLERING (polystyrene) | | | | | | 0 - 1949 | Bromerede flammehæmmere |
| | | | | | | 1950 - 1986 | CFC , HCFC, Bromerede flammehæmmere |
| | | | | | | 1987 - 2020 | CFC, HCFC, Bromerede flammehæmmere |
| ISOLERING (hvide asbestplader) | | | | | | 0 - 1919 | Asbest |
| | | | | | | 1920 - 1986 | |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |
| TRÆBJÆLKER (ikke imprægneret træ, ikke malet) | | | | | | 0 - 2020 | 11) |
| STÅLPROFILER (herunder rustfrit stål) | | | | | | 0 - 2020 | 11) Cadmium, Krom, Nikkel, Zink (naturligt indhold i stål og/eller fra overfladebehandling) |
| MALING PÅ OVERFLADER | | | | | 0 - 1949 | Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, SCCP | |
| | | | | | | 1950 - 1977 | PCB , Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, SCCP, BrFH |
| | | | | | | 1978 - 1986 | Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, SCCP, BrFH |
| | | | | | | 1987 - 2020 | Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, SCCP, BrFH |

* Pb: Bly, Cd: Cadmium, Cr: Krom, Cu: Kobber, Ni: Nikkel, Zn: Zink, As: Arsen, Hg: Kviksølv, SCCP: Chlorparaffiner, BrFH: Bromerede flammehæmmere. **4)** Selvom der ikke findes problemstoffer i mineraluld, kan støv fra mineraluld påvirke indeklima og arbejdsmiljø. Det kan både være relevant under arbejde med mineraluld, og når materialet er indbygget (fx hvis isoleringsmaterialet ikke er korrekt indbygget/beskyttet). **5)** CFC og HCFC er omfattet af Montreal-protokollen. Ved skæring i eller brud på isoleringsmateriale (dette formodes at være et begrænset problem) med CFC/HCFC-indhold er der risiko for, at de bundne gasser frigives, og efterfølgende medvirker til at nedbryde ozonlaget. **11)** Er profilerne/bjælkerne fri for maling, kan de principielt genbruges/genanvendes. Er overfladerne malet, må det undersøges nærmere, hvilken type maling, der er blevet anvendt. Er der fx tale om PCB-holdig maling, skal profilerne/bjælkerne bortskaffes. **d)** Problemstoffer i lofter og etageadskillelser må også stamme fra malingen. Er bygningsdele fri for maling, kan de principielt genbruges/genanvendes, hvis de ikke indeholder andre problemstoffer.

INDVENDIGE VÆGGE

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|--|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---|--|--|---|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| VINYLTAPET | | | | | | 0 - 1919 1920 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg * Asbest , Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg Asbest , Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, PCB, BrFH Asbest , Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg |
| KERAMISKE FLISER | | | | | | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller ²⁾ |
| GLASEREDE FLISER | | | | | | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller samt Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As i glasur ²⁾ |
| TRÆSKELET (ikke imprægneret træ, ikke malet) | | | | | | 0 - 2020 | ¹¹⁾ |
| STÅLSKELET (herunder rustfrit stål) | | | | | | 0 - 2020 | Cadmium, Krom, Nikkel, Zink (naturligt indhold i stål og/eller fra overfladebehandling) ¹¹⁾ |
| ISOLERING (mineraluld) | | | | | | 1950 - 2020 | ⁴⁾ |

* Pb: Bly, Cd: Cadmium, Cr: Krom, Cu: Kobber, Ni: Nikkel, Zn: Zink, As: Arsen, Hg: Kviksølv, BrFH: Bromerede flammehæmmere. **2)** Råmaterialer i murværk indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af murværk. **4)** Selvom der ikke findes problemstoffer i mineraluld, kan støv fra mineraluld påvirke indeklima og arbejdsmiljø. Det kan både være relevant under arbejde med mineraluld, og når materialet er indbygget (fx hvis isoleringsmaterialet ikke er korrekt indbygget/beskyttet). **11)** Er profilerne/bjælkerne fri for maling, kan de principielt genbruges/genanvendes. Er overfladerne malet, må det undersøges nærmere, hvilken type maling, der er blevet anvendt. Er der fx tale om PCB-holdig maling, skal profilerne/bjælkerne bortskaffes.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|-------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---|--|-------------|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| ISOLERING (polystyrene) | | | | | | 0 - 1949 | Bromerede flammehæmmere ⁵⁾ |
| | | | | | | 1950 - 1986 | CFC, HCFC, Bromerede flammehæmmere CFC, HCFC, Bromerede flammehæmmere |
| | | | | | | 1987 - 2020 | |
| GIPSPLADER | | | | | | 0 - 2020 | |
| BEKLÆDNINGSP-LADER | | | | | | 0 - 1919 | |
| | | | | | | 1920 - 1949 | Asbest |
| | | | | | | 1950 - 1977 | Asbest |
| | | | | | | 1978 - 2020 | |
| MURSTEN | | | | | | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller ²⁾ |
| GASBETON | | | | | | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller ¹²⁾ |
| BETON | | | | | | 0 - 1949 | Naturligt indhold af tungmetaller ⁸⁾ |
| | | | | | | 1950 - 1986 | Naturligt indhold af tungmetaller |
| | | | | | | 1987 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller, Asbest Naturligt indhold af tungmetaller |

2) Råmaterialer i murværk indeholder sporelementer og tungmetaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af murværk. **5)** CFC og HCFC er omfattet af Montreal-protokollen. Ved skæring i eller brud på isoleringsmateriale (dette formodes at være et begrænset problem) med CFC/HCFC-indhold er der risiko for, at de bundne gasser frigives, og efterfølgende medvirker til at nedbryde ozonlaget. **8)** Bindemidler i beton (fx cement, kulflyveaske, microsilica, højovnslagge) indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af beton. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i beton, fx fibre. Asbest har eksempelvis igennem tiden været anvendt som tilsætningsstof. Asbestholdig beton må ikke genbruges/genanvendes. **12)** Bindemidler i gasbeton (fx cement, kulflyveaske) indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af gasbeton.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|----------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|---|--|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| PUDS | ⊗ a) | ● | ● | ● | ● | 0 - 1919 | Naturligt indhold af tungmetaller Naturligt indhold af tungmetaller, Asbest Naturligt indhold af tungmetaller |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1986 | |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | |
| MØRTEL | ⊗ a) | ● | ● | ● | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller | |
| ELASTISKE FUGER | ⊗ | ⊗ e) | ● | ● | ● | 0 - 1949 | Asbest, Bly |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1977 | Chlorparaffiner, PCB , Asbest, Bly, Bromerede flammehæmmere |
| | | | ● | ● | ● | 1978 - 1986 | Chlorparaffiner , Asbest, Bly, Bromerede flammehæmmere |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | Chlorparaffiner , Bly, Bromerede flammehæmmere |
| FLISEKLÆB | ⊗ | ⊗ e) | ● | ● | ● | 0 - 1919 | Asbest, Chlorparaffiner, PCB ^{7, 9)} |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1977 | Asbest , Chlorparaffiner, PCB |
| | | | ● | ● | ● | 1978 - 1986 | Asbest , Chlorparaffiner |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | Chlorparaffiner |
| MALING PÅ OVERFLADER | ⊗ | ⊗ e) | ● | ● | ● | 0 - 1949 | Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg , Kulbrinter, SCCP ^{* 7, 9)} |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1977 | PCB, Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg , Kulbrinter, SCCP, BrFH |
| | | | ● | ● | ● | 1978 - 1986 | Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg , Kulbrinter, SCCP, BrFH |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, SCCP, BrFH |

* Pb: Bly, Cd: Cadmium, Cr: Krom, Cu: Kobber, Ni: Nikkel, Zn: Zink, As: Arsen, Hg: Kviksølv, SCCP: Chlorparaffiner, BrFH: Bromerede flammehæmmere. **7)** Kun relevant for genanvendelse i nedknust form. **9)** Bindemidler i mørtel/puds (fx cement, kullfyveaske, microsilica, højovnslagge) indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genanvendelse af mørtel/puds. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i puds, fx fibre. Asbest har eksempelvis igennem tiden været anvendt som tilsætningsstof i puds. Asbestholdig puds må derfor ikke genanvendes. **a)** Kan ikke genbruges men kun genanvendes i nedknust form. **e)** Nogle problemstoffer i indvendige vægge stammer fra malingen, fliseklæb, fugematerialet m.fl. Er bygningsdele fri for maling, kan de principielt genbruges/genanvendes. Er overfladerne malet, må det undersøges nærmere, hvilken type maling, der er blevet anvendt. Er der tale om metalholdig maling, kan den fjernes, inden bygningsdelene kan genbruges/genanvendes. Er der fx tale om PCB-holdig maling, skal bygningsdele bortskaffes. Man skal undersøge, om der har været brugt PCB-holdigt fugemateriale, fliseklæb, m.fl., da PCB kan trænge ind i tilstødende bygningsdele (sekundær PCB-forurening). De berørte bygningsdele skal bortskaffes.

GULV

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejds miljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| STØBEGULV |  a) |  |    |    |    | 0 - 1919 1920 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | 7) Asbest Asbest, PCB Asbest |
| LINOLEUM |  |  |     |     |     | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | * Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As Pb, PCB, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, BrFH Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, BrFH Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, BrFH |
| VINYL |  |  |     |     |     | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | * Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, SCCP, PCB Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, SCCP Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As |
| SKRIDESIKRE GULVE (epoxy, malet gulve) |  |  |     |     |     | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | * Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, PCB Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As |
| OLIERET/SÆBEBE-HANDLET TRÆGULV |  |  |  |  |  | 0 - 2020 | |
| MALET TRÆGULV |  |  |    |    |    | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 2020 | * 6) Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter Pb, PCB, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, SCCP Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, SCCP |

* Pb: Bly, Cd: Cadmium, Cr: Krom, Cu: Kobber, Ni: Nikkel, Zn: Zink, As: Arsen, Hg: Kviksølv, SCCP: Chlorparaffiner, BrFH: Bromerede flammehæmmere. **6)** Uddrag fra "Vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen vedr. håndtering af imprægneret træaffald": "Brugt træ, der ikke er imprægneret med kreosot eller arsen, må genbruges, hvis produktet eller den proces, det skal igennem, ikke bringer menneskers sundhed i fare eller skader miljøet". Miljøstyrelsen vurderer dog, at hovedparten af det imprægnerede træaffald ikke er egnet til materialer nytiggørelse (forberedelse til genbrug, genanvendelse eller anvendelse til anden endelige materialer nytiggørelse) - fx fordi det er meget vanskeligt at skelne malet træ fra imprægneret træ, eller én type imprægneret træ fra en anden. **7)** Kun relevant for genanvendelse i nedklistret form. **a)** Kan ikke genbruges men kun genanvendes i nedklistret form.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|---|---|---|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| LAKERET TRÆGULV | | | | | | 0 - 1949 1950 - 1986 1987 - 2020 | PCB, Bromerede flammehæmmere Bromerede flammehæmmere |
| KERAMISKE FLISER | | | | | | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller ²⁾ |
| GLASEREDE FLISER | | | | | | 0 - 1986 | Naturligt indhold af tungmetaller samt Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As i glasur ^{* 2)} |
| MAGNESITGULVE | | | | | | 0 - 1986 1987 - 2020 | Asbest , Bly, Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen Cadmium, Krom, Kobber, Nikkel, Zink, Arsen |
| TERRAZZOGULVE | ^{a)} | | | | | 0 - 1949 1950 - 1977 1978 - 1986 1987 - 2020 | Asbest ⁷⁾ Asbest, PCB Asbest |
| ISOLERING (hvide asbestplader) | | | | | | 0 - 1919 1920 - 1986 1987 - 2020 | Asbest |

* Pb: Bly, Cd: Cadmium, Cr: Krom, Cu: Kobber, Ni: Nikkel, Zn: Zink, As: Arsen. **2)** Råmaterialer i murværk indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genbrug/genanvendelse af murværk. **7)** Kun relevant for genanvendelse i nedknust form. **a)** Kan ikke genbruges men kun genanvendes i nedknust form.

| | SAMLET VURDERING | | VURDERING I FORHOLD TIL | | | TIDSPERIODE | INDHOLD AF FARLIGE STOFFER |
|---|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---|--|-------------|--|
| | Mulighed for direkte genbrug | Mulighed for genanvendelse | Indeklima (i driftsfasen) | Ekstern Miljø (Potentielle udfordringer ved håndtering/bortskaffelse) | Arbejdsmiljø (Potentielle udfordringer ved nedrivning, renovering, oparbejdning) | | |
| GULVMØRTEL | ⊗ ^{a)} | ● | ● | ● | ● | 0 - 2020 | Naturligt indhold af tungmetaller ⁹⁾ |
| FLISEKLÆB, GULV-SPARTELE, KLÆBE-PRODUKTER TIL VINYL | ⊗ | ⊗ ^{f)} | ● | ● | ● | 0 - 1919 | Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1949 | Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1977 | Asbest, PCB |
| | | | ● | ● | ● | 1978 - 1986 | Asbest |
| LIM | ⊗ | ⊗ ^{f)} | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | |
| | | | ● | ● | ● | 0 - 1919 | |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1949 | Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1977 | Asbest, PCB |
| FUGEMASSE | ⊗ | ⊗ ^{f)} | ● | ● | ● | 1978 - 1986 | |
| | | | ● | ● | ● | 0 - 1919 | Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1920 - 1949 | Asbest |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1977 | Asbest, PCB, Chlorparaffiner |
| ELASTISKE FUGER | ⊗ | ⊗ ^{f)} | ● | ● | ● | 1986 - 2020 | Asbest, Chlorparaffiner |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | Chlorparaffiner |
| | | | ● | ● | ● | 0 - 1949 | Asbest, Bly |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1977 | Chlorparaffiner, PCB, Asbest, Bly, Bromerede flammehæmmere |
| GULVMALING | ⊗ | ⊗ ^{f)} | ● | ● | ● | 1978 - 1986 | Chlorparaffiner, Asbest, Bly, Bromerede flammehæmmere |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | Chlorparaffiner, Bly, Bromerede flammehæmmere |
| | | | ● | ● | ● | 0 - 1949 | Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg [*] |
| | | | ● | ● | ● | 1950 - 1977 | Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, Kulbrinter, PCB, BrHF |
| | | | ● | ● | ● | 1978 - 1986 | Asbest, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, BrHF, SCCP |
| | | | ● | ● | ● | 1987 - 2020 | Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, As, Hg, BrHF, SCCP |

* Pb: Bly, Cd: Cadmium, Cr: Krom, Cu: Kobber, Ni: Nikkel, Zn: Zink, As: Arsen, Hg: Kviksølv, SCCP: Chlorparaffiner, BrHF: Bromerede flammehæmmere. **9)** Bindemidler i mørtel/puds (fx cement, kullfyveaske, microslica, højovnslagge) indeholder sporelementer og metaller. Selvom der er høj sandsynlighed for forekomsten af disse stoffer, vurderes det, at de ikke udgør en risiko for mennesker (dvs. arbejdsmiljø/indeklima) i forbindelse med genanvendelse af mørtel/puds. Der anvendes derudover forskellige typer tilsætningsstoffer i puds, fx fibre. Asbest har eksempelvis igennem tiden været anvendt som tilsætningsstof i puds. Asbestholdig puds må derfor ikke genbruges. **a)** Kan ikke genbruges men kun genbruges i nedkøst form. **f)** Nogle problemstoffer i gulve stammer fra malingen, fliseklæb, lim og andre klæbeprodukter, fugematerialet, gulvmaling m.fl. Er bygningsdele fri for maling, kan de principielt genbruges/genanvendes. Er overfladerne malet, må det undersøges nærmere, hvilken type maling, der er blevet anvendt. Er der tale om metalholdig maling, kan den fjernes, inden bygningsdelene kan genbruges/genanvendes. Er der fx tale om PCB-holdig maling, skal bygningsdele bortskaffes. Man skal undersøge, om der har været brugt PCB-holdigt fugemateriale, fliseklæb, m.fl., da PCB kan trænge ind i tilstødende bygningsdele (sekundær PCB-forurening). De berørte bygningsdele skal bortskaffes.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • | • |
| | | | • | • | • |
| • | • | • | • | • | • |
| • | • | • | | | |
| • | • | • | | | |
| • | • | • | • | • | • |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • | • |
| • | • | • | • | • | • |
| | | • | • | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • | • |
| • | • | • | • | • | • |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • | • |
| | | | • | • | • |
| | | | • | • | • |
| | | | • | • | • |
| • | • | • | • | • | • |
| • | • | • | | | |
| • | • | • | • | • | • |

Teknologisk Institut
KADK / CINARK – Center for Industrial Architecture

