



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Uønsket kemi i bæredygtigt byggeri Et opfølgningsprojekt under LOUS

Miljøprojekt nr. 1882

September 2016

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Anne Rathmann Pedersen, DHI

Jens Tørsløv, DHI

Barbara Kolarik, SBI

Harpa Birgisdottir, SBI

Helle Vibeke Andersen, SBI

Lars Gunnarsen. SBI

ISBN: 978-87-93529-11-3

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

Indhold	3
Forord	5
Sammenfatning og konklusion	6
Summary and conclusion	9
1. Indledning	12
1.1 Baggrund	12
1.2 Formål	12
1.3 Eksisterende lovgivning på området	13
1.3.1 REACH og CLP	13
1.3.2 Byggevarereforordningen	14
1.3.3 Miljøvaredeklarationer	14
1.4 Afgrænsning af kortlægning	15
1.5 Metode for kortlægning	15
1.5.1 Udvalgte stoffer	15
1.5.2 Datakilder	16
1.5.3 Fremgangsmåde	17
1.6 Læsevejledning	19
2. Kortlægning af uønskede stoffer i byggeri	21
2.1 Resultat af kortlægning af uønskede stoffer i produkter til byggeri	21
2.2 Resultat af kortlægning af uønskede stoffer i byggematerialer	22
2.3 Værktøj til information om uønskede stoffer i byggeri	23
3. Risikoscreening af uønskede stoffer	24
3.1 Metode for risikoscreening	24
3.1.1 Livscyklusfaser	24
3.1.2 Prioriteringssystem	24
3.1.3 Kriterier til brug for prioriteringen	26
3.2 Resultat af risikoscreeningen	27
4. Teknisk-økonomisk vurdering af mulige alternativer	30
4.1 Metode for teknisk-økonomisk vurdering	30
4.1.1 Afgrænsning	30
4.1.2 Fremgangsmåde for indledende teknisk-økonomisk vurdering:	31
4.2 Resultat af indledende teknisk-økonomisk vurdering	31
5. Anbefalinger og krav til uønskede stoffer i byggeri	33

5.1	Eksisterende frivillige indsatser	33
5.1.1	Miljømærkningsordningen Svanemærket	33
5.1.2	Bæredygtighedscertificeringsordningen DGNB	34
5.1.3	Partnerskab for Offentlige Grønne Indkøb.....	35
5.2	Anvendelse af resultater fra dette projekt i en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse.....	35
5.2.1	Fremgangsmåde for dokumentation.....	36
5.2.2	Mulig forenkling af krav og dokumentation og forslag til videre arbejde	37
5.3	Anbefalinger til byggebranchen	38
6.	Konklusioner og forslag til videre arbejde.....	41
	Referencer	43
Bilag 1	Oversigt over uønskede stoffer i produkter til byggeri	46
Bilag 2	Oversigt over uønskede stoffer i byggematerialer	52
Bilag 3	Udvalgte stoffer	57
Bilag 4	Resultat af kortlægning af uønskede stoffer i byggeri.....	64
Bilag 5	Resultat af risikoscreening af uønskede stoffer i byggeri	84
Bilag 6	Karakterisering af flygtighed	115
Bilag 7	Resultat af indledende teknisk-økonomisk vurdering.....	117
Bilag 8	Certificeringsordninger for bygninger i Danmark.....	142

Forord

Miljøstyrelsens kortlægning af stoffer på Listen Over Uønskede Stoffer (LOUS) har vist, at en lang række LOUS-stoffer har været anvendt og stadig anvendes i byggeri både inde og ude. Det gælder f.eks. chlorparaffiner, isocyanater, bor, bly, cadmium, formaldehyd m.v. LOUS-stoffer forekommer også i mange kemiske produkter, der anvendes i forbindelse med byggeri f.eks. maling/lak, fugemasser, overfladebehandlingsmidler, isolering m.v.

Miljøstyrelsen har, gennem dette projekt, ønsket at skabe overblik over hvilke problematiske stoffer, der forekommer i nybyggeri, samt i hvilke produkter og mængder, de anvendes.

I november 2014 fremlagde regeringen med byggepolitisk strategi en række initiativer, der skal fremme bæredygtigt byggeri, og dermed bane vejen for at den danske byggebranche kan oparbejde en global styrkeposition inden for bæredygtigt byggeri. Trafik- og Byggestyrelsen (tidl. Energistyrelsen) offentliggjorde i foråret 2015 publikationen Bæredygtigt byggeri (Trafik- og Byggestyrelsen, 2015a), samt to beregningsredskaber, der kan bruges af byggeriet til at arbejde systematisk med totaløkonomisk optimering (Trafik- og Byggestyrelsen, 2015b) og med livscyklusvurderinger (Trafik- og Byggestyrelsen, 2015c). I dette projekt er der fokus på problematiske kemiske stoffer, som et yderligere element, som byggeri og myndigheder med fordel kan fokusere på, med henblik på at udvikle arbejdet med at opføre bæredygtigt byggeri yderligere, som kan indgå i et eventuelt kommende arbejde med bæredygtigt byggeri. Øvrige aspekter af bæredygtighed er ikke omfattet af dette projekt.

Det overordnede formål med projektet har været at tilvejebringe information om brugen af problematiske stoffer i nybyggeri, samt på denne baggrund at anbefale byggebranchen, hvilke problematiske stoffer de skal undgå, hvis de ønsker at bygge bæredygtigt. Projektet har haft til hensigt at udarbejde prioriterede anbefalinger om kemikalier i produkter og materialer til byggeri, der tilgodeser både miljø, sundhed og ressourcerekredsløb, og som kan bruges bredt af aktører i byggeriet. Det har desuden været en målsætning, at anbefalingerne skulle være fagligt velfunderede og formuleres således, at de kan bruges i arbejdet med en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse i bygningsreglementet.

Projektet blev gennemført af DHI i samarbejde med SBI i perioden fra juni 2015 til december 2015. Arbejdet blev fulgt af en følgegruppe bestående af:

Katrine Bom, Miljøstyrelsen,
Sidsel Dyekjær, Miljøstyrelsen
Morten Buus/Marie Kring, Trafik- og Byggestyrelsen
Heidi Bugge, Miljømærkning Danmark
Erling Trudsø, Dansk Standard
Martha Lewis, Henning Larsen Architects
Svend Mertz, NCC
Mikael Koch, Træinformation
Morten Meyer Jørgensen, DI-Byg
Mathias Sehested Kemner Høeg, Teknologisk Institut
Lone Mikkelsen, Det Økologiske Råd
Mette Papior, Byggestyrelsen
Signe Kromann-Rasmussen, Miljøstyrelsen

Sammenfatning og konklusion

Baggrunden for arbejdet i denne rapport var et ønske fra Miljøstyrelsen om at skabe et overblik over problematiske stoffer i byggeri og på denne baggrund foreslå prioriterede anbefalinger målrettet bredt til aktører i byggeriet om kemikalier i produkter og materialer til byggeri. Anbefalingerne, der tilgodeser både miljø, sundhed og ressourcekredsløb, har til hensigt at være med til at undgå uønskede stoffer i byggeri og fremme bæredygtigt byggeri. Anbefalingerne er tænkt bl.a. også at kunne bruges på længere sigt i formuleringen af en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse i bygningsreglementet.

Kortlægning og risikovurdering af kemiske stoffer i byggeri

Stoffer omfattet af dette projekt er stoffer, der findes på Miljøstyrelsens Liste over uønskede stoffer (MST, 2009), samt stoffer, der optræder på Kandidatlisten til godkendelsesordningen under REACH pr. juli 2015. Denne begrænsning skyldes projektets omfang. De problematiske stoffer inkluderet i nærværende rapport kaldes fremover uønskede stoffer.

I kortlægningen blev der skelnet mellem ”produkter til byggeri” f.eks. maling, lak, lim, fugemasser, korrosionsbeskyttelse og ”byggematerialer” herunder bl.a. træ, plast, stål, beton, gulvbelægninger, tagbeklædning og isoleringsmaterialer.

Stoffer på LOUS-listen og Kandidatlisten blev gennemgået med henblik på at identificere anvendelse i såvel produkter til byggeri som i byggematerialer. Indsamling af data for de uønskede stoffer i byggeri tog udgangspunkt i det arbejde, der allerede foreligger i de gennemførte LOUS kortlægninger suppleret med oplysninger fra den nordiske SPIN database samt oplysninger tilgængeligt på det Europæiske Kemikalieagentur (ECHA) hjemmeside.

Kortlægningen af stoffernes anvendelse pegede på 57 stoffer og 6 stofgrupper, som med stor sandsynlighed anvendes enten i produkter til byggeri eller findes i byggematerialer.

For de 57 stoffer og 6 stofgrupper, som kortlægningen viste anvendes i byggeri, blev der foretaget en risikoscreening med henblik på at prioritere hvilke stoffer, der burde være omfattet af anbefalinger til aktører i byggeribranchen. Prioriteringen blev foretaget ved hjælp af et simpelt prioriteringssystem, hvor stofferne blev inddelt i tre prioriteringsklasser, som markeres med grøn, gul eller rød og benævnes henholdsvis klasse 1, klasse 2 og klasse 3 baseret på farlighed og eksponeringsparametre (se bilag 5). Hvert stof blev vurderet i fire kategorier, nemlig påvirkninger af det omgivende miljø under tre livscyklusfaser (opførelse, brug og nedrivning) og indeklima under bygningens brug. Risikoscreeningen resulterede i en liste med 49 stoffer, som blev vurderet som klasse 3 stoffer (de røde) i én eller flere kategorier svarende til stoffer, der kan give miljø- eller sundhedsmæssige uønskede effekter i byggeri. De 49 stoffer kaldes fremover i rapporten de prioriterede uønskede stoffer.

Generelt er forurening af omgivelserne under opførelsen af byggeri den mest kritiske livscyklusfase, hvis man kigger på antal af de prioriterede uønskede stoffer med klasse 3 klassificering (de røde). Herefter følger brugsfasen både hvad angår forurening af omgivelserne og brugereksposering. Maling og lak, bindemidler, fyldstoffer og byggematerialer er blandt de mest kritiske anvendelser, idet der heri findes det største antal forskellige uønskede stoffer. For byggematerialer skal man være opmærksom på indhold af uønskede stoffer i plast, træ og trævarer samt isoleringsmateriale.

Det skal dog understreges, at denne vurdering er kvalitativ og udelukkende baseret på antal af prioriterede stoffer og ikke deres forbrug, indhold i produkter og materialer eller koncentrationer i indeklima.

Teknisk-økonomisk vurdering af mulige alternativer

For 14 stoffer af de 49 prioriterede uønskede stoffer blev der lavet en indledende teknisk-økonomisk vurdering af substitutionsmulighederne med udgangspunkt i tilgængelig litteratur. Disse indledende vurderinger viste, at der for en lang række anvendelser tilsyneladende findes alternativer, men også at et skift til alternative stoffer eller løsninger ofte er forbundet med tekniske ulemper eller begrænsninger ved alternativerne, og der kan være tegn på at en substitution er behæftet med meromkostninger. De indledende vurderinger i denne rapport kan anvendes af branchen som eksempler og inspiration, og virksomhederne kan selv gå videre med nærmere undersøgelse af alternativer og deres egnethed som alternativ f.eks. i form af konkrete substitutionsprojekter. Vurdering af alternative byggetekniske løsninger for de konkrete anvendelser af stofferne, som i mange tilfælde kan være en foretrukket løsning frem for kemisk substitution, blev kun lavet med udgangspunkt i eksisterende rapporter, og var ellers uden for projektets omfang.

Information om kemi i byggeri

De eksisterende dokumentationsformer, herunder sikkerhedsdatablade samt ydeevnedeklarationer og miljøvaredeklarationen giver information om forekomst af særligt problematiske stoffer, f.eks. for kandidatliste stoffer i koncentrationer over 0,1 % i kemiske blandinger. Der er også krav om, at der gives oplysninger, hvis en artikel indeholder kandidatlistede stoffer over 0,1 %. Der er derimod ikke krav om at der skal være oplysninger tilgængelige om forekomst af kandidatlistestoffer, hvis stofferne forekommer i koncentrationer under 0,1 %. Samtidig er miljøvare- og ydeevnedeklarationer endnu kun tilgængelige for meget få produkter. Adgang til oplysninger kan derfor være en væsentlig barriere for byggebranchen i forhold til udfasning af uønsket kemi.

For at give læseren bedre overblik over projektets resultater blev der udarbejdet tabeller med de prioriterede uønskede stoffer grupperet efter anvendelse i udvalgte produkter til byggeri og byggematerialer (vist i Bilag 1 og 2). Tabellerne giver et indledende overblik over anvendelse af de uønskede stoffer i udvalgte produkter til byggeri og byggematerialer. Det er tanken, at aktørerne i byggeriet kan bruge disse tabeller til at målrette deres fokus på uønskede stoffer samt kommunikation med leverandører og dermed undgå produkter eller materialer med disse stoffer med henblik til at bygge bæredygtigt. Tabellerne i Bilag 1 og 2, med oplysninger om i hvilke produkter og materialer stofferne kan forventes at findes, er dog udelukkende baseret på de relativt begrænsede data fra kilder anvendt i dette projekt og skal derfor ses som et groft værktøj. Hvis der skulle udarbejdes bedre information om, hvor de prioriterede uønskede stoffer findes, ville det kræve adgang til mere udtømmende information og regelmæssig opdatering i forhold til et dynamisk marked.

Konklusioner og anbefalinger

Rapporten udpeger 49 uønskede stoffer, som kan give miljø- eller sundhedsmæssige uønskede effekter og samtidig er relevante i byggeri. En eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse kan derfor tage udgangspunkt i de udpegede stoffer og arbejde imod udfasning af dem i byggeri.

Med henblik på at overholde en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse anbefaler rapporten at:

- De 49 prioriterede uønskede stoffer så vidt muligt udfases i nybyggeri.
- Produkter til byggeri samt byggematerialer bør screenes for indhold af de 49 prioriterede uønskede stoffer ved hjælp af tabeller i rapportens Bilag 1 og 2

Herudover anbefaler rapporten, at bygninger, som skal opfylde en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse, opføres af byggematerialer og bygningsdesign med mindst mulig belastning

af sundhed og miljø. Samtidig at der under brug ikke må afgives sundhedsskadelige stoffer til indeklimaet, og at bygninger under opførelse, brug og nedrivning ikke må belaste miljøet unødigt. Det anbefales, at der altid prioriteres byggetekniske eller designmæssige løsninger, som ikke involverer eller som minimerer brug af kemiske stoffer og produkter.

Det anbefales, at aktører i hele leverandørkæden fokuserer på udfasningen af de 49 prioriterede uønskede stoffer ved at gennemgå en substitutionsproces bestående af følgende trin:

1. Igangsætning af substitutionsprojekt
2. Kortlægning eller screening for prioriterede uønskede stoffer
3. Identifikation og vurdering af alternativer
4. Udfasning

Der er behov for at forbedre informationsflowet vedr. skadelige kemikalier i produkter og materialer i leverandørkæden til byggeriet. Det anbefales, at indhold af uønskede stoffer i produkter til byggeri og i byggematerialer dokumenteres i hele leverandørkæden ved hjælp af eksisterende sikkerhedsdatablade samt ydeevne- og miljøvaredeklarationer. Det anbefales, at dokumentationen understøttes eller suppleres med producenterklæringer, som dokumentation for at et produkt eller materiale ikke indeholder specifikke uønskede stoffer, samt at der strammes op omkring lovgivningsmæssige krav til standarder og praksis for dokumentation,

Forslag til videre arbejde

Med beskrivelsen af uønskede stoffers anvendelse i produkter og materialer relevante for byggeri samt sundheds- og miljømæssig begrundelse for udpegningen af de 49 prioriterede uønskede stoffer er rapporten med til at øge opmærksomheden på anvendelsen af problematiske stoffer i byggeri. Resultaterne af rapporten giver med afsæt i anbefalingerne vedrørende uønsket kemi i byggeri en baggrund til videreudvikling af en eventuelt kommende frivillig bæredygtighedsklasse samtidig med at den lægger op til et videre arbejde på en række punkter. Det videre arbejde kan bl.a. inkludere detaljeret vurdering af substitutionsmuligheder, samt vurdering af om der er behov for at udvide listen med flere relevante stoffer samt plan for vedligeholdelse af listen. (se også Miljøstyrelsen 2015b)

Summary and conclusion

The background to the work in this report was a request by the Danish EPA to create an overview of problematic substances in construction, and on this basis to propose priority recommendations to chemicals in products and materials for construction targeted broadly to stakeholders within construction. The recommendations, which address both environmental, health and resource circuit, intend to help to avoid undesirable substances in construction and to promote sustainable construction. The recommendations may also be used on the longer term in the formulation of any future voluntary sustainability class in the building regulations.

Mapping and risk assessment of chemical substances within construction

Substances covered by this project are substances listed on the Danish EPA's List of Undesirable Substances (MST, 2009), as well as substances which appear on the candidate list for authorisation under REACH in July 2015. This limitation is due to the scope of the project. Hereafter, the substances included in this report are called undesirable substances.

The survey distinguished between "products for construction", e.g. paints, varnishes, adhesives, sealants, corrosion protection and "building materials" including wood, plastic, steel, concrete, flooring, roofing, insulation, included in construction.

Substances on the LOUS list and candidate list were reviewed in order to identify use of the substances in products for construction and in building materials. Collection of data for the undesirable substances in construction was based on the work already done in the completed LOUS surveys supplemented with information from the Nordic SPIN database and information available at the European Chemicals Agency's (ECHA) website.

The survey of the substance use identified 57 substances and 6 groups of substances likely to be used in products for construction or to be found in construction materials.

For the 57 substances and 6 substance groups indicated by the survey to be used in construction, a risk screening was done in order to prioritise which substances should be subject to recommendations for stakeholders in the construction industry. The prioritisation was made using a simple ranking system where the substances were divided into three priority classes marked in green, yellow or red (respectively Class 1, Class 2 and Class 3) based on hazard and exposure parameters (see annex 5). Each substance was evaluated in four categories, namely for the impact on the surrounding environment under three life cycle phases (construction, use and demolition) and on the indoor environment during use of the building. The risk screening resulted in a list of 49 substances that were assessed as Class 3 substances (red) in one or more categories corresponding to substances that can provide unwanted environmental or health effects in construction. In this report, the 49 substances are called priority undesirable substances.

In general contamination of the environment during construction seems to be the most critical life cycle stage, when looking at class 3 substances (marked in red). The use phase seems the second most critical phase both regarding contamination of the environment and exposure to the inhabitants. Paint, binders, varnish, filling material and building materials are among the most critical uses, as the largest amount of different undesirable chemicals is found here. For building material it is important to beware of undesirable substances in plastic, wood and wood products

and insulation. It must be emphasised, however, that this judgment is qualitative and solely based on the number of undesirable substances. No assessment of the total use, content in different products and materials or concentration in indoor air has been made.

Technical-economic assessment of possible alternatives

For 14 substances of the 49 priority undesirable substances, a preliminary technical and economic assessment of substitutability was done based on available literature. These preliminary assessment showed that for a variety of applications, alternatives apparently exist, but also that a shift to alternative substances or solutions often is associated with technical drawbacks or limitations of the alternatives in addition to additional costs. It is emphasised that initial assessments in this report may be used by the industry as examples and inspiration, and that the industry itself may follow up with closer examination of alternatives and their suitability as alternatives for example in the form of concrete substitution projects. Assessment of alternative building solutions for the specific uses of the substances, which in many cases may be a preferred solution rather than a chemical substitution, was made only on the basis of existing reports and was otherwise outside the scope of this project.

Information on chemicals in construction

The existing documentation forms, including safety data sheets and Declaration of Performance (DoP) and Environmental Product Declaration (EPD), provide information on the presence of problematic substances, for example for candidate list substances in concentrations above 0.1 % in chemical mixtures. Requirements on information also apply for materials and articles containing candidate list substances in concentrations above 0.1 %. However, no information is required if the presence of a candidate-listed substance is below 0.1 %. At the same time, DoPs and EPDs are available only for very few products. Therefore, access to information can be a significant barrier for the construction industry in relation to phasing out unwanted chemistry.

To give the reader a better overview of the project's results, tables were prepared showing the priority undesirable substances grouped by use in selected products for construction and building materials (see Appendices 1 and 2). The tables provide an introductory overview of the use of undesirable substances in selected products for construction and building materials. The idea is that the actors within the building industry can use these tables to target their focus on undesirable substances and communication with suppliers to avoid products or materials with undesirable substances to promote sustainable buildings. The tables in Appendices 1 and 2, with information on which substances may be expected in which products or materials, are based solely on the limited data sources used in this project. The use of the tables should therefore be seen as a rough tool. It requires access to more comprehensive information and a regular update of the tables with respect to the dynamic market, if better information has to be drawn on where to expect the priority undesirable substances.

Conclusions and recommendations

The report identifies 49 undesirable substances, which may cause environmental or health effects and at the same time are relevant within construction. Therefore, a possible future voluntary sustainability class can be based on the identified undesirable substances and work towards phasing out of these substances in construction.

In order to comply with any future voluntary sustainability class, the report recommends:

- The 49 priority undesirable substances should as far as possible be phased out in new buildings
- Products for construction and building materials should be screened for content of the 49 priority undesirable substances using tables in Appendices 1 and 2 of this report

In addition, the report recommends that buildings meeting any future voluntary sustainability class should be built of building materials and using building design with the least possible impact on health and the environment. At the same time, no harmful substances must be released into the indoor environment during use, and buildings under construction, use and demolition must not affect the surrounding environment unnecessarily. It is recommended always to prioritise building technology or design solutions that do not involve or minimise the use of chemical substances and chemical products.

Recommendations to actors in the supply chain to focus on the phasing out of the priority undesirable substances by going through a substitution process include the steps:

1. Initiation of a substitution project
2. Mapping or screening for priority undesirable substances
3. Identification and assessment of alternatives
4. Phasing out

There is a need to improve the flow of information on harmful substances in products for construction and building material. It is recommended that levels of undesirable substances in products for construction and building materials are documented throughout the supply chain by existing safety data sheets, DoPs and EPDs. It is recommended that the evidence is supported or supplemented with producer declarations to document that a product or material does not contain specific undesirable substances, as well as tightening up legal requirements concerning standards and practices for documentation.

Suggestions for further work

With the description of the use of undesirable substances in products and materials relevant to construction and the health and environmental grounds for appointment of the 49 priority undesirable substances, the report helps to increase awareness of the use of hazardous substances in construction. Based on the recommendations regarding unwanted chemistry in construction, the results of the report give a basis for further development of any future voluntary sustainability class, while it sets the stage for further work on a number of points. Further work may include detailed assessment of substitutability, as well as assessment of the need to expand the list with more substances and a plan for maintenance of the list (se also Miljøstyrelsen 2015b)

1. Indledning

Dette kapitel beskriver baggrund for projektet samt formål med rapporten. Kapitlet indeholder desuden en kort gennemgang af de væsentligste lovgivninger, der har betydning for valg af kemiske stoffer i byggeri. Herudover er metodetilgangen, der er anvendt i projektet samt afgrænsning af kortlægningen beskrevet i dette kapitel. Sidst i kapitlet gives læsevejledning til rapporten, hvor indholdet i hvert kapitel og bilag er kort beskrevet.

1.1 Baggrund

Miljøstyrelsens kortlægning af stoffer på Listen Over Uønskede Stoffer (LOUS) har vist, at en lang række LOUS-stoffer har været anvendt og stadig anvendes i byggeri både ude og inde. Det gælder f.eks. chlorparaffiner, isocyanater, bor, bly, cadmium, formaldehyd, biphenyl mv. Der anvendes også mange LOUS-stoffer i produkter, der anvendes i byggeri f.eks. maling/lak, fugemasser, isolering mv. (Miljøstyrelsen 2012-2015)

I november 2014 fremlagde daværende regeringen med byggepolitisk strategi en række initiativer, der skulle fremme bæredygtigt byggeri og dermed bane vejen for, at den danske byggebranche kunne oparbejde en global styrkeposition inden for bæredygtigt byggeri. Som et led i denne strategi udgav Trafik- og Byggestyrelsen i april 2015 publikationen ”Bæredygtigt Byggeri” med henblik på at give en fælles forståelse for, hvad det betyder at bygge bæredygtigt og de forhold, der knytter sig til det. Under emnet uønskede stoffer fremhæves, at det er vigtigt, både med hensyn til miljø og sundhed, at der er øget fokus på bæredygtighed i byggeriet. Og at der indføres en praksis for øget opmærksomhed på anvendelsen af uønskede stoffer i byggeriet med henblik på at etablere et sundt indeklima samt at sikre muligheden for genbrug og genanvendelse efter renovering, ombygning eller nedrivning. Her foreslås bl.a. at der i konkrete projekter laves en kortlægning over forbruget af materialer, hvor uønskede stoffer indgår, samt at der i f.eks. udbudsmaterialet stilles krav om at undgå udvalgte uønskede stoffer (Trafik- og Byggestyrelsen, 2015a).

Baggrunden for arbejdet i denne rapport er et ønske fra Miljøstyrelsen om at skabe et overblik over problematiske stoffer i byggeri og på denne baggrund om muligt bidrage til anbefalinger målrettet bredt til aktører i byggeriet om kemikalier i produkter og materialer til byggeri. Anbefalingerne, der tilgodeser både miljø, sundhed og ressourcekredsløb, skal sigte mod at undgå problematiske stoffer i byggeri og være med til at fremme bæredygtigt byggeri. Anbefalingerne kan på længere sigt indgå i en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse i bygningsreglementet.

1.2 Formål

Det overordnede formål med projektet har været at tilvejebringe information om brugen af problematiske stoffer i nybyggeri, samt på denne baggrund at anbefale byggebranchen, hvilke problematiske stoffer de skal undgå, hvis de ønsker at bygge bæredygtigt. Projektet har haft til hensigt at udarbejde prioriterede anbefalinger om kemikalier i produkter og materialer til byggeri, der tilgodeser både miljø, sundhed og ressourcekredsløb, og som kan bruges bredt af aktører i byggeriet. Det har desuden været en målsætning, at anbefalingerne skulle være fagligt velfunderede og formuleres således, at de kan bruges i arbejdet med en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse i bygningsreglementet.

1.3 Eksisterende lovgivning på området

Der er lovmæssige krav forbundet med anvendelsen af kemiske stoffer og materialer i byggeri. De lovmæssige krav skal bl.a. sikre at både menneskers sundhed og miljøet er beskyttet mod risici, der kan opstå som følge af anvendelsen af de kemiske stoffer og materialer. Centralt er REACH (Forordning (EC) nr. 1907/2006) og CLP (Forordning (EC) nr. 1272/2008) forordningerne med til at forbedre beskyttelsen af miljø og sundhed, ved at stille krav om information om kemikaliernes farlighed og anbefalinger til hvilke foranstaltninger og forholdsregler, der skal benyttes ved anvendelsen af de kemiske stoffer. Herudover stilles der krav i den danske Byggeslov, der bl.a. bemyndiger ministeren for området til at udfærdige mere detaljerede krav i Bygningsreglementet. Desuden gælder Byggevarerforordningen (Forordning (EU) nr. 305/2011) for de forhold vedrørende en byggevarers tilsigtede anvendelse, der har betydning for opfyldelse af de grundlæggende krav til bygværker herunder hygiejne, sundhed og miljø. Forordningen erstatter det tidligere byggevarerdirektiv.

1.3.1 REACH og CLP

I nedenstående oversigt er der vist hvilke regler i REACH og CLP, der er relevant for kemiske stoffer i byggeri. REACH omfatter regulering af kemiske stoffer både som enkeltstoffer, i kemiske blandinger og i artikler/materialer. REACH og CLP administreres af det Europæiske Kemikalieagentur (ECHA) i samarbejde med Kommissionen og medlemslandenes kompetente myndigheder.

Klassificering og mærkning

CLP forordningen stiller krav om, at kemiske stoffer og blandinger klassificeres og mærkes efter deres farlighed over for sundhed og miljø og for fysiske farer. CLP omfatter enkeltstoffer og stoffer i kemiske blandinger som f.eks. maling og fugemasser. Klassificeringen skal fremgå af det sikkerhedsdatablad, der skal leveres med fareklassificerede stoffer eller blandinger, og producenter og importører skal melde stofklassificeringer ind til ECHA ved markedsføring i EU. Klassificeringen af de stoffer, der markedsføres i EU, kan ses i ECHA's database over klassificerede stoffer (C&L-fortegnelsen, 2015).

Harmoniseret klassificering og mærkning

Stoffer, der har en harmoniseret klassificering i EU i en eller flere fareklasser, fremgår af CLP-forordningen og kan ses i ECHA's database over klassificerede stoffer.

Kandidatlisten

Kandidatlisten til godkendelsesordningen under REACH er en liste over de stoffer, som er identificeret som særligt problematiske stoffer. Kandidatlisten opdateres to gange om året og kan findes på ECHA's hjemmeside (Kandidatlisten, 2015). Der er ikke et forbud forbundet med optagelsen af et stof på kandidatlisten, men stofferne er kandidater til at blive optaget på listen over stoffer, der kræver godkendelse.

Informationskrav for kandidatlistestoffer i artikler

Det påhviler leverandører af såkaldte artikler med indhold af kandidatlistestoffer at oplyse om tilstedeværelsen af disse særligt problematiske stoffer og give oplysning om sikker brug, hvis stoffets koncentration er > 0,1 vægtprocent i artiklen. Hvis der leveres til erhvervmæssig brug skal oplysningerne gives ved levering. Hvis der leveres til private forbrugere, skal der kun gives oplysninger, hvis forbrugeren anmoder om det.

Listen over stoffer, der kræver godkendelse

Stoffer som er omfattet af godkendelsesordningen kræver en godkendelse for at kunne anvendes efter den fastsatte solnedgangsdato. Listen over godkendelsespligtige stoffer findes på ECHA's hjemmeside (Godkendelseslisten, 2015). Stoffer i artikler, der importeres fra lande uden for EU, er ikke omfattet af godkendelsesordningen.

Anvendelsesbegrænsninger

Begrænsninger på anvendelse fremgår af REACH Bilag XVII. Heri fremgår hvilke stoffer, produkttyper, anvendelser og koncentrationsgrænser, der er pålagt begrænsning eller forbud ifølge denne forordning.

Sikkerhedsdatablade

Når et kemisk stof eller blanding leveres videre til erhvervsmæssige kunder, skal der medfølge et sikkerhedsdatablad. Dette er et krav for stoffer og blandinger, der er klassificerede, eller hvor der er andre forhold, der udløser kravet f.eks. grænseværdier eller at et indholdsstof er optaget på Kandidatlisten og forekommer i produktet i en koncentration på 0,1 % eller derover.

1.3.2 Byggevarerforordningen

I Byggevarerforordningen (Forordning (EU) Nr. 305/2011) stilles krav til kemiske stoffer og materialer der markedsføres med henblik på at indgå i byggeri. Der er krav om at en vare, der er omfattet af en produktstandard (EN) skal CE-mærkes og at CE-mærkningen dokumenteres i en ydeevnedeklaration. Sammen med ydeevnedeklarationen skal leveres sikkerhedsdatablade og oplysninger om tilstedeværelse af kandidatlistestoffer, hvis der er krav om dette i henhold til REACH.

I Byggevarerforordningen indgår krav til oplysning om særligt problematiske stoffer (kandidatlistestoffer) som del af ydeevnedeklarationen, men der er ikke et krav til, at stofferne ikke må forekomme.

Der er syv grundlæggende krav til bygværker, som er indeholdt i Byggevarerforordningen.

I det 3. grundlæggende krav indgår krav til hygiejne, sundhed og miljø. Der stilles krav til at bygværker skal være konstrueret og opført på en sådan måde, at de i hele deres livscyklus ikke udgør nogen risiko af hygiejne- eller sundheds- og sikkerhedsmæssig art for de personer, der arbejder eller opholder sig i bygværkerne, eller naboer hertil eller ikke, i hele deres livscyklus, har en uforholdsmæssig stor indvirkning på den miljømæssige kvalitet eller på klimaet, under opførelse, brug og nedrivning.

Det 7. grundlæggende krav omfatter krav til bæredygtig udnyttelse af naturressourcer herunder at bygværker skal konstrueres, opføres og nedrives på en sådan måde, at naturressourcer anvendes på en bæredygtig måde og navnlig sikre:

- a) genanvendelse eller genvinding af bygværker, deres materialer og dele efter nedrivning
- b) bygværkers holdbarhed
- c) anvendelse af miljøkompatible råmaterialer og sekundære materialer i bygværkerne.

Det 7. krav i Byggevarerforordningen betyder reelt, at det er nødvendigt at kende indhold af kemiske stoffer i byggematerialer samt i de kemiske produkter, der benyttes i nybyggeri og som indgår som en del af færdige bygværker, således at forekomst af stofferne ikke hindrer genanvendelse af bygværker og materialer.

Mere uddybende information om byggevarerforordningen og anden relevant lovgivning kan findes i Miljøstyrelsen (2015b) og Harpa? (2013)

1.3.3 Miljøvaredeklarerationer

En miljøvaredeklaration eller EPD (Environmental Product Declaration) dokumenterer en byggevarers miljømæssige egenskaber og udvikles iht. anerkendte Europæiske og internationale standarder (EN 15804 og ISO 14025). Det er en standardiseret metode til at levere informationer om energi- og ressourceforbruget samt miljøpåvirkningerne fra produktionen, anvendelsen og bortskaffelsen af en byggevarer. EPD'er kan indgå som data i livscyklusvurderinger (LCA) af

bygninger. Derudover kan en EPD indeholde oplysninger om indhold af farlige stoffer fra Kandidatlisten. EPDen kommunikerer produktets miljøegenskaber, men den sikrer i sig selv ikke nødvendigvis, at en byggevare med en EPD er mere miljørigtig end en anden uden EPD (EPD Danmark, 2015). Der er indtil videre kun udviklet få EPD'er i Danmark, men det forventes at der vil komme flere i de kommende år.

1.4 Afgrænsning af kortlægning

Kortlægningen i projektet omfatter en undersøgelse af om kemiske stoffer, som er i søgelyset som uønskede eller problematiske, anvendes eller findes i byggeri. Resultatet af projektet peger på, hvilke kemiske stoffer byggebranchen fremadrettet bør undgå, hvis de ønsker at bygge bæredygtigt. Kortlægningen i projektet er således ikke en gennemgang af byggeriets produkter og byggematerialer.

Kortlægning af problematiske stoffer i byggeri er foretaget med henblik på at skabe overblik over hvilke problematiske stoffer, der kan forekomme i byggeri, og i hvilke produkter og mængder de forekommer. Dette projekt dækker stoffer, der optræder på Miljøstyrelsens LOUS-liste og på Kandidatlisten til godkendelsesordningen i REACH. Kortlægningen tager udgangspunkt i stofferne og deres mulige forekomst i byggeriets produkter og byggematerialer og er baseret på informationer, der allerede foreligger i de gennemførte LOUS kortlægninger samt information fra tilgængelige databaser og andre relevante kilder.

1.5 Metode for kortlægning

I denne gennemgang af problematiske stoffer i byggeri skelnes der mellem produkter til byggeri og byggematerialer, der indgår i byggeri.

- **Produkter til byggeri:** Maling, lak, lim, fugemasser, overfladebehandlingsmidler, bindemidler, korrosionsbeskyttelse m.m.
- **Byggematerialer:** Træ, plast, stål, beton, gulvbelægninger, tagbeklædning, isoleringsmaterialer m.m.

Projektet har et fremadrettet fokus med hensigten at fremsætte prioriterede anbefalinger til aktører i branchen om udfasning af brug af uønskede kemikalier ved valg af løsninger, produkter og materialer, der skal reducere miljø- og sundhedsbelastningen ved opførelse, brug samt genanvendelse og bortskaffelse. Der er derfor fokus på problematiske stoffer, der indgår i produkter og materialer til brug i nybyggeri. I et parallelt projekt er der opstillet miljømæssige bæredygtighedskriterier med fokus på affaldsforebyggelse, genbrug og genanvendelse (Miljøstyrelsen, 2016).

Projektet dækker de tre livscyklustrin i byggeri: opførelse, brug samt nedrivning (farlighed af affald) med fokus på eksponering til det omgivende miljø samt indeklimate. Projektet omfatter dog ikke eksponering i arbejdsmiljøet (industrielt eller erhvervsmæssig eksponering) i forbindelse med opførelse og nedrivning af byggeri, idet regulering af arbejdsmiljøet ligger uden for projektets fokus.

1.5.1 Udvalgte stoffer

Det er valgt at fokusere på kemiske stoffer, der optræder på Miljøstyrelsens LOUS-liste (MST, 2009) samt stoffer, som er identificeret som særligt problematiske i REACH forordningen, og som optræder på Kandidatlisten (Kandidatlisten, 2015). I alt 31 stoffer heraf er allerede optaget på Godkendelseslisten i REACH (Godkendelseslisten, 2015). I Bilag 3 ses listen over stoffer på Miljøstyrelsens LOUS-liste samt stoffer på Kandidatlisten pr. juli 2015, som er inddraget i dette projekt. De problematiske stoffer inkluderet i denne rapport kaldes fremover uønskede stoffer.

Stoffer, der ikke er på LOUS-listen fra 2009, og stoffer som pr. juli 2015 ikke er optaget på Kandidatlisten, er ikke med i vurderingerne foretaget i dette projekt. Særligt problematiske stoffer optages løbende på Kandidatlisten, og der er derfor et fremadrettet behov for at opdatere anbefalinger til branchen for kemiske stoffer, der anvendes i byggeri.

Projektet medtager som udgangspunkt heller ikke stoffer, fordi de er omfattet af de mest relevante certificerings- og mærkningordninger for byggeri i Danmark, DGNB og Svanemærket, med mindre de optræder på LOUS-listen eller Kandidatlisten. Idet Svanemærket refererer til Kandidatlisten samt omfatter en del af stofferne på Miljøstyrelsens LOUS-liste, er en stor del af stofferne medtaget i dette projekt også omfattet af kriterierne i Svanemærket. Oversigt i Bilag 5 angiver om stofferne er omfattet af Svanemærkets kriterier for produkter til byggeri og for faste byggematerialer. Det var ikke muligt inden for projektets rammer at lave en direkte sammenligning med stoffer omfattet af DGNB ordningen, som er bygget hovedsageligt på stofgrupper og ikke enkeltstof niveau. Certificeringsordningen DGNB og Svanemærket er nærmere beskrevet i kapitel 5.

Ud over de udvalgte stoffer kan der være andre stoffer, som er vurderet som problematiske i byggeri, f.eks. PCB og MI. Nogle stoffer er allerede reguleret og udfaset fra brug i nyt byggeri, f.eks. PCB, bly og cadmium. De kan dog findes i det eksisterende byggeri, idet de tidligere har været anvendt, og kan være årsag til væsentlig eksponering af bygningernes brugere og en væsentlig barriere for genanvendelse. De nævnte stoffer indgår kun i kortlægningen og den efterfølgende risikoscreening, hvis de optræder på LOUS-listen eller Kandidatlisten.

1.5.2 Datakilder

Kortlægningen er baseret på informationer, der allerede foreligger i de gennemførte LOUS kortlægninger samt information fra tilgængelige databaser og andre relevante kilder.

Følgende primære datakilder er anvendt i kortlægningen af uønskede stoffer i byggeri:

- **LOUS-rapporter** bidrager med information om anvendelsesområder for de enkelte LOUS-stoffer og information om mængder samt substitutionsmuligheder
- **SPIN databasen** (Substances in Preparations In the Nordic countries) indeholder oplysninger om stoffer i kemiske blandinger, der markedsføres i de nordiske lande. Databasen sammenfatter oplysninger fra de nordiske produktregistre af brug af kemiske stoffer i forskellige typer af produkter og industrielle områder herunder oplysninger om mængde samt anvendelseskategori/produkttype for kemiske stoffer i blandinger, som er klassificerede som farlige. Oplysningerne for Danmark er hentet for 2012 for udvalgte anvendelsesområder (SPIN, 2012). SPIN databasen indeholder ikke oplysninger om kemiske stoffer i færdige artikler. Disse oplysninger hentes via de andre kilder som LOUS rapporter og ECHA's hjemmeside.
- **EU's kemikalieagentur (ECHA)** har en hjemmeside med flere kilder med oplysninger om kandidatlistestoffer og deres anvendelsesområder. Dette omfatter:
 - Pressemeddelelser, som i mange tilfælde oplyser om de væsentligste anvendelser af stoffer, som er identificeret som særligt problematiske stoffer.
 - Bilag XV rapporter, som kan indeholde informationer om konkrete anvendelser og anvendelsesområder.
 - Registreringsdatabasen, med oplysninger om anvendelse for registrerede stoffer herunder også de kandidatlistede stoffer.
 - Anmeldelse af stoffer i artikler, som angiver anmeldte anvendelser af kandidatlistede stoffer i artikler og materialer.

Yderligere kilder til brug for rapporten:

- **Miljømærkekriterier** bidrager med oplysninger om stoffer som er forbudte eller begrænsede i miljømærket byggeri og herunder produkter og materialer til brug i byggeri. Bidrager ligeledes med information om dokumentationskrav.
- **DGNB Denmark** certificeringsordningen bidrager med oplysninger om hvilke stoffer der er omfattet af certificeringsordningen samt oplysninger om dennes granskning af byggeriet med udgangspunkt i bygningsdele og byggematerialer.

Herudover er der suppleret med information om anvendelsen af kemiske stoffer i byggematerialer samt produkter til byggeri fra øvrige faglige rapporter og informationer fra andre kilder, som angivet i referencelisten.

1.5.3 Fremgangsmåde

Kortlægningen af uønskede stoffer i byggeri omfatter i alt 61 stoffer og 8 stofgrupper på LOUS-listen samt 163 stoffer på Kandidatlisten.

Kortlægningen af anvendelse af stofferne i ”**produkter til byggeri**” på det danske marked, 2012 er foretaget ved søgning i SPIN databasen for anvendelser relevant for byggeri. Der er søgt på følgende produkttyper angivet som en brugskategori (use category UC62) i SPIN:

- Byggematerialer inkl. gulvbelægning mm.
- Malinger og lak
- Overfladebehandlingsmidler
- Bindemidler
- Fyldstoffer
- Isoleringsmateriale
- Imprægneringsmidler
- Korrosionsbeskyttelsesmidler
- Opløsningsmidler
- Skummidler
- Pesticider og konserveringsmidler (Ikke-landbrugsmæssige)
- Antistatisk midler
- Flamme hæmmer og slukningsmidler

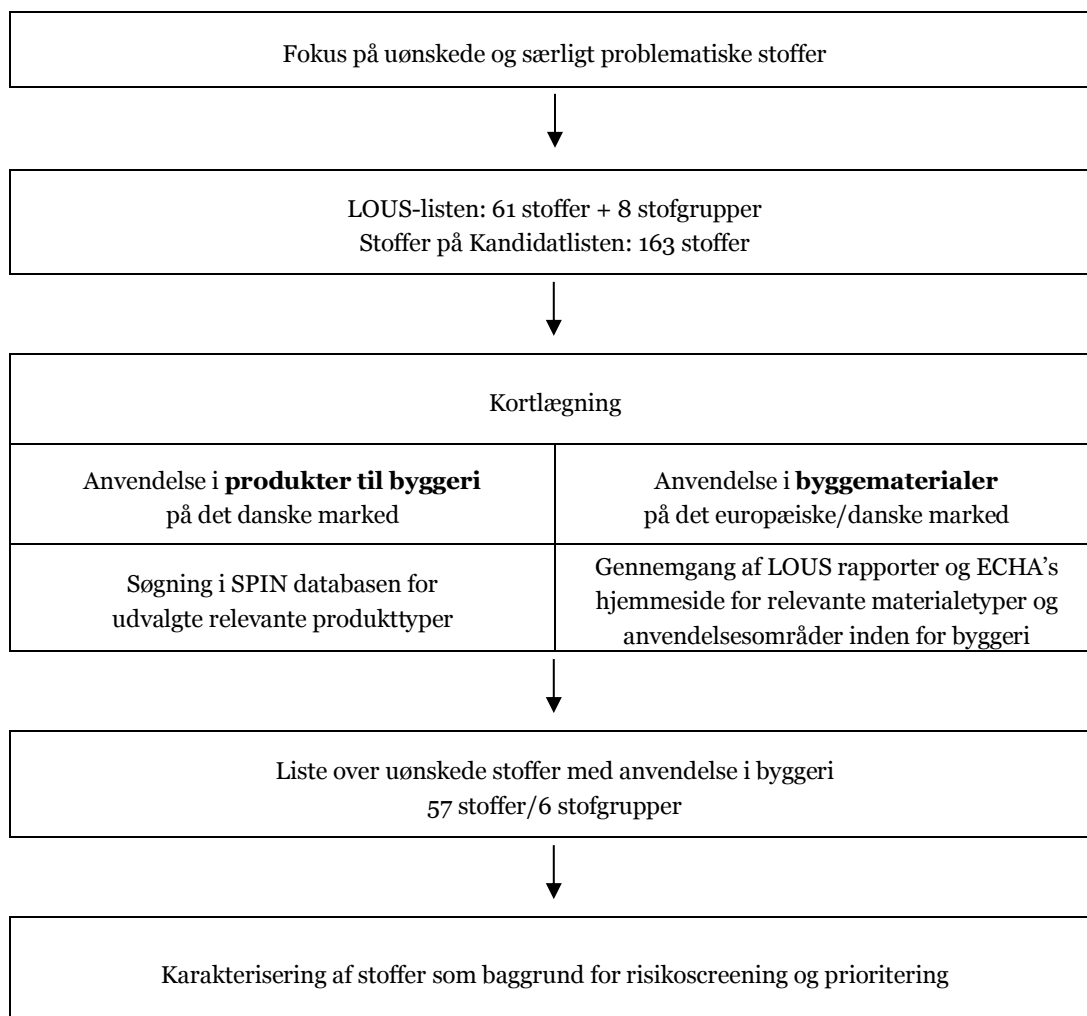
Anvendelse i **byggematerialer** herunder byggeartikler på det europæiske/danske marked er undersøgt for LOUS-stofferne ved gennemgang af LOUS-kortlægningsrapporterne, mens undersøgelse af anvendelsen af kandidatlistestoffer er sket ved gennemgang af oplysninger tilgængeligt på ECHA's hjemmeside (pressemeddelelser, Bilag XV dossier, REACH registrering, anmeldelse af stoffer i artikler).

Ved en hurtig gennemgang af stofferne på de to lister er visse stoffer umiddelbart frasorteret (50 stoffer). Dette er f.eks. stoffer, som ikke forekommer i byggeri, fordi de udelukkende anvendes som intermediære stoffer i produktion af andre stoffer, eller anvendes primært til laboratoriebrug. Søgning i SPIN databasen blev dog foretaget for samtlige stoffer.

De stoffer, hvor der er identificeret forekomst i mindst én af de udvalgte produkttyper i SPIN databasen, eller hvor det er angivet i relevante LOUS rapporter eller fra ECHA's hjemmeside, at stoffet anvendes i materialer til byggeri, er samlet i en liste over uønskede stoffer med anvendelse i byggeri. Stofferne på listen fra resultatet af kortlægningen er stoffer, som er relevant for byggeri og som med stor sandsynlighed anvendes i byggeri. Listen er vist i Bilag 4, Tabel 27. Denne liste, som er en reduceret liste af de i alt 61 stoffer og 8 stofgrupper på LOUS-listen samt 163 stoffer på Kandidatlisten, indeholder i alt 57 stoffer og 6 stofgrupper og danner baggrund for risikoscreeningen i projektets næste fase. Risikoscreeningen har til hensigt at identificere de mest

kritiske stoffer, deres anvendelser og livscyklusfaser hvor mennesker eller miljø kan blive eksponeret.

Nedenfor er skitseret fremgangsmåden for kortlægningen.



For de stoffer, som ifølge de indsamlede oplysninger, anvendes i byggeri, blev der indsamlet yderligere oplysninger til karakterisering af stoffernes farlighed og fysisk-kemiske egenskaber med betydning for eksponering i de tre faser: Opførelse, brug samt nedrivning (farlighed af affald) til brug for risikoscreeningen. Herudover blev det undersøgt om stofferne er omfattet af godkendelsesordningen i REACH eller anden relevant regulering, og hvorvidt de er omfattet af Svanemærkets kriterier for byggeri.

Stoffernes farlighed karakteriseres ved deres fareklassificering efter CLP (Forordning (EC) Nr. 1272/2008) forordningen. For stoffer, hvor der ikke findes en harmoniseret klassificering, anvendes klassificering fra registreringsoplysninger eller oplysninger fra industriens anmeldelse af klassificering og mærkning til ECHA.

Potentialet for eksponering i indeklimaet afgøres i høj grad af stoffernes evne til at fordampe, mens eksponeringen i miljøet ofte afgøres af stoffers vandopløselighed, bionedbrydelighed og evne til at bindes i materialer. De organiske stoffers evne til fordampning er karakteriseret med angivelse af stoffernes flygtighed som meget flygtige (VVOC), flygtige (VOC) samt semi-flygtige (SVOC). Bilag 6 viser baggrunden for karakterisering af flygtighed.

1.6 Læsevejledning

Rapporten indeholder seks kapitler. I indledningen, som er rapportens første kapitel, beskrives bl.a. formål med projektet, afgrænsninger og fremgangsmåde.

Kapitel 2 indeholder resultatet af kortlægningen af uønskede stoffer, som blev gennemført blandt de 61 stoffer og 8 stofgrupper stående på LOUS-listen og 163 stoffer på Kandidatlisten. Søgning blev foretaget i SPIN databasen samt ved gennemgang af LOUS rapporter og ECHA's hjemmeside.

Kapitel 2 henviser til resultatet af gennemgangen vist i Bilag 4. Kapitel 2 henviser ligeledes til Bilag 1 og Bilag 2 med tabeller over anvendelsen af stofferne opdelt på henholdsvis produkttype og på materialetype eller anvendelsesområde. Bilag 1 og 2 kan hjælpe læsere/branchen med at målrette deres fokus på uønskede stoffer og derved undgå dem i produkter eller materialer med henblik på at bygge bæredygtigt.

I kapitel 3 er beskrevet risikoscreeningen af stoffer og stofgrupper, hvor der er identificeret forekomst i mindst én af de udvalgte **produkttyper til byggeri** baseret på resultater fra SPIN databasen, eller hvor der er fundet en positiv indikation på at stoffet indgår i eller anvendes i **byggematerialer**. Risikoscreeningen er foretaget med henblik på at identificere de mest kritiske stoffer, anvendelser og livscyklusfaser, hvor potentialet for risikoreduktion er størst. Kapitel 3 henviser til Bilag 5, hvor resultatet af risikoscreeningen er vist i tabelform.

Kapitel 4 beskriver den indledende teknisk-økonomisk vurdering af alternativer, som er undersøgt for et prioriteret udvalg af de uønskede stoffer. Der henvises til Bilag 7 for resultatet af den indledende teknisk-økonomiske vurdering.

Kapitel 5 indeholder en beskrivelse af frivillige ordninger inden for bæredygtigt byggeri og beskriver de anbefalinger og krav, som er udarbejdet på baggrund af gennemgangen foretaget i dette projekt af uønskede stoffer i produkter til byggeri samt i byggematerialer. Kapitel 5 giver ligeledes forslag til branchen vedrørende forenkling af krav, dokumentation, værktøjer og det videre arbejde med det formål at undgå uønskede stoffer i byggeri.

Bilag 1 omfatter tabeller med oversigt over hvilke stoffer, der findes i de enkelte produkttyper relevant for byggeri. Tabellerne omfatter LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer pr. juli 2015 i produkter, som er markedsført i Danmark i 2012. Tabellerne medtager de 49 stoffer prioriteret på baggrund af risikoscreeningen.

Bilag 2 omfatter tabeller med oversigt over hvilke stoffer, der kan findes i byggematerialer. Tabellerne omfatter LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer pr. juli 2015, hvor der er indikeret en forekomst i materialer og artikler, som er relevant for byggeri. Tabellerne medtager de 49 stoffer prioriteret på baggrund af risikoscreeningen.

Bilag 3 indeholder listen over alle stoffer på Miljøstyrelsens LOUS-liste samt alle stoffer på Kandidatlisten pr. juli 2015, som er de stoffer, som er inddraget i dette projekt.

Bilag 4 indeholder Tabel 25 og Tabel 26, som viser oversigt over henholdsvis LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer i produkter til byggeri samt Tabel 27, som viser oversigt over resultatet af kortlægningen af LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer i byggematerialer. Tabellerne medtager kun de stoffer, hvor der er identificeret forekomst i relevante produkter og materialer til byggeri.

Bilag 5 omfatter resultatet af risikoscreeningen vist for forurening af omgivelserne ved opførelse og brug, eksponering af bygningsbrugere samt mulig forurening af omgivelserne ved nedrivning, ved hjælp af tre prioriteringsklasser. Tabellen i Bilag 5 indeholder ligeledes oplysninger om anvendelse af stofferne i produkter til byggeri og anvendelse i byggematerialer og angiver om stofferne er omfattet af Svanemærkets kriterier.

Bilag 6 viser baggrunden for karakterisering af flygtighed, som er anvendt i risikoscreeningen i Bilag 5.

Bilag 7 viser resultatet af en indledende vurdering af alternativer til udvalgte og prioriterede stoffer.

Bilag 8 indeholder en gennemgang af certificeringsordninger inden for bygninger i Danmark.

2. Kortlægning af uønskede stoffer i byggeri

Kortlægningen giver et overblik over hvilke uønskede stoffer, der anvendes i byggeri, og i hvilke produkter og materialer stofferne kan forekomme. Detaljerede resultater af kortlægningen er vist i Bilag 4. Overblikket over uønskede stoffer i byggematerialer og byggeprodukter danner udgangspunkt for en risikoscreening som bruges til en prioritering af stofferne samt udarbejdelse af anbefalinger vedrørende uønskede stoffer i byggeri.

2.1 Resultat af kortlægning af uønskede stoffer i produkter til byggeri

I første omgang blev forekomst af de 61 stoffer fra LOUS listen og 163 stoffer fra Kandidatlisten søgt i produkter relevant for byggeri i SPIN databasen. Søgningen er baseret på stoffernes CAS nummer. I Tabel 2-1 er vist, hvor mange stoffer, der er fundet for de relevante produktgrupper, samt deres samlede tonnage. Ud fra SPIN databasens oplysninger alene kan det ses, at det største antal uønskede stoffer blev fundet i maling og lak, med i alt 58 stoffer, fulgt af bindemidler, fyldstoffer og overfladebehandlingsmidler. Ses der på forbrug i volumen, er forbruget i opløsningsmidler klart større end for de øvrige anvendelser, fulgt af bindemidler, maling og lak samt pesticider og konserveringsmidler. Der er ikke fundet stoffer i de to anvendelseskategorier: Antistatiske midler samt flammehæmmere og slukningsmidler. I sidstnævnte kategori er der i 2012 kun registreret vand og ammoniumhydrogenphosphat for det danske marked. Det skal bemærkes, at SPIN databasen kun giver oplysninger om stoffer i kemiske blandinger og ikke materialer eller artikler, der derfor godt kan indeholde flammehæmmere, uden at disse er registreret i SPIN databasen.

Der henvises til Bilag 4 for samlet oversigt over resultatet af kortlægningen af hvilke kemiske stoffer fra LOUS-listen og fra Kandidatlisten, der kan forekomme i produkter relevant for byggeri (henholdsvis Tabel 25 og 26). Resultatet viser mængden af de enkelte stoffer samt antal af produkter, der markedsføres i Danmark baseret på SPIN opgørelse fra 2012.

TABEL 2-1 RESULTAT AF SØGNING I SPIN DATABASEN FOR STOFFER PÅ LOUS-LISTEN OG KANDIDATLISTEN PÅ DET DANSKE MARKED I 2012 I ANVENDELSESKATEGORIER RELEVANT FOR BYGGERI.

Anvendelseskategori	Antal forskellige stoffer fra LOUS-listen	Antal forskellige stoffer fra Kandidatlisten	Samlet tonnage (ton) af LOUS og Kandidatlistestoffer pr. anvendelseskategori
Kilde: SPIN databasen, Danmark, 2012			
Byggematerialer inkl. gulvbelægning mm	21	4	326
Maling og lak	37	21	465
Overfladebehandlingsmidler	21	7	62
Bindemidler	25	7	3644
Fyldstoffer	24	5	332
Isoleringsmateriale	3	0	30
Imprægneringsmidler	5	0	93
Korrosionsbeskyttelsesmidler	7	1	4
Opløsningsmidler	8	2	8954
Skummidler	1	0	2,5
Pesticider og konserveringsmidler (Ikke-landbrugsmæssig)	11	3	349
Antistatiske midler	0	0	0
Flammehæmmere og slukningsmidler	0	0	0

2.2 Resultat af kortlægning af uønskede stoffer i byggematerialer

Anvendelse af LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer i byggematerialer er undersøgt ved gennemgang af LOUS-kortlægningsrapporterne for LOUS-stofferne, mens undersøgelse af anvendelsen af kandidatlistestoffer er sket ved gennemgang af oplysninger tilgængeligt på ECHA's hjemmeside (pressemeddelelser, Bilag XV dossier, REACH registrering, anmeldelse af stoffer i artikler). Detaljeret resultat af gennemgangen er vist i Tabel 27 i Bilag 4, hvor der for overblikkets skyld også er vist resultatet fra undersøgelsen af stofferne i produkter til byggeri (fra Tabel 25 og 26 i Bilag 4), mens opsummering er vist i nedenstående Tabel 2-2.

Resultatet af kortlægningen af de uønskede stoffer i byggematerialer viser, at der er en lang række materialer, der kan indeholde stoffer fra LOUS listen og fra Kandidatlisten. Materialer, som man især skal være opmærksom på er isoleringsmateriale, plastmateriale, gummimaterialer og træ, men også metalvarer, gulvbelægninger, tagmaterialer, keramiske materialer, glas, gipsplader, beton, cement og mørtel kan indeholde uønskede kemiske stoffer.

TABEL 2-2 RESULTAT AF KORTLÆGNINGEN AF LOUS-STOFFER OG KANDIDATLISTESTOFFER I ANVENDELSESMÅRÅDER RELEVANT FOR BYGGERI.

Anvendelsesområde	Antal forskellige stoffer/stofgrupper fra LOUS-listen og Kandidatlisten
Kilde: LOUS rapporter og ECHA's hjemmeside juli 2015.	
Cement og mørtel	5
Beton	2
Gips og gipsplader	2
Glas	4
Gummimaterialer	12
Træ og trævarer	11
Keramiske materialer og artikler	4
Isoleringsmateriale	12
PVC	9
Andet plast end PVC	13
Metal, jern og stål	11
Tagsten, tagplader, tagpap, taginddækning	7
Gulve og gulvbelægninger	12

2.3 Værktøj til information om uønskede stoffer i byggeri

I Bilag 1 (tabellerne 1-11) er der vist oversigter over produkttyperne, der er søgt på i SPIN databasen, med angivelse af hvilke kemiske stoffer fra LOUS-listen og fra Kandidatlisten, der kan forventes at findes i de enkelte produkttyper.

I Bilag 2 (tabellerne 12-24) er vist oversigter over hvilke stoffer, der kan findes i forskellige materialetyper såsom cement, gummi, plast, træ osv. eller i anvendelsesområderne tagmaterialer og gulvmaterialer baseret på oplysninger fra LOUS-rapporterne og ECHA's hjemmeside.

Det skal understreges, at tabellerne ikke er udtømmende, idet stofferne er afgrænset til de 49 stoffer, der i risikovurderingen blev vurderet som "klasse 3 stoffer" i dette projekt (se Kapitel 3) samt udelukkende baseret på de nævnte kilder. Hvis der skulle udarbejdes bedre information om, hvor de uønskede stoffer findes, ville det kræve adgang til mere udtømmende information samtidig med en regelmæssig opdatering i forhold til det dynamiske marked.

Tabellerne i Bilag 1 og 2 grupperet efter anvendelse i udvalgte produkter til byggeri og byggematerialer er udarbejdet for at hjælpe byggebranchen. Tabellerne giver et indledende overblik over anvendelse af de uønskede stoffer i udvalgte produkter til byggeri og byggematerialer. Det er tanken, at aktørerne i byggeriet kan bruge disse tabeller til at orientere sig om hvilke LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer, de kan forvente at finde i bestemte produkttyper til byggeri og byggematerialer. Tabellerne vil hjælpe branchen til at finde ud af, hvilke uønskede stoffer de skal have fokus på afhængig af, hvilke produkter eller materialer de arbejder med. Tabellerne kan hjælpe aktørerne med at målrette deres kommunikation med leverandører og producenter, således at de uønskede stoffer kan undgås enten ved valg af andre produkter eller materialer eller hjælpe dem til at starte et substitutionsprojekt. Tabellerne i Bilag 1 og 2 med oplysninger om, i hvilke produkter og materialer stofferne kan forventes at findes, er dog udelukkende baseret på de relativt begrænsede data fra kilder anvendt i dette projekt og skal derfor ses som et groft værktøj.

3. Risikoscreening af uønskede stoffer

Risikoscreeningen af uønskede stoffer i byggeri er foretaget for de 57 stoffer og stofgrupper, hvor der er identificeret forekomst i mindst én af de udvalgte produkttyper baseret på resultater fra SPIN databasen, eller hvor der er fundet en positiv indikation på at stoffet indgår i byggeri eller anvendes i materialer til byggeri, baseret på oplysninger fra de relevante LOUS rapporter eller fra ECHA's hjemmeside.

Med udgangspunkt i stoffernes farlighed og udbredelse i byggeri er der foretaget en risikoscreening med henblik på at identificere de mest kritiske stoffer, anvendelser og livscyklusfaser, hvor potentialet for risikoreduktion er størst. Der foretages på den baggrund herefter en prioritering.

3.1 Metode for risikoscreening

Risikoscreeningen er foretaget med henblik på at identificere de mest kritiske stoffer med størst risiko i de relevante livscyklustrin inden for byggeri. Baggrunden for screeningen er oplysninger, der er indsamlet under projektets kortlægningsfase, herunder oplysninger om stoffernes farlighed angivet som klassificering efter CLP samt stoffernes evne til afdampning og frigivelse fra produkter og materialer anvendt i byggeri.

For at gennemføre risikoscreeningen er det her valgt at opsætte og benytte et prioriteringssystem bestående af tre klasser baseret på farlighed og eksponeringsparametre. Prioriteringssystemet er beskrevet i kapitel 3.1.2 og i Tabel 3-1.

3.1.1 Livscyklusfaser

Projektet dækker de tre livscyklustrin i byggeri: opførelse, brug og nedrivning (farlighed af affald) med fokus på eksponering til det omgivende miljø samt indeklima. Projektet omfatter ikke eksponering i arbejdsmiljøet (industriel eller erhvervsmæssig eksponering) i forbindelse med opførelse og nedrivning af byggeri. Eksponering til det omgivende miljø kan ske under opførelsesfasen samt under brugsfasen, hvor der kan være løbende frigivelse fra overflader af bygninger. I brugsfasen kan der være eksponering i indeklimaet som resultat af en løbende frigivelse eller fordampning af stoffer indeholdt i materialer eller produkter anvendt i byggeriet. For nedrivningsfasen er der fokus på farlighed af affald og derved genanvendeligheden af byggeaffaldet for at sikre, at ressourcer kan udnyttes optimalt. Stoffer i denne fase vurderes derfor på baggrund af deres farlighed samt sandsynlighed for tilstedeværelse i byggeaffald. Det bemærkes her, at der er fokus på fremtidigt byggeri og affald herfra. Eksponering til miljøet i nedrivningsfasen er ikke medtaget som en separat fase. Det vurderes, at risikoen for miljøet i nedrivningsfasen er den samme som risikoen i affaldsfasen, som er vurderet på indhold af farlige stoffer i affaldet.

3.1.2 Prioriteringssystem

Prioriteringssystemet har fokus på fareklassificering for kroniske effekter i miljøet og over for menneskers sundhed på lige fod med LOUS listen og Kandidatlisten. Derfor er alle stofferne som udgangspunkt skadelige for enten miljøet eller menneskers sundhed. Formålet med prioriteringssystemet er således at udpege de stoffer og anvendelser i byggeri, hvor der kan være eksponering til det omgivende miljø eller til bygningsbrugere og derved har størst potentiale for risikoreduktion. For hver af de tre faser i bygningers livscyklus klassificeres de kemiske forbindelser i forhold til deres afgivelse af forurening med skader på miljøet til følge og eksponering af bygningsbrugere i brugsfasen med gener og tab af sundhed til følge. Klassificeringen foretages i tre

klasser på baggrund af de enkelte forbindelsers miljø- og sundhedsfarer, eksponeringsforhold, forbrug i forhold til faren og almindelig viden om forbindelsernes fysiske kemiske egenskaber, herunder om det er et fast stof/SVOC/VOC samt deres funktion og forekomst i byggevarer. Klassificeringen af de kemiske stoffer i forhold til genbrug af byggeaffald er baseret på klassificeringerne af affald som farligt i henhold til affaldsbekendtgørelsen (BEK nr. 715 af 13/05/2015). I nedenstående tabel er beskrevet de tre prioriteringsklasser.

TABEL 3-1 PRIORITERINGSKLASSER DEFINERET IFM DETTE PROJEKT TIL RISIKOSCREENINGEN AF KEMISKE STOFFER I PRODUKTER OG MATERIALER TIL BYGGERI

Prioriteringsklasser	Beskrivelse af prioriteringsklasse
Klasse 1	<p>Ingen miljø- eller sundhedsmæssig bekymring</p> <p>Baseret på fareklassificering efter CLP-reguleringen, eksponeringsforholdene samt skæbne er det vurderet, at det kemiske stof normalt ikke volder skade i den aktuelle livscyklusfase. Der kan dog af hensyn til arbejdsmiljøet for bygningsarbejdere være særlige behov for beskyttelsesforanstaltninger.</p>
Klasse 2	<p>Miljø- eller sundhedsmæssig bekymring</p> <p>Baseret på fareklassificering efter CLP-reguleringen, eksponeringsforholdene og skæbne er det vurderet, at stoffet normalt ikke volder skader i den aktuelle livscyklusfase. Der er dog erfaringer eller data der indikerer, at der er en miljø- eller sundhedsmæssig bekymring knyttet til stoffets anvendelse uden, at det giver anledning til risiko for effekter. Denne prioriteringsklasse anvendes her for stoffer, der mistænkes for at kunne volde akutte eller kroniske effekter, men som er bundet i en matrix eller i et materiale f.eks. kovalent bundne stoffer som kan frigives ved nedbrydning. Klassen anvendes også for stoffer, hvor vidensgrundlaget ikke er tilstrækkeligt.</p>
Klasse 3	<p>Kan potentielt give miljø- eller sundhedsmæssige uønskede effekter</p> <p>Baseret på fareklassificering efter CLP-reguleringen herunder særligt klassificering for kroniske effekter (PBT egenskaber eller klassificering som carcinogen, mutagen, reprotoksisk (CMR, 1A, 1B eller 2), eksponeringsforhold og skæbne er det vurderet, at det kemiske stof kan volde skade i den aktuelle livscyklusfase. Vurderingen er baseret på den aktuelle anvendelse og indikationer på eksponering i form af målinger eller erfaringer og som følge af stoffets egenskaber herunder flygtighed, migration og vandopløselighed.</p> <p>Der kan således ses et behov for vurdering af muligheder for reduktion af skaderne ved at erstatte stoffet med andre mindre skadelige stoffer.</p>

3.1.3 Kriterier til brug for prioriteringen

Inddelingen af de kemiske stoffer i de tre prioriteringsklasser er konkretiseret for de aktuelle livcyklustrin for henholdsvis bygningsbrugere, det omgivende miljø og for genanvendelse og kriterierne for inddelingen er vist i Tabel 3-2, Tabel 3-3 og Tabel 3-4.

TABEL 3-2 KRITERIER ANVENDT VED RISIKOSCREENINGEN AF KEMISKE STOFFER VED EKSPONERING I INDEKLIMAET I BRUGSFASEN AF BYGNINGER

Prioriteringsklasser	Brugsfase Eksposering af bygningsbrugere
Klasse 1	Ikke CMR, ingen fareklassificering for kroniske effekter, eller eksposeringen er ubetydelig
Klasse 2	CMR eller fareklassificering for kroniske effekter. Mindre betydning i indeklima, ukendt eksposering eller indikationer på at eksposering kan finde sted på baggrund af data eller erfaring.
Klasse 3	CMR eller fareklassificering for kroniske effekter samt at eksposering i indeklima er dokumenteret eller sandsynlig.

TABEL 3-3 KRITERIER ANVENDT VED RISIKOSCREENINGEN AF KEMISKE STOFFER VED EKSPONERING TIL DET OMGIVENDE MILJØ I OPFØRELSEFASEN OG I BRUGSFASEN AF BYGNINGER

Prioriteringsklasser	Opførelsesfasen Forurening af omgivelserne	Brugsfase Forurening af omgivelserne
Klasse 1	Ingen klassificering for miljøfare eller CMR eller ubetydelig eksposering	Ingen klassificering for miljøfare eller CMR eller ubetydelig eksposering.
Klasse 2	Fareklassificering for akutte effekter i miljøet og frigivelse kan forekomme	Fareklassificering for akutte effekter i miljøet og frigivelse kan forekomme eller Fareklassificering for kroniske effekter i miljøet, PBT, vPvB eller CMR samt stoffet er bundet, men kan frigives i forbindelse med nedbrydning.
Klasse 3	Fareklassificering for kroniske effekter i miljøet, PBT, vPvB eller CMR og stoffet frigives	Fareklassificering for kroniske effekter i miljøet, PBT, vPvB eller CMR + SVOC, VOC, høj vandopløselighed. Stoffet frigives ved migration, afsmitning eller fordampning.

TABEL 3-4 KRITERIER ANVENDT VED RISIKOSCREENINGEN AF KEMISKE STOFFER VED GENBRUG AF BYGGEAFFALD

Prioriteringsklasser	Nedrivningsfasen (farlighed af affald)
Klasse 1	Ingen klassificering for miljøfare samt ingen egenskaber der gør affald farligt eller ubetydelig eksponering af mennesker og miljø
Klasse 2	Egenskaber der gør affald farligt i koncentrationer $\geq 10\%$ samt at frigivelse kan forekomme
Klasse 3	Fareklassificering for kroniske effekter i miljøet, PBT, vPvB eller CMR og stoffet frigives eller andre egenskaber, der gør affald farligt

3.2 Resultat af risikoscreeningen

Detaljeret resultat af risikoscreeningen er vist i Bilag 5, som indeholder en oversigt over stoffer og stofgrupper, der er blevet risikoscreenet. Resultatet er vist for forurening af omgivelserne ved opførelse og brug, eksponering af bygningsbrugere samt farlighed af affald, ved hjælp af de tre prioriteringsklasser. I tabellen i Bilag 5 er ligeledes vist anvendelse af stofferne i produkter til byggeri baseret på oplysninger fra SPIN databasen og anvendelse i byggematerialer baseret på oplysninger fra LOUS rapporter og ECHA's hjemmeside.

Resultatet af risikoscreeningen viser, at kun 8 stoffer ikke har en vurdering i klasse 3, mens de øvrige 49 stoffer og stofgrupper har mindst én vurdering i klasse 3. Udover at have fokus på fareklassificering for kroniske effekter, som ved LOUS listen og Kandidatlisten, har det anvendte prioriteringssystem fokus på eksponering i byggeriets livcyklus. Prioriteringssystemet tilgodeser således stoffer, som har uønskede egenskaber, men som ikke er et problem i byggeri på grund af fravær af eksponering af bygningsbrugere og det omgivende miljø.

Risikoscreeningen udpeger således i alt 49 stoffer, der kan give miljø- eller sundhedsmæssige uønskede effekter i byggeri, og som derfor prioriteres i forhold til anbefalinger vedrørende udfasning af uønskede stoffer i bæredygtigt byggeri. Stofferne kaldes herefter i rapporten de 49 prioriterede uønskede stoffer.

Udpegningen af de 49 stoffer sker blandt stoffer på LOUS listen og stoffer på Kandidatlisten pr. juli 2015 og er baseret på anvendelsesoplysninger, som var tilgængelige ved rapportens tilblivelse. Derfor er udpegningen af de 49 stoffer et øjebliksbillede af mulige uønskede stoffer i byggeri ved tidspunktet for denne rapport.

Tabel 3-5 og Tabel 3-6 viser en opsummering af resultaterne af risikoscreeningen fordelt på anvendelseskategorierne for henholdsvis produkter til byggeri og byggematerialer. Generelt er forurening af omgivelserne under opførelsen af byggeri den mest kritiske livscyklusfase, hvis man kigger på antal af de prioriterede uønskede stoffer med klasse 3 klassificering (de røde). Herefter følger brugsfasen både hvad angår forurening af omgivelserne og brugereksponeering. Maling og lak, bindemidler, fyldstoffer og byggematerialer er blandt de mest kritiske anvendelser, idet der heri findes det største antal forskellige uønskede stoffer. For byggematerialer skal man være opmærksom på indhold af uønskede stoffer i plast, træ og trævarer samt isoleringsmateriale. Det skal dog understreges, at denne vurdering er kvalitativ og udelukkende baseret på antal af prioriterede stoffer og ikke deres forbrug, indhold i produkter og materialer eller koncentrationer i indeklime.

TABEL 3-5 OPSUMMERING AF RESULTATER AF RISIKOSCREENINGEN FOR PRODUKTER TIL BYGGERI. ANTAL AF STOFFER MED MILJØ- ELLER SUNDHEDSMÆSSIGE UØNSKEDE EFFEKTER (KLASSE 3 STOFFER/RØDE FELTER) PR. ANVENDELSESKATEGORI OG LIVSCYKLUSFASE

Anvendelseskategori	Opførelse		Brug		Nedrivning	
	Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne	Eksposering af bygningsbrugere	Farlighed af affald	
Byggematerialer inkl. gulvbelægning mm	21	10	10	10	6	
Malinger og lak	41	23	23	23	20	
Overfladebehandlingsmidler	19	7	11	11	9	
Bindemidler	25	10	11	11	9	
Fyldstoffer	20	12	11	11	8	
Isoleringsmateriale	3	2	1	1	0	
Imprægneringsmidler	3	3	2	2	2	
Korrosionsbeskyttelsesmidler	5	4	4	4	2	
Opløsningsmidler	5	4	4	4	1	
Skummidler	1	1	0	0	0	
Pesticider og konserveringsmidler (Ikke-landbrugsmæssig)	7	5	5	5	3	

TABEL 3-6 OPSUMMERING AF RESULTATER AF RISIKOSCREENINGEN FOR BYGGEMATERIALE. ANTAL AF STOFFER MED MILJØ- ELLER SUNDHEDSMÆSSIGE UØNSKEDE EFFEKTER (KLASSE 3 STOFFER/RØDE FELTER) PR. ANVENDELSESOMRÅDE OG LIVSCYKLUSFASE

Anvendelsesområde	Opførelse		Brug		Nedrivning	
	Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne	Eksposering af bygningsbrugere	Farlighed af affald	
Cement og mørtel	4	1	2	3		
Beton	2	1	2	1		
Gips og gipsplader	2	0	1	2		
Glas	4	2	2	3		
Gummimaterialer	8	5	4	3		
Træ og trævarer	10	6	6	5		
Keramiske materialer og artikler	4	2	2	3		
Isoleringsmateriale	12	7	9	7		
PVC	7	5	6	5		
Andet plast end PVC	12	8	8	7		
Metal, jern og stål	10	7	4	6		
Tagsten, tagplader, tagpap, taginddækning	5	5	3	3		
Gulve og gulvbelægninger	8	5	5	3		

4. Indledende vurderinger af mulige alternativer

For at hjælpe byggebranchen vedrørende valg af mindre sundhedsskadelige og mere miljøvenlige produkter og materialer til byggeri, er der i forbindelse med dette projekt søgt at illustrere, hvordan alternativer, som er bæredygtige ud fra en teknisk- økonomisk synsvinkel herunder miljø-og sundhedsfare, identificeres.

De tekniske og økonomiske muligheder og barrierer i forhold til valg af andre løsninger, hvor der anvendes mindre farlige stoffer eller materialer er søgt identificeret for et udvalg blandt de prioriterede uønskede stoffer og vurderet ved en indledende analyse.

4.1 Metode for teknisk-økonomisk vurdering

Den indledende teknisk-økonomiske vurdering er foretaget for udvalgte stoffer og anvendelser, som er vurderet at udgøre en risiko eller bekymring i risikoscreeningen.

Der er foretaget en konkret vurdering af eksisterende alternative stoffer eller teknikker, som udfylder samme funktion. Vurderingen har taget udgangspunkt i den tilsigtede anvendelse i byggebranchen af byggevarer (byggematerialer og kemiske produkter) med indhold af de prioriterede stoffer. Mulige alternativer omfatter således både stoffer med samme tekniske funktion og brug af andre tekniske løsninger, der overflødiggør stoffets anvendelse.

Den indledende vurdering omfatter:

- Identifikation af mulige alternative stoffer og alternative tekniske løsninger
- Vurdering af teknisk egnethed og mulige barrierer i branchen
- Kvalitativ eller semikvantitativ vurdering af økonomiske barrierer
- Løsningens tilgængelighed på markedet og tidsperspektiv i forhold til implementering.

4.1.1 Afgrænsning

Det var nødvendigt, at foretage en afgrænsning blandt de prioriterede uønskede stoffer i byggeri og deres anvendelser, idet der ikke var afsat tid og midler i projektet til teknisk-økonomisk vurdering af alternative løsninger for alle stoffer og anvendelser, hvor der er identificeret en bekymring eller risiko.

Afgrænsningen af hvilke stoffer og anvendelser der er medtaget i vurderingen baseres dels på stoffernes anvendelse, regulering samt allerede tilgængelig viden om alternativer og substitution. Der er foretaget en prioritering, hvor følgende stoffer er fravalgt:

1. Stoffer der er reguleret således, at der er, eller fremover vil komme, en begrænsning i anvendelse i byggeri. Dette er stoffer, der er omfattet af godkendelsesordningen og stoffer,

- hvor der er en anvendelsesbegrænsning f.eks. blyforbindelser, chromforbindelser og phthalater.
2. Stoffer, hvor eksponering af bygningsbrugere og/eller af omgivelserne til stoffer i produkter eller materialer i byggeri vurderes at være af mindre betydning fordi stofferne er omdannet i forbindelse med anvendelsen f.eks. isocyanater, amider og nikkel.
 3. Stoffer, hvor det vurderes på forhånd at anvendelse inden for byggeri er ubetydelig f.eks. alkylphenoler, phenol og kobberforbindelser.

Det understreges, at dette projekt kun omfatter en indledende vurdering, og det derfor anbefales, at branchen går videre med yderligere undersøgelser af alternativer og deres egnethed f.eks. i substitutionsprojekter. Det er vigtigt at sikre, at de alternative løsninger, der bliver valgt, reelt er gode alternativer, således at man ikke f.eks. får erstattet et uønsket stof med et andet stof, som måske senere viser sig også at være problematisk.

Det skal også understreges, at branchen altid bør undersøge om der findes byggetekniske eller designmæssige løsninger, som ikke involverer eller som minimerer brug af kemiske stoffer og produkter, inden arbejdet med identifikation og undersøgelse af alternativer igangsættes.

Samtidig gøres der opmærksom på, at dette projekt har fokus på uønskede kemiske stoffer i bæredygtigt byggeri, mens de øvrige aspekter af bæredygtighed ikke er omfattet af dette projekt og derfor heller ikke er taget i betragtning i vurderingen af alternativer.

4.1.2 Fremgangsmåde for indledende teknisk-økonomisk vurdering:

Der er blevet anvendt en tilgang, hvor alternative stoffer eller løsninger vurderes i forhold til den pågældende anvendelse af stoffet. Der blev foretaget en indledende vurdering for følgende parametre: Teknisk egnethed, økonomisk egnethed, miljø- og sundhedsfare og tilgængelighed. Desuden blev kvaliteten af det foreliggende vidensgrundlag om alternativernes egnethed vurderet. Vurderingen er kvalitativ og er foretaget så vidt muligt med et livscyklusperspektiv. For hver af de 4 parametre blev resultaterne af vurderingen opstillet som for og imod (Pros og Cons) en substitution. Dette betyder at f.eks. meromkostninger og tekniske hindringer eller begrænsninger ved substitution blev listet som "Cons", mens f.eks. tekniske fordele og mindre miljøbelastning blev listet som "Pros". En samlet vurdering med angivelse af mulighed for substitution/udfasning eller barrierer for substitution/udfasning blev givet. Det skal understreges, at vurderingerne er foretaget baseret på eksisterende oplysninger, idet det ikke inden for rammerne af dette projekt har været muligt at foretage nye vurderinger af alternativer og deres tekniske og økonomiske egnethed.

- Anvendelse af stoffet blev beskrevet. Der kan være flere relevante anvendelser af stoffet inden for byggeri. De anvendelser, som er mest kritiske mht. eksponering er valgt. For hvert stof beskrives de kritiske anvendelser, hvor stoffet ønskes substitueret eller, hvor andre løsninger bør vælges.
- Der blev indledningsvis identificeret alternative stoffer, der kan erstatte det pågældende stof i den pågældende anvendelse eller teknikker, der kan anvendes i stedet, og brugen af stoffet derved undgås.
- Indledende teknisk-økonomisk og miljø/sundhedsmæssig vurdering af alternativer.

4.2 Resultat af indledende teknisk-økonomisk vurdering

Der er lavet eksempler på indledende teknisk-økonomisk vurdering med udgangspunkt i tilgængelig litteratur af i alt 13 stoffer for relevante anvendelser inden for byggeri, og resultatet af de indledende vurderinger fremgår i Bilag 7. Resultatet viser, at der for en lang række anvendelser findes alternativer, dog med det forbehold at der kun er foretaget en indledende undersøgelse af alternativernes egnethed. Imidlertid viser resultaterne også, at et skift til alternative stoffer eller løsninger ofte er forbundet med tekniske ulemper eller begrænsninger ved alternativerne, og der kan være tegn på at en substitution er behæftet med meromkostninger. Da de viste eksempler kun

er indledende vurderinger, vil der i alle tilfælde være behov for nærmere at undersøge alternativerne og deres egnethed som alternativ f.eks. i form af substitutionsprojekter. I nedenstående tabel er vist udvalgte eksempler på, hvordan forskellige alternativer ud fra en indledende analyse kan vurderes som egnede, eller som potentielle alternativer, men hvor der mangler yderligere undersøgelser.

Bilag 7 viser eksempler på hvordan trin 1 i en substitutionsindsats kunne se ud for en virksomhed, der vil følge anbefalingerne i næste kapitel og undersøge mulighederne for at undgå et stof. Det er vigtigt at gennemføre en undersøgelse, der kan vise om det alternativ, man vælger virkelig er miljø og sundhedsmæssigt bedre, end det man vil substituere og samtidig, at det er teknisk og økonomisk egnet til formålet.

TABEL 4-1 OVERSIGT OVER MULIGE ALTERNATIVER OG ALTERNATIVE LØSNINGER TIL UDVALGTE STOFFER OG ANVENDELSER I BYGGERI. VURDERING AF MULIGHED FOR SUBSTITUTION ER INDLEDENDE OG BØR UNDERSØGES YDERLIGERE AF BRANCHEN

Stof	Anvendelse	Muligt alternativt stof	Mulig alternativ løsning	Indledende vurdering af mulighed for substitution med alternativ
Formaldehyd	Bindemidler	Melamin		God
Formaldehyd	Bindemidler	Hexamin		God
Bisphenol A	BPA i epoxi resin	Polyester		God
Bisphenol A	BPA i epoxi resin	Polyacrylat		God ved mindre krav til slidstærk overflade
Bisphenol A	BPA i polycarbonat	Polyethylen Polypropylen		God, men mindre stivhed
Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphate, TCPP	Flammehæmmer i hårdt PUR-skum	Halogenfri flammehæmmere	Anvend alternative isoleringsmaterialer	Potentielle alternativer, bør undersøges nærmere
Bromerede flammehæmmere	Flammehæmmer i tagfolier og isolering		Vælg ikke-brændbare materialer	God
Bly	Glaseret tegl	Calciumfluorid		God
Toluen	Opløsningsmiddel	Methylcyclohexan		God
n-hexan	Opløsningsmiddel i klæbemidler, fugemasse, fillers og malingsfjerner.	Opløsningsmidler f.eks. acetone, ethylacetat, ethanol, heptan og Isopropylalkohol Opskunningsmidler: Iso-hexan og iso-pentan		God

5. Anbefalinger og krav til uønskede stoffer i byggeri

Dette kapitel indeholder en beskrivelse af frivillige ordninger inden for bæredygtigt byggeri og beskriver de anbefalinger og krav, som er udarbejdet på baggrund af gennemgangen foretaget i dette projekt af uønskede stoffer i produkter til byggeri samt i byggematerialer. Kapitlet giver forslag til branchen og myndigheder vedrørende forenkling af krav, dokumentation, værktøjer og det videre arbejde mod udfasning af uønskede stoffer i byggeri. Herudover henvises til 2 yderligere rapporter fra Miljøstyrelsen, som er relevante ift kemikalier og byggeri (Miljøstyrelsen 2015b og Miljøstyrelsen 2016). Disse rapporter beskriver behovet for en substitutionsdatabase for byggematerialer og hhv bæredygtighedskriterier for affaldsforebyggelse og ressourceforbrug.

5.1 Eksisterende frivillige indsatser

Dette kapitel peger på eksisterende frivillige initiativer målrettet bæredygtigt byggeri og som indebærer krav med fokus på minimering af uønskede stoffer i byggeriet. Som nærmere beskrevet i Bilag 8, stiller æredygtighedscertificeringsordningen DGNB (DK-GBC, 2014) og miljømærkeordningen Svanemærket (Nordisk Miljømærkning, 2015) krav til udfasning af uønskede stoffer i byggeriet med forskellige indgangsvinkler. Svanemærket forbyder udvalgte uønskede stoffer, mens DGNB har udarbejdet 4 trins krav med gradvis lavere koncentrationer (nogle gange forbud i højeste trin) for udvalgte uønskede stoffer/stofgrupper. I kapitlet foretages en sammenligning mellem stoffer omfattet af Svanemærket og stoffer omfattet af anbefalingerne i dette projekt. Også til DGNB ordningen bliver der draget paralleller, men en direkte sammenligning er ikke foretaget som del af dette projekt.

5.1.1 Miljømærkningsordningen Svanemærket

Svanemærket tager udgangspunkt i Kandidatlisten i REACH og omfatter også en del af stofferne på Miljøstyrelsens LOUS-liste samt flere stoffer med f.eks. CMR virkning. Derfor dækker Svanemærket også langt de fleste af de prioriterede uønskede 49 stoffer, som i nærværende projekt klassificeres som klasse 3 stoffer (se bilag 5). Yderligere stofgrupper, der er underlagt krav i Svanemærket, som ikke er på LOUS-listen eller Kandidatlisten i REACH er følgende:

- Konserveringsmidler med begrænsning i indendørs maling og lak samt øvrige produkter til indendørs brug (Isothiazolinoner, Iodopropynylbutylcarbamate (IPBC), 2-methyl-3(2H)-isothiazolinon (MIT) og 5-chloro-2-methyl-3(2H)-isothiazolinon (CMIT))
- Potentielle hormonforstyrrende stoffer (Kategori 1 eller 2 på EU's liste over prioriterede stoffer)
- Metallerne Arsen og Chrom (VI)
- VOCer
- VAH (Volatile aromatic hydrocarbons)
- Organiske tinforbindelser
- Nanopartikler

Der er særlige krav i forbindelse med trykimprægneret og olie-voks behandlet træ samt PVC produkter. Herudover indeholder Svanemærket begrænsninger, der ikke er stofspecifikke men udløst af stoffets eller produktets klassificering herunder forbud mod CMR stoffer (kategori 1A, 1B og 2). For kemiske produkter er der udover forbud mod klassificering som CMR også forbud mod klassificering af det kemiske byggeprodukt med miljøfare "giftig" og "meget giftig".

Blandt stofferne på LOUS-listen og Kandidatlisten er der potentielle hormonforstyrrende stoffer, der er listet på EU's liste over prioriterede stoffer (EU's liste over potentielle hormonforstyrrende stoffer, 2015). Kategori 1 på denne liste omfatter i alt 194 stoffer, som er stoffer med påvist hormonforstyrrende effekt i mindst én levende organisme. Alle stoffer i kategori 1, er medtaget i LOUS-listen, hvis der blev anvendt mere end 100 tons årligt af stoffet i Danmark (2010), medmindre de allerede var forbudt eller omfattet af godkendelsesordningen.

Af metallerne arsen og chrom (VI) er der inkluderet repræsentanter på Kandidatlisten, hvoraf tre arsenforbindelser og 14 chromforbindelser optræder på Godkendelseslisten. Samtidig er der forbud mod anvendelsen af arsenforbindelser til træbehandling (dog med tilføjelser, REACH Bilag XVII afsnit 19) og begrænsninger på anvendelsen af chrom (VI) forbindelser i cement og cementblandinger (REACH Bilag XVII afsnit 47).

Vedrørende VOC stoffer er der en koncentrationsgrænse i svanemærkede produkter, der anvendes til byggeri. I vurderingen foretaget i dette projekt tages der hensyn til VOC stoffer ved at medtage deres potentiale for eksponering i indeklimaet i risikoscreeningen.

De organiske tinforbindelser er repræsenteret ved to stoffer på Kandidatlisten (Bis(tributyltin)oxid (TBTO) og Dibutyltin dichlorid (DBTC)). Der er ikke fundet indikationer på, at disse to stoffer anvendes inden for byggeri.

Anvendelsen af nanopartikler, som er kemiske stoffer i nano-form, vinder stærkt frem og anvendes også til byggeri f.eks. til overfladebehandling og overfladebelægninger af byggeplader og trægulve. Det er valgt ikke at fokusere på nanopartikler i dette projekt, idet der indtil nu er meget lidt information om nanopartikler i byggeri og uønskede effekter herfra. Nanopartikler er omfattet af Svanemærkets kriterier med baggrund i den fortsat store usikkerhed om, hvordan nanopartikler påvirker sundhed og miljø. Baseret på forsigtighedsprincippet, har Nordisk Miljømærkning valgt at have en restriktiv holdning til brugen af nanopartikler i Svanemærkede produkter.

5.1.2 Bæredygtighedscertificeringsordningen DGNB

Kravene i DGNB vedrørende uønskede stoffer har et andet udgangspunkt end Svanemærket, idet der tages udgangspunkt i bygningsdele og/eller anvendelsesområde nærmere end i de enkelte stoffer. Kriteriet (ENV1.2) tager udgangspunkt i følgende problematiske stofgrupper, som skal forsøges undgået eller minimeret i det certificerede byggeri:

- Halogenerede og delvist halogenerede kølemidler
- Halogenerede og delvist halogenerede drivmidler
- Tungmetaller
- Stoffer der hører under biocid-direktivet (98/8/EF)
- Farlige stoffer iht. CLP-forordningen (1272/2008/EF),
- Stoffer på Kandidatlisten under REACH
- Organiske opløsningsmidler og blødgøringsmidler.

I DGNB laves der en granskning af bestemte materialer og bygningsdele, hvad angår de uønskede stofgrupper eller stoffer. De byggeprojekter, som certificeres, skal således tage udgangspunkt i en liste med bygningsdele/anvendelsesområder og forholde sig til udvalgte stofgrupper eller stoffer, som skal undgås i disse bygningsdele/anvendelsesområder. På nuværende tidspunkt indeholder listen 32 bygningsdele/materialer, hvor der er udpeget stofgrupper, som projekterne skal forholde sig til. Listen indeholder krav til følgende specifikke stoffer eller stofgrupper, som også er delvis dækket af LOUS-listen og kandidatlisten:

- VOC'er
- Polyurethanprodukter PU
- Epoxy-produkter
- Bitumen

- Olie og voks til behandling af træ
- Biocider til træbeskyttelse og imprægnering
- Tungmetaller (Cadmium, Chrom (VI), Tin, Kobber og Zink)
- Halogenerede drivmidler
- Halogenerede/delvist halogenerede kølemedler

Kravene er delt op i 4 trin. Det betyder, at der kan være 4 forskellige niveauer for afgasning/koncentrationer/indhold af udvalgte stofgrupper. Dokumentationen kan f.eks. være produktdatablade, sikkerhedsdatablade, GISBAU-klassificeringer (GISCODE, tyske arbejdsmiljø klassificeringer), producenterklæringer og miljømærkning (Svanemærket og Blomsten). Ofte er kravene baseret på tyske krav og mærkninger, hvor dokumentation i nogle tilfælde kan hentes i tyske databaser eller hjemmesider. Producenterklæring anvendes, f.eks. når sikkerhedsdatablade eller anden form for dokumentation ikke kan dokumentere de ønskede oplysninger. Her skal producenten kunne skrive under på, at et pågældende produkt overholder bestemte krav.

Fremgangsmåden i DGNB er operationel for byggebranchen, idet den tager udgangspunkt i forskellige anvendelsesområder i byggeriet (f.eks. overfladebehandlinger indendørs på metal, træ og plast, eller rustbeskyttelse af bærende bygningsdele af metal) og retter fokus på relevante uønskede stoffer/stofgrupper, som kan forekomme under det udvalgte anvendelsesområde. Men indtil videre (november 2015) er der kun meget få byggerier, der har opnået point i kriteriet ENV 1.2. De største udfordringer i forbindelse med kriteriet ENV 1.2 er formentlig, at en del af dokumentationen er på tysk eller fra tyske databaser og samtidig begrænsede erfaringer i byggebranchen med kortlægning af anvendelse af kemi i byggeriet.

5.1.3 Partnerskab for Offentlige Grønne Indkøb

Partnerskab for Offentlige Grønne Indkøb er et samarbejde mellem offentlige organisationer, der ønsker at gøre en indsats for miljøet gennem indkøb. I partnerskabet er der lavet mål for bygge- og anlæg, der blandt andet stiller krav til nybyggeri af bygninger og renovering af eksisterende byggeri. For materialer stilles bl.a. det krav, at anvendte materialer ikke må indeholde PVC, stoffer fra LOUS-listen, og at der så vidt muligt ikke må anvendes trykimprægneret træ (Grønne indkøb, 2015). Københavns Kommune er f.eks. en del af partnerskabet og har igennem ”Miljø i byggeri og anlæg 2010” (Københavns Kommune, 2010) stillet krav til, at der ikke må benyttes produkter og materialer, der indeholder stoffer opført på LOUS-listen, hvis der findes egnede alternativer. Erfaringen fra Københavns Kommune er, at kravet er svært at håndtere i praksis, både med hensyn til hvorledes det skal behandles administrativt, men også at vurdere den reelle miljøeffekt (mundtlig kommunikation). Københavns Kommune stiller desuden krav til, at der anvendes miljømærkede materialer og byggevarer, hvor det er muligt. En ny version af Københavns Kommunes krav forventes i løbet af 2016, og den stiller fortsat krav til forbud imod LOUS-stoffer i produkter og materialer til byggeri.

5.2 Anvendelse af resultater fra dette projekt i en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse

Dette kapitel beskriver, hvorledes resultaterne fra dette projekt kan anvendes til en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse, samt beskriver overvejelser om mulig forenkling af krav og dokumentation og forslag til videre arbejde.

Som led i regeringens byggepolitiske strategi, har Trafik- og Byggestyrelsens (2015a) udgivet publikation Bæredygtigt byggeri. Heri fremhæves det under emnet uønskede stoffer, at det er vigtigt, både med hensyn til miljø og sundhed, at der er øget fokus på bæredygtighed i byggeriet, og at der indføres en praksis for øget opmærksomhed på anvendelsen af uønskede stoffer i byggeriet med henblik på at etablere et sundt indeklima samt at sikre muligheden for genbrug og genanvendelse efter renovering, ombygning eller nedrivning.

Arbejdet i det aktuelle projekt giver en baggrund til videreudvikling af en eventuelt kommende frivillig bæredygtighedsklasse. Det nærværende projekt gennemgår alle stoffer på Miljøstyrelsens LOUS-liste og Kandidatlisten med det formål at vurdere stoffernes relevans i byggeri og påpege de mest kritiske stoffer og deres anvendelsesområder. Der er udpeget 49 uønskede stoffer/stofgrupper som kan give miljø- eller sundhedsmæssige uønskede effekter og samtidig er relevante i byggeri. For disse stoffer giver rapporten en beskrivelse af anvendelsen samt mængder i de relevante anvendelser, beskrivelsen af sundheds- og miljøfare og risikovurdering i tre livscyklusfaser (opførelse, brug og nedrivning), samt begrundelse for det. På den måde øger rapporten opmærksomheden på anvendelsen af uønskede stoffer i byggeriet og påpeger, hvilke stoffer det drejer sig om. Gennem rapporten får byggebranchen et indblik over hvad enkelte målgrupper såvel som branchen som helhed kan gøre for at udfase uønskede stoffer i byggeri i Danmark.

En sammenstilling af de 49 uønskede stoffer med stofferne, som er omfattet af Svanemærket og DGNB ordningen, viser at dette projekt ikke prioriterer alle stoffer, som er omfattet af Svanemærket og DGNB ordningen. Forskellen skyldes dels, at det aktuelle projekt kun fokuserer på kandidatlistestoffer og LOUS-stoffer, og kun medtager stoffer der med stor sandsynlighed forekommer i produkter til byggeri eller i byggematerialer. Dels at stoffer, der reagerer ved anvendelse og derfor ikke forekommer i det færdige byggeri samt stoffer, der er bundet og ikke forventes frigivet, ikke er prioriteret.

Generelt, skal bygninger, som opfylder en kommende frivillig bæredygtighedsklasse, opføres af byggematerialer og bygningsdesign med mindst mulig belastning af sundhed- og miljø. I første omgang skal der altid prioriteres byggetekniske eller designmæssige løsninger, som ikke involverer eller som minimerer brug af kemiske stoffer og produkter. Hertil kommer, at der under brug ikke må afgives sundhedsskadelige stoffer til indeklimaet, og at bygninger under opførelse, brug og nedrivning ikke må belaste miljøet unødigt. En eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse kan tage udgangspunkt i de udpegede uønskede stoffer og arbejde imod udfasning af dem i byggeri, f.eks. med forbud eller fastsættelse af grænser for forekomsten af de 49 stoffer, hvor relevant.

5.2.1 Fremgangsmåde for dokumentation

For at dokumentere, at byggeriet ikke indeholder de 49 prioriterede uønskede stoffer, er det nødvendigt, at der indsamles eller udarbejdes dokumentation af alt materialeforbrug, der indgår i byggeriet. Det anbefales, at de eksisterende dokumentationsformer benyttes herunder sikkerhedsdatablade, information om kandidatlistestoffer i henhold til REACH samt ydeevnedeklarationer og miljøvaredeklarationen for de områder, hvor det er muligt inden for produkter og byggematerialer. Herudover kan der være behov for at efterspørge producenterklæringer fra leverandøren, som dokumentation for at et produkt eller materiale ikke indeholder specifikke uønskede stoffer. Med fordel kan tabellerne i Bilag 1 og Bilag 2, som viser hvilke uønskede stoffer, der kan forventes at findes inden for de forskellige anvendelsesområder, benyttes.

Det kan forventes, at en dokumentation af forbrug af byggematerialer og produkter til byggeri inkl. dokumentation af indholdet af uønskede stoffer uundgåeligt vil medføre meromkostninger for byggeriet. For at minimere meromkostningerne i forbindelse med en eventuelt frivillig bæredygtighedsklasse er det vigtigt at undersøge forskellige mulige forenklinger af krav og dokumentation samt undersøge muligheden for udvikling af støtteværktøjer.

5.2.2 Mulig forenkling af krav og dokumentation og forslag til videre arbejde

Herunder gennemgås muligheder for forenkling af anbefalinger og dokumentation samt forslag til videre arbejde med henblik på anvendelse i en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse.

- **Udvidelse af listen over stoffer og vedligeholdelse**

Den anvendte indgangsvinkel med udgangspunkt i LOUS-listen og Kandidatlisten gav anledning til identifikation af 49 stoffer, som anvendes i byggeri, og som, ud fra de kriterier der blev stillet i projektet, vurderes som uønskede. En udfasning af disse stoffer i byggeri i Danmark vil være et stort skridt mod et mere bæredygtigt byggeri, idet man i de 49 stoffer vil få fat i stor del af de uønskede stoffer, der på nuværende tidspunkt anvendes i byggeri. Projekt viser, at den anvendte indgangsvinkel ikke prioriterer alle stoffer, som er omfattet af Svanemærket og DGNB. I et eventuelt kommende projekt bør det vurderes om listen af de 49 prioriterede uønskede stoffer skal udvides med flere stoffer, og der bør foretages en nærmere belysning af betydningen af forskellen mellem de frivillige ordninger. Desuden er det også vigtigt, at der bliver lavet en plan for vedligeholdelse af listen på de 49 stoffer i forhold til det dynamiske marked og udviklingen i lovgivningen.

- **Totalforbud eller koncentration- og afgangningsgrænser**

Det bør arbejdes videre med at identificere stoffer som ikke bør forekomme, og koncentration- og afgangningsgrænser for stoffer, der ikke bør forekomme over en vis koncentration. En formulering i form af standarder for indhold eller frigivelse af specifikke kemiske stoffer kan være en måde at sætte grænser i forbindelse med en frivillig bæredygtighedsklasse. Her skal det understreges at koncentration- og afgangningsgrænser bør være i overensstemmelse med de grænser/bagatelgrænser som den eksisterende lovgivning og frivillige ordninger arbejder med. Det kan også være nødvendigt at identificere undtagelser, hvor substitution ikke er mulig.

- **Mulige dokumentationsformer**

Hvis der fastlægges koncentrationsgrænser er det vigtigt også at inddrage krav til dokumentation, som har betydning for hvilke grænser, der kan sættes og stadig forventes at få tilstrækkelig dokumentation. Der er nemlig forskellige krav f.eks. i sikkerhedsdatablade, miljøvare- og ydeevnedeklarationer og miljømærkning til hvornår, der skal oplyses om et stofs tilstedeværelse. Med udgangspunkt i den eksisterende dokumentationsform, som anbefales i projektet, vil der oplyses om kandidatlistestoffer forekommer i koncentrationer over 0,1 %. For sikkerhedsdatablade kan der være undtagelser, hvis stoffet forekommer i en ikke-klassificeret blanding f.eks. ved indhold af et stof klassificeret med Rep 1A/1B i en koncentration mellem 0,1% og 0,3%. I sådanne tilfælde udleveres sikkerhedsdatabladet kun på anmodning. Der vil derfor ikke være oplysninger tilgængelige om forekomst af kandidatlistestoffer, hvis stofferne forekommer i koncentrationer under 0,1 %. Udfordringen med miljøvare- og ydeevnedeklarationer er, at de kun er tilgængelige for meget få produkter, samtidig med at kravet kun dækker produktgrupper og materialer, hvor der eksisterer standarder. Adgang til oplysninger kan derfor være en væsentlig barriere for byggebranchen. Der bør strammes op omkring standarderne og praksis for dokumentation ved udvikling af operationelle værktøj, som skal kunne bruges relativt nemt af branchen.

- **Mulige it-værktøjer, støtteværktøjer og databaser til dokumentation**

En af anbefalingerne til slutbrugerne samt projekterende og udførende aktører er prioritering af alternative byggetekniske løsninger, som ikke indebærer eller som minimerer brug af kemi. Her er et stort potentiale for at nyttiggøre eksisterende eksempelsamlinger eller databaser med tekniske løsninger, som branchen kan anvende i bæredygtige projekter. Både i Sverige og Tyskland findes sådanne værktøjer til byggeriet (Se Miljøstyrelsen, 2015b).

- **Udgangspunkt i anvendelsesområder/bygningsdele**

Som påpeget tidligere i rapporten vil et udgangspunkt i stoffernes optræden i anvendelsesområderne (fremfor udgangspunkt i en liste af stoffer) smidiggøre processen for slutbrugerne betydeligt, her forstået som projekterende og udførende aktører inden for byggeriet. Her er et stort potentiale for at udvikle et anvendeligt værktøj for slutbrugerne. Det kræver dog en regelmæssig vedligeholdelse pga. det dynamiske marked, hvor nye stoffer bliver taget i anvendelse og andre udfases i forbindelse med udvikling af nye byggematerialer og produkter.

Ud fra de oplysninger, som var tilgængelige for nærværende projekt, blev der fremstillet tabeller over stoffernes optræden i udvalgte byggematerialer og produkter til byggeri. Trods kortlægningen af uønskede stoffer i byggeri kan fremgangsmåden ikke sikre at oplysninger om alle stoffer, der anvendes under de udvalgte byggematerialer og produkter til byggeri, har været tilgængelige. Det skyldes at der mangler basal viden om stoffernes forekomst og der er ikke krav om deklarering af indholdsstoffer. Dertil kommer det førnævnte dynamiske marked med ændringer det kemiske indhold i byggematerialer og produkter til byggeri. Derfor er det vigtigt med opdatering og vedligeholdelse af lister over uønskede stoffer, især i forhold til stoffernes forekomst under anvendelsesområder. Vi anbefaler at der arbejdes videre med udviklingen af disse tabeller med anvendelsesområder til et anvendeligt værktøj for branchen.

- **Mærkningsordninger for produkter, som sikrer, at produkterne overholder kravene**

En mulig tilgang til at opfylde et bæredygtighedskrav vedrørende uønskede kemiske stoffer er at stille krav om anvendelse af certificerede eller miljømærkede produkter og dermed kunne forenkle dokumentationen. Dette kræver en nærmere undersøgelse af om de forskellige mærkningsordninger, der er relevante for byggeri opfylder samme kriterium for prioritering af uønskede stoffer (klasse 3 stoffer) som i dette projekt. Et sådan krav vil kunne forenkle dokumentationen ved henvisning til de pågældende mærkningsordninger.

- **Opmærksomhed på uønskede stoffer ved genbrug af byggematerialer**

Formålet med dette projekt har alene været at fokusere på uønskede stoffer i nybyggeri. Genbrug af byggematerialer er et vigtig brik blandt mange i et bæredygtigt byggeri. Det er vigtigt at sikre, at genbrug af materialer fra det eksisterende byggeri hverken indeholder de uønskede stoffer prioriteret i dette projekt eller introducerer andre "allerede udfasede" stoffer i byggeriet (Miljøstyrelsen, 2016).

5.3 **Anbefalinger til byggebranchen**

Baseret på viden opnået i projektet er målet at formulere konkrete anvendelige krav til en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse. Udgangspunktet for formulering af krav til specifikke stoffer er baseret på resultatet af kortlægning og risikoscreeningen, som er foretaget i projektet med udgangspunkt i stoffer på Miljøstyrelsens LOUS-liste (Miljøstyrelsen, 2009) og på Kandidatlisten til godkendelsesordningen under REACH pr. juli 2015.

Forslag til generelle krav til bygninger, som skal opfylde en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse formuleres som følger:

- Bygninger, som opfylder en kommende frivillig bæredygtighedsklasse, skal opføres af byggematerialer og bygningsdesign med mindst mulig belastning af sundhed- og miljø.
- Bygninger må ikke under brug afgive sundhedsskadelige stoffer til indeklimaet, og må ikke under opførelse, brug og nedrivning belaste miljøet unødigt.

Med baggrund af disse generelle krav og den viden, der er opnået i projektet kan der opstilles følgende anbefalinger til aktører i byggebranchen med henblik på at overholde en eventuel kommende frivillig bæredygtighedsklasse:

1. Der skal altid prioriteres anvendelse af byggetekniske eller designmæssige løsninger, som ikke involverer eller som minimerer brug af skadelige kemiske stoffer i blandinger, materialer og artikler.
2. De 49 prioriterede uønskede stoffer, som i dette projekt er defineret som potentielt at kunne give miljø- eller sundhedsmæssige uønskede effekter, skal så vidt muligt udfases ved enten at bruge materialer og produkter, hvor de uønskede stoffer er blevet substitueret, eller at bruge alternative tekniske løsninger, hvor brug af de uønskede stoffer undgås.
3. Der skal foretages en screening af produkter til byggeri samt byggematerialer for indhold af de 49 prioriterede uønskede stoffer. Det anbefales at foretage en screening med fokus på i hvilke produkter og materialer, der er mest sandsynlighed for forekomst af stofferne. Screening af de prioriterede stoffer i byggeriet kan foretages ved hjælp af tabellerne 1-11 og 12-24, hvor der tages udgangspunkt i stoffernes optræden i udvalgte anvendelsesområder.
4. Dokumentation for indhold af uønskede stoffer skal som minimum ske i henhold til Byggevareforordningen og REACH. Dokumentation skal leveres af leverandører af produkter og byggematerialer i hele materialestrømmen og skal efterspørges i tilfælde, hvor dokumentation mangler.

Udfasning af uønskede stoffer:

Med baggrund i projektets resultater anbefales det at hele leverandørkæden, bestående af producenter, importører, projekterende, udførende og bygherrer, fokuserer på udfasning af de 49 prioriterede stoffer og på dokumentation af dette. Overordnet består udfasningen af uønskede stoffer af følgende trin, som er nærmere beskrevet nedenfor for de enkelte aktører:

1. Igangsætning af substitutionsprojekt
 2. Kortlægning eller screening for prioriterede uønskede stoffer
 3. Identifikation og vurdering af alternativer
 4. Udfasning
- **Producenter** bør fokusere på at udfase de 49 uønskede stoffer i deres produkter og materialer. Producenter kan f.eks. lave en kortlægning af uønskede stoffer, der optræder i produkter og fokusere på substitution af problematiske stoffer med ikke problematiske eller mindre problematiske stoffer. Producenter kan også udføre en vurdering af substitutionsmuligheder som udført i Bilag 7.
 - **Importører** af byggematerialer og produkter til byggeri bør undgå import af byggematerialer og produkter til byggeri, der indeholder uønskede stoffer. De bør også stille krav til producenter om at udfase uønskede stoffer i importerede byggematerialer og produkter til byggeri og kræve dokumentation på det.
 - **Projekterende og udførende i byggebranchen** bør i forbindelse med projektering og opførelse af bygninger anbefale bygherre at udfasning af uønskede stoffer bliver en del af projektet. De bør prioritere alternative byggetekniske løsninger, og vælge produkter og materialer, der ikke indeholder de uønskede stoffer. De bør lave en kortlægning over forbrug af byggematerialer og produkter, som indgår i byggeriet med henblik på at udfase uønskede kemiske stoffer. Kortlægningen bør indeholde oversigt over de byggematerialer og produkter til byggeri, der anvendes (inklusive mængder), samt dokumentation af indhold af kemi.
 - **Bygherrer** bør stille krav om at byggerier opføres uden brug af produkter og materialer der indeholder uønskede stoffer. De bør også stille krav til at der projekteringsfasen udføres en kortlægning over forbrug af byggematerialer og produkter, som indgår i byggeriet med henblik på at udfase uønskede kemiske stoffer.

Dokumentation:

For dokumentation af indhold af uønskede stoffer i produkter til byggeri og i byggematerialer anbefales det, at de eksisterende dokumentationsformer benyttes herunder sikkerhedsdatablade samt ydeevnedeklarationer og miljøvaredeklarationen for de områder, hvor det er muligt inden for produkter og byggematerialer. Det anbefales, at dokumentationen understøttes eller suppleres med producenterklæringer, som dokumentation for at et produkt eller materiale ikke indeholder specifikke uønskede stoffer.

- **Producenter** bør dokumentere at produkter og materialer ikke indeholder de uønskede stoffer angivet i dette projekt. Producenter bør deklarerer indhold af de udpegede uønskede stoffer i produkter og materialer, hvis disse ikke kan undgås (f.eks. hvis substitution ikke er muligt eller fravalgt af f.eks. tekniske eller økonomiske årsager).
- **Importører** bør dokumentere at byggematerialer og produkter til byggeri ikke indeholder de udpegede uønskede stoffer. Hvis disse stoffer ikke kan undgås, dokumentere indholdet af stofferne i byggematerialer og produkter til byggeri.
- **Projekterende og udførende i byggebranchen** bør, som nævnt ovenfor, lave en kortlægning over forbrug af byggematerialer og produkter, som indgår i byggeriet med henblik på at udfase uønskede kemiske stoffer. Kortlægningen bør indeholde oversigt over de byggematerialer og produkter til byggeri der anvendes (inklusive mængder), samt dokumentation af indhold af kemi. Dokumentationen bør som minimum dokumentere at der ikke indgår de 49 udpegede uønskede stoffer i de anvendte byggematerialer og produkter til byggeri. Dokumentationen vil typisk være i form af sikkerhedsdatablade, ydeevnedeklaration, miljøvaredeklarationer eller producenterklæringer. Dokumentationen kan også være i form af brug af miljømærkede produkter.
- **Bygherrer** bør, som nævnt ovenfor, stille krav til kortlægning og dokumentation af forbrug af byggematerialer og produkter til byggeri uden uønskede stoffer.

6. Konklusioner og forslag til videre arbejde

I dette projekt var der fokus på problematiske kemiske stoffer, som et element inden for bæredygtighed i byggeri. Byggebranchen og myndigheder kan med fordel bruge projektets anbefalinger og resultater, med henblik på at videreudvikle arbejdet omkring bæredygtigt byggeri, og anbefalingerne kan indgå i en eventuelt kommende frivillig bæredygtighedsklasse.

Resultatet af kortlægningen af stoffer fra LOUS listen og Kandidatlisten foretaget i dette projekt peger på 49 uønskede stoffer, som kan give miljø- eller sundhedsmæssige uønskede effekter, og som samtidig er relevante i byggeri. Udpegningsen af de 49 stoffer sker blandt stoffer på LOUS listen og stoffer på Kandidatlisten pr. juli 2015 og er baseret på anvendelsesoplysninger, som var tilgængelige ved rapportens tilblivelse. Derfor er udpegningsen et øjebliksbillede af mulige uønskede stoffer i byggeri.

Projektet anbefaler byggebranchen at undgå de 49 prioriterede uønskede stoffer, hvis de ønsker at bygge bæredygtigt. Det anbefales, at byggetekniske eller designmæssige løsninger, som ikke involverer eller som minimerer brug af kemiske stoffer og produkter, altid prioriteres først. Udfasning ved enten at bruge materialer og produkter, hvor de uønskede stoffer er blevet substitueret, eller at bruge alternative tekniske løsninger, hvor brug af de uønskede stoffer undgås, bør herefter undersøges. Det anbefales branchen at foretage en screening af produkter og materialer til byggeri for indhold af de prioriterede uønskede stoffer med en opfordring til at benytte rapportens tabeller over hvilke uønskede stoffer, der kan forventes i produkter til byggeri og i byggematerialer. De eksisterende dokumentationsformer anbefales med supplement af producenterklæringer, som dokumentation for at produkter og materialer ikke indeholder specifikke uønskede stoffer.

Med beskrivelsen af uønskede stoffers anvendelse i produkter og materialer relevante for byggeri samt sundheds- og miljømæssig begrundelse for udpegningsen af de 49 prioriterede uønskede stoffer er rapporten med til at øge opmærksomheden på anvendelsen af problematiske stoffer i byggeri. Resultaterne af rapporten giver med afsæt i anbefalingerne vedrørende uønsket kemi en baggrund til videreudvikling af en eventuelt kommende frivillig bæredygtighedsklasse, samtidig med at den lægger op til et videre arbejde på en række punkter.

- Som følge af projektets omfang, er resultaterne begrænset til LOUS og Kandidatlisten stoffer. Det kan imidlertid ikke udelukkes at den anvendte indgangsvinkel overser nogle andre relevante problematiske stoffer. Derfor i det fremtidige arbejde bør det vurderes om listen skal udvides med flere stoffer.
- For at optimere anvendeligheden af resultaterne af dette projekt er der lavet tabeller over stoffernes optræden i udvalgte byggematerialer og produkter til byggeri (Bilag 1 og 2). Formålet hermed er at hjælpe branchen med at målrette deres fokus på uønskede stoffer og derved undgå produkter eller materialer med uønskede stoffer med henblik på at bygge bæredygtigt. Fremadrettet bør der laves en plan for vedligeholdelse af listen af stoffer i forhold til det dynamiske marked således at tabellerne kan holdes opdateret i forhold til stoffer på Kandidatlisten og anvendelse i byggeri.

- Det har ikke været muligt inden for projektets rammer og den tilgængelige viden at give anbefalinger til koncentrationsgrænser, men muligheder for totalt forbud, begrænsninger til indhold/afgasning samt eventuelle bagatelgrænser bør undersøges på enkeltstof niveau for de prioriterede uønskede stoffer.
- Projektet omfatter eksempler på indledende vurdering af mulige alternativer til i alt 13 stoffer for relevante anvendelser inden for byggeri. Resultatet viser, at der for en lang række stoffer og anvendelser findes alternativer. Et skift til alternative stoffer eller løsninger kan dog ofte være forbundet med tekniske ulemper eller begrænsninger ved alternativerne, og der kan være tegn på at en substitution er behæftet med meromkostninger. Da projektet kun omfatter en indledende vurdering, anbefales det, at branchen går videre med yderligere undersøgelser af alternativer og deres egnethed f.eks. i substitutionsprojekter. Samtidig gøres der opmærksom på, at dette projekt har fokus på uønskede kemiske stoffer i bæredygtigt byggeri, mens de øvrige aspekter af bæredygtighed ikke er omfattet af dette projekt og derfor heller ikke er taget i betragtning i vurderingen af alternativer.
- Projektet anbefaler at de eksisterende dokumentationsformer anvendes. Der bør strammes op omkring reglerne og praksis for dokumentation ved udvikling af operationelle dokumentationsværktøj, som skal kunne bruges relativt nemt af branchen.
- Projektet sammenholder de prioriterede uønskede stoffer med stoffer omfattet af Svanemærket. I løbet af projektet har der også været et ønske om at sammenstille krav i DGNB ordningen med de prioriterede stoffer. Dette kræver imidlertid en nærmere undersøgelse af stoffer og især stofgrupper omfattet af DGNB i forhold til de prioriterede uønskede stoffer.

Referencer

Bilag XV Begrænsningsdossier 1-Methyl-2-pyrrolidon (2013). Annex XV restriction report. Proposal for a restriction. N-Methylpyrrolidone (NMP), RIVM, BUREAU REACH, MR. M. BEEKMAN. August 2013.

Bilag XV SVHC dossier UV-328 (2014). Annex XV report. Proposal for identification of 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol (UV-328) as SHVC, submitted by Germany, August 2014.

Bilag XV SVHC dossier 2-Ethoxyethanol (2010). Annex XV report. Proposal for identification of 2-Ethoxyethanol as SHVC, submitted by Environment Agency Austria on behalf of the Austrian Competent Authority, August 2010.

C&L-fortegnelsen (2015). <http://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

DK-GBC (2014). DGNB System Denmark. Dansk bæredygtighedscertificering. Kategori: kontorbygninger. Version 2014.

ECHA (2015). Information om kemikalier. <http://echa.europa.eu/home>

EPD Danmark (2015). <http://www.epddanmark.dk/site/index.html>

EU RAR 2-Ethoxyethanol (2008). European Union Risk Assessment Report, 2-Ethoxyethanol. Draft of 21.11.2008. Rapporteur Germany, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/information-from-existing-substances-regulation?search_criteria_name=2-Ethoxyethanol%2CEthylene%20glycol%20monoethyl%20ether%20%28EGEE%29&search_criteria_ecnumber=203-804-1&search_criteria=2-Ethoxyethanol%2CEthylene%20glycol%20monoethyl%20ether%20%28EGEE%29

EU RAR 2-Ethoxyethyl acetate (2008). European Union Risk Assessment Report, final of 15.02.2015. Rapporteur Germany, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/information-from-existing-substances-regulation?search_criteria_name=2-Ethoxyethyl%20acetate&search_criteria_ecnumber=203-839-2&search_criteria=2-Ethoxyethyl%20acetate

EU's liste over potentielle hormonforstyrrende stoffer (2015). <http://mst.dk/virksomhed-myndighed/kemikalier/fokus-paa-saerlige-stoffer/hormonforstyrrende-stoffer/eus-liste-over-hormonforstyrrende-stoffer>

Listen over godekendelsespligtige stoffer(2015). <http://echa.europa.eu/addressing-chemicals-of-concern/authorisation/recommendation-for-inclusion-in-the-authorisation-list/authorisation-list>

Grønne indkøb (2015). Partnerskab for offentlige grønne indkøb. Oplysninger hentet fra hjemmesiden www.gronneindkob.dk, november 2015.

Kandidatlisten (2015). <http://echa.europa.eu/da/candidate-list-table>

Københavns Kommune (2010). Miljø i byggeri og anlæg. Københavns Kommune, Teknik- og Miljøforvaltningen, 2010.

Miljøstyrelsen (2012-2015) LOUS-projektet. Kortlægning og udarbejdelse af strategier for stofferne på LOUS listen: <http://mst.dk/virksomhed-myndighed/kemikalier/fokus-paa-saerlige-stoffer/listen-over-uoenskede-stoffer/baggrund-for-lous/>

Miljøstyrelsen (2013). Survey of PFOS, PFOA and other perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances. Part of the LOUS review. Environmental Project No. 1475, 2013.

Miljøstyrelsen (2014 a). Survey of n-hexane. Part of the LOUS review. Environmental Project No. 1628, 2014.

Miljøstyrelsen (2014 b). Survey of Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphate. Part of the LOUS review. Environmental project No. 1542, 2014.

Miljøstyrelsen (2014 c). Survey of short-chain and medium-chain chlorinated paraffins. Part of the LOUS review. Environmental project No. 1614, 2014.

Miljøstyrelsen (2014 d). Survey of styrene. Part of the LOUS review. Environmental project No. 1612, 2014.

Miljøstyrelsen (2014 e). Strategi for risikohåndtering af bly og blyforbindelser <http://mst.dk/media/mst/9429215/13%20-%20Bly%20Final.pdf>

Miljøstyrelsen (2015). Survey of 1-methyl- 2-pyrrolidone, Part of the LOUS review. Environmental project No. 1714, 2015.

Miljøstyrelsen (2015b) Foranalyse og behovsopgørelse tilsubstitutionsdatabase for byggematerialer

Miljøstyrelsen (2016). Bæredygtigheds-kriterier for affaldsforebyggelse og ressourceforbrug i det bæredygtige byggeri. Miljøprojekt nr. 1851, 2016.

Miljøstyrelsen (2009). Listen over uønskede stoffer 2009. Orientering fra Miljøstyrelsen 3, 2010. (<http://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2010/jul/listen-over-uoenskede-stoffer-2009/>).

Nordisk Miljømærkning (2015). Svanemærkning af Huse, lejligheder, børneinstitutioner og skoler. Kriteriedokument (høringsversion), 2015.

Npic (2015). <http://npic.orst.edu/factsheets/borictech.html>

REACH registreringsdata (2015). Offentlige data indhentet oktober 2015 ved søgning på CAS nr. <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances>

S. Kirchnera et al. (2003). French permanent survey on indoor air quality—microenvironmental concentrations of volatile organic compounds in 90 French dwellings.

SPIN (2012). Nordic SPIN Database, The 2012 off-line version of the database. <http://195.215.202.233/DotNetNuke/default.aspx>

REACH SiA (2015). Offentlige data for anmeldelse af kandidatlistede stoffer i artikler indhentet oktober 2015 ved søgning på CAS nr. <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/candidate-list-substances-in-articles-table>

Trafik- og Byggestyrelsen (2015a). Bæredygtigt byggeri,
http://www.trafikstyrelsen.dk/~media/Dokumenter/15%20byggeri/Bæredygtigt%20byggeri/TBS-T-2016-02-Introduktion_Bæredygtigt_Byggeri.ashx

Trafik- og Byggestyrelsen (2015b). LCCbyg,
<http://www.trafikstyrelsen.dk/DA/Byggeri/Bæredygtigt-byggeri/Totaløkonomi.aspx>

Trafik- og Byggestyrelsen (2015c). LCAbyg,
<http://www.trafikstyrelsen.dk/DA/Byggeri/Bæredygtigt-byggeri/Livscyklusvurdering.aspx>

UBA (2008). Vergleichswerte für flüchtige organische Verbindungen (VOC und Aldehyde) in der Innenraumluft von Haushalten in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 51, 109-12)
https://books.google.dk/books?id=bo7icxgj-DkC&pg=PA205&lpg=PA205&dq=2-Ethoxyethanol+indoor+air&source=bl&ots=vw4REGkbKA&sig=COJGof8z7sZAbouoS_YAIgVxPio&hl=da&sa=X&ved=oCEAQ6AEwBWoVChMI4aXx9If-xwIVic9yCh1eIA9A#v=onepage&q=2-Ethoxyethanol%20indoor%20air&f=false

Bilag 1 Oversigt over uønskede stoffer i produkter til byggeri

Dette bilag omfatter tabeller med oversigt over stoffer, der ifølge kortlægningen findes i de enkelte produkttyper relevant for byggeri. Produkterne anvendes ikke nødvendigvis inden for byggeri, idet der kan være produkter med særlige anvendelser f.eks. anvendelse til offshore eller industrielle formål. Tabellerne omfatter LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer pr. juli 2015, som er markedsført i Danmark i 2012 (SPIN, 2012). Indrapporteringen til SPIN databasen kan være behæftet med fejl, hvilket medfører, at der kan forekomme negative tal. De negative tal er medtaget her for at indikere, at der er en indrapportering for det enkelte stof i den pågældende produktgruppe.

Tabel 1. Byggematerialer inkl. gulvbelægning mm. (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen byggematerialer inkl. gulvbelægning mm.

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
202-851-5	100-42-5	Styren	190,47	54
202-966-0	101-68-8	4,4'-MDI	31,15	24
202-049-5	91-20-3	Naphthalen	20,98	5
237-158-7	13674-84-5	Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat	19,6	12
200-879-2	75-56-9	Methyloxirane (Propylene oxide)	19,2	10
200-001-8	50-00-0	Formaldehyd	19,07	74
240-260-4	16096-31-4	1,6-hexandioldiglycidylether	8,65	25
247-714-0	26447-40-5	Methylendiphenyl-diisocyanat, MDI	7,74	9
227-534-9	5873-54-1	2,4'-MDI	4,11	16
247-979-2	26761-45-5	2,3-epoxypropylneodecanoat	2,74	7
201-557-4	84-74-2	DBP	1,12	7
232-489-3	8052-41-3	Mineralsk terpentin	0,21	18
201-622-7	85-68-7	BBP	0,17	4
209-544-5	584-84-9	2,4-TDI	0,16	4
212-828-1	872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidon	0,06	31
203-777-6	110-54-3	n-hexan	0,03	4
203-625-9	108-88-3	Toluen	0,02	15
203-632-7	108-95-2	Phenol	0,01	27
247-722-4	26471-62-5	Diisocyanatoluen, TDI	0,01	5
201-245-8	80-05-7	Bisphenol-A	-0,14	15
-	25154-52-3	Nonylphenol	-0,44	14

Tabel 2. Maling og lak (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen maling og lak

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
202-851-5	100-42-5	Styren	100,6	785
201-557-4	84-74-2	DBP	72,07	27
-	25036-25-3	Bisphenol-A-diglycidylether polymer	70,88	199
203-625-9	108-88-3	Toluen	43,74	1403
215-270-7	1317-39-1	Kobberoxid	29,16	80
265-191-7	64742-88-7	Solventnaphtha (råolie), middeltung alifatisk	28,77	235
240-260-4	16096-31-4	1,6-hexandioldiglycidylether	22,74	22
247-714-0	26447-40-5	Methylendiphenyl-diisocyanat, MDI	21,57	6

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
209-544-5	584-84-9	2,4-TDI	20,94	22
212-828-1	872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidon	10,7	311
201-245-8	80-05-7	Bisphenol-A	7,29	206
232-489-3	8052-41-3	Mineralsk terpentin	7,23	428
	25154-52-3	Nonylphenol	6,58	63
215-693-7	1344-37-2	C.I. Pigment yellow 34	3,9	69
247-979-2	26761-45-5	2,3-epoxypropylneodecanoat	3,05	179
201-622-7	85-68-7	BBP	2,5	138
202-966-0	101-68-8	4,4'-MDI	2,33	14
235-759-9	12656-85-8	Bly chromat molybdat sulphat rød (C.I. Pigment Red 104)	1,76	47
201-553-2	84-69-5	DiBP	1,25	27
200-001-8	50-00-0	Formaldehyd	1,14	1169
	84852-15-3	Nonylphenol, forgrenet	0,69	4
203-839-2	111-15-9	2-Ethoxyethyl acetate	0,68	6
233-139-2	10043-35-3	Borsyre	0,47	4
232-142-6	7789-06-2	Strontium chromate	0,42	16
231-846-0	7758-97-6	Blychromat	0,41	11
203-632-7	108-95-2	Phenol	0,38	211
234-329-8	11103-86-9	Potassium hydroxyoctaoxidizincatedichromate	0,33	6
247-384-8	25973-55-1	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol (UV-328)	0,33	47
202-974-4	101-77-9	4,4'- Diaminodiphenylmethane (MDA)	0,2	5
202-039-0	91-08-7	2,6-TDI	0,19	5
227-534-9	5873-54-1	2,4'-MDI	0,18	5
256-418-0	49663-84-5	Pentazinc chromate octahydroxide	0,16	5
215-235-6	1314-41-6	Bly tetraoxid (Orangelead)	0,12	4
287-477-0	85535-85-9	Chloralkaner, C14-17, Mellekædede chlorparaffiner, MCCP	0,05	12
203-804-1	110-80-5	2-Ethoxyethanol	0,04	7
247-722-4	26471-62-5	Diisocyanatoluen, TDI	0,04	76
201-841-8	88-58-4	1,4-benzenediol, 2,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	0,02	24
202-049-5	91-20-3	Naphthalen	0,02	23
203-777-6	110-54-3	n-hexan	0,02	73
201-173-7	79-06-1	Acrylamide	0,01	62
204-211-0	117-81-7	DEHP	0,01	13
215-540-4	1303-96-4	Dinatrium tetraborat decahydrat	0,01	11

Tabel 3. Overfladebehandlingsmidler (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen overfladebehandlingsmidler

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
265-191-7	64742-88-7	Solventnaphtha (råolie), middeltung alifatisk	18,31	30
203-625-9	108-88-3	Toluen	12,27	35

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
247-714-0	26447-40-5	Methylendiphenyl-diisocyanat, MDI	12,25	5
215-607-8	1333-82-0	Chromium trioxide	5,53	34
231-847-6	7758-98-7	Kobbersulfat	3	7
231-111-4	7440-02-0	Nikkel (metal)	2,32	8
240-260-4	16096-31-4	1,6-hexandioldiglycidylether	2,06	8
212-828-1	872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidon	1,4	31
233-139-2	10043-35-3	Borsyre	1,04	11
202-966-0	101-68-8	4,4'-MDI	0,87	12
201-245-8	80-05-7	Bisphenol-A	0,75	8
247-722-4	26471-62-5	Diisocyanatoluen, TDI	0,64	7
247-979-2	26761-45-5	2,3-epoxypropylneodecanoat	0,64	18
232-489-3	8052-41-3	Mineralsk terpentin	0,25	17
215-540-4	1303-96-4	Dinatrium tetraborat decahydrat	0,22	5
202-851-5	100-42-5	Styren	0,2	46
203-777-6	110-54-3	n-hexan	0,17	11
233-402-1	10141-05-6	Cobalt(II) dinitrate	0,11	4
200-879-2	75-56-9	Methyloxirane (Propylene oxide)	0,1	4
	25154-52-3	Nonylphenol	0,08	7
203-632-7	108-95-2	Phenol	0,06	9
200-001-8	50-00-0	Formaldehyd	0,01	62
201-557-4	84-74-2	DBP	0,01	4

Tabel 4. Bindemidler (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen bindemidler

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
209-544-5	584-84-9	2,4-TDI	1901,52	23
247-979-2	26761-45-5	2,3-epoxypropylneodecanoat	744,65 ¹	14
202-039-0	91-08-7	2,6-TDI	706,14	6
203-625-9	108-88-3	Toluen	74,06	137
202-851-5	100-42-5	Styren	43,29	86
247-714-0	26447-40-5	Methylendiphenyl-diisocyanat, MDI	33,33	26
240-260-4	16096-31-4	1,6-hexandioldiglycidylether	20,65	20
203-632-7	108-95-2	Phenol	19,27	61
202-966-0	101-68-8	4,4'-MDI	17,15	124
200-001-8	50-00-0	Formaldehyd	10,99	136
201-557-4	84-74-2	DBP	10,76	6
212-828-1	872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidon	7,98	27
237-158-7	13674-84-5	Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat	7,56	11
227-534-9	5873-54-1	2,4'-MDI	2,21	21
200-879-2	75-56-9	Methyloxirane (Propylene oxide)	0,65	17
	25154-52-3	Nonylphenol	0,65	21
203-777-6	110-54-3	n-hexan	0,54	36
232-489-3	8052-41-3	Mineralsk terpentin	0,22	8
201-553-2	84-69-5	DiBP	0,18	9

¹ Fejlindrapportering ifølge LOUS kortlægning

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
201-622-7	85-68-7	BBP	0,18	11
247-384-8	25973-55-1	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol (UV-328)	0,07	9
247-722-4	26471-62-5	Diisocyanatoluen, TDI	0,06	25
265-191-7	64742-88-7	Solventnaphtha (råolie), middeltung aliphatisk	0,03	13
202-049-5	91-20-3	Naphthalen	0,02	8
	25036-25-3	Bisphenol-A-diglycidylether polymer	0,02	9
201-173-7	79-06-1	Acrylamid	0,01	12
201-245-8	80-05-7	Bisphenol-A	-0,31	55

Tabel 5. Fyldstoffer (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen af fyldstoffer

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
202-851-5	100-42-5	Styren	140,9	145
202-966-0	101-68-8	4,4'-MDI	111,2	70
237-158-7	13674-84-5	Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat	32,09	26
287-477-0	85535-85-9	Chloralkaner, C14-17, Mellemkædede chlorparaffiner, MCCP	15,7	28
	25154-52-3	Nonylphenol	5,06	18
200-001-8	50-00-0	Formaldehyd	4,3	59
227-534-9	5873-54-1	2,4'-MDI	4,2	14
247-722-4	26471-62-5	Diisocyanatoluen, TDI	3,8	7
247-714-0	26447-40-5	Methylendiphenyl-diisocyanat, MDI	3,77	10
212-828-1	872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidon	3,56	14
212-377-0	811-97-2	norflurane, HFC134a	2,14	6
203-632-7	108-95-2	Phenol	1,03	42
201-622-7	85-68-7	BBP	0,98	17
201-553-2	84-69-5	DiBP	0,86	17
201-557-4	84-74-2	DBP	0,86	18
203-625-9	108-88-3	Toluen	0,74	87
232-489-3	8052-41-3	Mineralsk terpentin	0,52	6
204-211-0	117-81-7	DEHP	0,28	8
202-049-5	91-20-3	Naphthalen	0,02	5
203-777-6	110-54-3	n-hexan	0,01	5
240-260-4	16096-31-4	1,6-hexandioldiglycidylether	0,01	7
265-191-7	64742-88-7	Solventnaphtha (råolie), middeltung aliphatisk	-0,03	13
209-544-5	584-84-9	2,4-TDI	-0,24	7

Tabel 6. Isoleringsmateriale (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen af isoleringsmaterialer

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
-----------	------------	------	----------------	-----------------

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
202-966-0	101-68-8	4,4'-MDI	23,6	7
237-158-7	13674-84-5	Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat	4,49	10
287-477-0	85535-85-9	Chloralkaner, C14-17, Mellemkædede chlorparaffiner, MCCP	1,99	5

Tabel 7. Imprægneringsmidler (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen imprægneringsmidler

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
203-625-9	108-88-3	Toluen	12,27	10
265-191-7	64742-88-7	Solventnaphtha (råolie), middeltung aliphatisk	7,23	11
200-001-8	50-00-0	Formaldehyd	3,6	14
232-489-3	8052-41-3	Mineralsk terpentin	0,54	6

Tabel 8. Korrosionsbeskyttelsesmidler (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen korrosionsbeskyttelsesmidler

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
203-625-9	108-88-3	Toluen	1,51	31
265-191-7	64742-88-7	Solventnaphtha (råolie), middeltung aliphatisk	1,35	35
202-049-5	91-20-3	Naphthalen	0,99	7
232-489-3	8052-41-3	Mineralsk terpentin	0,22	13
203-777-6	110-54-3	n-hexan	0,1	8
201-557-4	84-74-2	DBP	0,01	6

Tabel 9. Opløsningsmidler (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen opløsningsmidler

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
203-625-9	108-88-3	Toluen	2337,35	106
212-828-1	872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidon	940,17	17
203-777-6	110-54-3	n-hexan	242,66	12
202-851-5	100-42-5	Styren	45,47	6
265-191-7	64742-88-7	Solventnaphtha (råolie), middeltung aliphatisk	1,45	4
232-489-3	8052-41-3	Mineralsk terpentin	1,13	4
200-679-5	68-12-2	N,N-dimethylformamid	-48	4

Tabel 10. Skummidler (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen skummidler

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
237-158-7	13674-84-5	Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat	2,5	4

Tabel 11. Pesticider og konserveringsmidler (Ikke-landbrugsmæssige) (SPIN, 2012). LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer (pr. juli 2015), som er markedsført i Danmark i 2012 og registreret i produktgruppen af ikke-landbrugsmæssige pesticider og konserveringsmidler

EC Nummer	CAS Nummer	Stof	Volumen ton/år	Antal produkter
200-001-8	50-00-0	Formaldehyd	179,51	64
215-270-7	1317-39-1	Kobberoxid	142,52	181
203-625-9	108-88-3	Toluen	15,02	47
233-139-2	10043-35-3	Borsyre	2,03	37
232-489-3	8052-41-3	Mineralsk terpentint	1,49	16
212-828-1	872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidon	1,05	4
231-847-6	7758-98-7	Kobbersulfat	0,83	65
215-540-4	1303-96-4	Dinatrium tetraborat decahydrat	0,48	6
265-191-7	64742-88-7	Solventnaphtha (råolie), middeltung aliphatisk	0,46	8
215-267-0	1317-36-8	Bly monooxid	0,05	53

Bilag 2 Oversigt over uønskede stoffer i byggematerialer

I dette bilag vises tabeller med oversigt over hvilke stoffer, der ifølge kortlægningen kan findes i byggematerialer. Tabellerne omfatter LOUS-stoffer og kandidatlistede stoffer pr. juli 2015, hvor der er indikeret en forekomst i materialer og artikler, som er relevant for byggeri. Informationerne er baseret på oplysninger fra LOUS-kortlægningsrapporterne for LOUS-stofferne samt oplysninger tilgængeligt på ECHA's hjemmeside for de kandidatlistede stoffer.

Table 12. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i cement og mørtel.

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4	Kan findes i cement
2,3-epoxypropylneodecanoat	247-979-2	26761-45-5	Kan findes i mørtel
Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres	-	-	Kan findes i cement
Blyforbindelser	-	-	Kan findes som urenhed

Table 13. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i beton.

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Boric acid	233-139-2, 234-343-4	10043-35-3	Kan findes i høj styrke og High-modul Polyvinyl Alkohol Fibre som bruges som forstærkede fibre i betonindustrien
Naphthalen	202-049-5	91-20-3	Naftalen sulfonsyrer anvendes som blødgørere i betonblandinger

Table 14. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i gips og gipsplader.

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4	I gipsplader anvendes mellem 0,03 % og 0,15 vægt-% borater.
Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres	-	-	Kan indgå i gips

Table 15. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i glas.

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4	Kan findes i glas som en del af strukturen af glasset
Visse kobberforbindelser	215-270-7 231-847-6 231-842-9	1317-39-1 7758-98-7 7758-89-6	Kan findes i glasmaterialer
Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres	-	-	Kan indgå i glasmaterialer
Phenol	203-632-7	108-95-2	Findes i glasuld til isolering

Table 16. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i gummimaterialer

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Alkylphenoler	-	-	Octylphenoler kan være til stede i lave koncentrationer som uomsat stof i gummi
Nonylphenol	-	25154-52-3	
Nonylphenol, forgrenet	-	84852-15-3	
Boric acid	233-139-2, 234-343-4	10043-35-3	Kan findes i høj styrke og High-modul PVA fibre som forstærkede fibre i byggematerialer herunder ikke- asbest varmebestandig og rub-resistente materialer af gummi
Chloralkaner, C14-17, Mellemkædede chlorparaffiner, MCCP	287-477-0	85535-85-9	Kan findes i gummi

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Alkylphenoler	-	-	Octylphenoler kan være til stede i lave koncentrationer som uomsat stof i gummi
Visse isocyanater – MDI og TDI	247-714-0 227-534-9 202-966-0 247-722-4 209-544-5 202-039-0	26447-40-5 5873-54-1 101-68-8 26471-62-5 584-84-9 91-08-7	Anvendes i gummi og termoplastiske elastomere
Visse kobberforbindelser	215-270-7 231-847-6 231-842-9	1317-39-1 7758-98-7 7758-89-6	Kan findes i gummi
1,4-benzenediol, 2,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	201-841-8	88-58-4	Kan findes i gummi
Naphthalen	202-049-5	91-20-3	Kan findes i gummi
Phenol	203-632-7	108-95-2	Kan findes i gummi

Tabel 17. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i træ og trævarer

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4	Anvendes i særligt fælde som pesticid til trævarer herunder trykimprægneret træ
Visse isocyanater – MDI og TDI	247-714-0 227-534-9 202-966-0 247-722-4 209-544-5 202-039-0	26447-40-5 5873-54-1 101-68-8 26471-62-5 584-84-9 91-08-7	Kan findes i træplader hovedsagligt spånplader
Visse kobberforbindelser	215-270-7 231-847-6 231-842-9	1317-39-1 7758-98-7 7758-89-6	Kan findes i trykimprægneret træ
Chromium trioxide	215-607-8	1333-82-0	Kan findes i træmaterialer
Formaldehyd	200-001-8	50-00-0	Anvendes som bindemiddel i træproduktion. Kan findes i træplader og træpaneler
n-hexan	203-777-6	110-54-3	Kan findes i limede produkter f.eks. træplader
Naphthalen	202-049-5	91-20-3	Kan findes i creosotbehandlet træ (importeret)
Solventnaphtha (råolie), middeltung alifatisk	265-191-7	64742-88-7	Kan findes i træ fra træbeskyttelse
Mineralsk terpentint	232-489-3	8052-41-3	Kan findes i træ fra træbeskyttelse
Styren	202-851-5	100-42-5	Kan indgå som bindemiddel i træmaterialer
Toluen	203-625-9	108-88-3	Kan findes i træprodukter fra behandling af træet

Tabel 18. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i keramiske materialer og artikler

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Blyforbindelser	-	-	Kan findes i glaseret tegl
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4	Kan findes i keramiske artikler som en del af strukturen af materialet
Visse kobberforbindelser	215-270-7 231-847-6 231-842-9	1317-39-1 7758-98-7 7758-89-6	Kan findes som pigment
Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres	-	-	Kan indgå i keramiske artikler

Table 19. LOUS-substances and candidate list substances that can occur in insulation materials

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4	Kan findes i glasuld som en del af strukturen af materialet
Boric acid	233-139-2, 234-343-4	10043-35-3	Anvendes som flæmmehæmmer og biocid i cellulose (papiruld) isolering
Bromerede flæmmehæmmere	214-604-9; 201-236-9; 247-148-4	1163-19-5; 79-94-7; 5637-99-4;	Kan findes i PU skum til isolering
Hexabromocyclododecane (HBCDD)	247-148-4 221-695-9	25637-99-4 3194-55-6 (134237-50-6) (134237-51-7) (134237-52-8)	Anvendes som flæmmehæmmer i ekspanderet polystyren (EPS) og ekstruderet polystyren (XPS) plader til isolering i bygge- og anlægssektoren samt i plastpaneler til termisk isolering
Chloralkaner, C14-17, Mellemkædede chlorparaffiner, MCCP	287-477-0	85535-85-9	Anvendes som flæmmehæmmer i isoleringsmateriale
Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres	-	-	Anvendes som højtemperaturisolering hovedsagligt i industrielle anvendelser og bygninger
Visse isocyanater – MDI og TDI	247-714-0 227-534-9 202-966-0 247-722-4 209-544-5 202-039-0	26447-40-5 5873-54-1 101-68-8 26471-62-5 584-84-9 91-08-7	Kan findes i isoleringsmateriale
Formaldehyd	200-001-8	50-00-0	Kan findes i isoleringsmateriale af stenuld som phenol-Formaldehyde (PF) resiner
Phenol	203-632-7	108-95-2	Kan findes i mineraluld - stenuld og glasuld til isolering
Styren	202-851-5	100-42-5	Polystyren isolering
n-hexan	203-777-6	110-54-3	Kan findes i limede isoleringsprodukter
Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat	237-158-7	13674-84-5	Kan findes i hårdt isoleringsmateriale og installationsskum af PUR

Table 20. LOUS-substances and candidate list substances that can occur in PVC

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Blyforbindelser	-	-	Kan findes i PVC
Bromerede flæmmehæmmere	214-604-9; 201-236-9; 247-148-4	1163-19-5; 79-94-7; 5637-99-4;	Anvendes som flæmmehæmmer i PVC
Chloralkaner, C14-17, Mellemkædede chlorparaffiner, MCCP	287-477-0	85535-85-9	Anvendes som blødgørere og flæmmehæmmer i fleksibel PVC
Visse ftalater	204-211-0 201-557-4 201-622-7 204-212-6: 201-553-2:	117-81-7 84-74-2 85-68-7 117-82-8 84-69-5	Anvendes som blødgørere i PVC. Kan findes i PVC materialer (PVC-gulve og vægge, tagplader, fyldstoffer, kabler og ledninger mv)
Cadmium og cadmiumforbindelser	-	-	Tidligere anvendt som stabilisator i plastmaterialer af PVC
2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol (UV-328)	247-384-8	25973-55-1	Kan findes i transparente plast materialer af PVC
Bisphenol-A	201-245-8	80-05-7	Kan findes i epoxy harpikser og PC samt i PVC materialer

Tabel 21. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i andet plast end PVC

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Alkylphenoler	-	-	Octylphenoler kan være til stede i lave koncentrationer som uomsat stof i plast
Boric acid	233-139-2, 234-343-4	10043-35-3	Kan findes i høj styrke og High-modul PVA fibre
Bromerede flammehæmmere	214-604-9; 201-236-9; 247-148-4	1163-19-5; 79-94-7; 5637-99-4;	Anvendes som flammehæmmer i plast
Cadmium og cadmiumforbindelser	-	-	Tidligere anvendt i plastmaterialer til udendørs brug: tagplader, tagvinduer og vinduesprofiler
Visse kobberforbindelser	215-270-7 231-847-6 231-842-9	1317-39-1 7758-98-7 7758-89-6	Kan findes i plast
1,4-benzenediol, 2,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	201-841-8	88-58-4	Kan findes i plast
2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol (UV-328)	247-384-8	25973-55-1	Kan findes i transparente plast materialer herunder ABS harpiks, epoxy harpiks, fiber harpiks, propylen og PVC
Bisphenol-A	201-245-8	80-05-7	Kan findes i epoxy harpikser og PC samt i PVC materialer
Formaldehyd	200-001-8	50-00-0	Anvendes i produktion af plast
Naphthalen	202-049-5	91-20-3	Kan findes i plast
Styren	202-851-5	100-42-5	Kan indgå som bindemidler i byggematerialer af plast
Phenol	203-632-7	108-95-2	Kan findes i plast

Tabel 22. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i metal, jern og stål

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Cadmium og cadmiumforbindelser	-	-	Kan findes i overfladebehandlet jern- og metalkonstruktioner
Chromium trioxide	215-607-8	1333-82-0	Kan findes i metaloverflader
Strontium chromate	232-142-6	7789-06-2	Kan findes i korrosionsbeskyttet stål og aluminium
Potassium hydroxyoctaoxidizincatedichromate	234-329-8	11103-86-9	Kan findes i stål og aluminium
Pentazinc chromate octahydroxide	256-418-0	49663-84-5	Kan findes i stål og aluminium
2,3-epoxypropylneodecanoat	247-979-2	26761-45-5	Kan findes i epoxymalet metal
Naphthalen	202-049-5	91-20-3	Kan findes i behandlede metaloverflader
Styren	202-851-5	100-42-5	Kan findes i behandlede metaloverflader
Toluen	203-625-9	108-88-3	Kan findes i behandlede metaloverflader
Phenol	203-632-7	108-95-2	Kan findes i metalbelægninger

Tabel 23. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i tagsten, tagplader, tagpap, taginddækning

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Blyforbindelser	-	-	Kan anvendes i glaseret tegl. Anvendes i taginddækninger (inkl. vejr resistente barrierer). Kan forekomme som pigment i malede overflader.
Cadmium og cadmiumforbindelser			Tidligere anvendt i plastmaterialer

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
			til udendørs brug: tagplader, tagvinduer og vinduesprofiler
Visse kobberforbindelser	215-270-7 231-847-6 231-842-9	1317-39-1 7758-98-7 7758-89-6	Kan findes i tagelementer af zink og trykimprægneret træ
Visse ftalater	204-211-0 201-557-4 201-622-7 204-212-6: 201-553-2:	117-81-7 84-74-2 85-68-7 117-82-8 84-69-5	Kan findes i tagplader af PVC
Styren	202-851-5	100-42-5	Kan indgå som bindemiddel i tagmaterialer

Tabel 24. LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer der kan forekomme i gulve og gulvbelægnings

Stof	EC Nummer	CAS Nummer	Kommentarer
Visse isocyanater – MDI og TDI	247-714-0 227-534-9 202-966-0 247-722-4 209-544-5 202-039-0	26447-40-5 5873-54-1 101-68-8 26471-62-5 584-84-9 91-08-7	Anvendes i maling til cement gulve; to-komponent coating systemer til applikationer på beton og metal
Visse ftalater	204-211-0 201-557-4 201-622-7 204-212-6: 201-553-2:	117-81-7 84-74-2 85-68-7 117-82-8 84-69-5	Kan findes i PVC materialer herunder PVC-gulvbelægnings
1,6-hexandioldiglycidylether	240-260-4	16096-31-4	Kan findes i epoxymaterialer f.eks. gulvmaterialer
Bisphenol-A	201-245-8	80-05-7	Kan findes i epoxy gulve
Naphthalen	202-049-5	91-20-3	Kan findes i vandtætte membraner til gulve og vægge
Solventnaphtha (råolie), middeltung alifatisk	265-191-7	64742-88-7	Kan findes i gulve fra urethan maling
Mineralsk terpentin	232-489-3	8052-41-3	Kan findes i gulve fra urethan maling
Styren	202-851-5	100-42-5	Kan findes i malede overflader (vægge, gulve, facader etc.)
Toluen	203-625-9	108-88-3	Kan findes i malede overflader (vægge, gulve, facader etc.)

Bilag 3 Udvalgte stoffer

Oversigt over stoffer på LOUS-listen (MST, 2009)

CAS-nr.	EINECS. nr	Stofnavn/gruppe
25154-52-3 84852-15-3		Alkylphenoler og alkylphenoethoxylater Nonylphenol nonylphenol, forgrenet
88-58-4	201-841-8	1,4-benzenediol, 2,5-bis(1,1-dimethylethyl)-
100-44-7	202-853-6	Benzylchlorid
92-52-4	202-163-5	Biphenyl
80-05-7	201-245-8	Bisphenol-A
25036-25-3	-	Bisphenol-A-diglycidylether polymer
		Bly og blyforbindelser
		Bor-forbindelser (klassificerede)
1303-96-4	215-540-4	Borax decahydrat
10043-35-3	233-139-2	Borsyre
1303-86-2	215-125-8	Dibortrioxid
10486-00-7	231-556-4	Natriumperoxyborat-tetrahydrat
		Visse bromerede flammehæmmere Eksempler fra gruppen er deca-BDE, TBBPA og HBCDD
		Cadmium og cadmiumforbindelser
		Chlorparaffiner (kort- og mellemkædede)
85535-84-8	287-476-5	Chloralkaner, C10-13 (kortkædede chlorparaffiner), SCCP
85535-85-9	287-477-0	Chloralkaner, C14-17 (mellemkædede chlorparaffiner), MCCP
68-12-2	200-679-5	N,N-dimethylformamid
26761-45-5	247-979-2	2,3-epoxypropylneodecanoat
		Fluorerede drivhusgasser (HFC'er, PFC'er, Svovlhexafluorid)
811-97-2	212-377-0	HFC 134a:
354-33-6	206-557-8	HFC 125
420-46-2	206-996-5	HFC 143a
75-37-6	200-866-1	HFC 152a
75-73-0	200-896-5	CF4
76-16-4	200-939-8	C2F6
76-19-7	200-941-9	C3F8
2551-62-4	219-854-2	SF6
50-00-0	200-001-8	Formaldehyd
		Visse ftalater
117-81-7	204-211-0	Di(2-ethylhexyl)phthalat, (DEHP)
84-74-2	201-557-4	Dibutylphthalat, (DBP)
85-68-7	201-622-7	Benzylbutylphthalat, (BBP)
117-82-8	204-212-6:	Di(2-methoxyethyl)phthalate, (DMEP)
84-69-5	201-553-2:	Diisobutylphthalat, (DiBP)
110-54-3	203-777-6	n-hexan
16096-31-4	240-260-4	1,6-hexandioldiglycidylether

111-42-2	203-868-0	2,2'-Iminodiethanol
26447-40-5	247-714-0	Visse isocyanater – MDI og TDI
5873-54-1	227-534-9	Methylendiphenyldiisocyanat MDI
101-68-8	202-966-0	2,4'-MDI
26471-62-5	247-722-4	4,4'-MDI
584-84-9	209-544-5	Diisocyanatoluen, TDI
91-08-7	202-039-0	2,4-TDI
		2,6-TDI
1317-39-1	215-270-7	Visse kobberforbindelser
7758-98-7	231-847-6	Kobber(I)oxid
7758-89-6	231-842-9	Kobber(II)sulfat
		Kobber(I)chlorid
		Kviksølv og kviksølvforbindelser
7785-87-7	232-089-9	Mangan(II)sulfat
67-56-1	200-659-6	Methanol
1634-04-4	216-653-1	MTBE
872-50-4	212-828-1	1-Methyl-2-pyrrolidon
1313-27-5	215-204-7	Molybdentrioxid
91-20-3	202-049-5	Naphthalen
231-668-3	7681-52-9	Natrium- og calciumhypochlorit
231-908-7	7778-54-3	Natriumhypochlorit
		Calciumhypochlorit
7440-02-0	231-111-4	Nikkel (metal)
8052-41-3	232-489-3	Visse olie- og kulafledte stoffer
64742-88-7	265-191-7	Mineralsk terpentin
		Solventnaphtha (råolie), middeltung alifatisk
100-42-5	202-851-5	Organiske opløsningsmidler
108-88-3	203-625-9	Styren
		Toluen
94-13-3	202-307-7	Visse parabener (propyl- og butylparabener)
94-26-8	202-318-7	Propylparaben
		Butylparaben
		Parfumestoffer
1344-37-2	215-693-7	C.I. Pigment yellow 34
		PFOA og PFOS-forbindelser
108-95-2	203-632-7	Phenol
28159-98-0	248-872-3	N'-tert-butyl-N-cyclopropyl-6-(methylthio)-1,3,5-triazin-2,4-diamin
5064-31-3	225-768-6	Trinatriumnitritotriacetat
13674-84-5	237-158-7	Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat

Oversigt over stoffer på Kandidatlisten, juli 2015

Stofnavn	EC Nummer	CAS Nummer
α,α -Bis[4-(dimethylamino)phenyl]-4 (phenylamino)naphthalene-1-methanol (C.I. Solvent Blue 4) [with $\geq 0.1\%$ of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]	229-851-8	6786-83-0
[4-[[4-anilino-1-naphthyl][4-(dimethylamino)phenyl]methylene]cyclohexa-2,5-dien-1-ylidene] dimethylammonium chloride (C.I. Basic Blue 26) [with $\geq 0.1\%$ of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]	219-943-6	2580-56-5
[4-[4,4'-bis(dimethylamino) benzhydrylidene]cyclohexa-2,5-dien-1-ylidene]dimethylammonium chloride (C.I. Basic Violet 3) [with $\geq 0.1\%$ of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]	208-953-6	548-62-9
[Phthalato(2-)]dioxotrilead	273-688-5	69011-06-9
1,2,3-Trichloropropane	202-486-1	96-18-4
1,2-benzenedicarboxylic acid, di-C6-10-alkyl esters; 1,2-benzenedicarboxylic acid, mixed decyl and hexyl and octyl diesters with $\geq 0.3\%$ of dihexyl phthalate (EC No. 201-559-5)	271-094-0; 272-013-1	68515-51-5; 68648-93-1
1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C6-8-branched alkyl esters, C7-rich	276-158-1	71888-89-6
1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C7-11-branched and linear alkyl esters	271-084-6	68515-42-4
1,2-Benzenedicarboxylic acid, dihexyl ester, branched and linear (DIHP)	271-093-5	68515-50-4
1,2-Benzenedicarboxylic acid, dipentylester, branched and linear	284-032-2	84777-06-0
1,2-bis(2-methoxyethoxy)ethane (TEGDME; triglyme)	203-977-3	112-49-2
1,2-dichloroethane	203-458-1	107-06-2
1,2-Diethoxyethane	211-076-1	629-14-1
1,2-dimethoxyethane; ethylene glycol dimethyl ether (EGDME)	203-794-9	110-71-4
1,3,5-Tris(oxiran-2-ylmethyl)-1,3,5-triazinane-2,4,6-trione (TGIC)	219-514-3	2451-62-9
1,3,5-tris[(2S and 2R)-2,3-epoxypropyl]-1,3,5-triazine-2,4,6-(1H,3H,5H)-trione (?-TGIC)	423-400-0	59653-74-6
1-bromopropane (n-propyl bromide)	203-445-0	106-94-5
1-Methyl-2-pyrrolidone	212-828-1	872-50-4
2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol (UV-328)	247-384-8	25973-55-1
2,2'-dichloro-4,4'-methylenedianiline	202-918-9	101-14-4
2,4-Dinitrotoluene	204-450-0	121-14-2
2-benzotriazol-2-yl-4,6-di-tert-butylphenol (UV-320)	223-346-6	3846-71-7
2-Ethoxyethanol	203-804-1	110-80-5
2-Ethoxyethyl acetate	203-839-2	111-15-9
2-ethylhexyl 10-ethyl-4,4-dioctyl-7-oxo-8-oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoate (DOTE)	239-622-4	15571-58-1
2-Methoxyaniline; o-Anisidine	201-963-1	90-04-0
2-Methoxyethanol	203-713-7	109-86-4
3-ethyl-2-methyl-2-(3-methylbutyl)-1,3-oxazolidine	421-150-7	143860-04-2
4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol	205-426-2	140-66-9
4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol, ethoxylated [covering well-defined substances and UVCB substances, polymers and homologues]	-	-
4,4'- Diaminodiphenylmethane (MDA)	202-974-4	101-77-9
4,4'-bis(dimethylamino)-4''-(methylamino)trityl alcohol [with ? 0.1% of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]	209-218-2	561-41-1
4,4'-bis(dimethylamino)benzophenone (Michler's ketone)	202-027-5	90-94-8

Stofnavn	EC Number	CAS Number
4,4'-methylenedi-o-toluidine	212-658-8	838-88-0
4,4'-oxydianiline and its salts	202-977-0	101-80-4
4-Aminoazobenzene	200-453-6	60-09-3
4-methyl-m-phenylenediamine (toluene-2,4-diamine)	202-453-1	95-80-7
4-Nonylphenol, branched and linear [substances with a linear and/or branched alkyl chain with a carbon number of 9 covalently bound in position 4 to phenol, covering also UVCB- and well-defined substances which include any of the individual isomers or a combination thereof]	-	-
4-Nonylphenol, branched and linear, ethoxylated [substances with a linear and/or branched alkyl chain with a carbon number of 9 covalently bound in position 4 to phenol, ethoxylated covering UVCB- and well-defined substances, polymers and homologues, which include any of the individual isomers and/or combinations thereof]	-	-
5-sec-butyl-2-(2,4-dimethylcyclohex-3-en-1-yl)-5-methyl-1,3-dioxane [1], 5-sec-butyl-2-(4,6-dimethylcyclohex-3-en-1-yl)-5-methyl-1,3-dioxane [2] [covering any of the individual stereoisomers of [1] and [2] or any combination thereof]	-	-
5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-m-xylene (musk xylene)	201-329-4	81-15-2
6-methoxy-m-toluidine (p-cresidine)	204-419-1	120-71-8
Acetic acid, lead salt, basic	257-175-3	51404-69-4
Acids generated from chromium trioxide and their oligomers. Names of the acids and their oligomers: Chromic acid, Dichromic acid, Oligomers of chromic acid and dichromic acid.	231-801-5, 236-881-5	7738-94-5, 13530-68-2
Acrylamide	201-173-7	79-06-1
Alkanes, C10-13, chloro (Short Chain Chlorinated Paraffins)	287-476-5	85535-84-8
Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres	-	-
Ammonium dichromate	232-143-1	05-09-7789
Ammonium pentadecafluorooctanoate (APFO)	223-320-4	3825-26-1
Anthracene	204-371-1	120-12-7
Anthracene oil	292-602-7	90640-80-5
Anthracene oil, anthracene paste	292-603-2	90640-81-6
Anthracene oil, anthracene paste, anthracene fraction	295-275-9	91995-15-2
Anthracene oil, anthracene paste, distn. lights	295-278-5	91995-17-4
Anthracene oil, anthracene-low	292-604-8	90640-82-7
Arsenic acid	231-901-9	7778-39-4
Benzyl butyl phthalate (BBP)	201-622-7	85-68-7
Biphenyl-4-ylamine	202-177-1	92-67-1
Bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	204-211-0	117-81-7
Bis(2-methoxyethyl) ether	203-924-4	111-96-6
Bis(2-methoxyethyl) phthalate	204-212-6	117-82-8
Bis(pentabromophenyl) ether (decabromodiphenyl ether; DecaBDE)	214-604-9	1163-19-5
Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	200-268-0	56-35-9
Boric acid	233-139-2, 234-343-4	10043-35-3
Cadmium	231-152-8	7440-43-9
Cadmium Chloride	233-296-7	10108-64-2
Cadmium fluoride	232-222-0	7790-79-6
Cadmium oxide	215-146-2	1306-19-0
Cadmium sulphate	233-331-6	10124-36-4 / 31119-53-6
Cadmium sulphide	215-147-8	1306-23-6
Calcium arsenate	231-904-5	7778-44-1
Chromium trioxide	215-607-8	1333-82-0
Cobalt dichloride	231-589-4	7646-79-9
Cobalt(II) carbonate	208-169-4	513-79-1
Cobalt(II) diacetate	200-755-8	71-48-7
Cobalt(II) dinitrate	233-402-1	10141-05-6
Cobalt(II) sulphate	233-334-2	10124-43-3

Stofnavn	EC Nummer	CAS Nummer
Cyclohexane-1,2-dicarboxylic anhydride [1], cis-cyclohexane-1,2-dicarboxylic anhydride [2], trans-cyclohexane-1,2-dicarboxylic anhydride [3] [The individual cis- [2] and trans- [3] isomer substances and all possible combinations of the cis- and trans-isomers [1] are covered by this entry]	201-604-9, 236-086-3, 238-009-9	85-42-7, 13149-00-3, 14166-21-3
Diarsenic pentaoxide	215-116-9	1303-28-2
Diarsenic trioxide	215-481-4	1327-53-3
Diazene-1,2-dicarboxamide (C,C'-azodi(formamide))	204-650-8	123-77-3
Diboron trioxide	215-125-8	1303-86-2
Dibutyl phthalate (DBP)	201-557-4	84-74-2
Dibutyltin dichloride (DBTC)	211-670-0	683-18-1
Dichromium tris(chromate)	246-356-2	24613-89-6
Diethyl sulphate	200-589-6	64-67-5
Diethyl phthalate	201-559-5	84-75-3
Diisobutyl phthalate	201-553-2	84-69-5
Diisopentylphthalate	210-088-4	605-50-5
Dimethyl sulphate	201-058-1	77-78-1
Dinoseb (6-sec-butyl-2,4-dinitrophenol)	201-861-7	88-85-7
Dioxobis(stearato)trilead	235-702-8	12578-12-0
Dipentyl phthalate (DPP)	205-017-9	131-18-0
Disodium 3,3'-[[1,1'-biphenyl]-4,4'-diylbis(azo)]bis(4-aminonaphthalene-1-sulphonate) (C.I. Direct Red 28)	209-358-4	573-58-0
Disodium 4-amino-3-[[4'-[(2,4-diaminophenyl)azo][1,1'-biphenyl]-4-yl]azo]-5-hydroxy-6-(phenylazo)naphthalene-2,7-disulphonate (C.I. Direct Black 38)	217-710-3	1937-37-7
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4
Fatty acids, C16-18, lead salts	292-966-7	91031-62-8
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline	500-036-1	25214-70-4
Formamide	200-842-0	75-12-7
Furan	203-727-3	110-00-9
Henicosfluoroundecanoic acid	218-165-4	2058-94-8
Heptacosfluorotetradecanoic acid	206-803-4	376-06-7
Hexabromocyclododecane (HBCDD) and all major diastereoisomers identified: Alpha-hexabromocyclododecane Beta-hexabromocyclododecane Gamma-hexabromocyclododecane	247-148-4 and 221-695-9	25637-99-4, 3194-55-6 (134237-50-6) (134237-51-7) (134237-52-8)
Hexahydromethylphthalic anhydride [1], Hexahydro-4-methylphthalic anhydride [2], Hexahydro-1-methylphthalic anhydride [3], Hexahydro-3-methylphthalic anhydride [4]	247-094-1, 243-072-0, 256-356-4, 260-566-1	25550-51-0, 19438-60-9, 48122-14-1, 57110-29-9
Hydrazine	206-114-9	302-01-2, 7803-57-8
Imidazolidine-2-thione; (2-imidazoline-2-thiol)	202-506-9	96-45-7
Lead bis(tetrafluoroborate)	237-486-0	13814-96-5
Lead chromate	231-846-0	7758-97-6
Lead chromate molybdate sulphate red (C.I. Pigment Red 104)	235-759-9	12656-85-8
Lead cyanamidate	244-073-9	20837-86-9
Lead di(acetate)	206-104-4	301-04-2
Lead diazide, Lead azide	236-542-1	13424-46-9
Lead dinitrate	233-245-9	10099-74-8
Lead dipicrate	229-335-2	6477-64-1
Lead hydrogen arsenate	232-064-2	7784-40-9
Lead monoxide (lead oxide)	215-267-0	1317-36-8
Lead oxide sulfate	234-853-7	12036-76-9
Lead styphnate	239-290-0	15245-44-0
Lead sulfochromate yellow (C.I. Pigment Yellow 34)	215-693-7	1344-37-2
Lead titanium trioxide	235-038-9	12060-00-3
Lead titanium zirconium oxide	235-727-4	12626-81-2
Lead(II) bis(methanesulfonate)	401-750-5	17570-76-2
Methoxyacetic acid	210-894-6	625-45-6

Stofnavn	EC Nummer	CAS Nummer
Methyloxirane (Propylene oxide)	200-879-2	75-56-9
N,N,N',N'-tetramethyl-4,4'-methylenedianiline (Michler's base)	202-959-2	101-61-1
N,N-dimethylacetamide	204-826-4	127-19-5
N,N-dimethylformamide	200-679-5	68-12-2
N-methylacetamide	201-182-6	79-16-3
N-pentyl-isopentylphthalate	-	776297-69-9
o-aminoazotoluene	202-591-2	97-56-3
Orange lead (lead tetroxide)	215-235-6	1314-41-6
o-Toluidine	202-429-0	95-53-4
Pentacosafuorotridecanoic acid	276-745-2	72629-94-8
Pentadecafluorooctanoic acid (PFOA)	206-397-9	335-67-1
Pentalead tetraoxide sulphate	235-067-7	12065-90-6
Pentazinc chromate octahydroxide	256-418-0	49663-84-5
Phenolphthalein	201-004-7	77-09-8
Pitch, coal tar, high temp.	266-028-2	65996-93-2
Potassium chromate	232-140-5	7789-00-6
Potassium dichromate	231-906-6	7778-50-9
Potassium hydroxyoctaoxidizincatedichromate	234-329-8	11103-86-9
Pyrochlore, antimony lead yellow	232-382-1	8012-00-8
reaction mass of 2-ethylhexyl 10-ethyl-4,4-dioctyl-7-oxo-8-oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoate and 2-ethylhexyl 10-ethyl-4-[[2-[(2-ethylhexyl)oxy]-2-oxoethyl]thio]-4-octyl-7-oxo-8-oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoate (reaction mass of DOTE and MOTE)	-	-
Silicic acid (H ₂ Si ₂ O ₅), barium salt (1:1), lead-doped [with lead (Pb) content above the applicable generic concentration limit for 'toxicity for reproduction' Repr. 1A (CLP) or category 1 (DSD); the substance is a member of the group entry of lead compounds, with index number 082-001-00-6 in Regulation (EC) No 1272/2008]	272-271-5	68784-75-8
Silicic acid, lead salt	234-363-3	11120-22-2
Sodium chromate	231-889-5	7775-11-3
Sodium dichromate	234-190-3	7789-12-0, 10588-01-9
Sodium perborate; perboric acid, sodium salt	239-172-9; 234-390-0	-
Sodium peroxometaborate	231-556-4	7632-04-4
Strontium chromate	232-142-6	7789-06-2
Sulfurous acid, lead salt, dibasic	263-467-1	62229-08-7
Tetraboron disodium heptaoxide, hydrate	235-541-3	12267-73-1
Tetraethyllead	201-075-4	78-00-2
Tetralead trioxide sulphate	235-380-9	12202-17-4
Trichloroethylene	201-167-4	79-01-6
Tricosafuorododecanoic acid	206-203-2	307-55-1
Triethyl arsenate	427-700-2	15606-95-8
Trilead bis(carbonate)dihydroxide	215-290-6	1319-46-6
Trilead diarsenate	222-979-5	3687-31-8
Trilead dioxide phosphonate	235-252-2	12141-20-7
Tris(2-chloroethyl)phosphate	204-118-5	115-96-8
Trixylyl phosphate	246-677-8	25155-23-1
Zirconia Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres	-	-

Bilag 4 Resultat af kortlægning af uønskede stoffer i byggeri

Tabel 25. Oversigt over LOUS-stoffer i produkter relevant for byggeri og markedsført i Danmark 2012 (SPIN, 2012). For de stoffer og produktgrupper, hvor der ikke er angivet en tonnage, er der ikke registreret en markedsføring i Danmark i 2012. Indrapporteringen til SPIN databasen kan være behæftet med fejl, hvilket medfører, at der kan forekomme negative tal. Tallene er medtaget her for at indikere, at der er en indrapportering for det enkelte stof i den pågældende produktgruppe. Tal i parentes er antal produkter med indhold af stoffet.

LOUS-Stoffer Grupper	LOUS-stoffer	EC Nummer	CAS Nummer	Byggematerialer inkl. Gulvbelægning mm.	Malinger og lak	Overfladebehandlingsmidler	Bindemidler	Fyldstoffer	Isoleringsmateriale	Imprægneringsmidler	Korrosionsbeskyttelsesmidler	Opløsningsmidler	Skummidler	Pesticider og konserveringsmidler
				ton/år (antal produkter)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)
Alkylphenoler	Nonylphenol		25154-52-3	-0,44 (14)	6,58 (63)	0,08 (7)	0,65 (21)	5,06 (18)						
	Nonylphenol, forgrenet		84852-15-3		0,69 (4)									
Bly og blyforbindelser	Bly chromat molybdat sulphat rød (C.I. Pigment Red 104)	235-759-9	12656-85-8		1,76 (47)									
	Blychromat	231-846-0	7758-97-6		0,41 (11)									
	Bly tetraoxid (Orangelead)	215-235-6	1314-41-6		0,12 (4)									
	Bly monooxid	215-267-0	1317-36-8											0,05 (53)
	C.I. Pigment yellow 34	215-693-7	1344-37-2		3,9 (69)									
Borforbindelser (klassificerede)	<i>Repræsentanter i gruppen</i>	215-540-4; 233-139-2; 215-125-8; 231-556-4	1303-96-4; 10043-35-3; 1303-86-2; 10486-00-7											
	Dinatrium tetraborat decahydrat	215-540-4	1303-96-4		0,01 (11)	0,22 (5)								0,48 (6)
	Borsyre	233-139-2	10043-35-3		0,47 (4)	1,04 (11)								2,03 (37)

LOUS-Stoffer Grupper	LOUS-stoffer	EC Nummer	CAS Nummer	Byggematerialer inkl. Gulvbelægning mm.	Malinger og lak	Overfladebehandlingsmidler	Bindemidler	Fyldstoffer	Isoleringsmateriale	Imprægneringsmidler	Korrosionsbeskyttelsesmidler	Opløsningsmidler	Skummidler	Pesticider og konserveringsmidler
				ton/år (antal produkter)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)
Bromerede flammehæmmere	<i>Repræsentanter i gruppen</i>	214-604-9; 201-236-9; 247-148-4	1163-19-5; 79-94-7; 5637-99-4;											
Chlorparaffiner (kort- og mellemkædede)	<i>Repræsentanter i gruppen</i>	287-476-5; 287-477-0	85535-84-8; 85535-85-9											
	Chloralkaner, C14-17, Mellemkædede chlorparaffiner, M CCP	287-477-0	85535-85-9		0,05 (12)			15,7 (28)	1,99 (5)					
Fluorerede drivhusgasser (HFC'er, PFC'er, Svovlhexafluorid)	<i>Repræsentanter i gruppen</i>	212-377-0 206-557-8 206-996-5 200-866-1 200-896-5 200-939-8 200-941-9 219-854-2	811-97-2 354-33-6 420-46-2 75-37-6 75-73-0 76-16-4 76-19-7 2551-62-4											
	Norflurane, HFC134a	212-377-0	811-97-2					2,14 (6)						
Visse ftalater	<i>Repræsentanter i gruppen</i>	204-211-0 201-557-4 201-622-7 204-212-6: 201-553-2:	117-81-7 84-74-2 85-68-7 117-82-8 84-69-5											
	DBP	201-557-4	84-74-2	1,12 (7)	72,07 (27)	0,01 (4)	10,76 (6)	0,86 (18)			0,01 (6)			
	DiBP	201-553-2	84-69-5		1,25 (27)		0,18 (9)	0,86 (17)						
	BBP	201-622-7	85-68-7	0,17 (4)	2,5 (138)		0,18 (11)	0,98 (17)						
	DEHP	204-211-0	117-81-7		0,01 (13)			0,28 (8)						

LOUS-Stoffer Grupper	LOUS-stoffer	EC Nummer	CAS Nummer	Byggematerialer inkl. Gulvbelægning mm.	Maling og lak	Overfladebehandlingsmidler	Bindemidler	Fyldstoffer	Isoleringsmateriale	Imprægneringsmidler	Korrosionsbeskyttelsesmidler	Opløsningsmidler	Skummidler	Pesticider og konserveringsmidler
				ton/år (antal produkter)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)
Visse isocyanater – MDI og TDI	<i>Repræsentanter i gruppen</i>	247-714-0 227-534-9 202-966-0 247-722-4 209-544-5 202-039-0	26447-40-5 5873-54-1 101-68-8 26471-62-5 584-84-9 91-08-7											
	2,6-TDI	202-039-0	91-08-7		0,19 (5)		706,14 (6)							
	4,4'-MDI	202-966-0	101-68-8	31,15 (24)	2,33 (14)	0,87 (12)	17,15 (124)	111,2 (70)	23,6 (7)					
	2,4-TDI	209-544-5	584-84-9	0,16 (4)	20,94 (22)		1901,52 (23)	-0,24 (7)						
	2,4'-MDI	227-534-9	5873-54-1	4,11 (16)	0,18 (5)		2,21 (21)	4,2 (14)						
	Methylendiphenyl-diisocyanat, MDI	247-714-0	26447-40-5	7,74 (9)	21,57 (6)	12,25 (5)	33,33 (26)	3,77 (10)						
	Diisocyanatoluen, TDI	247-722-4	26471-62-5	0,01 (5)	0,04 (76)	0,64 (7)	0,06 (25)	3,8 (7)						
Visse kobberforbindelser	<i>Repræsentanter i gruppen</i>	215-270-7 231-847-6 231-842-9	1317-39-1 7758-98-7 7758-89-6											
	Kobberoxid	215-270-7	1317-39-1		29,16 (80)									142,52 (181)
	Kobbersulfat	231-847-6	7758-98-7			3 (7)								0,83 (65)
Andre	1,4-benzenediol, 2,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	201-841-8	88-58-4		0,02 (24)									
	Biphenyl	202-163-5	92-52-4											
	Bisphenol-A	201-245-8	80-05-7	-0,14 (15)	7,29 (206)	0,75 (8)	-0,31 (55)							

LOUS-Stoffer Grupper	LOUS-stoffer	EC Nummer	CAS Nummer	Byggematerialer inkl. Gulvbelægning mm.	Maling og lak	Overfladebehandlingsmidler	Bindemidler	Fyldstoffer	Isoleringsmateriale	Imprægneringsmidler	Korrosionsbeskyttelsesmidler	Opløsningsmidler	Skummidler	Pesticider og konserveringsmidler
				ton/år (antal produkter)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)
	Bisphenol-A-diglycidylether polymer	-	25036-25-3		70,88 (199)		0,02 (9)							
	N,N-dimethylformamid	200-679-5	68-12-2									-48 (4)		
	2,3-epoxypropylneodecanoat	247-979-2	26761-45-5	2,74 (7)	3,05 (179)	0,64 (18)	744,65 ² (14)							
	n-hexan	203-777-6	110-54-3	0,03 (4)	0,02 (73)	0,17 (11)	0,54 (36)	0,01 (5)			0,1 (8)	242,66 (12)		
	1,6-hexandioldiglycidylether	240-260-4	16096-31-4	8,65 (25)	22,74 (22)	2,06 (8)	20,65 (20)	0,01 (7)						
	Formaldehyd	200-001-8	50-00-0	19,07 (74)	1,14 (1169)	0,01 (62)	10,99 (136)	4,3 (59)		3,6 (14)				179,51 (64)
	Methanol	200-659-6	67-56-1	0,05 (24)	1,11 (407)	0,17 (59)	41,75 (86)	1,29 (147)		69,3 (18)	0,24 (31)	5385,7 (33)		5,47 (75)
	1-Methyl-2-pyrrolidon	212-828-1	872-50-4	0,06 (31)	10,7 (311)	1,4 (31)	7,98 (27)	3,56 (14)				940,17 (17)		1,05 (4)
	Molybdentrioxid	215-204-7	1313-27-5											
	Naphthalen	202-049-5	91-20-3	20,98 (5)	0,02 (23)		0,02 (8)	0,02 (5)			0,99 (7)			
	Nikkel (metal)	231-111-4	7440-02-0			2,32 (8)								
	Mineralsk terpentin	232-489-3	8052-41-3	0,21 (18)	7,23 (428)	0,25 (17)	0,22 (8)	0,52 (6)		0,54 (6)	0,22 (13)	1,13 (4)		1,49 (16)
	Solventnaphtha (råolie), middeltung alifatisk	265-191-7	64742-88-7		28,77 (235)	18,31 (30)	0,03 (13)	-0,03 (13)		7,23 (11)	1,35 (35)	1,45 (4)		0,46 (8)
	Styren	202-851-5	100-42-5	190,47	100,6	0,2	43,29	140,9				45,47		

² Fejlindrapportering ifølge LOUS kortlægning

LOUS-Stoffer Grupper	LOUS-stoffer	EC Nummer	CAS Nummer	Byggematerialer inkl. Gulvbelægning mm.	Maling og lak	Overfladebehandlingsmidler	Bindemidler	Fyldstoffer	Isoleringsmateriale	Imprægneringsmidler	Korrosionsbeskyttelsesmidler	Opløsningsmidler	Skummidler	Pesticider og konserveringsmidler
				ton/år (antal produkter)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)
				(54)	(785)	(46)	(86)	(145)				(6)		
	Toluen	203-625-9	108-88-3	0,02 (15)	43,74 (1403)	12,27 (35)	74,06 (137)	0,74 (87)		12,27 (10)	1,51 (31)	2337,35 (106)		15,02 (47)
	Phenol	203-632-7	108-95-2	0,01 (27)	0,38 (211)	0,06 (9)	19,27 (61)	1,03 (42)						
	Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat, TCPP	237-158-7	13674-84-5	19,6 (12)			7,56 (11)	32,09 (26)	4,49 (10)				2,5 (4)	

Tabel 26. Oversigt over kandidatlistestoffer pr. juli 2015 i produkter relevant for byggeri og markedsført i Danmark 2012 (SPIN, 2012). Kun stoffer, hvor søgningen gav resultat er vist. Øvrige stoffer på Kandidatlisten er ikke identificeret som markedsført i Danmark (2012) i produkter relevant for byggeri. Indrapporteringen til SPIN databasen kan være behæftet med fejl, hvilket medfører, at der kan forekomme negative tal. Tallene er medtaget her for at indikere, at der er en indrapportering for det enkelte stof i den pågældende produktgruppe. Tal i parentes er antal produkter med indhold af stoffet.

Grupper Kandidatliste- stoffer	Kandidatliste- stoffer	EC Nummer	CAS Nummer	Byggemate- rialer inkl. Gulvbelægning mm.	Malinger og lak	Overflade- behandlings- midler	Bindemidler	Fyldstoffer	Isolerings- materiale	Imprægnerings- midler	Korrosions- beskyttelses- midler	Opløsnings- midler	Skummidler	Pesticider og konserverings- midler
				ton/år (antal produkter)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)
Borforbindelser	Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4		0,01 (11)	0,22 (5)								0,48 (6)
	Boric acid	233-139-2, 234-343-4	10043-35-3		0,47 (4)	1,04 (11)								2,03 (37)
Blyforbindelser	Lead chromate molybdate sulphate red (C.I. Pigment Red 104)	235-759-9	12656-85-8		1,76 (47)									
	Lead chromate	231-846-0	7758-97-6		0,41 (11)									
	Orange lead (lead tetroxide)	215-235-6	1314-41-6		0,12 (4)									
	Lead monoxide (lead oxide)	215-267-0	1317-36-8											0,05 (53)
	Lead sulfochromate yellow (C.I. Pigment Yellow 34)	215-693-7	1344-37-2		3,9 (69)									
Kobolt	Cobalt(II) dinitrate	233-402-1	10141-05-6			0,11 (4)								
Kromater	Chromium trioxide	215-607-8	1333-82-0			5,53 (34)								
	Strontium chromate	232-142-6	7789-06-2		0,42 (16)									
	Potassium hydroxyoctaoxodi zincatedichromate	234-329-8	11103-86-9		0,33 (6)									

Grupper Kandidatliste- stoffer	Kandidatliste- stoffer	EC Nummer	CAS Nummer	Byggemate- rialer inkl. Gulvbelægning mm.	Malinger og lak	Overflade- behandlings- midler	Bindemidler	Fyldstoffer	Isolerings- materiale	Imprægnerings- midler	Korrosions- beskyttelses- midler	Opløsnings- midler	Skummidler	Pesticider og konserverings- midler
				ton/år (antal produkter)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)
	Pentazinc chromate octahydroxide	256-418-0	49663-84-5		0,16 (5)									
Phthalater	Dibutyl phthalate (DBP)	201-557-4	84-74-2	1,12 (7)	72,07 (27)	0,01 (4)	10,76 (6)	0,86 (18)			0,01 (6)			
	Benzyl butyl phthalate (BBP)	201-622-7	85-68-7	0,17 (4)	2,5 (138)		0,18 (11)	0,98 (17)						
	Bis (2- ethylhexyl)phthal ate (DEHP)	204-211-0	117-81-7		0,01 (13)			0,28 (8)						
	Diisobutyl phthalate	201-553-2	84-69-5		1,25 (27)		0,18 (9)	0,86 (17)						
	Cyclohexane-1,2- dicarboxylic anhydride [1], cis- cyclohexane-1,2- dicarboxylic anhydride [2], trans- cyclohexane-1,2- dicarboxylic anhydride [3]	201-604-9, 236-086-3, 238-009-9	85-42-7, 13149-00-3, 14166-21-3		1,31 (79)									

Grupper Kandidatliste- stoffer	Kandidatliste- stoffer	EC Nummer	CAS Nummer	Byggemate- rialer inkl. Gulvbelægning mm.	Malinger og lak	Overflade- behandlings- midler	Bindemidler	Fyldstoffer	Isolerings- materiale	Imprægnerings- midler	Korrosions- beskyttelses- midler	Opløsnings- midler	Skummidler	Pesticider og konserverings- midler
				ton/år (antal produkter)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)	ton/år (antal prod.)
	Hexahydromethyl phthalic anhydride [1], Hexahydro-4- methylphthalic anhydride [2], Hexahydro-1- methylphthalic anhydride [3], Hexahydro-3- methylphthalic anhydride [4]	247-094-1, 243-072-0, 256-356-4, 260-566-1	25550-51-0, 19438-60-9, 48122-14-1, 57110-29-9		0,06 (7)									
Andre	4,4'- Diaminodiphenyl methane (MDA)	202-974-4	101-77-9		0,2 (5)									
	2-(2H- benzotriazol-2-yl)- 4,6- ditertpentylpheno l (UV-328)	247-384-8	25973-55-1		0,33 (47)		0,07 (9)							
	Methyloxirane (Propylene oxide)	200-879-2	75-56-9	19,2 (10)		0,1 (4)	0,65 (17)							
	2-Ethoxyethanol	203-804-1	110-80-5		0,04 (7)									
	2-Ethoxyethyl acetate	203-839-2	111-15-9		0,68 (6)									
	1-Methyl-2- pyrrolidone	212-828-1	872-50-4	0,06 (31)	10,7 (311)	1,4 (31)	7,98 (27)	3,56 (14)				940,17 (17)		1,05 (4)
	Acrylamide	201-173-7	79-06-1		0,01 (62)		0,01 (12)							
	N,N- dimethylformami de	200-679-5	68-12-2									-48 (4)		

Tabel 27. Samlet oversigt over resultat af kortlægningen af LOUS-stoffer og kandidatlistestoffer i produkter og materialer relevant for byggeri.

Informationen er baseret på LOUS rapport for de enkelte stoffer (<http://mst.dk/virksomhed-myndighed/kemikalier/fokus-paa-saerlige-stoffer/listen-over-uonskede-stoffer/>), informationer fra ECHA's hjemmeside samt SPIN data præsenteret ovenfor i dette bilag.

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
Alkylphenoler				På EU-plan anvendes nonylphenoler hovedsageligt som råmateriale (co-monomer) til fremstilling af phenol- og epoxyharpikser (resiner) og som mellemprodukt ved fremstilling af nonylphenoethoxylater og andre kemiske stoffer. I DK er nonylphenoler bestanddel af maling, lak og fernis, fugemasser og udfyldningsmidler. Octylphenoler kan være til stede i lave koncentrationer som uomsat stof i gummi og plast, som er lavet på basis af octylphenoler (LOUS rapport).	<i>Se repræsentanter</i>	Bestanddel af produkter til byggeri. Kan forekomme i malede overflader samt i gummi og plastmaterialer. Indgår med kovalente bindinger i færdige produkter. Kan dog forekomme i indeklimaet efter nedbrydning af alkylphenoethoxylater. Hvorvidt alkylphenoethoxylaterne stammer fra byggeriet eller rengøringsmidler er uvist.
	Nonylphenol		25154-52-3	<i>Se gruppe</i>	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	<i>Se gruppe</i>
	Nonylphenol, forgrenet		84852-15-3	<i>Se gruppe</i>	Maling og lak	<i>Se gruppe</i>
Alkylphenoethoxylater			-	Nonylphenoethoxylater anvendes som tensider (overfladeaktive stoffer) og er registreret i DK med anvendelse i rengøringsmidler og biocidholdige produkter samt i maling, lak og fernis (LOUS rapport).	NA	Bestanddel af maling og lak. Nedbrydes til alkylphenoler.
Bly og blyforbindelser				I Danmark er forbrugsmønstret af bly for år 2000 blevet belyst meget detaljeret i en Miljøstyrelsesrapport fra 2004. I rapporten blev der anslået et samlet årligt forbrug af bly (metallisk bly + blyforbindelser) på 14.900-19.000 tons. De primære anvendelser var batterier (52 %) og byggematerialer (23 %), mens andre vigtige anvendelser var fiskeredskaber, skibskøle, PVC, katodestrålerør, kabler, legeringer og krystalglas. Det meste af det anvendte bly genanvendes, og der blev i år 2000 indsamlet 12.800-15.500 tons bly til genanvendelse i Danmark. Regulering af bly omfatter anvendelsesbegrænsninger for en række anvendelsesområder og sektorer herunder maling, elektronisk udstyr, drikkevand osv. (LOUS rapport).	<i>Se repræsentanter</i>	Kan forekomme i malede overflader, glaseret tegl, tagsten/tagpap (inkl. vejrrisistente barrierer), PVC, cement (urenhed), keramiske materialer, kabler og rør (LOUS rapport). Forekommer i rustbeskyttende maling og taginddækninger og kan anvendes ved renovering af fredede bygninger efter tilladelse. Også anvendt i maling som farve. Tidligere anvendt, kræver særlig affaldshåndtering (SBI).
	Orange lead (lead tetroxide)	215-235-6	1314-41-6	<i>Se gruppe</i>	Maling og lak	<i>Se gruppe</i>
	Lead monoxide (lead oxide)	215-267-0	1317-36-8	<i>Se gruppe</i>	Pesticider-konserveringsmidler	<i>Se gruppe</i>

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
	Lead sulfochromate yellow (C.I. Pigment Yellow 34)	215-693-7	1344-37-2	<i>Se gruppe</i>	Maling og lak	<i>Se gruppe</i>
	Lead chromate	231-846-0	7758-97-6	<i>Se gruppe</i>	Maling og lak	<i>Se gruppe</i>
	Lead chromate molybdate sulphate red (C.I. Pigment Red 104)	235-759-9	12656-85-8	<i>Se gruppe</i>	Maling og lak	<i>Se gruppe</i>
Borforbindelser (klassificerede)		215-540-4 233-139-2 215-125-8 231-556-4	1303-96-4; 10043-35-3; 1303-86-2; 10486-00-7	Størstedelen af anvendelsen (> 50%) går til fremstilling af glas (herunder glasfiber og glasuld) og keramik, hvor borsyren udgør en del af strukturen af glasset/det keramiske materiale. Andre anvendelser er i kosmetik og biocider samt i forskellige kemiske produkter, såsom sæbe og rengøringsmidler, gødning, maling, lak, lim, til galvanisering, som katalysatorer, i antifrost-produkter, smøremidler og til cellulose (papiruld) isolering (LOUS rapport).	<i>Se repræsentanter</i>	Udbredt anvendelse som flammehæmmer i f.eks. papiruld (hvor det også har biocidvirkning). I gipsplader anvendes mellem 0,03 % og 0,15 vægt-% borater. I maling og belægninger anvendes borater som overfladebehandling med flammehæmmer, korrosionshæmmende og buffer egenskaber. Forskellige former for bor tilsættes til legeringer. Anvendes i særtilfælde som pesticid til trævarer herunder trykimprægneret træ (LOUS rapport).
	Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4	<i>Se gruppe</i>	Maling og lak Overfladebehandling Pesticider- konserveringsmidler	Kan findes i træmaterialer, sten, gips, cement, glas og keramiske artikler (ECHA)
	Boric acid	233-139-2, 234-343-4	10043-35-3	<i>Se gruppe</i>	Maling og lak Overfladebehandling Pesticider- konserveringsmidler	Kan findes i høj styrke og High- modul Polyvinyl Alkohol Fibre (kan bruges som forstærkede fibre i byggematerialer, i betonindustrien, ikke- asbest varmebestandig og slidresistente materialer, plast og gummi) (ECHA)
Bromerede flammehæmmere		214-604-9; 201-236-9; 247-148-4	1163-19-5; 79-94-7; 5637-99-4;	Bromerede flammehæmmere i importerede artikler og blandinger tegnede sig for omkring 90% af mængderne af de samlede mængder af bromerede flammehæmmere i slutprodukter solgt i Danmark i 1999. Af den samlede omsætning udgjorde elektrisk og elektronisk udstyr mere end 70% (1999). I dansk industri var den vigtigste anvendelse af bromerede flammehæmmere i 1999 og 2012 reaktive bromerede polyoler, som anvendes til produktion af flammehæmmet polyuretanskum til bygningsisolering (LOUS rapport).	<i>Se repræsentanter</i>	Kan forekomme i PU skum til isolering, plast, PVC epoxy, XPS -plader, elektriske installationer (ECHA).

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
	Hexabromocyclododecane (HBCDD) and all major diastereoisomers identified: Alpha-hexabromocyclododecane Beta-hexabromocyclododecane Gamma-hexabromocyclododecane	247-148-4 221-695-9	25637-99-4, 3194-55-6 (134237-50-6) (134237-51-7) (134237-52-8)	<i>Se gruppe</i>	Nej	Ekspanderet polystyren (EPS) og ekstruderet polystyren (XPS) plader til isolering i bygge- og anlægssektoren. I plastpaneler til termisk isolering af bygningen samt i plastikmaterialer til elektriske installationer (ECHA).
Cadmium og cadmiumforbindelser				Et dansk forbud mod import og salg af cadmium blev indført i 1983. Forbuddet var fokuseret på pigmenter, stabilisatorer (i PVC) og overfladebehandling af jern og stål. Den dominerende anvendelse for cadmium i dag, også globalt set, er NiCd-cadmium batterier. Af nye anvendelsesområder for cadmium kan nævnes solceller og "billigt sølv" (sølv, hvor en væsentlig del af sølvet er erstattet af cadmium). Så vidt vides er brugen af cadmium til solceller i Danmark uvæsentlig (LOUS rapport).	Nej	Kan findes i overfladebehandlet jern- og metalkonstruktioner. Tidligere anvendt i plastmaterialer til udendørs brug: tagplader, tagvinduer og vinduesprofiler (ECHA).
Chlorparaffiner (kort- og mellemkædede)		287-476-5 287-477-0	85535-84-8 85535-85-9	<i>Se repræsentanter</i>	<i>Se repræsentanter</i>	<i>Se repræsentanter</i>
	Chloralkaner, C10-13, Kortkædede chlorparaffiner, SCCP	287-476-5	85535-84-8	De kortkædede chlorparaffiner er reguleret via POP-forordningen med forbud for anvendelse i stoffer og blandinger (men ikke artikler) med en koncentration på under 1 % SCCP (LOUS rapport).	Nej	Kan findes i importerede byggematerialer efter anvendelse i maling eller fugemasser samt i downlight kabler (ECHA).
	Chloralkaner, C14-17, Mellemkædede chlorparaffiner, MCCP	287-477-0	85535-85-9	De vigtigste anvendelser af MCCP i 2006 var som blødgørere/flammehæmmere i PVC (54% af det samlede forbrug i EU), i maling/overfladebelægninger, lime og fugemasser (18%), i gummi og andre polymerer (11%), som smøremiddel i metalbearbejdning (16%) og i læderfedtvæsker (1%) (LOUS rapport).	Maling og lak Fyldstoffer Isoleringsmateriale	MCCP kan findes i fleksibel PVC (kabler), gummi, maling/overfladebelægninger, lime og fugemasser (LOUS rapport).
Fluorerede drivhusgasser (HFC'er, PFC'er, Svovlhexafluorid)	<i>Repræsentanter i gruppen</i>	212-377-0	811-97-2	Køling og aircondition er langt de vigtigste anvendelser for F-gasser og specielt HFC'er. Mindre mængder er anvendt til termostater og aerosoler (sprays), mens brugen som opskumningsmiddel til skumplast ophørte i 2002. Brugen af PFC'er som isoleringsgas i vinduer er ophørt (LOUS rapport).	<i>Se repræsentanter</i>	Vurderes ikke at være relevant i byggeri.
		206-557-8 206-996-5 200-866-1 200-896-5 200-939-8 200-941-9 219-854-2	354-33-6 420-46-2 75-37-6 75-73-0 76-16-4 76-19-7 2551-62-4			
	Norflurane, HFC134a	212-377-0	811-97-2	<i>Se gruppe</i>	Fyldstoffer	Vurderes ikke at være relevant i byggeri.

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
Chrom forbindelser	Chromium trioxide	215-607-8	1333-82-0	Anvendes til industriel overfladebehandling af metal, såsom galvanisering f.eks hård krom og dekorativ overfladebelægning. Stoffet omdannes i disse processer til metallisk krom og findes derfor ikke i materialer til byggeri. Anvendes også som bindemiddel i vandbaserede træbeskyttelsesmidler. Anvendelser af mindre betydning er f.eks. til fremstilling af pigmenter og maling, i katalysator- og vaskemiddel-fremstilling, og som oxideringsmiddel (ECHA).	Overfladebehandling. Kan forekomme i vandbaserede træbeskyttelse	Kan findes i træmaterialer. Ved galvaniske processer (overflade behandling af metaller) omdannes chromat til metallisk chrom og forekommer derfor ikke i byggematerialer med galvaniserede overflader eller hårdchrom belægninger.
	Strontium chromate	232-142-6	7789-06-2	Korrosionsinhibitor i coil coating af stål og aluminium. Bruges under navnet C.I. Pigment Yellow 32, Citron Yellow (ECHA)	Maling og lak	Kan findes i coatings til stål og aluminium, betydning i byggeri er uvis
	Potassium hydroxyoctaoxodi zincatedichromate	234-329-8	11103-86-9	Anvendes primært som coatings (maling og lak) inden for rumfart og køretøjer samt i stål og aluminium coil coating (ECHA).	Maling og lak	Kan findes i coatings til stål og aluminium, betydning i byggeri er uvis
	Pentazinc chromate octahydroxide	256-418-0	49663-84-5	Anvendes primært som coatings i rumfart- og køretøjssektoren inden for primære og fugemasser og i aluminium, stål eller anodiseret aluminium substrater (ECHA).	Maling og lak	Kan findes i coating til stål og aluminium, betydning i byggeri er uvis
PFOA og PFOS-forbindelser				PFOS og derivater er underlagt begrænsninger i henhold til Stockholm-konventionen og bilag XVII til REACH med nogle få specifikke undtagelser. Tilstedeværelsen af PFOS i Danmark er i artikler, som stadig måtte være i brug. Anvendelsen af PFOA er ikke begrænset i EU, anvendes bl.a. i slipmidler, overfladeaktive midler, maling, lak og fernis (formentlig til produktion af artikler), klæbestoffer, smudsafvisende tæpper, imprægneret tøj og galvanisk - tekniske produkter. PFOA kan være en rest i PTFE baserede applikationer. PFOA og PFOS anvendes til bl.a. isolering i elektriske ledninger, Teflontape, Gore- Tex og non-stick belægninger (LOUS rapport).	NA	Kan forekomme i PTFE baserede artikler og i isolering i elektriske ledninger. Evt. i galvaniserede produkter (LOUS rapport).
Visse isocyanater – MDI og TDI		247-714-0 227-534-9 202-966-0 247-722-4 209-544-5 202-039-0	26447-40-5 5873-54-1 101-68-8 26471-62-5 584-84-9 91-08-7	Fleksibelt og stift PUR, overfaldebehandlingsmidler, såsom maling og lak, klæbemidler/klæbere, såsom lime og laminater, fugemasser/tætningsmidler/skum fugemasse, gummi og termoplastiske elastomere samt i bindemidler, som anvendes til at binde partikler sammen, hovedsageligt til spånplader (LOUS rapport).	<i>Se repræsentanter</i>	Kan findes i isolering, træplader, fyldstoffer, fugemasse, maling til cement gulve; to -komponent coating systemer til applikationer på beton og metal (LOUS rapport)
	2,6-TDI	202-039-0	91-08-7	<i>Se gruppe</i>	Maling og lak Bindemidler	<i>Se gruppe</i>
	4,4'-MDI	202-966-0	101-68-8	<i>Se gruppe</i>	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Isoleringsmateriale	<i>Se gruppe</i>

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
	2,4-TDI	209-544-5	584-84-9	<i>Se gruppe</i>	Byggematerialer Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer	<i>Se gruppe</i>
	2,4'-MDI	227-534-9	5873-54-1	<i>Se gruppe</i>	Byggematerialer Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer	<i>Se gruppe</i>
	Methylendiphenyldiisocyanat, MDI	247-714-0	26447-40-5	<i>Se gruppe</i>	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	<i>Se gruppe</i>
	Diisocyanatoluen, TDI	247-722-4	26471-62-5	<i>Se gruppe</i>	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	<i>Se gruppe</i>
Visse kobberforbindelser		215-270-7 231-847-6 231-842-9	1317-39-1 7758-98-7 7758-89-6	Lang liste af anvendelser i EU herunder lodepasta, keramik (f.eks. brug i mursten), pigmenter, pulver metaller, spartelmasser, fyldstoffer, gummi og plast, glas, polish og voks. Findes endvidere i tagelementer af zink og trykimprægneret træ samt i el-anlæg (LOUS rapport).	<i>Se repræsentanter</i>	Kan findes i materialer hvor der har været anvendt kobberholdige produkter: loddepasta, keramik (f.eks. brug i mursten), pigmenter, pulver metaller, spartelmasser, fyldstoffer, gummi og plast, glas, polish og voks. Kan findes i tagelementer af zink og trykimprægneret træ samt i el-anlæg (LOUS rapport).
	Kobberoxid	215-270-7	1317-39-1	Kobber(I)oxid anvendes i antifouling maling (LOUS rapport)	Maling og lak Pesticider- konserveringsmidler	<i>Se gruppe</i>
	Kobbersulfat	231-847-6	7758-98-7	Kobber(II)sulfat pentahydrat anvendes som fodertilsætningsstof og kobber(II)sulfater i kunstgødning. Mindre mængder af kobber(II)sulfater anvendes til overfladebehandling af metal og plastik med dekorativt formål eller som korrosionsbeskyttelse (LOUS rapport).	Overfladebehandling Pesticider- konserveringsmidler	Kobbersulfat anvendes til industriel overfladebehandling af og omdannes i processen til kobber. F.eks. underlag for forkromning af vandhaner o.lign. Kobbersulfat findes sandsynligvis ikke i byggematerialer eller produkter til byggeri.
Visse ftalater		204-211-0 201-557-4 201-622-7 204-212-6: 201-553-2:	117-81-7 84-74-2 85-68-7 117-82-8 84-69-5	DINP, DIDP og DPHP anvendes typisk som primære blødgørere i PVC (anvendes til byggeri og industrielle applikationer, og varige forbrugsgoder (tråd og kabel, film og plader, gulvbelægning, slanger og rør, fodtøj, legetøj, etc.), DEP er en specialitet polymer blødgørere og et opløsningsmiddel for kosmetik og produkter til personlig pleje (LOUS rapport)	<i>Se repræsentanter</i>	Kan findes i PVC materialer (PVC-gulve og vægge, tagplader, fyldstoffer, kabler og ledninger mv) og i materialer hvor der har været anvendt ftalatholdige produkter: Maling, lak, fyldstoffer, fugemasser, bindemidler eller korrosionsbeskyttelse/overfladebehandling (ECHA)

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
	Dibutyl phthalate (DBP)	201-557-4	84-74-2	Se gruppe	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Korrosionsbeskyttelse	Se gruppe
	Benzyl butyl phthalate (BBP)	201-622-7	85-68-7	Se gruppe	Byggematerialer Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer	Se gruppe
	Bis (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	204-211-0	117-81-7	Se gruppe	Maling og lak Fyldstoffer	Se gruppe
	Diisobutyl phthalate	201-553-2	84-69-5	Se gruppe	Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer	Se gruppe
	Cyclohexane-1,2-dicarboxylic anhydride [1], cis-cyclohexane-1,2-dicarboxylic anhydride [2], trans-cyclohexane-1,2-dicarboxylic anhydride [3]	201-604-9, 236-086-3, 238-009-9	85-42-7, 13149-00-3, 14166-21-3	Se gruppe	Maling og lak	Se gruppe
	Hexahydromethyl phthalic anhydride [1], Hexahydro-4-methylphthalic anhydride [2], Hexahydro-1-methylphthalic anhydride [3], Hexahydro-3-methylphthalic anhydride [4]	247-094-1, 243-072-0, 256-356-4, 260-566-1	25550-51-0, 19438-60-9, 48122-14-1, 57110-29-9	Se gruppe	Maling og lak	Se gruppe
Amider	Diazene-1,2-dicarboxamide (C,C'-azodi(formamide))	204-650-8	123-77-3	Blæsemiddel i gummi- og plastindustrien, der anvendes i isolerende materiale, byggematerialer og som cementfyldstof (ECHA)	Nej	Parket underlagsmateriale i rulleform, plast, gummi, tapet (ECHA)

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
	Acrylamide	201-173-7	79-06-1	Akrylamid anvendes næsten udelukkende til syntese af polyacrylamider, som anvendes i forskellige applikationer, navnlig i spildevandsbehandling og papir behandling. Mindre anvendelser af acrylamid omfatter udarbejdelse af polyacrylamidgeler til forskningsformål og som fugemasse i anlægsarbejde (ECHA).	Maling og lak Bindemidler	Forekomst i maling, lak og klæbemidler, kan forefindes som monomer-rester forventeligt i meget lavt niveau (ppm).
	N,N-dimethylformamide	200-679-5	68-12-2	DMF anvendes som opløsningsmiddel i kemisk syntese af lægemidler og landbrugskemikalier samt i syntese af kunstige fibre eller kunstlæder (Polyurethan - Skins), i den elektroniske industri, som mellemprodukt, som laboratoriekemikalie, som rengøringsopløsningsmiddel og i formuleringer. DMF bruges i DK af få specialiserede virksomheder i forbindelse med syntese af organiske kemikalier (LOUS rapport).	Opløsningsmidler	Anvendelse er ikke relevant for byggeri. Derfor er der ikke sandsynlig forekomst i materialer til byggeri.
Andre	1,4-benzenediol, 2,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	201-841-8	88-58-4	Hovedanvendelse som antioxidant i forskellige materialer såsom blæk, maling og gummi.	Maling og lak	Kan forefindes i plast, gummi og malede overflader (LOUS rapport)
	4,4'-Diaminodiphenyl methane (MDA)	202-974-4	101-77-9	Anvendes som hærdere til epoxyharpikser og hærdere i lim, intermedier i polymerer (tri- og polynuclear aminer) (ECHA)	Maling og lak	Forekomst i artikler eller materialer er ikke registreret (ECHA)
	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol (UV-328)	247-384-8	25973-55-1	Anvendes som UV-stabilisator til transparente plastmaterialer, UV beskyttelse og lysstabilisering i belægninger, ABS harpiks, epoxy harpiks, fiber harpiks, propylen og polyvinylchlorid. Anvendes i belægninger og maling, fortyndere, malingsfjerner og til fremstilling af lim og fugemasser (ECHA)	Maling og lak Bindemidler	Kan findes i plast materialer samt i overflader og materialer hvorpå der er anvendt produkter indeholdende stoffet (ECHA).
	Methyloxirane (Propylene oxide)	200-879-2	75-56-9	Anvendes hovedsageligt som et mellemprodukt ved fremstilling af lægemidler, industrikemikalier og landbrugskemikalier. Mindre anvendelser som opløsningsmiddel og laboratoriekemikalier. Kan anvendes som blødgørere (ECHA).	Byggematerialer Overfladebehandling Bindemidler	Kan findes i coatings og fugemasser (ECHA)
	2-Ethoxyethanol	203-804-1	110-80-5	Anvendes primært som mellemprodukt i produktionen af andre stoffer (80%) og som industriel anvendelse som opløsningsmiddel (20%) (ECHA).	Maling og lak	Ikke sandsynlig forekomst i materialer til byggeri (ECHA)
	2-Ethoxyethyl acetate	203-839-2	111-15-9	Anvendes som opløsningsmiddel i belægninger og til fremstilling af cyanoacrylatklæbemidler (ECHA)	Maling og lak	Ikke sandsynlig forekomst i materialer til byggeri (ECHA)

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
	1-Methyl-2-pyrrolidon	212-828-1	872-50-4	NMP anvendes hovedsageligt som opløsningsmiddel til ekstraktion i den petrokemiske industri og som reaktionsmedie i polymere og ikke-polymere kemiske reaktioner. NMP anvendes desuden i rengøringsmidler, som graffiti fjerner, som malings fjerner, og til stripping og renseprocesser i den mikroelektroniske industri, formulering af pigmenter, farvestoffer og trykfarver samt af insekticider, herbicider og fungicider. NMP anvendes også som mellemprodukt i den farmaceutiske industri og som bærestof i kosmetikindustrien (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Opløsningsmidler	Ikke sandsynlig forekomst i materialer til byggeri (ECHA)
	Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres	-	-	Højtemperaturisolering hovedsagligt i industrielle anvendelser og bygninger, kan indgå i elektriske/elektroniske artikler, sten, gips, cement, glas og keramiske artikler (ECHA)	NA	Kan findes i sten, gips, cement, glas og keramiske artikler (ECHA)
	Bisphenol-A	201-245-8	80-05-7	Bisphenol A fungerer som byggesten for epoxyharpikser og polycarbonat (PC) plast. Det anvendes primært som en monomer i fremstillingen af polycarbonater og som en monomer, precursor eller et udgangsmateriale til monomerer af visse epoxyharpikser og som sådan anvendes BPA i en lang række af forbrugerprodukter og artikler (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler	Kan findes i epoxy harpikser samt i PC og PVC materialer bl.a. gulve, vægge og paneler (ECHA)
	Bisphenol-A-diglycidylether polymer	-	25036-25-3	Polymere fungerer som beskyttende belægninger eller overfladebelægninger i dåser og lagertanke eller som bindemiddel og klæbestoffer til reparationssæt, tandreparationer, biler etc. Anvendes i epoxy maling (LOUS rapport).	Maling og lak Bindemidler	Anvendelsen af bisphenol-A-diglycidylether polymer har skabt bekymring på grund af polymerens frigivelse af BPA. Dette kan ske fra overfladebehandlede flader og limninger (LOUS rapport).
	2,3-epoxypropylneodecanoat	247-979-2	26761-45-5	Stoffet 2,3-epoxypropylneodecanoat, EPDA, en organisk epoxyforbindelse, anvendes hovedsagligt som hærdere og bindemiddel i epoxy malingssystemer, lakker, klæbestoffer og byggematerialer inden for den industrielle sektor og af professionelle brugere (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler	Kan findes i mørtel, epoxy, malet metal (LOUS rapport)
	Formaldehyd	200-001-8	50-00-0	Brugen af formaldehyd spænder fra harpiksproduktion (phenol, urinstof, og melaminharpikser, som har udbredt anvendelse som klæbemidler og bindemidler i træproduktion, papirmasse- og -papir, og i syntetisk glasagtig fiber industrier, i produktionen af plast og belægninger, og i tekstiloverflader) til kosmetik, rengøringsmidler og biocid- og pesticidprodukter. I Danmark anvendes Phenol-Formaldehyde (PF) resiner i isoleringsmateriale (Rockwool). (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Pesticider- konserveringsmidler	Kan findes i isolation, træpaneler, malede og behandlede overflader, eventuelt metal (LOUS rapport)
	n-hexan	203-777-6	110-54-3	n-hexan anvendes til en bred vifte af produkter og processer. Forekomst i brændstoffer til motorer, som ekstraktionsmiddel ved fremstilling af vegetabiliske olier og som opløsningsmiddel ved fremstilling af pesticider er de væsentligste anvendelser i Danmark. n-Hexan findes også i en række forskellige produkter såsom lim, smøremidler, imprægnerings-sprays, sprøjtemaling, bilsplejeprodukter og visse parfumerede produkter (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler	Limede produkter f.eks. træplader, isolering, gummi (LOUS rapport)

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
	1,6-hexandioldiglycidylether	240-260-4	16096-31-4	Den dominerende anvendelse af 1,6-hexandioldiglycidylether er som reaktiv fortynder i epoxy systemer (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	Kan findes i epoxymaterialer f.eks. gulvmaterialer, epoxymalede overflader (LOUS rapport)
	Naphthalen	202-049-5	91-20-3	Naftalen anvendes i dag primært til fremstillingen af mellemstoffer frem for anvendelse i slutprodukter. Anvendes i Danmark til brændselsadditiver og byggematerialer. Anvendes til fremstilling af naftalen sulfonsyrer (anvendes som blødgører i betonblandinger) og ftalsyre anhydrider (anvendes til f.eks. fremstilling af ftalater) (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer Korrosionsbeskyttelse	Kan forekomme i creosotbehandlet træ (importeret), vandtætte membraner til gulve og vægge, asfalt, gummi, plast og metal (LOUS rapport). Forekomst af rester af naphthalen i beton er uvis.
	Methanol	200-659-6	67-56-1	Anvendes i produktion af lim, som opløsningsmiddel og reagens -primært i produktion af pesticider, i oprensning/rensning af materialer (LOUS rapport)	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler Pesticider- konserveringsmidler	Kan findes i gennemsigtig bygningssilikone, lim, opbygningsskum, monteringslim, parket lim, fugemasser (LOUS rapport)
	Solventnaphtha (råolie), middeltung aliphatisk	265-191-7	64742-88-7	Anvendelsen af mineralsk terpentin finder sted inden for en række kategorier herunder opløsningsmidler, i rengørings- og vaskemidler, som brændstof og brændstofadditiv, i maling og lak, overfladebehandling og i ikke-landbrugsmæssige pesticider og konserveringsmidler (LOUS rapport)	Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler Pesticider- konserveringsmidler	Kan findes i træ fra træbeskyttelse, maling eller lak samt i gulve fra urethan maling (LOUS rapport).
	Mineralsk terpentin	232-489-3	8052-41-3	Anvendelsen af mineralsk terpentin finder sted inden for en række kategorier herunder opløsningsmidler, i rengørings- og vaskemidler, som brændstof og brændstofadditiv, i maling og lak, overfladebehandling og i ikke-landbrugsmæssige pesticider og konserveringsmidler (LOUS rapport)	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler Pesticider- konserveringsmidler	Kan findes i træ fra træbeskyttelse, maling eller lak samt i gulve fra urethan maling (LOUS rapport).

Gruppe	Stof navn	EC Nummer	CAS Nummer	Generel viden om anvendelse	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
	Styren	202-851-5	100-42-5	Anvendes udelukkende i produktion af polymerer. Produktionen af polystyren til fremstilling af plastemballager er det største anvendelsesområde for styren i Europa, mens umættet polyester resin er det største anvendelsesområde i Danmark, hvor det især bruges til fremstilling af vindmøllevinger og lystbåde (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Opløsningsmidler	Da styren indgår i mange bindemidler, kan det forekomme i visse byggematerialer: plast, malede overflader (vægge, gulve, facader etc.), metal, træ produkter, tage, polystyren isolering (LOUS rapport)
	Toluen	203-625-9	108-88-3	Anvendes som udgangs- og hjælpestof i den kemiske industri samt som opløsningsmiddel til en lang række formål, f.eks. i malinger, tekstilcoatninger, trykkerier osv. I Danmark anvendes mindre end 13 % i kemisk produktion, mens langt størstedelen af forbruget går til formål som opløsningsmiddel, særligt til fortyndere og som rensningsmiddel i autobranschen (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler Pesticider/konserveringsmidler	Kan findes i malede overflader (vægge, gulve, facader etc.), metal, træ produkter og i fyldstoffer og fugemasser (LOUS rapport)
	Phenol	203-632-7	108-95-2	Phenol anvendes hovedsageligt som et kemisk udgangsstof/mellemprodukt i syntesen hvoraf en stor del videreføres til andre organiske kemiske stoffer og til fremstilling af phenolharpikser. Phenol er også et opløsningsmiddel, som findes i en række produkter såsom klæbemidler, maling, lak, konserveringsmidler og metalbelægninger (LOUS rapport).	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	Kan findes i mineraluld - stenuld og glasuld (til isolering), plast, gummi og malede overflader (LOUS rapport)
	Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat	237-158-7	13674-84-5	Anvendes som flammehæmmer hovedsageligt i polyurethanskum (PUR-skum) til brug i byggeriet (f.eks. som hårdt skum i isolering eller fyldstoffer) og i møbler som fleksibelt skum. TCPH anvendes primært som hårdt skum i Danmark.	Byggematerialer Bindemidler Fyldstoffer Isoleringsmateriale Skummidler	Kan findes i isoleringsmateriale og installationskum af PUR samt i fyldstoffer, evt. i limede komponenter/materialer (LOUS rapport)
	Nikkel (metal)	231-111-4	7440-02-0	Nikkel indgår i rustfrit stål. Udover rustfrit stål anvendes nikkel også til overfladebehandling i bl.a. bil-, fly- og togindustrien samt til dekorative formål, f.eks. forkromede vandhaner og udstyr til badeværelser. Nikkel belægninger er meget udbredt i elektronikindustrien. Nikkel anvendes som katalysator i kemiske processer, bl.a. i raffinaderier, til gødningsfremstilling og i kemisk industri. Endelig anvendes nikkel i batterier.	Overfladebehandling	Forekommer i rustfrit stål, i metal legeringer (LOUS rapport) og i overfladebehandlede artikler. Frigivelsen af nikkel fra rustfrit stål og overfladebehandlede materialer er ubetydelig og metallisk nikkel er derfor ikke problematisk i byggeri. Frigivelsen af nikkel fra produkter med hyppig hudkontakt er reguleret via REACH.
	Molybdentrioxid	215-204-7	1313-27-5	Anvendes til produktion af stål og andre legeringer hvor det omdannes til metallisk molybdæn. En mindre del molybdæntrioxid anvendes til fremstilling af forskellige blandinger og artikler (f.eks. keramik, pigmenter og kemikalier til vandbehandling)	Nej	Kan forekomme i stål inkl. rustfrit stål (LOUS rapport). I metallisk form frigives molybdæn i ringe grad og er derfor ikke problematisk i byggeri.
	Cobalt(II) dinitrate	233-402-1	10141-05-6	Anvendes hovedsageligt til fremstilling af andre kemikalier, herunder katalysatorer. Yderligere anvendelser kan indbefatte overfladebehandling og i batterier. Anvendes i metalindustrien. Mindre betydende anvendelse i overfladebehandlingsmidler (ECHA).	Overfladebehandling	Stoffet omdannes til metallisk cobalt i forbindelse med industrielle overfladebehandlingsprocesser og findes derfor næppe i byggematerialer.

Bilag 5 Resultat af risikoscreening af uønskede stoffer i byggeri

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Optørelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
Alkylphenoler	To stoffer specificeret – se nedenfor	LOUS Kandidatlisten som gruppe: 4-Nonylphenol, forgrenet og lineær	Ja *	- 25154-52-3 84852-15-3			3	2	2	3	Bestanddel af produkter til byggeri. I DK er nonylphenoler bestanddel af maling, lak og fernis, fugemasser og udfyldningsmidler. <i>Se repræsentanter</i>	Kan forekomme i malede overflader samt i gummi og plastmaterialer. Indgår med kovalente bindinger i færdige produkter. Kan dog forekomme i indeklimaet efter nedbrydning af alkylphenolethoxylater. Hvorvidt alkylphenolethoxylaterne stammer fra byggeriet eller rengøringsmidler er uvist.	
	Nonylphenol	LOUS Kandidatlisten	Ja *	- 25154-52-3	Repr. 2; H361fd, Acute Tox. 4 ; H302, Skin Corr. 1B; H314, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	SVOC	3	2 Nedbrydningsprodukt af alkylphenolethoxylat	2 Indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktionsstoksisk ved konc ≥3%	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	<i>Se gruppe</i>	
	Nonylphenol, forgrenet	LOUS Kandidatlisten	Ja *	- 84852-15-3	Repr. 2; H361fd, Acute Tox. 4 ; H302, Skin Corr. 1B; H314, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	SVOC	3	2 Nedbrydningsprodukt af alkylphenolethoxylat	2 Indgår med kovalente bindinger i færdige produkter.	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktionsstoksisk ved konc ≥3%	Maling og lak	<i>Se gruppe</i>	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
Alkylphenolet hoxylater	Stoffer ikke specificeret	LOUS, Kandidatlisten som gruppe: 4- Nonylphenol, forgrenet og lineær, ethoxyleret	Ja *			SVOC	3	2 Ikke miljøfarlig i sig selv men nedbrydes til nonylphenol . Vurdering derfor som nonylphenol	2	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk ved konc ≥3%	NA	Bestanddel af maling og lak. Nedbrydes til alkylphenoler.	
Bly og blyforbindels er	Stoffer ikke specificeret	LOUS	Ja *		Repr. 1A; H360Df, Acute Tox. 4; H332, Acute Tox. 4; H302, STOT RE 2; H373, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast stof/m etal	3	3 Der kan være en vis udvaskning af blyforbindel ser.	3 Se note ³	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk ved konc ≥0,3%, Kroniske effekter i miljøet	Se repræsentanter	Kan forekomme i malede overflader, tagsten/tagpap (inkl. vejrresistente barrierer), PVC, cement (urenhed), keramiske materialer, kabler og rør (LOUS rapport). Forekommer i rustbeskyttende maling og taginddækninger og kan anvendes ved renovering af fredede bygninger efter tilladelse. Også anvendt i maling som pigment. Tidligere anvendt, kræver særlig affaldshåndtering (SBI).	

³ Stofferne er brugt med lav-tonnage. Bly er underlagt omfattende anvendelsesbegrænsning og er reguleret på tværs af sektorer, både nationalt og i EU. I Danmark er der nationale særregler, der forbyder import og salg af produkter, der indeholder bly. Anvendelse af bly i byggeprodukter er næsten udfaset i Danmark Trods den restriktive lovgivning anvendes bly fortsat i store mængder i en lang række anvendelser i EU og globalt.). BEK nr. 856 af 05/09/2009 skelner mellem kemiske forbindelser af bly og metallisk bly. For kemiske forbindelser af bly angiver bekendtgørelsen specifikke produktkategorier, der indtil videre er undtaget for forbuddet mod import og salg (Miljøstyrelsen, 2014e).

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse	Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne	Eksponering af bygnings- brugere	Farlighed af affald		
	Orange lead (lead tetroxide)	Kandidatlisten	Ja *	215-235-6 1314-41-6	Repr. 1A; H360Df, Acute Tox. 4; H332, Acute Tox. 4; H302, STOT RE 2; H373, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast stof/m etal	3	3 Der forventes en vis udvaskning af blyforbindel ser	3	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk konc ≥0,3%	Maling og lak	Se gruppe
	Lead monoxide (lead oxide)	Kandidatlisten	Ja *	215-267-0 1317-36-8	Repr. 1A; H360Df, Acute Tox. 4; H332, Acute Tox. 4; H302, STOT RE 2; H373, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H411	Fast stof/m etal	3	3 Der forventes en vis udvaskning af blyforbindel ser	3	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk konc ≥0,3%	Pesticider/konservering smidler	Se gruppe
	Lead sulfochromat e yellow (C.I. Pigment Yellow 34)	REACH godkendelses- listen (21/11/2013; 21/05/2015)	Ja *	215-693-7 1344-37-2	Carc. 1B; H350, Repr. 1A; H360Df, STOT RE 2; H373, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast stof/m etal	3	3 Der forventes en vis udvaskning af blyforbindel ser.	3	3 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremka ldende ved konc ≥0,1%.	Maling og lak	Se gruppe

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Lead chromate	REACH godkendelseslisten (21/11/2013; 21/05/2015)	Ja *	231-846-0 7758-97-6	Carc. 1B; H350, Repr. 1A; H360Df, STOT RE 2; H373, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast stof/metal	3	3 Der forventes en vis udvaskning af blyforbindelser	3	3 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc $\geq 0,1\%$.	Maling og lak	Se gruppe	
	Lead chromate molybdate sulphate red (C.I. Pigment Red 104)	REACH godkendelseslisten (21/11/2013; 21/05/2015)	Ja *	235-759-9 12656-85-8	Carc. 1B; H350, Repr. 1A; H360Df, STOT RE 2; H373, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast stof/metal	3	3 Der forventes en vis udvaskning af blyforbindelser	3	3 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc $\geq 0,1\%$.	Maling og lak	Se gruppe	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
Borforbindelser	Klassificerede stoffer	LOUS	Ja *	215-540-4 233-139-2 215-125-8 231-556-4 1303-96-4 10043-35-3 1303-86-2 10486-00-7		Fast stof/halvmetal	3	2	3	3	Farligt affald af typen HP10 Reproduktionsstoksisk ved koncentration $\geq 0,3\%$	Se repræsentanter	Udbredt anvendelse som flammehæmmer i f.eks. papiruld (hvor det også har biocidvirkning). I gipsplader anvendes mellem 0,03 % og 0,15 vægt-% borater. I maling og belægninger anvendes borater som overfladebehandling med flammehæmmer, korrosionshæmmende og buffer egenskaber. Forskellige former for bor tilsættes til legeringer. Anvendes i særligt til trævarer herunder trykimprægneret træ (LOUS rapport).
	Disodium tetraborate, anhydrous	Kandidatlisten	Ja *	215-540-4 1303-96-4	Repr. 1B; H360FD	Fast stof/halvmetal	3	2	3	3	Farligt affald af typen HP10 Reproduktionsstoksisk ved koncentration $\geq 0,3\%$	Maling og lak Overfladebehandling Pesticider/konservering smidler	Kan findes i træmaterialer, sten, gips, cement, glas og keramiske artikler (ECHA)

⁴ Mulig anvendelse i byggeprodukter/byggematerialer som har kontakt med indeklima (f.eks. maling og lak). Primær oral toksicitet. Lav toksicitet ved anvendelse på ubeskadiget hud. Borsyre og boratsalte kan absorberes efter eksponering ved indånding. Men det er uklart, hvor meget der absorberes direkte, og hvor meget er faktisk indtaget indirekte som følge af mucociliary activity. Undersøgelser af toksicitet ved indånding af borsyre og boratsalte er begrænsede (npic, 2015).

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Boric acid	Kandidatlisten	Ja *	233-139-2 234-343-4 10043-35-3	Repr. 1B; H360FD	Fast stof/ha lv- metal	3	2 Eksposering til miljøet under brug vurderes ikke relevant	3 Se note ²	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk konc ≥0,3%	Maling og lakOverfladebehandling Pesticider/konservering smidler	Kan findes i høj styrke og High- modul Polyvinyl Alkohol Fibre (kan bruges som forstærkede fibre i byggematerialer, i betonindustrien, ikke- asbest varmebestandig og rub- resistant materialer, plast og gummi) (ECHA)	
Bromerede flamme hæm- mere	Visse stoffer	LOUS	Ja *	214-604-9 201-236-9 247-148-4 1163-19-5 79-94-7 5637-99-4	Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	SVOC	3	3 Flamme hæ- mmere er ikke bundet hårdt kemisk og kan frigives	3 Flere af stofferne er forbudte i EU. Relevant for byggeri og indeklima	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk ved konc ≥3%	Se repræsentanter	Kan forekomme i PU skum til isolering, plast, PVC epoxy, XPS - plader, elektriske installationer (ECHA).	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Hexabromocyclohexane (HBCDD) and all major diastereoisomers identified: Alpha-hexabromocyclohexane Beta-hexabromocyclohexane Gamma-hexabromocyclohexane	REACH godkendelseslisten (21/02/2014; 21/08/2015)	Ja *	247-148-4 221-695-9 25637-99-4 3194-55-6 (134237-50-6) (134237-51-7) (134237-52-8)	Repr. 2; H361, Repr. 2; H362, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	SVOC	3	3	3	3	3 Farligt affald af typen HP10 3 SVOC. Relevant for indeklima 3	Nej	Ekspanderet polystyren (EPS) og ekstruderet polystyren (XPS) plader til isolering i bygge- og anlægssektoren. I plastpaneler til termisk isolering af bygningen samt i plastikmaterialer til elektriske installationer (ECHA).
Cadmium og cadmiumforbindelser	Stoffer ikke specificeret	LOUS	Ja *		Carc. 1B; H350, Muta. 2; H341, Repr. 2; H361fd, Acute Tox. 2; H330, STOT RE 1; H372, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast stof/metal	3	3 Cadmium er bundet kemisk men udvaskning er muligt i brugsfasen	2 Lille eksponering under bygningers brug. Risiko for indånding af cadmiumholdigt støv.	3 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc ≥0,1%	Nej	Blev tidligere anvendt til overfladebehandling af visse jern- og metal artikler. Blev tidligere anvendt i plastmaterialer til udendørs brug: tagplader, tagvinduer og vinduesprofiler (ECHA).	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
Chlorparaffiner (kort- og mellemkædede)	To stoffer specificeret – se nedenfor	LOUS		287-476-5 287-477-0 85535-84-8 85535-85-9	Lact.; H362, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Høj kemisk stabilitet, ringe vandopløselighed.	3	3 Klorparaffiner er ikke bundet kemisk. Vurderes at kunne afgives i brugsfasen	3 Blødgørere der er løst bundet i de forbindelser den indgår	2 Miljøfarligt affald ved konc. >= 25%			
	Alkaner, C10-13, chloro (Short Chain Chlorinated Paraffins)	LOUS Kandidatlisten	Ja *	287-476-5 85535-84-8	Lact.; H362, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410		3	3 <i>Se gruppe</i>	3 <i>Se gruppe</i>	2 Miljøfarligt affald ved konc. >= 25%	Nej	Kan findes i importerede byggematerialer efter anvendelse i maling eller fugemasser samt i downlight kabler (ECHA).	
	Chloralkaner, C14-17, Mellemkædede chlorparaffiner, MCCP	LOUS	Ja *	287-477-0 85535-85-9	Lact.; H362, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410		3	3 <i>Se gruppe</i>	3 <i>Se gruppe</i>	2 Miljøfarligt affald ved konc. >= 25%	Maling og lak Fyldstoffer Isoleringsmateriale	MCCP kan findes i fleksibel PVC (kabler), gummi, maling/overfaldebælgninger, lime og fugemasser (LOUS rapport).	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
Chrom forbindelser	Chromium trioxide	REACH godkendelses- listen (21/03/2016; 21/09/2017)	Ja *	215-607-8 1333-82-0	Ox. Sol. 1; H271, Carc. 1A; H350, Muta. 1B; H340, Repr. 2; H361f, Acute Tox. 2; H330, Acute Tox. 3; H311, Acute Tox. 3; H301, STOT RE 1; H372, Skin Corr. 1A; H314, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast uorgan isk stof	3	2 Eksposering til miljøet vurderes at være ubetydelig. Chrom (VI) reduceres til chrom (III) i miljøet.	2 Ikke relevant for indeklima	3 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremka Idende ved konc ≥0,1%	Overfladebehandling	Blev tidligere anvendt som træbeskyttelse og kan stadig findes i vandbaseret træbeskyttelse som binder. Stoffet er dog ikke godkendt som aktivt stof i træbeskyttelse i EU. Til overfladebehandling af metaller omdannes stoffet til metallisk chrom i og forekommer ikke i byggematerialer som stål og aluminium.	
	Strontium chromate	REACH godkendelses- listen (22/07/2017; 22/01/2019)	Ja *	232-142-6 7789-06-2	Carc. 1B; H350, Acute Tox. 4; H302, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast uorgan isk stof	3	3 Der forventes en vis udvaskning af chrom forbindelser i brugsfasen	2 Ikke relevant for indeklima	3 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremka Idende ved konc ≥0,1%	Maling og lak	Kan findes i coating i korrosionsbeskyttet stål og aluminium, betydning i byggeri er uvis	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse	Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne	Eksponering af bygningsbrugere	Farlighed af affald		
	Potassium hydroxyoctaoxodizincat di chromate	REACH godkendelseslisten (22/07/2017; 22/01/2019)	Ja *	234-329-8 11103-86-9	Carc. 1A; H350, Acute Tox. 4; H302, Skin Sens. 1; H317, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast uorganisk stof	3	3 Der forventes en vis udvaskning af chrom forbindelser i brugsfasen.	2 Ikke relevant for indeklima	3 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc ≥0,1%	Maling og lak	Kan findes i coating til stål og aluminium, betydning i byggeri er uvis.
	Pentazinc chromate octahydroxide	REACH godkendelseslisten (22/07/2017; 22/01/2019)	Ja *	256-418-0 49663-84-5	Carc. 1A; H350, Acute Tox. 4; H302, Skin Sens. 1; H317, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast uorganisk stof	3	2 Der forventes ringe udvaskning i brugsfasen pga. lav vandopløselighed	2 Ikke relevant for indeklima	3 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc ≥0,1%	Maling og lak	Kan findes i coating til stål og aluminium, betydning i byggeri er uvis
PFOA og PFOS-forbindelser	Stoffer ikke specificeret	LOUS, Pentadecafluorooctanoic acid (PFOA) og Ammonium pentadecafluorooctanoate (APFO) på Kandidatlisten	Ja *		Carc. 2; H351, Repr. 1B; H360D, STOT RE 1; H272, Acute Tox. 4; H332, Acute Tox. 4; H302, Lact.; H362, Aquatic Chronic 2; H411	PFOA – fast stof PFOS – fast stof	3	3	2	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktionsstoksisk ved konc ≥0,3% og HP7 Kræftfremkaldende ved konc. ≥1,0%	NA	Kan forekomme i PTFE baserede artikler og i isolering i elektriske ledninger. Evt. i galvaniserede produkter (LOUS rapport).

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse	Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne	Eksponering af bygnings- brugere	Farlighed af affald		
Visse isocyanater – MDI og TDI	Visse stoffer	LOUS	Ja	247-714-0 227-534-9 202-966-0 247-722-4 209-544-5 202-039-0 26447-40-5 5873-54-1 101-68-8 26471-62-5 584-84-9 91-08-7	Carc. 2; H351, Acute Tox. 4; H332, STOT RE 2; H373, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Skin Irrit. 2; H315, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317	SVOC	3	2 Omdannes under brug og forekommer ikke i byggeri. Kan dog danne farlige nedbrydningsprodukter Se note ⁵	2 Mellemprodukt der indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc ≥1,0%, Dog forventeligt meget lavt niveau af MDI/TDI/MDA i affaldsfasen	Se repræsentanter	Kan findes i PUR materialer, isolering, træplader, fyldstoffer, fugemasse, maling til cement gulve; to-komponent coating systemer til applikationer på beton og metal (LOUS rapport)
	2,6-TDI	LOUS	Ja	202-039-0 91-08-7	Carc. 2; H351, Acute Tox. 2; H330, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Skin Irrit. 2; H315, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317, Aquatic Chronic 3; H412		3	2 Se note som ovenfor	2 Mellemprodukt der indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc ≥1,0%, Dog forventeligt meget lavt niveau af MDI/TDI/MDA i affaldsfasen	Maling og lak Bindemidler	Se gruppe

⁵ Reaktivt med vand, så eventuelle rester af stofferne vil hurtigt blive omdannet. Kan dog danne det kræftfremkaldende og mutagene stof 4,4'-methylendianilin (MDA), Forventeligt meget lavt niveau af MDI/TDI/MDA i brugsfasen

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	4,4'-MDI	LOUS	Ja	202-966-0 101-68-8	Carc. 2; H351, Acute Tox. 4; H332, STOT RE 2; H373, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Skin Irrit. 2; H315, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317		3	2 Se note som ovenfor	2 Mellemprodukt der indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc $\geq 1,0\%$, Dog forventeligt meget lavt niveau af MDI/TDI/MDA i affaldsfasen	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Isoleringsmateriale	Se gruppe	
	2,4-TDI	LOUS	Ja	209-544-5 584-84-9	Carc. 2; H351, Acute Tox. 2; H330, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Skin Irrit. 2; H315, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317, Aquatic Chronic 3; H412		3	2 Se note som ovenfor	2 Mellemprodukt der indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc $\geq 1,0\%$, Dog forventeligt meget lavt niveau af MDI/TDI/MDA i affaldsfasen	Byggematerialer Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer	Se gruppe	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	2,4'-MDI	LOUS	Ja	227-534-9 5873-54-1	Carc. 2; H351, Acute Tox. 4; H332, STOT RE 2; H373, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Skin Irrit. 2; H315, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317		3	2 Se note som ovenfor	2 Mellemprodukt der indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc $\geq 1,0\%$, Dog forventeligt meget lavt niveau af MDI/TDI/MDA i affaldsfasen	Byggematerialer Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer	Se gruppe	
	Methylendiisocyanat, MDI	LOUS	Ja	247-714-0 26447-40-5	Carc. 2; H351, Acute Tox. 4; H332, STOT RE 2; H373, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Skin Irrit. 2; H315, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317		3	2 Se note som ovenfor	2 Mellemprodukt der indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc $\geq 1,0\%$, Dog forventeligt meget lavt niveau af MDI/TDI/MDA i affaldsfasen	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	Se gruppe	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse	Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne	Eksponering af bygnings- brugere	Farlighed af affald		
	Diisocyanatoluen, TDI	LOUS	Ja	247-722-4 26471-62-5	Carc. 2; H351, Acute Tox. 2; H330, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Skin Irrit. 2; H315, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317, Aquatic Chronic 3; H412		3	2 Se note som ovenfor	2 Mellemprodukt der indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc. $\geq 1,0\%$, Dog forventeligt meget lavt niveau af MDI/TDI/MDA i affaldsfasen	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	Se gruppe
Visse kobberforbindelser	Visse stoffer	LOUS		215-270-7 231-847-6 231-842-9 1317-39-1 7758-98-7 7758-89-6		Fast stof/metal	3	3 Vurderes at kunne afgives i brugsfasen.	2 Mindre betydning for indeklima	2 Miljøfarligt affald ved konc. $\geq 25\%$	Se repræsentanter	Kan findes i materialer hvor der har været anvendt kobberholdige produkter: loddepasta, keramik (f.eks. brug i mursten), pigmenter, pulvermetaller, spartelmasser, fyldstoffer, gummi og plast, glas, polish og voks. Kan findes i tagelementer af zink og trykimprægneret træ samt i el-anlæg (LOUS rapport).
	Kobberoxid	LOUS	Nej	215-270-7 1317-39-1	Acute Tox. 4; H302, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast stof/metal	3	3 Vurderes at kunne afgives i brugsfasen.	2 Mindre betydning for indeklima	2 Miljøfarligt affald ved konc. $\geq 25\%$	Maling og lak Pesticider/konservering smidler	Se gruppe

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Kobbersulfat	LOUS	Nej	231-847-6 7758-98-7	Acute Tox. 4; H301, Eye Irrit. 2; H319, Skin Irrit. 2; H315, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast stof/m etal	1	1				Overfladebehandling Pesticider/konservering smidler	Kobbersulfat anvendes til industriel overfladebehandling af og omdannes i processen til kobber. F.eks. underlag for forkromning af vandhaner o.lign. Kobbersulfat findes sandsynligvis ikke i byggematerialer eller produkter til byggeri.
Visse ftalater	Visse stoffer	LOUS	Ja *	204-211-0 201-557-4 201-622-7 204-212-6 201-553-2 117-81-7 84-74-2 85-68-7 117-82-8 84-69-5		SVOC	3	3 Ftalater er løst bundet i matricen, og kan frigives ved migration og udvaskning	3 Det er reproduktion s toksiske SVOC stoffer, løst bundet og afgasser til indeluften.	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk ved konc ≥0,3%	<i>Se repræsentanter</i>	Kan findes i PVC materialer (PVC-gulve og vægge, tagplader, fyldstoffer, kabler og ledninger mv) og i materialer hvor der har været anvendt ftalatholdige produkter: Maling, lak, fyldstoffer, fugemasser, bindemidler eller korrosionsbeskyttelse/overflade behandling (ECHA)	
	Dibutyl phthalate (DBP)	REACH godkendelses- listen (21/08/2013; 21/02/2015)	Ja *	201-557-4 84-74-2	Repr. 1B; H360Df, Aquatic Acute 1; H401	SVOC	3	3 Som ovenfor	3 Som ovenfor	3 Som ovenfor	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Korrosionsbeskyttelse	<i>Se gruppe</i>	
	Benzyl butyl phthalate (BBP)	REACH godkendelses- listen (21/08/2013; 21/02/2015)	Ja *	201-622-7 85-68-7	Repr. 1B; H360Df, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	SVOC	3	3 Som ovenfor	3 Som ovenfor	3 Som ovenfor	Byggematerialer Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer	<i>Se gruppe</i>	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Bis (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	REACH godkendelseslisten (21/08/2013; 21/02/2015)	Ja *	204-211-0 117-81-7	Repr. 1B; H360Df	SVOC	3	3 Som ovenfor	3 Som ovenfor	3 Som ovenfor	Maling og lak Fyldstoffer	Se gruppe	
	Diisobutyl phthalate	REACH godkendelseslisten (21/08/2013; 21/02/2015)	Ja *	201-553-2 84-69-5	Repr. 1B; H360Df	SVOC	3	3 Som ovenfor	3 Som ovenfor	3 Som ovenfor	Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer	Se gruppe	
	Cyclohexane-1,2-dicarboxylic anhydride [1], cis-cyclohexane-1,2-dicarboxylic anhydride [2], trans-cyclohexane-1,2-dicarboxylic anhydride [3]	Kandidatlisten	Ja *	201-604-9 236-086-3 238-009-9 85-42-7 13149-00-3 14166-21-3	Eye Dam. 1; H318, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317	SVOC	1	1	2 Eksponering i indeklime ved korrekt anvendelse vurderes som neglignibel	2 Farligt affald af typen HP13 Sensibiliserende ved konc ≥ 10%	Maling og lak	Se gruppe	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Hexahydromethylphthalic anhydride [1], Hexahydro-4-methylphthalic anhydride [2], Hexahydro-1-methylphthalic anhydride [3], Hexahydro-3-methylphthalic anhydride [4]	Kandidatlisten	Ja *	247-094-1 243-072-0 256-356-4 260-566-1 25550-51-0 19438-60-9 48122-14-1 57110-29-9	Eye Dam. 1; H318, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317	SVOC	1	1	2 Eksponering i indeklime ved korrekt anvendelse vurderes som neglignibel	2 Farligt affald af typen HP13 Sensibiliserende ved konc ≥ 10%	Maling og lak	Se gruppe	
Amider	Diazene-1,2-dicarboxamide (C,C'-azodi(formamide))	Kandidatlisten	Ja *	204-650-8 123-77-3	Resp. Sens. 1; H334	Fast stof	1	1	2 Mindre betydning for indeklime	2 Farligt affald af typen HP13 Sensibiliserende ved konc ≥ 10%	Nej	Parket underlagsmateriale i rulleform, plast, gummi, tapet (ECHA)	
	Acrylamide	Kandidatlisten	Ja *	201-173-7 79-06-1	Carc. 1B; H350, Muta. 1B; H340, Repr. 2; H361f, Acute Tox. 3; H301, STOT RE 1; H372, Acute Tox. 4; H332, Acute Tox. 4; H312, Eye Irrit. 2; H319, Skin Irrit. 2; H315, Skin Sens. 1; H317	Fast stof	3	2 Kan forefindes som monomerester forventeligt i meget lavt niveau (ppm),	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc ≥ 0,1%, Dog forventeligt lavt koncentrationniveau i affaldsfasen	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc ≥ 0,1%, Dog forventeligt lavt koncentrationniveau i affaldsfasen	Maling og lak Bindemidler	Acrylamid kan anvendes i byggeindustrien som tætningsmiddel over for indtrængende vand. Forekomst i maling, lak og klæbemidler, kan forefindes som monomerester forventeligt i meget lavt niveau (ppm).	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
Andre	1,4-benzenediol, 2,5-bis(1,1-dimethylethyl)	LOUS	Ja	201-841-8 88-38-4	Acute tox. 4; H302, Skin irrit. 2; H315, Skin Sens. 1; H317, Eye irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Aquatic Chronic 2; H411	Fast stof, SVOC						Maling og lak	Kan forefindes i plast, gummi og malede overflader (LOS rapport)
	4,4'- Diaminodiphe nylmethane (MDA)	Godkendelses- listen (21/02/2013; 21/08/2014)	Ja *	202-974-4 101-77-9	Carc. 1B; H350, Muta. 2; H341, STOT SE 1; H370, STOT RE 2; H373, Skin Sens. 1; H317, Aquatic Chronic 2; H411	SVOC, Fast stof	3	3	2 Begrænset viden. Antioxidant ved anvendelse i maling og lak.	2 Farligt affald af typen HP13 Sensibilisere nde ved konc ≥ 10%	Maling og lak	Forekomst i artikler eller materialer er ikke registreret (ECHA). Kan evt. forekomme som restmonomer i epoxyharpikser og hærkede lime.	
							3	3	2 Teoretisk eksponering til fri MDA, men ingen rapportering af MDA i indeklime	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremka ldende ved konc ≥0,1%, Forventeligt meget lavt niveua af MDA i affaldsfasen	Maling og lak		

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Brug					
	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol (UV-328)	Kandidatlisten	Ja *	247-384-8 25973-55-1	STOT Rep. Exp. 2; H373, Aquatic Chronic 4; H413	Fast stof,	3	2 Der forventes ringe udvaskning i brugsfasen pga. lav vandopløselighed.	3 Se note ⁶	2 Farligt affald af typen Specifik målorgantoksicitet ved konc. >= 10%, Miljøfarligt affald ved konc. >= 25%	Maling og lak Bindemidler	Kan findes i transparente plast materialer herunder ABS harpiks, epoxy harpiks, fiber harpiks, propylen og PVC samt i overflader og materialer hvorpå der er anvendt produkter indeholdende stoffet (ECHA).	

⁶ Kan forårsage organskader ved længerevarende eller gentagen eksponering. Fundet i indeklime (i støv, ældre undersøgelser) (Bilag XV SVHC dossier UV-328, 2014).

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Methyloxirane (Propylene oxide)	Kandidatlisten	Ja *	200-879-2 75-56-9	Flam. Liq. 1; H224, Carc. 1B; H350, Muta. 1B; H340, Acute Tox. 4; H332, Acute Tox. 4; H312, Acute Tox. 4; H302, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Skin Irrit. 2; H315	VVOC	3	2 Kan forefindes som reaktive monomer-rester forventeligt i meget lavt niveau (ppm).	2	2 Farligt affald af typen HP7 Kræftfremkaldende ved konc ≥0,1%, Dog forventes stoffets ikke at være tilbage i nedrivningsfasen/affaldsfasen	Byggematerialer Overfladebehandling Bindemidler	Kan findes i coatings og fugemasser (ECHA)	
	2-Ethoxyethanol	Kandidatlisten	Ja *	203-804-1 110-80-5	Flam. Liq. 3; H226, Repr. 1B; H360FD, Acute Tox. 4; H332, Acute Tox. 4; H312, Acute Tox. 4; H302	VOC	3	3	3 Se note 7	2 Farligt affald af typen HP10 Reproduktionstoksisk konc ≥0,3%, Forventes at være dampet af inden nedrivningsfasen	Maling og lak	Ikke sandsynlig forekomst i materialer til byggeri (ECHA)	

⁷ Brugt som opløsningsmiddel. Lille forbrug i DK. Målt i indeklima i enkelte lejligheder i Tyskland (UBA, 2008) og i Frankrig (Kirchnera et al., 2003).

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	2-Ethoxyethyl acetate	Kandidatlisten	Ja *	203-839-2 111-15-9	Flam. Liq. 3; H226, Repr. 1B; H360FD, Acute Tox. 4; H332, Acute Tox. 4; H312, Acute Tox. 4; H302	VOC	3	3	3	Se note ⁸	2 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk konc ≥0,3%, Forventes at være dampet af inden nedrivningsf asen	Maling og lak	Ikke sandsynlig forekomst i materialer til byggeri (ECHA)
	1-Methyl-2-pyrrolidon	LOUS, Kandidatlisten	Ja *	212-828-1 872-50-4	Repr. 1B; H360D, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335, Skin Irrit. 2; H315	VOC	3	3	3	Stort forbrug i de relevante anvendelser, VOC- relevant for indeklima.	2 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk ved konc ≥0,3%, Forventes at være dampet af inden nedrivningsf asen	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Opløsningsmidler	Ikke sandsynlig forekomst i materialer til byggeri (ECHA)

⁸ Forbruget af 2-ethoxyethylacetat er stærkt på vej ned på grund af stoffets klassificering som fosterskadende og skadelig for forplantningsevnen. Stoffet blev målt i enkelt lejlighed i Frankrig (Kirchnera et al., 2003).

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Aluminosilicater Refractory Ceramic Fibres	Kandidatlisten	Ja *		Carc. 1B; H350i	Fast stof, fibre	3	2	2	3	3	NA	Kan findes i sten, gips, cement, glas og keramiske artikler (ECHA)
	Bisphenol-A	LOUS På EU's liste over potentielle hormonforstyrrende stoffer (Kategori 1)	Ja *	201-245-8 80-05-7	Repr. 2; H361f, STOT SE 3; H335, Eye Dam. 1; H318 Skin Sens. 1; H317	Fast stof, VOC	3	2	3	3	3	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler	Kan findes i epoxy harpikser og PC samt i PVC materialer (ECHA).

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Bisphenol-A-diglycidylether polymer	LOUS	Ja *	- 25036-25-3	Skin Irrit. 2; H315, Skin Sens 1; H317, Eye Irrit.2; H319, Aquatic Chronic 2; H411, STOT SE 3; H335, Acute tox. 4; H332	Fast stof	3	2	3 Ikke særligt flygtigt til luft og formodentligt meget lavt forbrug. Kan dog fraspalte bisphenol A	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktionsstoksisk ved konc ≥3% pga mulig fraspaltning af bisphenol A	Maling og lak Bindemidler	Anvendelsen af bisphenol-A-diglycidylether polymer har skabt bekymring på grund af polymerens frigivelse af BPA. Dette kan ske fra overfladebehandlede flader og limninger (LOUS rapport).	
	2,3-epoxypropylneodecanoat	LOUS	Ja	247-979-2 26761-45-5	Skin Sens. 1; H317, Muta. 2; H341, Aquatic Chronic. 2; H411	SVOC	3	2	2 Mellemprodukt der indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	2 Farligt affald af typen HP10 Reproduktionsstoksisk ved konc ≥1,0%, Forventeligt meget lavt niveau af EPDA i affaldsfasen	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler	Kan findes i mørtel, epoxy, malet metal (LOUS rapport)	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Formaldehyd	LOUS	Ja	200-001-8 50-00-0	Carc. 2; H351, Acute Tox. 3; H331, Acute Tox. 3; H311, Acute Tox. 3; H301, Skin Corr. 1B; H314, Skin Sens. 1; H317	VVOC	3	3	3	3	3	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Pesticider/konservering smidler	Kan findes i isolation, træpaneler, malede og behandlede overflader, eventuelt metal (LOUS rapport)

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	n-hexan	LOUS	Ja	203-777-6 110-54-3	Flam. Liq. 2; H225, Repr. 2; H361f, Asp. Tox. 1; H304, STOT RE 2; H373, Skin Irrit. 2; H315, STOT SE 3; H336, Aquatic Chronic 2; H411	VVOC	3	2	3	2	2 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk ved konc ≥3,0%, Dog forventeligt meget lavt niveau af n- hexan i affaldsfasen pga. afdampning i opførelsesfa sen	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler	Limede produkter f.eks. træplader, isolering, gummi (LOUS rapport)
	1,6- hexandioldigl ycidylether	LOUS	Nej	240-260-4 16096-31-4	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412, MST: I henhold til "Vejledende liste til selvklassificerin g af farlige stoffer" Carc3;R40 R43, R52/53	SVOC	3	2	2	2	2 Farligt affald af typen HP13 Sensibilisere nde ved konc ≥ 10%	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	Kan findes i epoxymaterialer f.eks. gulvmaterialer, epoxymalede overflader (LOUS rapport)

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Naphthalen	LOUS	Ja	202-049-5 91-20-3	Carc. 2; H351, Acute Tox. 4; H302, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	VOC	3	3	3	2	2	Byggematerialer Maling og lak Bindemidler Fyldstoffer Korrosionsbeskyttelse	Kan forekomme i creosotbehandlet træ (importeret), vandtætte membraner til gulve og vægge, asfalt, gummi, plast og metal (LOUS rapport)
	Methanol	LOUS	Ja	200-659-6 67-56-1	Flam. Liq. 2; H225, Acute Tox. 3; H331, Acute Tox. 3; H311, Acute Tox. 3; H301, STOT SE 1; H370	VOC	1	1	2	2	2	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler Pesticider/konservering smidler	Kan findes i gennemsigtig bygningssilikone, lim, opbygningsskum, monteringslim, parket lim, fugemasser (LOUS rapport)

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Solventnaphtha (råolie), middeltung alifatisk	LOUS	ja	265-191-7 64742-88-7	Asp. Tox. 1; H304, STOT RE 1; H372	VOC	1	1	1	1	2	Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler Pesticider/konservering smidler	Kan findes i træ fra træbeskyttelse, maling eller lak samt i gulve fra urethan maling (LOUS rapport).
	Mineralsk terpentin	LOUS	Ja	232-489-3 8052-41-3	Carc. 1B; H350, Muta. 1B; H340, Asp. Tox. 1; H304	VOC	3	3	2	2	2	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler Pesticider/konservering smidler	Kan findes i træ fra træbeskyttelse, maling eller lak samt i gulve fra urethan maling (LOUS rapport).

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Styren	LOUS På EU's liste over potentielle hormonforstyr rende stoffer (Kategori 1)	Ja *	202-851-5 100-42-5	Flam. Liq. 3; H226, Acute Tox. 4; H332, Eye Irrit. 2; H319, Skin Irrit. 2; H315, Repr. 2; H361d, STOT RE 1; H372	VOC	3	3	3	3	2 Farligt affald af typen HP10 Klassificeres reproduktio nstoksisk ved konc ≥3,0%, forventeligt meget lavt niveau i affaldsfasen pga. afdampning i opførelses- og brugsfasen.	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Opløsningsmidler	Da styren indgår i mange bindemidler, kan det forekomme i visse byggematerialer: plast, malede overflader (vægge, gulve, facader etc.), metal, træ produkter, tage, polystyren isolering (LOUS rapport)

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Toluen	LOUS	Ja	203-625-9 108-88-3	Flam. Liq. 2; H225, Repr. 2; H361d, Asp. Tox. 1; H304, STOT RE 2; H373, Skin Irrit. 2; H315, STOT SE 3; H336	VOC	3	3	3	2 Farligt affald af typen HP10 Klassificeres reproduktio nstoksisk ved konc ≥3,0%, Dog forventeligt meget lavt niveau i affaldsfasen pga. afdampning i opførelses- og brugsfasen.	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer Imprægnering Korrosionsbeskyttelse Opløsningsmidler Pesticider/konservering smidler	Kan findes i malede overflader (vægge, gulve, facader etc.), metal, træ produkter og i fyldstoffer og fugemasser	
	Phenol	LOUS	Ja	203-632-7 108-95-2	Muta. 2; H341, Acute Tox. 3; H331, Acute Tox. 3; H311, Acute Tox. 3; H301, STOT RE 2; H373, Skin Corr. 1B; H314	SVOC, fast stof	3	3	3	3 Farligt affald af typen HP10 Reproduktio nstoksisk ved konc ≥3,0%	Byggematerialer Maling og lak Overfladebehandling Bindemidler Fyldstoffer	Kan findes i mineraluld - stenuld og glasuld (til isolering), plast, gummi og malede overflader	
	Tris(2-chlor- 1- methylethyl)p hosphat, TCPP	LOUS	Nej	237-158-7 13674-84-5	Acute tox. 4; H302, Eye Irrit. 2; H319, Aquatic Chronic 3; H412 (MST: Muta. 2; H341, Repr. 2 ; H361)	SVOC	3	3	2 Mellemprodu kt der indgår med kovalente bindinger i færdige produkter	2 Miljøfarligt og akut toksisk affald ved konc. ≥ 25%. I Danmark genanvende s industrielt PUR affald	Byggematerialer Bindemidler Fyldstoffer Isoleringsmateriale Skummidler	Kan findes i isoleringsmateriale og installationskum af PUR samt i fyldstoffer, evt. i limede komponenter/materialer (LOUS rapport)	

Gruppe	Stof navn	Liste og regulering	Omfattet af Svanemærket * Max 100 ppm i faste byggematerialer	EC Nummer CAS Nummer	Klassifikation efter CLP	SVOC, VOC, Fast stof	Opførelse		Brug	Brug	Nedrivning	Anvendelse i produkter relateret til byggeri (SPIN DK 2012)	Anvendelse i materialer relateret til byggeri
							Forurening af omgivelserne	Forurening af omgivelserne					
	Nikkel (metal)	LOUS	Ja	231-111-4 7440-02-0	Carc. 2; H351, STOT RE 1; H372, Skin Sens. 1; H317, Aquatic Chronic 3; H412	Metal	1	1	1	1	Overfladebehandling	Forekommer i rustfrit stål og kan forekomme i andre metaller (LOUS rapport). Frigivelsen af nikkel fra legeringer som rustfrit stål og overfladebehandlede materialer er ubetydelig. Frigivelsen af nikkel fra produkter er reguleret via REACH.	
	Molybdentrioxid	LOUS	Ja	215-204-7 1313-27-5	Carc. 2; H351, Eye Irrit. 2; H319, STOT SE 3; H335	Fast stof	1	1	1	1	Nej	Stoffet omdannes i industrielle processer og forekommer som metallisk molybdæn i stål inkl. rustfrit stål (LOUS rapport). Frigivelsen af molybdæn fra legeringer som rustfrit stål og overfladebehandlede materialer er ubetydelig.	
	Cobalt(II) dinitrate	Kandidatlisten	Ja *	233-402-1 10141-05-6	Carc. 1B; H350i, Muta. 2; H341, Repr. 1B; H360F, Resp. Sens. 1; H334, Skin Sens. 1; H317, Aquatic Acute 1; H400, Aquatic Chronic 1; H410	Fast stof, Høj vandop løselig hed	1	1	1	1	Overfladebehandling	Stoffet omdannes til metallisk cobalt ved overfladebehandling og forekommer ikke i byggematerialer eller produkter til byggeri	

Bilag 6 Karakterisering af flygtighed

VOC i indeluft

Byggevarer kan være kilde til en række af stoffer og kemikalier, der kan frigives eller omdannes til uønskede stoffer i indeklimaet. Nogle stoffer kan ventileres væk, andre kan indgå i reaktioner med andre stoffer, overflader eller støv og dermed være til stede i indemiljøet over lang tid.

En gruppe af forureninger i det indendørs miljø er flygtige organiske forbindelser, de såkaldte VOC'er (Volatile Organic Compounds) og her er bl.a. byggevarer kilde til VOC'er indendørs. VOC'erne inddeles i forskellige grupper afhængigt af de fysiske-kemiske egenskaber. I tabel 1 er listet forskellige grupper af VOC'er, deres kogepunkt og eksempler på specifikke stoffer.

Tabel 1. Flygtige organiske forbindelser (VOC), opdelt efter kogepunkt og med relevans for indendørs luftforurening (WHO, 1989).

Forkortelse		Kogepunkts-interval [°C]	Eksempler
VVOC	Very Volatile	< 0 til 50-100	Formaldehyd, acetaldehyde, isopren
VOC	Volatile	50-100 til 240-260	Opløsningsmidler, terpener
SVOC	Semi-volatile	240-260 til 380-400	Pesticider, blødgørere (f.eks. phthalater), PCB, flammehæmmere

Herudover findes ikke-flygtige stoffer med højt kogepunktsinterval (>380 °C), der kaldes partikulært organisk materiale (POM) f.eks. PAH'er og pesticider.

Gennem de seneste årtier er der af sundhedsmæssige hensyn udfaset og erstattet en lang række af de mere flygtige VOC'er i bl.a. maling, mens SVOC'er som blødgørere og flammehæmmere, er blevet introduceret. SVOC'erne har den særlige egenskab, at efter frigivelse til indeluften, vil de adsorberes til overflader og støv. Er SVOC'en samtidig langsomt nedbrydelig, kan det over tid betyde, at forureningen er spredt i hele indemiljøet med mulighed for eksponering af bygningens brugere. Afhængigt af de fysiske-kemiske egenskaber kan SVOC'er være særdeles vanskelige at fjerne fra indemiljøet pga. denne binding til overflader (Weschler & Nazaroff, 2008). Tidligere anvendelse af Polychlorerede Biphenyler (PCB) som blødgørere i fugemasse, har vist sig at kunne forurene indemiljøet i bygninger i en grad, der gør dem sundhedsmæssigt uacceptable. Pga. spredning og adsorption til alle de indre overflader, er en fjernelse af den oprindelige kilde til forureningen ikke længere nok som afværgeforanstaltning, idet de kontaminede flader kan afgive PCB til indeluften i en grad, der opretholder det sundhedsmæssigt uacceptable indhold. Dette komplicerer og fordyrer både afhjælpning og affaldshåndtering i væsentlig grad.

Emissioner

Materialerne har indflydelse på indeklimaet på flere måder:

- En fysisk frigivelse af stof, der er til stede i produktet
- Stof produceret gennem kemisk reaktion i/på produkt og derefter frigivet
- Materialernes evne til at optage stoffer, der senere kan afgives

Den fysiske frigivelse af de mere flygtige forbindelser vil især bidrage til at forringe luftkvaliteten i den første periode af bygningens driftstid. Dette er f.eks. formaldehyd fra ureaformaldehyd-limede

spånplader, hvor afgivelsen skyldes overskud fra produktionsfasen. Det kunne også være organiske opløsningsmidler fra maling. En række stoffer med lave damptryk (SVOC'er), kan frigives over lang tid. Selve processen, hvorved stoffet afgives, er afhængigt af om stoffet umiddelbart kan frigives fra selve overfladen (f.eks. fra maling) eller om det er brugt som et tilsætningsstof og skal diffundere fra materialet ud til overfladen inden afgivelse (her betyder mængden også noget). Dertil kommer mængden af materialer, støv og partikler, der kan binde stoffet. Eksponeringen af SVOC kan ske gennem indånding af gasfasen samt partikler, hvor stoffet er bundet, samt oralt indtag af støv og optag gennem huden.

Et eksempel på et stof, der kan frigives efter påvirkning fra fugt og varme er formaldehyd fra ureaformaldehyd-limede spånplader. Denne type af afgivelse kan stå på over lang tid.

Referencer:

Weschler, C.J. & Nazaroff, W.W. (2008), Semivolatile organic compounds in indoor environments. *Atmospheric Environment*, 42, 9018-9040.

World Health Organization (WHO) (1989), Indoor air quality: organic pollutants. Euro reports and Studies no. 111. World health Organization, regional office for Europe, Copenhagen.

Bilag 7 Resultat af indledende teknisk-økonomisk vurdering

Der gøres opmærksom på, at resultater af den indledende teknisk-økonomiske vurdering er foretaget baseret på eksisterende oplysninger, idet det ikke inden for rammerne af dette projekt har været muligt at foretage nye vurderinger af alternativer og deres tekniske og økonomiske egnethed. Samtidig har vurderingen karakter af at være en kvalitativ sammenligning af eksempler på alternativer og alternative løsninger, og det anbefales derfor branchen at foretage yderligere undersøgelser f.eks. i et substitutionsprojekt.

2-Ethoxyethanol, CAS 110-80-5, EC 203-804-1

Anvendelse af 2-Ethoxyethanol, som er relevant for byggeri, er rapporteret for produktgruppen maling og lak, men med et meget lavt volumen 0,04 t/år for det danske marked (SPIN, 2012). Ifølge EU's risikovurderingsrapport (EU RAR 2-Ethoxyethanol, 2008) har produktionen af 2-Ethoxyethanol været faldende i en årrække og anvendelsen af 2-Ethoxyethanol er primært som mellemprodukt i produktionen af andre stoffer (80%) og som industriel anvendelse som opløsningsmiddel (20%). Der er registreret i alt 100-1000 t/år i REACH, som dækker over de to primære anvendelser som mellemprodukt og som opløsningsmiddel samt professionel anvendelse som laboratoriekemikalie. Der er ikke registreret anvendelser, hvor 2-Ethoxyethanol indgår i en artikel (REACH SIA, 2015). I henhold til Bilag XVII i REACH må produkter med indhold af 2-Ethoxyethanol ikke sælges til private forbrugere.

Tidligere undersøgelser fra 2005 har dog vist emissioner til indeklimaet fra gulvtæpper (Annex XV dossier 2-Ethoxyethanol). Målinger i indeklima har også vist forekomst af 2-Ethoxyethanol i enkelte lejligheder i Tyskland (UBA, 2008) og i Frankrig (Annex XV dossier 2-Ethoxyethanol; S. Kirchnera et al., 2003).

På trods af de tidligere målinger af 2-Ethoxyethanol i indeklimaet i boliger, skønnes det at anvendelsen af 2-Ethoxyethanol i dag og fremover vil være så lille, at den ikke giver anledning til eksponering hverken i brugsfasen eller i byggeriets opførelse og nedrivning.

Det vurderes, at der på baggrund af den faldende produktion og dermed anvendelse allerede er sket en substitution med andre stoffer, og at der derfor findes alternativer, der kan anvendes umiddelbart. Der er derfor ikke behov for at foretage en egentlig teknisk-økonomisk vurdering af alternativer eller løsninger til substitution af 2-Ethoxyethanol.

2-Ethoxyethyl acetat, CAS 111-15-9, EC 203-839-2

Relevant anvendelse af 2-Ethoxyethyl acetat i byggeri er rapporteret som brug i maling og lak, dog i et beskedent omfang, 0,68 t/år for det danske marked (SPIN, 2012). Der er ikke foretaget registrering af stoffet i REACH, hvilket betyder at tonnagen for hver enkelt producent og importør til EU er under 1 t/år. Der er ikke registreret produktion af 2-Ethoxyethyl acetat i EU og ifølge oplysninger tilgængelige ved udarbejdelsen af den europæiske risikovurderingsrapport (EU RAR 2-Ethoxyethyl acetat, 2008) er importen til EU stoppet. Data fra SPIN databasen tyder dog på, at der er enten produktion eller import af stoffet til brug i maling på nuværende tidspunkt.

2-Ethoxyethyl acetat har været anvendt som opløsningsmiddel i den kemiske industri og i formulering af maling til industriel anvendelse men på grund af stoffets klassificering som reproduktionstoksisk (fosterskadende og skadelig for forplantningsevnen) er anvendelsen stærkt faldende. Herudover har der tidligere været en udbredt anvendelse i maling til private forbrugere, overfladebehandling, i byggeri og i træ- og møbelindustrien. Men der var ikke tegn på, at disse anvendelser var i brug ved udarbejdelsen af EU's risikovurderingsrapport i 2008. Ifølge REACH, Bilag XVII må produkter med indhold af 2-Ethoxyethyl acetat ikke sælges til private forbrugere.

Der er foretaget en anmeldelse af forekomst af 2-Ethoxyethyl acetat i artikler, men der er ikke oplyst artikel kategori eller type (REACH SIA, 2015). Stoffet blev målt i en enkelt lejlighed i Frankrig (S. Kirchner et al., 2003).

På trods af tidligere indikationer på 2-Ethoxyethyl acetat i indeklimaet i boliger, skønnes det at anvendelsen af 2-Ethoxyethyl acetat i dag og fremover vil være så lille, at den ikke giver anledning til eksponering hverken i brugsfasen eller i byggeriets opførelse og nedrivning.

Det vurderes at der på baggrund af den faldende produktion og dermed anvendelse allerede er sket en substitution med andre stoffer, og at der derfor findes alternativer, der kan anvendes umiddelbart. Der er derfor ikke behov for at foretage en egentlig teknisk-økonomisk vurdering af alternativer eller løsninger til substitution af 2-Ethoxyethyl acetat.

1-Methyl-2-pyrrolidon, CAS 872-50-4, EC 203-839-2

Ifølge data fra SPIN databasen (SPIN, 2008) anvendes 1-Methyl-2-pyrrolidon (NMP) som opløsningsmiddel i en række produkter, som er relevante for byggeri herunder maling og lak, overfladebehandlingsmidler, bindemidler og fyldstoffer samt i produkter inden for gruppen byggematerialer. Oplysninger fra REACH registreringen samt LOUS rapporten for NMP (Miljøstyrelsen, 2015) bekræfter disse anvendelser. Der er samlet i EU registreret en årlig mængde på 10,000-100,000 tons NMP (REACH registreringsdata, 2015). Baseret på volumener af NMP i produkter på det danske marked, er det produktgrupperne: opløsningsmidler, råvarer til produktion af lægemidler og insekticider/herbicider, der dominerer.

Der er foretaget syv anmeldelser af forekomst af 1-Methyl-2-pyrrolidon i artikler, men der er ikke oplyst artikel kategori eller type (REACH SIA, 2015).

Der er fremsat et hollandsk forslag om begrænsning af NMP på arbejdspladsen, hvori det konkluderes at for en række industrielle og professionelle anvendelsesformål, er risici ikke tilstrækkeligt kontrolleret, især når det drejer sig om processer ved høje temperaturer, åbne processer og processer, der kræver manuelle aktiviteter.

Substitution af NMP med andre stoffer er diskuteret for anvendelse i malingsprodukter som del af Bilag XV Begrænsningsdossier for 1-Methyl-2-pyrrolidon (2013). For malingsprodukter skal det bemærkes, at downstream-brugere efterhånden erstatter opløsningsmiddelbaserede systemer med multilag vandbaserede systemer, som stadig indeholder en opløsningsmiddelfraktion, herunder NMP. Der er omkring 20 alternative opløsningsmidler, der anvendes i forskellige applikationer, hvor NMP anvendes. Ud af disse 20 alternativer er det specifikt de polære aprotiske opløsningsmidler (dvs. ikke i stand til at donere hydrogen, H⁺): NEP, DMF, DMAC, DMSO, THF og acetone, der ofte nævnes som alternativer til NMP. Det primære alternativ, der er tilgængeligt på markedet, til NMP, er N-ethylpyrrolidon (NEP) (EF-nummer 220-250-6, CAS-nummer 2687-91-4). Dette stof er dog ved at blive undersøgt med henblik på en klassificering som reproduktionstoksisk. Konklusionen i Bilag XV Begrænsningsdossieret er at det opløsningsmiddel, der mest minder om NMP, er dimethyl sulphoxide (DMSO).

Vurdering af DMSO som alternativ for anvendelse af NMP som opløsningsmiddel i malingsprodukter er foretaget som del af Bilag XV Begrænsningsdossieret (2013). Konklusionerne fra denne vurdering fremgår i nedenstående tabel. Ifølge konklusionerne i Begrænsningsdossieret er NMP erstattet for de anvendelser hvor det er muligt, mens for de eksisterende anvendelser er der behov for at finde andre opløsningsmidler som erstatning for NMP. Dokumentationsgrundlaget for vurderingen vurderes at være god.

Vurdering af anvendelse af 1-Methyl-2-pyrrolidon i malingsprodukter						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
DMSO	Pros	1:1 substitution for vandbaserede malinger, additiv i pigmenter, solventbaserede og solventfrie systemer	Billigere end NMP	Reduceret fare baseret på tilgængelige data indikerer begrænset bekymring for sundhed og miljø	God	God
	Cons	Ustabil ved temperaturer over 150 °C		Der er ingen harmoniseret klassificering af stoffet		Begrænsning for anvendelser ved høje temperaturer (over 150°C)

n-Hexan, CAS 110-54-3, EC 203-777-6

n-Hexan har en bred anvendelse som opløsnings- og ekstraktionsmiddel og anvendes i en række produkter og industrielle fremstillingsprocesser. I relation til byggeri er væsentlige anvendelser i som opløsningsmiddel i klæbemidler, fugemasse, fillers, maling, malingsfjerner og affedtningsmidler. N-Hexan anvendes desuden som opskumningsmiddel (blowing agent) i visse typer polyurethan(PU)- og polyethylenskum(PET) og acrylplast. Anvendelsen i Danmark var i 2011 ca. 246 tons, primært til industriel anvendelse i fødevarerindustri og som opløsningsmiddel i kemiske produktionsprocesser (Miljøstyrelsen 2014 a).

Anvendelsen af n-hexan baserede produkter i byggeri og i byggematerialer kan ofte erstattes med andre, herunder vandbaserede løsninger. Iso-hexan og iso-pentan nævnes som alternative opskumningsmidler i de få specialiserede produkter, hvor n-hexan anvendes. Teknisk set er der desuden en række PU og PET skumprodukter til byggeri som ikke er baseret på n-hexan. Til anvendelse i klæbemidler, fugemasse, fillers, maling, malingsfjerner og affedtningsmidler er der identificeret en række alternative opløsningsmidler som mulige alternativer til n-hexan. Dette omfatter f.eks. acetone, ethylacetat, etanol, heptan og Isopropylalkohol. Det nævnes at n-hexan forsøges udfaset hos mange større producenter, hvor det er teknisk muligt Miljøstyrelsen (2014 a).

Generelt synes der at være alternative produkttyper eller stoffer der kan erstatte anvendelse af n-hexan i byggeri. Stoffets anvendelse i kemiske produkter til byggeri er gradvist blevet udfaset. Det kan ikke udelukkes, at der er enkelte specialanvendelser, hvor alternative stoffer og produkter ikke kan anvendes af tekniske årsager.

Vurdering af anvendelse af n-hexan som opløsningsmiddel i klæbemidler, fugemasse, fillers og malingsfjerner						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
Div. alternative opløsningsmidler	Pros	God	God	Reduceret farlighed	God	God
	Cons	Kan være svært at erstatte ved special-anvendelser				
Alternative opskumningsmidler	Pros	God	God	Reduceret farlighed	God	God
	Cons	-	-	-	-	

Tris(2-chlor-1-methylethyl)phosphat, CAS 13674-84-5, EC 237-158-7

Tris(2-chlor-1-methylethyl) phosphat (TCPP) anvendes som flammehæmmer hovedsageligt i polyurethanskum (PUR-skum) til brug i byggeriet (f.eks. som hårdt skum i isolering eller fyldstoffer) og i møbler som fleksibelt skum. Anvendelsen af TCPP i Danmark formodes primært at være knyttet til brug i hårdt skum inden for byggebranchen, idet TCPP ifølge branchens oplysninger kun ret sjældent anvendes i fleksibelt skum i Danmark. Dette understøttes af data fra det danske Produktregister, der viser, at TCPP-anvendelse i 2011 primært var i forbindelse med isoleringsmaterialer (109 tons) og fyldstoffer (32,8 tons) (Miljøstyrelsen, 2014b). TCPP anvendes ifølge data fra SPIN databasen (2012) som komponent i bindemidler, fyldstoffer, isoleringsmaterialer, skummidler samt i produktgruppen for byggematerialer, men med en samlet mindre tonnage end i 2011 (se Bilag 4).

TCPP anvendes som alternativ til den meget nært beslægtede flammehæmmer TCEP, hvis anvendelse er ophørt på grund af stoffets klassificering som Repr. 1B. TCPP er et godt alternativ til TCEP på grund af en mindre sundhedsfare, idet TCPP ikke er klassificeret som CMR stof. På grund af strukturelle ligheder er det for muligt, at lave visse sammenligninger (read-across) i forhold til cancerdata for lignende flammehæmmere (TCEP og TDCP). På baggrund af denne sammenligning kunne TCPP evt. foreslås klassificeret som kræftfremkaldende, da både TDCP og TCEP har en EU-harmoniseret klassificering som kræftfremkaldende (Carc. 2; H451). Et klassificeringsforslag indsendt af Irland konkluderede, at det ikke var relevant med en klassificering med Carc. 2 for TCPP.

I Danmark er der ingen igangværende aktiviteter for at erstatte TCPP, og der er ikke identificeret egnede alternativer til det specifikke formål i PUR-skum (Miljøstyrelsen, 2014b). Ifølge LOUS rapporten for TCPP angiver en norsk oversigtsrapport ikke-halogenerede stoffer som mulige alternative flammehæmmere til PUR-skum:

- Ammoniumpolyphosphat
- Rød fosfor
- Melamin
- Dimethylpropylphosphonate (DMPP)
- Reofos (ikke- halogen flammehæmmer).

Der er dog ingen yderligere oplysninger om det tekniske potentiale for substitution.

Flammehæmmere for hårdt PUR -skum kan være baseret på ammoniumpolyphosphater eller rød fosfor. Disse typer af flammehæmmere er kommercielt fremstillet til hårdt PUR-skum, og kan opfylde kravene i jernbane og flyindustri. Der er dog ingen viden om kommerciel anvendelse i Skandinavien. På europæisk plan er der tegn på, at produktionen af isoleringsplader med halogenfri flammehæmmere eksisterer, men kun i begrænset omfang (Miljøstyrelsen, 2014b).

Vurdering af anvendelse af TCPP som flammehæmmer i hårdt PUR-skum						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
Halogenfri flammer-hæmmere	Pros	Kan opfylde krav i jernbane fly industri		Mindre sundhedsfare	Alternativer kendes	Potentiale for alternativer med mindre sundhedsfare
	Cons	Mangler generelt undersøgelser og erfaringer	Ingen viden		Alternativer er kun kommercielt tilgængelige i begrænset omfang	Viden om teknisk og økonomisk egnethed er mangelfuld og bør undersøges
Alternative isoleringsmaterialer f.eks. mineraluld	Pros	Sammenlignelig isoleringsevne	Sammenlignelig eller billigere	Mineraluld frigiver ikke rester af opløsningsmidler i brugsfasen	Eksisterende alternativ	Alternativer med mindre sundhedsfare
	Cons	Manglende viden om egnethed ved specialanvendelser		Forekomst af phenol og formaldehyd i mineraluld		Viden om specifik teknisk og økonomisk egnethed bør undersøges

Styren, CAS 100-42-5, EC 202-851-5

Styren anvendes som råvare ved fremstilling af polymerer, elastomerer og til isoleringsmaterialer som polystyren og copolymer systemer som acrylonitril-butadiene-styrene (ABS) og styren-acrylonitril (SAN), m.fl. På Europæisk plan er den vigtigste anvendelse af styren som monomer ved fremstilling af polystyren til bl.a. emballage, og til ABS og SAN plast til bla. ventilationssystemer, elsystemer og biler. Styren anvendes også til fremstilling af styren-butadien gummi, der bruges i bildæk. En vigtig anvendelse er desuden i umættet polyester (UP) som bruges til fremstilling af glasfiberforstærkede produkter som vindmøllevinger og lystbåde, hvor styren anvendes både som binder og opløsningsmiddel. I Danmark er anvendelsen forholdsvis konstant omkring 6500 tons pr. år, fortrinsvist til UP baserede produkter (Miljøstyrelsen, 2014 d).

Da styren indgår som komponent i mange bindemidler findes det også i byggematerialer. Restkoncentrationen i acrylatbaserede lime og fugemidler, polyuretanmaling og vandbaseret maling, ligger generelt under 0.8 %. Koncentrationen af styren i produkter til reparation mv. af glasfiberarmerede produkter, f.eks. UP klæbemidler, er omkring 30-40%, og i UP fillers og tætningsmidler på 10 – 15% (Miljøstyrelsen, 2014 d).

Alternativer til styren i glasfiberarmerede produkter er velundersøgt, og selvom der er alternativer baseret på epoxy eller phenol-formaldehyd, har disse tilsvarende alvorlige sundhedsskadelige egenskaber. Styrenbaserede polymere skumprodukter (PS EPS) som anvendes til isolering kan ofte erstattes med andre isoleringsmaterialer, som mineraluld (Miljøstyrelsen, 2014 d). Hård polystyren baseret plast (ABS, SAN) bruges f.eks. i kabinetter til elektronik produkter, køleskabe, legetøj (LEGO). Der eksisterer plastmaterialer som kan erstatte disse f.eks. polyethylen terephthalat, men i de fleste tilfælde er alternativerne dyrere og har ringere tekniske egenskaber.

Der har ikke været muligt inden for projektets rammer at vurdere alternativer til styren i acrylatbaserede lime og fugemidler, polyuretanmaling og vandbaseret maling.

Emballage af polystyren kan afhængig af de tekniske krav erstattes med andre plasttyper, men ofte er disse alternativer baseret på stoffer med tilsvarende farlige egenskaber.

Vurdering af anvendelse af styren og styren-baserede polymere isoleringsmateriale						
Alternativer	Teknisk egnethed		Økonomisk egnethed	Miljø- og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
Mineraluld	Pros	Ikke brandbart	Sammenlignelig pris	Mineraluld frigiver ikke rester af opløsningsmidler i brugsfasen	Er kommercielt tilgængeligt	Potentiale for alternativer med mindre sundhedsfare
	Cons			Forekomst af phenol og formaldehyd i mineraluld		Viden om teknisk og økonomisk egnethed er mangelfuld og bør undersøges
Vurdering af anvendelse af hård polystyren-baseret plast						
Produkttype	Teknisk egnethed		Økonomisk egnethed	Miljø- og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
Epoxy baserede løsninger	Pros	God		Giver ikke afgang som styren baseret plast	Eksisterende teknologi	Teknisk godt alternativ. Afgiver i mindre grad skadelige stoffer til luften.
	Cons		Meget dyrere end styrenbaserede løsninger	Potentiel risiko i arbejdsmiljøet ved hudkontakt		Tilsvarende farlighed af stoffer
Alternativer plasttyper til ABS og SAN	Pros	Ringere tekniske egenskaber Ved vise anvendelser		Bør vurderes konkret ift. alternative materialer	Eksisterende alternativer	Teknisk egnethed af alternativer skal undersøges nærmere
	Cons		Dyrere end styrenbaserede løsninger			Dyrere materiale

Chloralkaner, C14-17, Mellemkædede chlorparaffiner, MCCP, CAS 85535-85-9, EC 287-476-5

Kortlægningen af chlorparaffiner foretaget som del LOUS kortlægningen vedrører kortkædede og mellemkædede chlorparaffiner (Miljøstyrelsen, 2014c). De kortkædede chlorparaffiner (SCCP) er reguleret via POP-forordningen (Forordning (EF) nr. 850/2004) med forbud for anvendelse i stoffer og blandinger (men ikke artikler) med en koncentration på under 1 % og er heller ikke registreret i produkter i Danmark (SPIN, 2012). Anvendelsen af de mellemkædede chlorparaffiner (MCCP) er ikke begrænset. De vigtigste anvendelser af MCCP er ifølge LOUS kortlægningen som blødgører/flammehæmmere i PVC (54% af det samlede forbrug i EU), i maling/overfladebelægninger, lime og fugemasser (18%), i gummi og andre polymerer (11%), som smøremiddel i metalbearbejdning (16%) og i læderfedtvæsker (1%) baseret på tal fra 2006 (Miljøstyrelsen, 2014c). Ifølge oplysninger fra SPIN databasen anvendes MCCP i Danmark i maling og lak (50 kg), fyldstoffer (15,7 tons) og i isoleringsmateriale (2 tons) baseret på tal fra 2012 (SPIN, 2012).

I relation til byggeri kan MCCP findes i færdige materialer af især PVC og gummi herunder fleksibel PVC til kabler og i maling/overfladebelægninger samt i lime og fugemasser. Ifølge industrien anvendes MCCP som sekundær blødgører sammen med phthalater (DEHP, DINP og DIDP). Idet DEHP er omfattet af godkendelsesordningen, betyder det ifølge industrien et fald i brugen af MCCP (Miljøstyrelsen, 2014c).

Alternativer til MCCP omfatter mange forskellige kemiske stoffer, da der ikke er noget enkeltstof, som er i stand til at give den samtidige flammehæmmende og/eller blødgørende virkning, som er nødvendig for visse anvendelser. Ofte er de langkædede chlorparaffiner foreslået som mulige alternativer, mens andre blødgørere kan erstatte MCCP hvad angår den blødgørende effekt og traditionelle flammehæmmere kan erstatte stofferne for så vidt angår den flammehæmmende effekt. Andre foreslåede MCCP alternativer er typisk fosforforbindelser eller svovlbaserede forbindelser.

Ifølge industrien har der ikke været nogen udvikling af nye alternativer til MCCP siden 2002 (Miljøstyrelsen, 2014c). For nogle anvendelser er de tekniske egenskaber af alternativerne ikke gode nok, men til en række anvendelser, hvor der findes alternativer med tilstrækkeligt gode egenskaber, er chlorparaffinholdige produkter stadig i brug, fordi de er billigere. Erstatning af additive kemikalier (stoffer, som ikke reagerer kemisk i materialet), som har en blødgørende funktion, vil altid kræve investeringer i at finde den rigtige reformulering af polymerblandingen.

Det forhold, at chlorparaffinerne også har flammehæmmende egenskaber, betyder, at der er en ekstra faktor i reformuleringsarbejdet, fordi det kan være nødvendigt at tilføje andre stoffer med flammehæmmende virkning i materialet.

Som alternativ til MCCP i polysulfid-holdig fugemasse, som ofte indeholder chlorparaffiner, er foreslået følgende stoffer:

- Terphenyler
- diisoundecyl phthalate
- polymere blødgørere
- visse fosfat blødgørere
- BBP (benzyl butyl phthalat)

Der er observeret en tendens til at substituere polysulfid-holdige fugemasser med silikone og urethan fugemasser, der anvender andre blødgørere.

Alternativer til SCCP, som også kan være mulige alternativer til MCCP, er:

- DINA (di-2-ethylhexyladipat) og DEHP som blødgørere i polysulfider
- DGD (dipropylenglycoldibenzoat) i polyurethanformuleringer

- BBP, DGD, DEDG (diethylenglycoldibenzoat), propylenglycol alkylphenyl ether og blandinger af disse som blødgørere i akryl polymer fugemasser.

Phthalaterne DEHP og BBP er begge på Godkendelseslisten og derfor ikke egnede alternativer.

Vurdering af anvendelse af MCCP i fugemasser (fyldstoffer)						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
Silikone eller urethan fugemasser	Pros	Vurderes at være god, idet substitution finder sted i dag	Ingen oplysninger	Afhængig af hvilke blødgørere der anvendes	God	Miljø- og sundhedsfare må vurderes fra sag til sag
	Cons					
Terphenyler	Pros				Ikke kendt	
	Cons	Dårligere ydelse, teknisk egnethed er ikke dokumenteret	Pris fem gange større end MCCPs	Meget giftige for vandlevende organismer, med langvarige virkninger		Ikke et godt alternativ, på grund af miljøfare, højere pris og dårligere ydeevne
1. Phthalater: Diisoundecyl phthalate 2. Polymere blødgørere	Pros	Blødgørende effekt	Ingen oplysninger	Ikke klassificeret eller ingen oplysning	God	Umiddelbart ikke oplagt som alternativ
	Cons	Ingen flammehæmning, teknisk egnethed er ikke dokumenteret, tendens til blødning fra tætningsmiddel				
Phosphat blødgørere	Pros	Blødgørende effekt	Ingen oplysning	Ingen oplysning	Ikke kendt	Umiddelbart ikke oplagt som alternativ
	Cons	Dårligere ydeevne, ingen flammehæmning, tendens til blødning fra tætningsmiddel				
DGD/ DEGD (Dipropylen /Diethylen glycol Dibenzoate); DEHT (di(2-ethylhexyl) terephthalate; ASE (sulfonic acids, C10-C18-alkan phenylester)	Pros	Blødgørende effekt	Ingen oplysning	DGD: Skadelig for vandlevende organismer, med langvarige virkninger DEGD, DEHT: ikke klassificeret ASE: ingen oplysninger	God	Umiddelbart ikke oplagt som alternativ
	Cons	Ingen flammehæmning			ASE er ikke registreret i REACH men pre-registreret	
DINA (di-2-ethylhexyl)	Pros	Blødgørende effekt	Ingen oplysning	Ikke klassificeret	God	Umiddelbart ikke oplagt som alternativ

Vurdering af anvendelse af MCCP i fugemasser (fyldstoffer)	
adipate)	Cons Ingen flammehæmning, teknisk egnethed er ikke dokumenteret

PFOA og PFOS-forbindelser

Perfluorooctansulfonsyre (PFOS) og perfluorooctansyre (PFOA) er listet på LOUS listen. Ifølge kortlægningen af PFOS og PFOA foretaget som del LOUS kortlægningen består denne gruppe af 175 stoffer (Miljøstyrelsen, 2013). På Kandidatlisten optræder Pentadecafluorooctansyre (PFOA) og Ammonium pentadecafluorooctanoat (APFO) samt fire andre langkædede perfluoralkylcarboxylsyrer: Tricosafuordodecansyre, Heptacosafuortetradecansyre, Hencosafuorundecansyre, og Pentacosafuortridecansyre.

PFOS og derivater af PFOS er omfattet af Stockholm-konventionen og derved underlagt et globalt forbud mod brug og fremstilling med få visse undtagelser som for eksempel som middel til nedsættelse af emissioner (tågedannelse) af chrom (VI) ved forkromning (til ikke-dekorativt brug) i lukkede systemer. Andre industrier inden for overfladebehandling har skiftet til alternativer, da det blev klart, at PFOS var problematisk. Ifølge LOUS kortlægningen er det mest almindelige PFOS - relaterede stof, der anvendes i forkromning i Danmark i dag tetraethylammonium perfluorooctansulfonat (CAS-nr. 56773-42-3), med en registeret mængde på 1-10 tons pr. år til brug i forkromning (Miljøstyrelsen, 2013). Der er ikke fundet oplysninger, der indikerer at PFOS forekommer i forkromede materialer eller overflader, og det er derfor tvivlsomt om anvendelsen giver anledning til eksponering til PFOS i byggeri.

Anvendelsen af PFOA og andre langkædede perfluorerede og polyfluorede alkylcarboxylsyrer er ikke begrænset i EU. Stofferne anvendes hovedsageligt til fremstilling af fluorpolymerer men anvendes også i bl.a. slipmidler, overfladeaktive midler, maling, lak og fernis, klæbestoffer, smudsafvisende tæpper, imprægneret tøj og galvanisk-tekniske produkter. PFOA anvendes til bl.a. isolering i elektriske ledninger, Teflontape, Gore-Tex og non-stick belægninger. Der er et faldende forbrug af disse stoffer i EU og ifølge LOUS kortlægningen anslås den samlede tonnage at være 50 tons/år i 2010 og tre anvendelser af PFOA / APFO blev identificeret: fluorpolymer produktion, overfladeaktivt stof i halvlederindustrien og fotografiske industri. Der er ikke foretaget registrering i REACH af PFOA, APFO og de fire perfluoralkylcarboxylsyrer, så den årlige tonnage må være under 1 tons for hver aktør.

I relation til byggeri kan PFOA forekomme i PTFE (polyterafluoroethylen, 'teflon') baserede artikler og i isolering i elektriske ledninger (Miljøstyrelsen, 2013). Der er ingen anmeldelser om forekomst i artikler eller oplysninger om anvendelse i artikler (REACH registreringsdata, 2015) og mængden anslås derfor at være ubetydelig.

Der findes alternativer til de langkædede perfluoralkylcarboxylsyrer for de fleste anvendelser. De teknisk set bedste alternativer til langkædede fluorerede kemikalier er kortkædede kemikalier med en kulstofkæde-længde på $\leq C8$ for perfluoralkylcarboxylater og $\leq C6$ for perfluoralkylsulfonater. De kortkædede fluorerede alternativer er som nævnt stadig temmelig persistente, men meget mindre bioakkumulerbare og giftige end de langkædede homologer. Desuden kan nogle ikke-fluorerede alternativer, såsom siloxaner, propylerede aromater og sulfo-succinater, anvendes til specifikke formål. De ikke-fluorerede alternativer er generelt mindre persistente og bioakkumulerende, men nogle af dem er mere giftige.

Der er ikke foretaget en teknisk-økonomisk vurdering, idet det skønnes at anvendelsen af PFOS er reguleret og derfor ubetydelig for byggeri. Anvendelsen af PFOA i Danmark skønnes ikke at være relevant for byggeri, og forekomsten af PFOA som del af materialer og artikler vurderes ligeledes at være ubetydelig i byggeriet.

2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentyphenol (UV-328), CAS 25973-55-1, EC 247-384-8

Stoffet 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentyphenol også kaldet UV-328 anvendes som UV-stabilisator til transparente plastmaterialer og UV beskyttelse i plast, gummi og polyurethaner. Det anvendes til lysstabilisering i belægninger, ABS harpiks, epoxy harpiks, fiber harpiks, propylen og PVC og kan ligeledes være effektiv i polyester, polyakryl og polycarbonat. Stoffet anvendes også som komponent i belægninger og maling, fortyndere, malingsfjernere og til fremstilling af lim og fugemasser (Bilag XV SVHC dossier UV-328, 2014).

Ifølge oplysninger fra SPIN databasen anvendes UV-328 i Danmark i maling, lak (330 kg) og bindemidler (70 kg) baseret på tal fra 2012 (SPIN, 2012).

Stoffet er identificeret som et PBT stof og er målt i vandmiljøet, i sediment og i sedimentlevende organismer. Undersøgelser viser at UV-328 akkumuleres gennem fødekæden (Bilag XV SVHC dossier UV-328, 2014).

Der findes en række alternativer, der kan anvendes med samme funktion, men som kan have lignende uheldige miljømæssige egenskaber, samt andre som er mistænkt at være hormonforstyrrende. Der findes også stoffer som har med samme funktion men har en anden teknisk virkemåde. Generelt er der kun sparsomme oplysninger på stofgrupperne, men de er i søgelyset med igangværende undersøgelser af stoffernes især PBT egenskaber og derved belysning af muligheden for at kunne anvendes som bedre miljømæssige UV-stabilisatorer. Der er ingen økonomiske oplysninger.

Der findes en række alternativer til UV-328 inden for gruppen af phenol benzotriazoler f.eks. UV-P (CAS 2240-22-4), UV-326 (CAS 3896-11-5), UV-327 (CAS 3864-99-1), UV-234 (CAS 70321-86-7), UV-329 (CAS 3147-75-9), UV-350 (CAS 36437-37-3), UV-360 (CAS 103597-45-1), UV-571 (CAS 125304-04-3) og UV-928 (CAS 73936-91-1). Strukturelt ligner de UV-328 og de adskiller sig ved at have hydroxylgruppen siddende i forskellige positioner. Mens UV-absorption mønsteret er rapporteret til primært at være upåvirket af disse sidegrupper, er der forskel i opløselighed og den klare farve i forskellige gennemsigtige plastmaterialer. På grund af stoffernes PBT eller PBT-lignende egenskaber er flere af disse stoffer er listet på PACT-listen (The Public Activities Coordination Tool) med henblik på udarbejdelse af en analyse af mulige risiko begrænsende tiltag (risk management option analysis). Udover phenol benzotriazolerne findes der en gruppe af benzophenoner, der ligeledes er kendt for at absorbere UV ved anvendelse i transparente plastmaterialer. Herudover er en gruppe af aminbaserede lysstabilisatorer, de såkaldte HALS (Hindered Amine Light Stabilisers) forbindelser, teknisk vigtige til beskyttelse af plastmaterialer mod UV-stråler. De fungerer ikke som UV-absorptionsmidler, men som inhibitorer af nedbrydningen ved at være proton-donorer. Et eksempel fra gruppen er Sabostab UV70 (bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate, CAS 52829-07-9), som er registreret i REACH, som det eneste på en liste på 8 af denne type stoffer. De øvrige stoffer var pre-registreret på nær ét.

Vurdering af anvendelse af UV-328 som UV-stabilisator						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
Andre phenol benzotriazoler	Pros	Samme UV-absorptions-mønster	Ingen data		God	
	Cons	Der kan være forskel i opløselighed og farve i plastmaterialet		Gruppen af stoffer har samme miljømæssige egenskaber som UV-328.		Der er ikke eller ikke betydelig forbedring i de miljømæssige egenskaber ved valg af andre phenol benzotriazoler.
Benzophenoner	Pros	Er rapporteret som teknisk vigtige UV-absorberer	Ingen data			
	Cons	Få data		Gruppen af stoffer er mistænkt for at have hormon forstyrrende effekter		Benzophenonerne er ikke egnet som alternativ på grund af mistanken om hormonforstyrrende egenskaber
HALS	Pros	Virkemåden er forskellig fra UV-328, men er rapporteret som teknisk vigtige UV-stabilisatorer	Ingen data	Stofferne er ikke vurderet som PBT stoffer	Stofferne er tilgængelige i små mængder. Mindst ét stof registeret i REACH	Gruppen af HALS stoffer er alternativer der kan have lidt bedre miljømæssige egenskaber end UV-328.
	Cons			Stofferne er miljøfarlige		Der mangler dog en grundigere undersøgelse af om stofferne er PBT stoffer.

Toluen, CAS 108-88-3, EC 203-625-9

Der er samlet i EU registreret en årlig mængde på 1,000,000-10,000,000 tons af toluen. Netto import af toluen til Danmark var 1,871 t/år i gennemsnit for perioden 2007-2011 og 1,722 tons i 2012 (MST LOUS rapport, 2014). Ifølge data fra SPIN (2012) anvendes toluen som opløsningsmiddel (2,237 t/år), men også i en række produkter med relevans i byggeri som maling/lak, bindemidler, imprægneringsmidler, ikke-landbrugsmæssige pesticider og konserveringsmidler, overfladebehandlingsmidler og korrosionsbeskyttelsesmidler.

Globalt anvendes toluen især til fremstilling af en lang række andre kemiske stoffer, heriblandt benzen, benzoesyre, nitrotoluener og tolylisocyanater samt farvestoffer, farmaceutiske produkter, fødevarerilsætningsstoffer, plaststoffer m.fl. Toluen ligesom hexan - er en væsentlig bestanddel af benzin med stor betydning som en forbindelse der øger oktantallet. I Danmark er det mindre end 13 % af det samlede forbrug, der anvendes i kemisk produktion, mens langt størstedelen af forbruget (fraregnet indholdet i benzin) anvendes som opløsningsmiddel i maling og lim og som rensmiddel i autobranchen (MST LOUS rapport, 2014).

Toluen anvendt som opløsningsmiddel er principielt relativt enkelt at substituere i langt de fleste af de produkter, der fremstilles og anvendes i Danmark. Grunden er, at der ikke er tale om et reaktivt opløsningsmiddel, og der eksisterer et antal tekniske alternativer. Disse kan dog være dyrere at anvende end toluen. De opløsningsmidler, der kan erstatte toluen, er typisk forskellige blandinger af ketoner, estre, alkoholer og alifatiske kulbrinter.

De mulige alternativer skal dog:

- have lignende egenskaber til opløsning af de kemiske stoffer (polymerer, additiver etc)
- fordampe med en hastighed tilpasset anvendelsen.

Der er blevet identificeret følgende substitutionsmuligheder:

- Methyl cyclohexan
- Cyclohexan
- Xylen
- n-Propyl propionat

Vurdering af anvendelse af toluen som opløsningsmiddel						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
1. Methyl cyclohexan	Pros	God egnethed med lidt lavere kogepunkt 100°C mod 110°C og ca. 8 gange lavere toksicitet			God	God substitutionsmulighed
	Cons		Noget dyrere	Fare mærket som Aquatic chronic 2		
2. Cyclohexan	Pros	God egnethed dog med lavere kogepunkt 80°C mod 110°C og ca. 2 gange lavere toksicitet			God	
	Cons		Lidt dyrere	Fare mærket som Aquatic chronic 1		Betydelig hurtigere fordampning og ikke markant lavere toksicitet
3. Xylen	Pros	Noget højere kogepunkt 140°C og dermed langsommere fordampning	Lidt dyrere		Særdeles god	Langsommere fordampning der kan give lavere koncentrationer under brug der dog vil være mere vedvarende men sammenlignelig toksicitet
	Cons	Sammenlignelig toksicitet		Fare mærket som Acute tox 4 men ingen miljømærkning		
4. n-Propyl propionat	Pros	Næsten samme kogepunkt 120°C				
	Cons	Sammenlignelig toksicitet		Fare mærket som Acute tox 4 men ingen miljømærkning	Ikke umiddelbart tilgængeligt	Sammenlignelig fordampning og toksicitet. Ikke en attraktiv substitutionsmulighed

Formaldehyd, CAS 50-00-0, EC 200-001-8

I 2010 blev der globalt produceret 29 millioner tons formaldehyd (37% opløsning), hvoraf Europa stod for 23% (6,7 mio. tons). I Danmark har der været et fald i antallet af forskellige varer og produkter, som indeholder formaldehyd. Den tonnage som anvendes, har været temmelig konstant på omkring 13.000 tons siden 2009 (MST LOUS rapport, 2014). Ifølge SPIN database (2012), er anvendelse af formaldehyd som ikke-landbrugsmæssige pesticid og konserveringsmiddel den største anvendelse blandt de bygnings relevante.

Generelt spænder anvendelsen af formaldehyd bredt fra anvendelse som mellemprodukt til anvendelse i forbrugerprodukter. Anvendelse som mellemprodukt er primært inden for den kemiske industri til fremstilling af kondenserede harpikser til træ-, papir- og tekstil-forarbejdningsindustrien og i kemisk syntese. Formaldehydplast er en fælles betegnelse for en lang række plastmaterialer, som er dannet ved reaktion af formaldehyd med for eksempel urea, melamin, phenol eller furfurylalkohol. Desuden kan visse kemikalier fungere som frigivere af formaldehyd dels ved ikke tiltænkt nedbrydning af polymere, som syrehærdende lak, dels ved tiltænkt nedbrydning for at udnytte formaldehyds desinficerende egenskaber over længere tid. De mange kilder i indeklimaet omfatter limede træprodukter blandt både byggevarer og møbler og malevarer og rengøringsmidler. Dermed overskrides WHO's anbefalede grænseværdi i flere danske boliger. Overskridelse af grænseværdien medfører for de fleste mennesker både lugtgener og luftvejsirritation samt en øget risiko for kræft, som bliver mere markant over grænseværdien på 0,1 mg/m³.

Danmark har en temmelig stor produktion af spånplader, hvor urea-formaldehyd lim anvendes i produktionen. Limen frigiver formaldehyd under produktionen og efterfølgende vil de limede spånplader kunne frigive formaldehyd både ved afdampning af frit formaldehyd og ved langsom nedbrydning af limen. Endvidere anvendes formaldehyd i phenol-formaldehyd (PF) harpikser der bruges som lim i mineraluld. Fokus for den teknisk-økonomiske vurdering af formaldehyd begrænses til lim i spånplader og mineraluld, da det vurderes at de er de mest relevante i byggeri. Identificering af alternativer

Det konkluderes, at det er vanskeligt på grund af den omfattende brug af formaldehyd til mange forskellige formal at identificere et enkelt alternativ, som kan erstatte formaldehyd til alle anvendelser. Der kan derfor være tale om flere forskellige alternativer alt efter anvendelse.

Alternative konserveringsmidler der blev identificeret:

- 2-amino-2-ethyl-propandiol (AEPD)
- ethylenglycol phenylether
- propylenglycol
- Phenol

Disse stoffer har ikke miljøklassifikationer, undtagen propylenglycol, men de har klassifikationer vedrørende menneskers sundhed. Ingen klassificering som kræftfremkaldende er inkluderet. Der er også initiativer til at reducere afgang af formaldehyd fra produkter i stedet for en substitution med et mindre farligt stof.

- Urea formaldehyd-harpikser kan blandes med tilsætningsstoffer, som binder ureaformaldehyd for at reducere emissionerne. Melamin (2,4,6-triamino-1,3,5-triazin) og hexamin er de mest almindelige tilsatte såkaldte formaldehyd "scavengers".

- Alternative formaldehydharpikser, såsom phenol formaldehyd, som har meget lavere formaldehydemission fra produktet i brug end ureaformaldehyd;

- Alternativ bindemidler uden formaldehyd, såsom methyldiphenyldiisocyanat (MDI). Men Methyldianilin har det problem at anilin - en byggesten til MDI er blevet klassificeret som sandsynligt kræftfremkaldende for mennesker (gruppe 2B) af IARC.

- Alternative bindemidler baseret på vedvarende materialer, såsom sojamel. Disse alternative bindemidler forventes ikke at have sundhedsmæssige virkninger så væsentlige som formaldehyd og MDI-baserede bindemidler. Soja produkter kan dog forårsage allergiske reaktioner hos nogle mennesker og indeholder planteøstrogener.

Vurdering af anvendelse af formaldehyd i bindemidler						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
1. Methylendi-phenyldiisocyanat	Pros	Stærkt stabilt bindemiddel efter kemisk hærkning			God	
	Cons	Mere besværlig i brug som lim på grund af de aggressive kemikalier, der skal blandes for at fremstille stoffet	Dyrere	Fremkalder allergi og kan give allergiske og astmatiske reaktioner		Ikke et umiddelbart alternativ da farerne og de tekniske udfordringer ved fremstilling af mineraluld og spånplader ikke er løst
2. Phenol formaldehyde	Pros	Mere stabilt og mindre formaldehydfrigivelse end fra UF				
	Cons					
3. Melamin (scavenger)	Pros			Hverken særligt giftigt eller flygtigt Kan brændes uden særlige miljøbelastninger	God	Kan anvendes som reduktion af formaldehydproblemet
	Cons	Forekommer unødigt at tilføje flere farlige kemiske stoffer for at løse et afgasningsproblemet				
4. Hexamin (scavenger)	Pros		Billigt			Kan anvendes som reduktion af formaldehydproblemet
	Cons	Tåler ikke vand. Brænder let.				

Naftalen CAS 91-20-3, EC 202-049-5

Ifølge REACH er der samlet i EU registreret en årlig mængde på 100,000-1,000,000 tons af naftalen. Ifølge SPIN databasen var den samlede forbrug af naftalen i Danmark i 2011 over 73,000 tons (MST LOUS rapport, 2015).

Naftalen indgår som bestanddel i olie og tjærebaseerede produkter. Hovedanvendelse af naftalen i forhold til byggeri er i tjære maling og vandtætte membraner, samt som støbeasfalt. Naftalen indgår endvidere i mindre koncentrationer i andre PAH-holdige produkter.

Tjære med ca. 1-2 % indhold af naftalen er blevet anvendt i særlige malinger. Det skandinaviske marked har i gennem flere år bevæget sig væk anvendelsen af tjære malinger og derfor forventes det, at disse produkter ikke anvendes mere i Danmark.

Tjære med ca. 1% indhold af naftalen anvendes i vandtætte membraner, som bruges af byggeindustrien til vandtætte gulve og vægge.

Det naftalen-baserede flydemiddel NSF (naftalen sulfonsyre) er brugt som flydemiddel i byggematerialer inklusiv betonblandinger. Denne anvendelse repræsenterer den største anvendelse af naftalen på verdensplan.

NSF (naftalen sulfonsyre) brug i betonblandinger ser ud til at have været genstand for flest undersøgelser med hensyn til alternativer. Her er det polycarboxylat, der i stigende grad vinder mere accept på markedet. Polycarboxylat er tilgængeligt på markedet og præsterer strukturmæssigt bedre som alternativ til de naftalen-baserede blødgørere anvendt i cement. Desuden har polycarboxylat en bedre miljø- og sundhedsklassificering sammenlignet med naftalen (klassificeret som skin.irrit. 2 H315 – "causes skin irritation").

Ftalsyre anhydrid brugt som blødgørere i plastik produceres også i dag ved brug af o-xylen og kunne derfor muligvis helt erstatte anvendelsen af naftalen til dette formål. Klassificeringen af o-xylen er til en vis grad bedre end klassificeringen af naftalen (dvs. ingen klassificering som kræftfremkaldende) og kunne derved udgøre et noget bedre alternativ sammenlignet med naftalen. O-xylen har dog følgende klassificeringer: Flam. Lig. 3 (H226: Flammable liquid and vapour), Acute Tox. 4 (H312: Harmful in contact with skin, H332: Harmful if inhaled), Skin. Irrit. 2 (H315: Causes skin irritation) og er på Miljøstyrelsens LOUS-liste. Ftalsyre anhydrid har været forbudt i visse slutprodukter, hvilket har skabt en tilskyndelse i den kemiske industri til at finde fremtidige alternativer som f.eks. bio-baserede erstatninger. Desuden har Miljøstyrelsen konkluderet, at tekniske alternativer eksisterer, men uden nogle realistiske muligheder for at få indflydelse på de nuværende produktsammensætninger fra internationale leverandører.

Vurdering af anvendelse af naftalen i tjærebaseerede produkter						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
1. Polycarboxylat	Pros	God funktionalitet som flydemiddel i beton		Mindre	God	Godt alternativ som flydemiddel
	Cons		Lidt dyrere			
2. Ftalsyre anhydrid	Pros	Effektiv blødgøring af plastic		Ikke kræftfremkaldende men flere andre sundhedsfarer	God	
	Cons	Brænder let	Lidt dyrere			Ikke ideelt
3. Bedre oprensning af tjæreprodukter	Pros	Udmærket		Ingen		Godt alternativ. Kræver bedre produktionsudstyr
	Cons	Pesticidvirkningen mangler	Dyrere		Ikke så udbredt	

Bisphenol A CAS 80-05-7, EC 201-245-8

Verdens forbrug af BPA i 2009 var estimeret til ca. 3,800,000 tons. I Danmark har der været et stabilt brug af BPA fra 2000 til 2010 på under 1000 tons (MST LOUS rapport, 2013).

BPA anvendes til produktion af plasttypen polycarbonat, harpikser, epoxyresiner og kan herudover anvendes som brandhæmmer og additiv i andre plasttyper. Harpikser og epoxyresiner anvendes primært som overfladebehandlinger, lime, malinger, og lakker. Bisphenol A kan frigives til indemiljøet ved nedbrydningen af epoxylak og polycarbonat, ved utilstrækkeligt polymeriserede lak og plastprodukter samt fra flammehæmmeren tetrabrom bisphenol A.

Alternativer til polycarbonat (PC): I PC kan BPA erstattes med andre bisphenoler, f.eks. bisphenol AF. Undersøgelser af bisphenol AF viser dog, at den har østrogen aktivitet, som det også er tilfældet for BPA. Bisphenol AF anses derfor umiddelbart ikke som et oplagt alternativ. Det er også erstattes PC med andre plastmaterialer, men PC har tit nogle fordele frem for andre plastmaterialer. Bl.a. er PC et meget stærkt og holdbart materiale, som kan tåle en hård behandling.

Alternativer til epoxyresiner: Der er identificeret 19 alternativer til epoxyresiner, med bl.a. vinyl og glas, men om et alternativ er egnet til en anvendelse afhænger også af tekniske krav, derfor de nævnte alternativ ville kun være egnet til visse anvendelser.

Vurdering af anvendelse af BPA i polycarbonat						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
1. Polyamid	Pros	Polyamid eller nylon er stærkere mere kemisk stabilt		Mere kemisk stabilt	God	
	Cons	Ikke gennemsigtigt og blødere	Dyrere			Ikke alternativ til gennemsigtige polycarbonatplader
2. Polyethylen	Pros			Mere kemisk stabilt	God	Kan være et alternativ men stivheden er begrænset
	Cons	Mindre gennemsigtigt og Blødere				
3. Polypropylen	Pros			Mere kemisk stabilt	God	Meget blødere
	Cons	Mindre gennemsigtigt og meget blødere				

Vurdering af anvendelse af BPA i epoxyresin						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
1. Polyester	Pros	Bedre modtandsevne mod nedbrydning fra solstråler	Billigere	Mere kemisk stabilt	God	Godt alternativ ved mange anvendelser
	Cons	Mindre styrke				
2. Polyacrylat	Pros		Billigere	Mere kemisk stabilt	God	Godt alternativ ved mindre krævende male opgaver
	Cons	Mindre styrke og modtandsevne overfor slid				

Mineralsk terpentin CAS 64742-88-7 (type 0), 64742-82-1 (type 1), 8052-41-3 (stoddard solvent), 64742-48-9 (type 3) og 64741-92-0 (type 2, udfaset i Danmark)

Stofnavnet mineralsk terpentin dækker over flere stoffer med beslægtet sammensætning af kulbrinte-kæder. I EU er mineralsk terpentin ifølge oplysninger fra anmeldelser under REACH anvendt i følgende mængder: Mineralsk terpentin type 0: 10.000-100.000 ton; mineralsk terpentin type 1: 1.000.000-10.000.000 ton samt mineralsk terpentin type 3: 1.000,000 – 10.000,000 ton. Stoddard solvent er ikke registreret under REACH, hvilket betyder at den markedsføres i under 1000 t/år. Forbruget i Danmark af mineralsk terpentin type 0, mineralsk terpentin type 1, stoddard solvent er tilsammen faldet fra over 30.000 tons i år 2000 til godt 3.000 i 2011. Til gengæld er forbruget af mineralsk terpentin type 3 i samme periode steget fra 8.500 til knapt 13.000 tons (MST LOUS rapport, 2014). Stofferne er opløsningsmidler og benyttes i stor mængde i mange anvendelser både erhvervsmæssigt og af private. I Danmark anvendes mineralsk terpentin som opløsningsmiddel i en lang række brancher herunder rengøringsmidler, maling og lak-produkter, brændstof, overfladebehandling og i biocider (for eksempel træbeskyttelsesmidler). Vi fokuserer på brug af mineralsk terpentin til maling og lak-produkter samt som træbeskyttelsesmiddel, som de mest relevante i byggeindustri.

Maling og lak-produkter

I farve- og lakindustrien har der været et generelt skift fra anvendelse af maling baseret på mineralsk terpentin til vandbaseret maling.

Søgningen efter alternativer til mineralsk terpentin i maling er i gang, og for nylig en ny teknologi ved hjælp af nanopartikler af silica er udviklet til brug i produkter til udendørs træbeskyttelse, hvor det har været vanskeligt at erstatte til vandbaseret maling med samme ydelse som mineralsk terpentin baserede malinger. I den danske metalindustri har substitution til vandbaserede malinger har kun været muligt i mindre omfang som følge af lavere tekniske ydeevne af de vandbaserede malinger. Dansk Farve- og Lakindustri bekræfter, at udskiftning måske ikke altid er muligt, men der arbejdes på skifte til vandbaserede malinger, UV-maling og malinger med højt tørstof indhold.

Imprægnering af træ

I vacuumimprægnering af træ kan anvendelse af mineralsk terpentin ikke erstattes af vand i den våde proces, hvor mineralsk terpentin er hovedbestanddelen i det opløsningsmiddel der bruges til imprægnering. Der var dog massivt fald i forbrug af imprægnering opløsningsmiddel pga. anvendelse af nye teknologier i de sidste årtier. De fremtidige muligheder omfatter genbrug af mineralsk terpentin (kondens) eller fjernelse af dampe fra luften ved anvendelse af aktive kulfiltre.

Vurdering af anvendelse af mineralsk terpentin i maling						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
1. Vand	Pros	Kan give en god vandtæt malingsfilm	Prisbilligt opløsningsmiddel	Ingen farer umiddelbart.	God	Godt alternativ til indvendig maling men der kan være begrænsninger i brugen som base i træbeskyttelse af ældre træ.
	Cons	Indtrængning i træ af vandbaseret maling er dårlig og kan give mindre dybdevirkning og beskyttelse af træ med revner.		Vandets høje polaritet kan stille særlige krav til øvrige indholdsstoffer		

Blyoxid CAS 1317-36-8, EC 215-267-0

REACH registreret data indikerer et samlet forbrug af blyforbindelser i EU i størrelsesordenen 2.500.000 - 25.000.000 tons årligt. Imidlertid kan det antages, at nogle af de mængder kan være dobbelt talt, f.eks. først som metallisk bly og derefter som blyoxid (metallisk bly anvendes til fremstilling af blyoxid). Det samlede forbrug af bly og blyforbindelser i Danmark blev estimeret til 14.900-19.000 tons i 2000 (MST LOUS rapport, 2014).

Anvendelsen af bly er reguleret i Danmark og i de fleste andre lande. Der er dog nogle undtagelser, hvor bly stadigvæk må bruges. Vi fokuserer derfor på anvendelsen af blyoxid i glaseret tag tegl, som eksempel på stadig tilladt anvendelse af bly i byggeri.

Danskejede teglværker får deres produkter glaseret i fabrikker i Tyskland. Deres produktion sker helt uden bly. Men andre teglværker i andre lande glaserer stadig med blyholdig glasur. Det er stadig tilladt også i Danmark. Alternativer til blyoxid som flusmiddel er oxider af bor, litium, natrium, kalium, fluor og antimon. Det kan også være muligt at påføre glasur helt uden flusmiddel.

Vurdering af anvendelse af bly i glaseret tegl						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
1. Bor	Pros		Billigt		God	
	Cons			Reproduktions-skadeligt		Ikke attraktivt pga. sundhedsfarerne
2. Litium	Pros	Gode egenskaber				
	Cons	Kræver meget høje temperaturer	Dyrt og de høje temperaturkrav kan fordyre brugen			Besværligt alternativ
3. Natrium	Pros	Nedbrydes og afdamper ved de krævede temperaturer	Billigt men de høje temperaturkrav kan fordyre brugen	Få	God	
	Cons	Højt smeltepunkt				Besværligt alternativ
4. Kalium	Pros	Lavt kogepunkt og nedbrydes og afdamper ved de krævede temperaturer			God	
	Cons					Dårligt alternativ
5. Calciumfluorid	Pros	Gode tekniske egenskaber		Naturligt forekommende i bl.a. feldspat		Velegnet
	Cons					
6. Antimon	Pros					
	Cons			Giftigt		Ikke egnet

Bromerede flammehæmmere

Den globale produktion og af flammehæmmere udgør omkring 2 millioner tons om året. Bromerede flammehæmmere (BRF) tegnede sig for 19,7% som svarer til ca. 360.000 tons (2011). Kortlægning fra 1999 viser forbrug af BRF i Danmark på niveau 330-660 tons/år (MST LOUS rapport, 2014).

I dansk industri var den vigtigste anvendelse af bromerede flammehæmmere i 1999 og 2012 reaktive bromerede polyoler, som anvendes til produktion af flammehæmmet polyuretanskum til bygningsisolering (MST LOUS rapport, 2014). I byggeindustri bruges BF i ekstruderet polystyren (XPS) plader, ekspanderet polystyren (EPS), tagfolier og polyuretanskum (PU).

PBDE og PBB: PBDE (polybrominated dipenylethers) og PBB (polybrominated dipenylethers) har hidtil været betragtet som de mest uønskede af de bromerede flammehæmmere. Brugen af pentaBDE og octaBDE er mere eller mindre ophørt globalt. DecaBDE er brugt i polyolefiner (polypropylen, polyethylen, polypropylen ether, ethylen vinyl acetate) og kan findes f.eks. i tagfolie eller polyethylen trækompositter. DecaBDE bruges også i umættede polyesterharpikser og epoxyresiner. Forbruget af decaBDE i de seneste år formentlig har været faldende på grund af lovgivningsmæssige tiltag.

HBCDD (1,2,5,6,9,10-Hexabromocyclododecane) er for nylig blevet omfattet af kravene om autorisation under REACH. Omkring 90 % af forbruget af HBCDD i EU er som additiv flammehæmmer i polystyren. Polystyren med HBCDD, i form af EPS eller XPS, anvendes hovedsageligt som isoleringsplader i bygninger (f.eks. energineutrale huse) og i vej- og jernbanekonstruktioner. Den resterende del anvendes til at flammehæmme plasttypen HIPS og i tekstiler. HBCDD er i Danmark anvendt som flammehæmmer til fremstilling af EPS-plader til byggeformål og til EPS-emballage til elektronik.

DBDPE (1,1'-(Ethane-1,2-diyl)bis[pentabromobenzene]) og EBTEBPI (N,N'-ethylenebis(3,4,5,6-tetrabromophthalimide)) er ikke specifikt omfattet af gældende dansk og EU lovgivning. DBDPE synes at være det vigtigste erstatningsstof for decaBDE, og de tilgængelige data indikerer, at DBDPE er blandt de vigtigste additive bromerede flammehæmmere i EU, Kina og Japan, brugt bl.a. i isolering, kabler, klæbemidler og tagfolier.

Både bromerede og ikke-halogenerede alternativer er tilgængelige til erstatning af de farligste bromerede flammehæmmere.

DecaBDE: Udskiftningen af decaBDE i elektrisk og elektronisk udstyr og den frivillige udfasning i USA viser klart, at der findes brugbare alternativer. Fordelen ved decaBDE er hovedsageligt at stoffet er billigere end alternativerne. DBDPE og EBTEBPI nyindførte polymere BFR. De to stoffer og ikke-halogenerede flammehæmmere kan anvendes som alternativer til decaBDE. DBDPE og EBTEBPI synes på nogle parametre at have en bedre sundhedsmæssig profil end decaBDE, men der er blevet rejst en vis bekymring om deres miljøegenskaber. Polymere bromerede flammehæmmere og ikke-halogenerede alternativer markedsføres også til de væsentligste anvendelsesområder, men prisen er tilsyneladende højere end prisen på decaBDE.

HBCDD: Polymere bromerede flammehæmmere er for nylig blevet indført som alternativer til HBCDD. Der er ikke fundet uafhængige evalueringer af de sundheds- og miljømæssige egenskaber af de polymere alternativer. Ifølge information fra industrien, er de polymere bromerede flammehæmmere potentielt persistente (ikke bionedbrydelige), men har et lavt potentiale for bioakkumulation og et lavt potentiale for toksicitet. Der markedsføres ikke ikke-halogenerede alternativer til brug i EPS/XPS, men flammehæmmet EPS/XPS kan erstattes af andre isoleringsmaterialer. Alternativerne har forskellige fordele og ulemper i forhold til flammehæmmet EPS, men de har typisk bedre brandbeskyttelsesegenskaber og indeholder mindre uønskede kemiske stoffer. Prisen for de billigste alternativer spænder fra mere eller mindre den samme pris som for flammehæmmet EPS til omkring 30% mere.

Sammenlignet med andre EU-medlemsstater er forbruget af flammehæmmet EPS /XPS lille i Danmark, dels fordi ikke-brandbare isoleringsmaterialer har været den foretrukne løsning og dels fordi, der anvendes ikke-flammehæmmede kvaliteter af EPS/XPS. En begrænsning af HBCDD forventes ikke at have væsentlig negativ indvirkning på producenter af EPS/XPS eller brugere af materialerne i Danmark.

Alternative kemiske forbindelser med flammehæmmende virkning er enten lige så skadelige eller ikke tilstrækkeligt undersøgt. Derfor vurderes "Undgå brugen af flammehæmmere" og "Vælg ikke

brændbare materialer” som alternativer samt organophosphat flammehæmmerne som bruges allerede.

Vurdering af anvendelse af bromerede flammehæmmer i tagfolier og isolering						
Alternativer		Teknisk egnethed	Økonomisk egnethed	Miljø-og sundhedsfare	Tilgængelighed	Samlet vurdering
1. Undgå brugen	Pros	Produkterne vil have sammen funktionalitet uden flammehæmmer.	Billigere		God	Fint alternativ
	Cons	Der vil være risiko for antændelse ved lavere temperaturer.		Lidt større risiko for ildebrand		
2. Vælg ikke brændbare materialer, f.eks. mineraluld	Pros	For de fleste produkter der beskyttes med flammehæmmer vil der være alternative materialer der er bedre beskyttet mod brand	Mineraluld er sammenlignet i pris	Kan give bedre sikkerhed	God	Fint alternativ
	Cons		Produkterne kan være dyrere	Forekomst af phenol og formaldehyd i mineraluld		
3. Organophosphat flammehæmmer (ikke-halogenerede flammehæmmer)	Pros	Lavere potentiale til at generere giftige forbrændingsprodukt er under brand		Mindre sundhedsskadeligt? – meget overfladisk undersøgt	God	Ikke idealt, dog bredt brugt alternativ
	Cons	Op til 60% højere forbrug kan være nødvendig for at opfylde brand standarder	Dyrere	Persistent og toksisk til vandmiljø		

Krav til uønskede stoffer i DGNB certificeringsordningen

DGNB er en tysk certificeringsordning for bæredygtigt byggeri som er blevet tilpasset til danske forhold. Den udvikles og drives i Danmark af Green Building Council Denmark (DK-GBC). Det er muligt at certificere forskellige typer af nybyggeri (f.eks. kontor, boliger, hospitaler og skoler og børneinstitutioner).

Certificeringsordningen fokuserer på helhedsorienteret livscyklusorienteret tilgang til bæredygtigt byggeri igennem 36 kriterier, som fordeles på følgende fem kvalitetsområder:

- Miljømæssig kvalitet (ENV) som fokuserer bl.a. på udførelse af livscyklusvurdering af bygningen, uønskede stoffer, certificeret træ, vandforbrug og biodiversitet.
- Økonomisk kvalitet (ECO) som fokuserer bl.a. på udførelse af totaløkonomiske vurderinger af bygningen, robusthed og fleksibilitet.
- Social kvalitet (SOC) som fokuserer bl.a. på indeklima, tilgængelighed, sikkerhed, forhold for cyklister, arkitektonisk kvalitet og udearealernes kvaliteter.
- Teknisk kvalitet (TEC) som fokuserer bl.a. på klimaskærmens kvalitet, brandsikkerhed, rengøringsvenlighed og design for adskillelse.
- Procesmæssig kvalitet (PRO) som fokuserer på forskellige måder at fremme en god proces imod et bæredygtigt byggeri.

Af disse 36 kriterier indgår krav vedr. uønskede stoffer igennem følgende kriterier:

- ENV 1.2 Miljörisici relateret til byggevarer
- SOC 1.2 Indendørs luftkvalitet
- SOC 1.7 Tryghed og sikkerhed
- PRO 2.2 Dokumentation af kvalitet i udførelsen.

Kriterium ENV 1.2 Miljörisici relateret til byggevarer

Kriteriet tager udgangspunkt i nogle uønskede stofgrupper som der skal tages hensyn til:

- Halogenerede og delvist halogenerede kølemidler
- Halogenerede og delvist halogenerede drivmidler
- Tungmetaller
- Stoffer der hører under biocid-direktivet (98/8/EF)
- Farlige stoffer iht. CLP-forordningen (1272/2008/EF), inklusiv Kandidatlisten
- Organiske opløsningsmidler og blødgøringsmidler.

Der laves en undersøgelse af bestemte materialer og bygningsdele hvad angår de uønskede stoffer. De projekter som certificeres skal således tage udgangspunkt i en liste med bygningsdele og forholde sig til udvalgte stofgrupper som skal undgås i disse bygningsdele. På nuværende tidspunkt indeholder kriteriet en liste med 32 bygningsdele/materialer hvor der er udpeget stofgrupper som projekterne skal forholde sig til. ENV 1.2 krav i dette kriterium er delt op i 4 trin så meget ofte er der 4 forskellige niveauer/koncentrationer/indhold af udvalgte stofgrupper som kan opnås. Som udgangspunkt i DGNB skal et certificeret byggeri forsøge at opnå point i samtlige kriterier, men indtil videre (november 2015) er der få byggerier der har opnået point i netop kriterium ENV 1.2.

Kriterium SOC 1.2 Indendørs luftkvalitet

Kriteriet indeholder krav til flygtige organiske forbindelser (VOC). Senest 28 dage efter at repræsentative rum i bygningen er blevet færdige undersøges luftkvaliteten ved udtagning af stikprøver. Der stilles krav til både TVOC-koncentrationen og formaldehydindholdet i rumluften.

Dette kriterium er et udelukkelseskriterium i DGNB-certificeringssystemet. En bygning, der ikke overholder mindstekravene til indendørs luftkvalitet, kan ikke certificeres. Bygninger med TVOC-

koncentrationen på over 3000 µg/m³ eller en formaldehydkoncentration på over 100 µg/m³ kan ikke certificeres. De højeste point opnås ved TVOC-koncentrationen under 500 µg/m³ og formaldehydkoncentration på under 50 µg/m³.

Kriterium PRO 2.2 Dokumentation af kvalitet i udførelsen

Kriteriet indeholder krav til dokumentation af de anvendte materialer og hjælpestoffer sammen med en systematisk indsamling og oversigt over sikkerhedsdatablade og ydeevnedeklaration i forbindelse med CE-mærkning af byggematerialer. Højest point opnås hvis der er lavet en håndbog over bygningen der indeholder sikkerhedsdatabladene og ydeevnedeklarationen for alle anvendte materialer og hjælpestoffer som bilag.

Krav til uønskede stoffer i Svanemærket til bygninger

Svanemærket er en nordisk miljømærkningsordning som i Danmark drives af Miljømærkning Danmark. Inden for byggeri er der både mulighed for miljømærkning af byggematerialer og bygninger. Det følgende afsnit omhandler kun krav til Svanemærkning af bygninger. De bygningstyper som kan miljømærkes er etage boligbyggeri, førskolebygninger, som daginstitutioner og lign. og huse, som parcelhuse, rækkehuse og sommerhuse.

En Svanemærket bygning tager hensyn til miljøet igennem hele bygningsprocessen fra råvarer der anvendes til det færdige hus er bygget og der tages hensyn til indeklime. For at opnå så lille en påvirkning som mulig, stilles der bl.a. krav til:

- et lavt energiforbrug i huset, bl.a. via krav til lavt beregnet energiforbrug og høj tæthed,
- forekomst af miljøskadelige kemiske forbindelser i byggeprodukter,
- håndtering af byggeaffald
- drifts- og vedligeholdelsesplan for huset.

For at opnå et godt indeklime i huset, forbydes/begrænses en række sundhedsskadelige stoffer i byggematerialer og der stilles krav til bl.a. ventilation og støj. Desuden er der krav til materiale- og kvalitetskontrol, så efterfølgende fugtskader undgås.

Nuværende kriterier er gyldige i perioden 15.12.2009-30.06.2017. Sommeren 2015 var der nye kriterier i høring som forventes at træde i kraft i foråret 2016, hvor der bliver mindst et års overlap mellem de nuværende og kommende kriterier. Denne gennemgang tager udgangspunkt i de kommende krav til bygninger (dvs. dem der var i høring sommer 2015).

Krav til uønskede stoffer stilles både til indeklime, kemiske produkter, byggevarer og forskellige byggematerialer. Vedr. indeklime stilles et enkelt krav om formaldehyd (krav O18). For kemiske produkter, byggevarer og forskellige byggematerialer, skal der laves en materialelogbog (krav O19) over alle anvendte kemiske produkter og byggevarer/materialer. Dertil kommer der så krav til stoffer som ikke må forekomme i byggeriet ud fra f.eks. klassificering, forekomst på Kandidatlisten mv. Det følgende afsnit giver en kort oversigt over de krav der omhandler uønskede stoffer i Svanemærkede bygninger. Alle nedenstående krav er obligatoriske og skal dermed opfyldes af alt svanemærket nybyggeri.

Indeklima

- **O18 Formaldehyd emissioner fra træbaserede materialer:** Der stilles krav til træbaserede materialer som indeholder mere end 3% (vægt) formaldehyd-baserede tilsætningsstoffer. Kravene stilles enten til indholdet eller afgasningen af formaldehyd.

Generelt

- **O19 Liste over materialer og materiale logbog:** Der skal laves en liste over kemiske produkter og byggematerialer. Denne liste skal indarbejdes i en digital materiale logbog.

Kemiske blandinger

- **O20 Klassificering af kemiske blandinger:** Der stilles krav til kemiske blandinger, der anvendes til produktion af Svanemærkede bygninger ud fra produkternes klassifikation i forhold til *CLP* eller *EU's Dangerous Preparations Directive 1999/45/EC as amended in 2008 or later*. Kravet omhandler forbud mod stoffer med udvalgte klassifikationer som f.eks. toksisk over for vandlevende organismer, akut toksicitet mv.
- **O21 CMR stoffer:** Der stilles krav til kemiske blandinger, der anvendes til produktion af Svanemærkede bygninger ikke må indeholde stoffer, der er klassificeret som kræftfremkaldende (Carc), mutagenic (Mut) eller reprotoxic (Rep) i forhold til *CLP* eller *EU's Dangerous Preparations Directive 1999/45/EC as amended in 2008 or later*.
- **O22 Konserveringsmidler:** Der stilles krav til mængden af udvalgte konserveringsmidler til hhv. indendørs maling og lak og alle andre kemiske bygningsprodukter til indendørs brug.
- **O23 Øvrige forbudte stoffer:** Der stilles krav til stoffer som ikke må forekomme i kemiske produkter anvendt i produktionen af Svanemærkede bygninger. Herunder hører stoffer fra Kandidatlisten, PBT stoffer, potentielt hormonforstyrrende stoffer, klorerede paraffiner, ftalater mv.
- **O24 Nanopartikler i kemiske blandinger:** Der stilles krav til at nanopartikler (fra nanomaterialer) ikke må forekomme i kemiske blandinger med fire undtagelser, nemlig pigmenter, naturligt forekommende uorganiske fyldstoffer, syntetisk amorft silikat og polymerdispersioner.

Byggematerialer

- **O25 Stoffer der ikke må indgå i byggematerialer:** Der stilles krav til en række stoffer (Kandidatlisten, PBT stoffer, potentielt hormonforstyrrende stoffer, klorerede paraffiner, ftalater mv.) som ikke må indgå i en række byggevarer (f.eks. til forsegling, isolering, paneler, rør mv.).
- **O26 Nanopartikler og antibakterielle tilsætningsstoffer i varer:** Kemikalier eller tilsætningsstoffer som inkluderer nanomateriale tilsat for at fremskaffe antibakterielt eller desinficerende overflade må ikke anvendes i eller på udvalgte varer, f.eks. gulvoverflader, køkken og badartikler, hvidevarer mv. Desuden må nanopartikler fra nanomaterialer ikke blive tilsat på udvendige glasoverflader.
- **O27 Overfladematerialer på gulve, tage og vægge:** Indvendige overfladelag på gulve, tage og vægge må ikke indeholde kloreret plastik (PVC), med nogle få undtagelser.
- **O32 Holdbart træ til udendørsbrug:** Forbud mod brug af trykimprægneret træ i NTR klasse M, A og AB. Undtagelse ved jordkontakt og andre særkrav i forhold til teknisk kvalitet.

Uønsket kemi i bæredygtigt byggeri

Der anvendes i dag en lang række problematiske stoffer i byggeri, både ude og inde. Dette projekt giver information om brugen af problematiske og uønskede stoffer i byggeri. Formålet er at give aktører i byggebranchen et indblik i hvilke stoffer, der er grund til at være opmærksom på i forskellige produkter og materialer. Projektet gennemgår stofferne fra Miljøstyrelsens Liste over Uønskede stoffer og Kandidatlisten under REACH, og anbefaler at byggebranchen så vidt muligt undgår disse stoffer.



Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K

www.mst.dk