



Miljø- og  
Ligestillingsministeriet  
Miljøstyrelsen

# Undersøgelse af grænseværdier for problematisk stoffer i bygge- og anlægsaffald

Miljøprojekt nr. 2289

Marts 2025

Titel: Undersøgelse af grænseværdier for problematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald

Formål: Formålet med projektet er at afdække hvilke grænseværdier, der i dag anvendes til klassificering eller vurdering af om bygge- og anlægsaffald er uforurenet. Derudover skal projektet afdække, om der findes grænseværdier, der kan anvendes til klassificering eller vurdering af, om byggeaffald er forurenet til at kunne genintroduceres i de cirkulære materialeflow ved genanvendelse. Grænseværdierne skal finde anvendelse i forbindelse med den klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet, der foretages ved en miljøkortlægning forud for en nedrivning eller renovering af en bygning eller anlæg

Udarbejdet af: Teknologisk Institut og WSP

Udarbejdet for: Miljøstyrelsen

Finansieret af: Miljøstyrelsen

Leveringsdato for rapport: 20. december 2024

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Anke Oberender, Teknologisk Institut

Katrine Hauge Smith, WSP

Maria Preilev Hansen, Teknologisk Institut

Rikke Juel Lyng, Teknologisk Institut

Thilde Fruergaard Astrup, Teknologisk Institut

ISBN: 978-87-7038-705-7

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter indenfor 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

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Forord</b>                                                          | <b>5</b>  |
| <b>Sammenfatning</b>                                                   | <b>6</b>  |
| <b>Summary</b>                                                         | <b>10</b> |
| <b>1. Indledning</b>                                                   | <b>14</b> |
| 1.1 Baggrund                                                           | 14        |
| 1.2 Formål                                                             | 14        |
| 1.3 Afgrænsning                                                        | 15        |
| <b>2. Fremgangsmåde og metodik</b>                                     | <b>16</b> |
| 2.1 Indsamling af eksisterende grænseværdier                           | 16        |
| 2.2 Valgmuligheder for grænseværdier                                   | 16        |
| 2.3 Konsekvensanalyse af de identificerede grænseværdier               | 17        |
| 2.4 Følgegruppen                                                       | 17        |
| <b>3. Miljøkortlægning og klassificering af bygge- og anlægsaffald</b> | <b>18</b> |
| 3.1 Klassificering af affald                                           | 18        |
| 3.2 Krav til sortering af bygge- og anlægsaffald                       | 18        |
| 3.3 Forvaltningsgrundlag for bygge- og anlægsaffald                    | 19        |
| 3.4 Klassificering ved kortlægning af bygninger                        | 21        |
| <b>4. Indsamling af eksisterende grænseværdier</b>                     | <b>26</b> |
| 4.1 De danske kommuner                                                 | 26        |
| 4.2 Danmarks nabolande (Sverige, Norge og Tyskland)                    | 31        |
| 4.2.1 Sverige                                                          | 32        |
| 4.2.2 Norge                                                            | 33        |
| 4.2.3 Tyskland                                                         | 33        |
| 4.3 Produktkrav og regler, som er gældende for byggematerialer         | 34        |
| 4.3.1 REACH-Forordningen                                               | 35        |
| 4.3.2 POP-Forordning og POP-stoffer i bygge- og anlægsaffald           | 37        |
| 4.3.3 Kvalitets- og modtagekrav                                        | 38        |
| 4.4 Beskyttelseshensyn for grænseværdier                               | 41        |
| <b>5. Valgmuligheder for grænseværdier</b>                             | <b>44</b> |
| 5.1 Overblik og valgmuligheder for grænseværdier                       | 44        |
| 5.2 Overvejelser og argumenter for identificerede grænseværdier        | 55        |
| <b>6. Konsekvensanalyse af de identificerede grænseværdier</b>         | <b>59</b> |
| 6.1 Scenarievalg til konsekvensanalysen                                | 59        |
| 6.2 Scenarie A                                                         | 60        |
| 6.3 Scenarie A med PFAS                                                | 62        |
| 6.4 Scenarie B                                                         | 65        |
| 6.5 Renhedskrav                                                        | 67        |

|           |                                                          |           |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>7.</b> | <b>Diskussion</b>                                        | <b>68</b> |
| 7.1       | Grænseværdier anvendt af kommunerne                      | 68        |
| 7.2       | Grænseværdier til brug for en vurdering af genanvendelse | 70        |
| <b>8.</b> | <b>Konklusion</b>                                        | <b>73</b> |
| <b>9.</b> | <b>Referencer</b>                                        | <b>75</b> |

# Forord

Der er ikke fastsat nationale grænseværdier til afgørelse af om bygge- og anlægsaffald kan betragtes som uforurenet eller forurenet, men en række kommuner anvender egne administrativt fastsatte grænseværdier, når bygge- og anlægsaffald fra en nedrivning eller renovering skal klassificeres som uforurenet eller forurenet.

Formålet med dette projekt er derfor at afdække hvilke grænseværdier, der i dag anvendes til klassificering eller vurdering af om bygge- og anlægsaffald er uforurenet. Derudover skal projektet afdække, om der findes grænseværdier, der kan anvendes til klassificering eller vurdering af, om byggeaffald er forurenet til at kunne genintroduceres i de cirkulære materialeflow ved genanvendelse. Grænseværdierne skal finde anvendelse i forbindelse med den klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet, der foretages ved en miljøkortlægning forud for en nedrivning eller renovering af en bygning eller anlæg.

Projektets resultater skal støtte Miljøstyrelsen i at opstille nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet, når klassificeringskompetencen overgår til Miljøstyrelsen per 1. januar 2025.

Projektet er gennemført i et samarbejde mellem Teknologisk Institut og WSP A/S i perioden september 2024 til december 2024.

Der har været tilknyttet en følgegruppe til projektet bestående af repræsentanter fra:

- DAKOFAs netværk for bygge- og anlægsaffald
- Sjællandsnetværk
- Kommunernes Landsforening, Klima & Tværkommunalt Samarbejde
- KTC Faggruppe for Klima, Energi & Ressourcer
- DI nedrivnings- og miljøsaneringssektion
- Brancheforening Cirkulær
- ARI

# Sammenfatning

Rapporten fokuserer på undersøgelse af grænseværdier for problematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald. Formålet er at afdække, hvilke grænseværdier der anvendes i dag til klassificering af affald som uforurennet eller forurennet i forbindelse med miljøkortlægning af bygninger eller anlæg, og at undersøge mulighederne for at fastsætte nationale grænseværdier. Dette er vigtigt for at understøtte Miljøstyrelsen i deres fremtidige arbejde med klassificering af affald, specielt når klassificeringskompetencen overgår til styrelsen fra 2025.

## Frengangsmåde og metodik

Projektet blev gennemfört gennem tre hovedaktiviteter: 1) Indsamling af eksisterende grænseværdier fra danske kommuner og Danmarks nabolande Sverige, Norge og Tyskland, samt produktgrænseværdier for byggematerialer, 2) Opstilling af valgmuligheder for grænseværdier baseret på indsamlet data, og 3) En konsekvensanalyse af forskellige scenarier for anvendelse af de identificerede grænseværdier. Data blev indsamlet via spørgeskemaundersøgelser, interviews, og desktop studier.

## Indsamling af grænseværdier og overvejelser for de identificerede grænseværdier

Undersøgelsen omfatter en spørgeskemaundersøgelse blandt de danske kommuner, som viser, at mange kommuner anvender grænseværdier fra Forvaltningsgrundlaget for bygge- og anlægsaffald ("Retningslinjer for god forvaltningspraksis før, under og efter et renoverings- og nedrivningsarbejde", udarbejdet af Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald). I alt har 84 forskellige kommuner fra både Jylland, Fyn og Sjælland deltaget i undersøgelsen, og 68 kommuner svarede, at de i høj grad læner sig op ad Forvaltningsgrundlaget i deres kommunale sagsbehandling.

Grænseværdierne for uforurennet bygge- og anlægsaffald anvendes af kommunerne primært ved vurdering af behov for rensning af overflader (fx rensning af maling fra beton og tegl) og tilladelsesfri anvendelse af uforurennet bygge- og anlægsaffald. De nuværende grænseværdier er primært baseret på jordkvalitetskriterier, der er fastsat med fokus på menneskers sundhed. Det giver umiddelbart god mening at anvende jordkvalitetskriterier til sådanne grænseværdier, da det primære beskyttelseshensyn for grænseværdierne, der er identificeret, er jordmiljøet. Det vurderes dog fagligt set ikke at være hensigtsmæssigt, at grænseværdierne alene beskytter jordspisende børn og ikke inddrager hensyn til økosystemer, grundvand eller overfladevand.

Der er indhentet viden fra Sverige, Norge og Tyskland vedrørende anvendelse af grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurennet eller forurennet affald i forbindelse med miljøkortlægning. Resultaterne viser, at disse tre lande generelt anvender grænseværdier i forbindelse med klassificering af farligt affald, men ikke specifikt for uforurennet/forurennet affald, som er tilfældet i Danmark. Afdækningen af grænseværdier har vist, at der er fastsat reguleringsmæssige og vejledende krav til nyttiggørelse af beton og tegl i de tre lande. Det skal bemærkes, at de svenske og tyske krav gælder for knust beton og tegl, mens de norske krav gælder for måling af faststofindhold i bygningen forud for nedrivning.

Det er undersøgt, om der er fastsat produktgrænseværdier for nye materialer, som potentielt kan anvendes til klassificering af affald som uforurennet eller forurennet affald. De mere generiske produktkrav og regler, der er gældende for nye byggematerialer, er kortlagt. Det er desuden undersøgt, om der i praksis er fastsat kvalitets- og modtagekrav, som potentielt kan anvendes til klassificering af affald som uforurennet/forurennet med henblik på at sikre, at byggeaf-

fald ikke er for forurenede til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse. Dette er gjort ved at gennemføre interviews med 11 udvalgte indsamlingsvirksomheder og genanvendelsesanstalt.

Undersøgelsen har vist, at der er forskel på hvilke og hvor mange problematiske stoffer, der er omfattet af virksomhedernes modtagekrav. Desuden er der forskel på de anvendte grænseværdier. Undersøgelsen viser endvidere, at krav til omfang og grænseværdier er meget afhængig af virksomhedernes risikovillighed, og hvad den enkelte virksomhed anser for mest kritisk for deres produkt. Det er vanskeligt at fastsætte ensartede grænseværdier ift. genanvendelse, da der må forventes forskelle mellem de forskellige produkttyper med genanvendt materiale og mellem forskellige genanvendelsesanstalt.

### Konsekvensanalyse

Konsekvensanalysen, der er gennemført som en kvalitativ analyse, vurderer tre scenarier for fastsættelse af nationale grænseværdier:

- Scenarie A: Bevarelse af nuværende praksis,
- Scenarie A samt en indførelse af en grænseværdi for PFAS
- Scenarie B: Bevarelse af nuværende praksis men sænkning af grænseværdier ud fra hensyn til jordmiljøet.

Konsekvensanalysen fokuserer på 3 parametre, der blev vurderet for hvert scenarie. De 3 parametre er:

- 1) Grænseværdiernes betydning for håndtering og behandling af affald.
- 2) Vurdering af overordnede konsekvenser for miljøet.
- 3) Vurdering af overordnede økonomiske konsekvenser for erhvervslivet.

Resultaterne fra konsekvensanalysen inddrages i rapportens diskussionsafsnit, hvilket er sammenfattet nedenfor.

### Diskussion

Diskussionen koncentrerer sig dels om at besvare, hvordan de nuværende grænseværdier i kommunerne ser ud og anvendes, og dels om hvordan grænseværdier, der kan anvendes til at vurdere genanvendelse, kan se ud. Til at opfylde formålet med projektet, blev der opstillet 4 arbejdsspørgsmål, som blev diskuteret og besvaret:

*Spørgsmål 1: Hvilke grænseværdier anvendes i dag af de danske kommuner til klassificering eller vurdering af om bygge- og anlægsaffald er uforurenede?*

Grænseværdier til at klassificere, om bygge- og anlægsaffald anses for at være uforurenede eller forurenede, er beskrevet i Forvaltningsgrundlaget, og her fremgår det, at formålet med disse grænseværdier er at kunne vurdere, om nyttiggørelse kan ske uden tilladelse. En stor del af de danske kommuner læner sig op ad Forvaltningsgrundlaget i deres kommunale sagsbehandling.

I praksis anvendes grænseværdierne for alle affaldsfraktioner i forbindelse med klassificering af affaldet som uforurenede/forurenede i miljøkortlægningsrapporten, ofte med anvendelse af farvekoder. Disse resultater anvendes desuden til at beskrive omfanget af miljøsanering, til at håndtere arbejdsmiljømæssige problemstillinger og som grundlag for en affaldsanmeldelse.

*Spørgsmål 2: Kan Miljøstyrelsen tage udgangspunkt i disse grænseværdier ved opstilling af nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald?*

Det vurderes, at Miljøstyrelsen godt kan tage udgangspunkt i grænseværdierne fra Forvaltningsgrundlaget til at opstille nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald. Dette vil betyde en status quo i forhold til nuværende praksis, og det vurderes at praksis i forhold til at bruge grænseværdierne i miljøkortlægningen overordnet set giver god mening.

Det vurderes, at grænseværdierne med fordel kan suppleres med et renhedskrav.

Det vurderes fagligt set, at grænseværdierne bør være fastlagt ud fra jordkvalitetskriterier, der inkluderer hensyn til udvaskning til grundvand og overfladevand samt økotoxikologi, hvilket ikke er tilfældet med grænseværdierne fra Forvaltningsgrundlaget.

Der bør fastsættes en grænseværdi for PFAS, og ved fastsættelsen af en sådan værdi skal der tages højde for særligt grundvands- og overfladevandshensyn. Det anbefales endvidere, at der ved fastlæggelsen af en værdi samtidig sikres, at der er behandlingssteder for PFAS-forurenede affald. I forhold til hvilke forbindelser, der skal medtages, anbefales det at følge jordkvalitetskriteriet, hvor der er fastlagt kriterier for henholdsvis PFAS4 og PFAS22, men at PFAS22 pakken udvides til at inkludere diPAP-forbindelser samt FTOH'er.

*Spørgsmål 3: Findes der eksempler på grænseværdier i andre lande eller produktgrænseværdier for nye byggematerialer, der potentielt kan anvendes til klassificering af affaldet og dermed en vurdering af, om byggeaffald er forurenede til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse?*

Samlet set kan det konkluderes som svar på spørgsmål 3, at der i projektet ikke blev fundet grænseværdier, der kan anvendes som nationale grænseværdier til at vurdere, om bygge- og anlægsaffald er forurenede til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse.

*Spørgsmål 4: Kan grænseværdierne for genanvendelse, jf. spørgsmål 3, anvendes i forbindelse med den klassificering af bygge- og anlægsaffald, der foretages i forbindelse med en miljøkortlægning?*

Der blev ikke fundet grænseværdier, der kan anvendes til at vurdere om bygge- og anlægsaffald er forurenede til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse, og det er derfor ikke muligt at besvare spørgsmål 4. Det vurderes at være meget vanskeligt at fastsætte grænseværdier, der vil være dækkende for alle affaldsstrømme i forhold til at vurdere om en affaldsstrøm er tilstrækkelig ren i forhold til videre genanvendelse.

## Konklusion

Det vurderes, at Miljøstyrelsen kan tage udgangspunkt i grænseværdierne og tilhørende praksis fra Forvaltningsgrundlaget til at opstille nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenede eller forurenede, når klassificeringskompetencen overgår til Miljøstyrelsen d. 1/1-2025. Det på trods af, at grænseværdierne vil være fastsat ud fra en administrativ/praktisk vurdering og ikke ud fra et miljøfagligt grundlag.

Det bør dog vurderes eller undersøges nærmere, om grænseværdierne skal ændres på længere sigt, for at de kan blive fastlagt ud fra et miljøfagligt grundlag. Det skyldes, at fagligt set bør grænseværdierne være fastlagt ud fra jordkvalitetskriterier, der inkluderer hensyn til udvaskning til grundvand og overfladevand samt økotoxikologi.

Det anbefales, at der arbejdes på at fastsætte en grænseværdi for PFAS, og at der i fastsættelsen af en sådan værdi tages højde for særligt grundvands- og overfladevandshensyn, da PFAS-stofferne er mobile i jordmiljøet.



Det bør overvejes at indføre renhedskrav til kontrol af miljøsanering.

Det konkluderes, at Forvaltningsgrundlaget og de heri beskrevne grænseværdier ikke kan benyttes til at vurdere, om bygge- og anlægsaffald er forurenet til at kunne genanvendes.

# Summary

The report focuses on investigating limit values for problematic substances in construction and demolition waste. The purpose is to identify which limit values are currently used to classify waste as uncontaminated or contaminated in connection with environmental mapping of buildings or structures, and to explore the possibilities of establishing national limit values. This is important to support the Environmental Protection Agency in their future work with waste classification, especially when the classification competence transfers to the agency from 2025.

## Approach and methodology

The project was carried out through three main activities: 1) Collection of existing limit values from Danish municipalities and Denmark's neighboring countries Sweden, Norway, and Germany, as well as product limit values for building materials, 2) Establishing options for limit values based on collected data, and 3) A consequence analysis for the application of the identified limit values. Data was collected through questionnaire surveys, interviews, and desktop studies.

## Collection of limit values and considerations for the identified limit values

The study includes a questionnaire survey among Danish municipalities, which shows that many municipalities use limit values from the "Guidelines for Good Management Practice Before, During, and After Renovation and Demolition Work", prepared by the Zealand Network for Construction and Demolition Waste. A total of 84 municipalities from Jutland, Funen, and Zealand participated in the survey, and 68 municipalities responded that they largely rely on the guidelines in their municipal case processing.

The limit values for uncontaminated construction and demolition waste are primarily used by municipalities when assessing the need for decontamination of surfaces (e.g., cleaning paint from concrete and brick) and permit-free use of uncontaminated construction and demolition waste. The current limit values are primarily based on soil quality criteria, which are set with a focus on human health. It makes immediate sense to use soil quality criteria for such limit values, as the primary protection concern for the identified limit values is the soil environment. However, from a professional point of view, it is not considered appropriate that the limit values only protect soil-eating children and do not include considerations for ecosystems, groundwater, or surface water.

Knowledge has been obtained from Sweden, Norway, and Germany regarding the use of limit values for classifying construction and demolition waste as uncontaminated or contaminated waste in connection with environmental mapping. The results show that these countries generally use limit values for classifying hazardous waste, but not specifically for uncontaminated/contaminated waste, as is the case in Denmark. The mapping of limit values has shown that regulatory and guideline requirements have been set for the utilization of concrete and brick. It should be noted that the Swedish and German requirements apply to crushed concrete and brick, while the Norwegian requirements apply to measuring solid content in the building prior to demolition.

It has been investigated whether product limit values have been set for new materials that could potentially be used to classify waste as uncontaminated or contaminated. The more generic product requirements and rules applicable to new building materials have been mapped. It has also been investigated whether quality and acceptance criteria have been set in practice that could potentially be used to classify waste as uncontaminated/contaminated to ensure that construction waste is not too contaminated to be reintroduced into the circular material

flow through recycling. This was done by conducting interviews with 11 selected collection companies and recycling facilities.

The study has shown that there are differences in which and how many problematic substances are covered by the companies' acceptance criteria. Additionally, there are differences in the applied limit values. The study also shows that requirements for scope and limit values are very dependent on the companies' risk willingness and what the individual company considers most critical for their product. It is difficult to establish uniform limit values for recycling, as differences are expected between different product types with recycled material and between different recycling facilities.

### **Consequence analysis**

The consequence analysis, conducted as a qualitative analysis, assessed three scenarios for establishing national limit values:

- Scenario A: Preservation of current practice,
- Scenario A plus the introduction of a limit value for PFAS
- Scenario B: Preservation of current practice but lowering of limit values based on considerations for the soil environment.

The consequence analysis involves an analysis of 3 parameters assessed for each scenario. The 3 parameters are:

- The significance of limit values for waste handling and treatment.
- Assessment of overall environmental consequences.
- Assessment of overall economic consequences for businesses.

The results from the consequence analysis are included in the report's discussion section, which is summarized below.

### **Discussion**

The discussion focuses partly on answering what the current limit values in the municipalities are and how they are used, and partly on how limit values that can be used to assess recycling might look. To fulfill the purpose of the project, 4 working questions were set up, which were discussed and answered:

*Question 1: Which limit values are currently used by Danish municipalities for classifying or assessing whether construction and demolition waste is uncontaminated?*

Limit values for classifying whether construction and demolition waste is considered uncontaminated or contaminated are described in the "Guidelines for Good Management Practice Before, During, and After Renovation and Demolition Work", and it appears that these limit values are calculated to assess whether utilization can occur without permission. A large part of the Danish municipalities relies on the guidelines in their municipal case processing.

In practice, the limit values are used for all waste fractions in the form of a classification of the waste as uncontaminated/contaminated in the environmental mapping report, often with color indications. These results are also used to describe the extent of environmental decontamination, to handle occupational health issues, and as a basis for waste notification.

*Question 2: Can the Environmental Protection Agency base national limit values for classifying construction and demolition waste on these limit values?*

It is assessed that the Environmental Protection Agency can base national limit values for classifying construction and demolition waste on the limit values from the "Guidelines for Good Management Practice Before, During, and After Renovation and Demolition Work". This would

mean a status quo in relation to current practice, and it is assessed that the practice of using the limit values in environmental mapping generally makes sense.

It is assessed that the limit values could advantageously be supplemented with a control sample – a residual contamination test.

From a professional point of view, it is assessed that the limit values should be established based on soil quality criteria that include considerations for leaching to groundwater and surface water as well as ecotoxicology, which is not the case with the limit values from the "Guidelines for Good Management Practice Before, During, and After Renovation and Demolition Work".

A limit value for PFAS should be established, and when setting such a value, particular consideration should be given to groundwater and surface water concerns. It is also recommended that when establishing a value, it is simultaneously ensured that there are treatment sites to receive PFAS-contaminated waste. Regarding which compounds should be included, it is recommended to follow the soil quality criterion, where criteria have been established for PFAS4 and PFAS22 respectively, but that the PFAS22 package is expanded to include diPAP compounds and FTOHs.

*Question 3: Are there examples of limit values in other countries or product limit values for new building materials that could potentially be used for classifying waste and thus assessing whether construction waste is too contaminated to be reintroduced into the circular material flow through recycling?*

Overall, it can be concluded in response to question 3 that the project did not find limit values that can be used as national limit values to assess whether construction and demolition waste is too contaminated to be reintroduced into the circular material flow through recycling.

*Question 4: Can the limit values for recycling, cf. question 3, be used in connection with the classification of construction and demolition waste carried out in connection with environmental mapping?*

No limit values were found that can be used to assess whether construction and demolition waste is too contaminated to be reintroduced into the circular material flow through recycling, and it is therefore not possible to answer question 4. It is assessed to be very difficult to establish limit values that would cover all waste streams in terms of assessing whether a waste stream is sufficiently clean for further recycling.

### *Conclusion*

It is assessed that the Environmental Protection Agency can base national limit values for classifying construction and demolition waste as uncontaminated or contaminated on the limit values and associated practice from the "Guidelines for Good Management Practice Before, During, and After Renovation and Demolition Work" when the classification competence transfers to the Environmental Protection Agency on 1/1-2025. This is even though the limit values will be set based on an administrative/practical assessment and not on an environmental professional basis.

However, it should be assessed or investigated further whether the limit values should be changed in the longer term so that they can be established on an environmentally professional basis. This is because, professionally, the limit values should be established based on soil quality criteria that include considerations for leaching to groundwater and surface water as well as ecotoxicology.

It is recommended to work on establishing a limit value for PFAS, and that in setting such a value, particular consideration is given to groundwater and surface water concerns, as PFAS substances are mobile in the soil environment.

Consideration should be given to introducing requirements for control of environmental remediation via residual contamination test.

It is concluded that the "Guidelines for Good Management Practice Before, During, and After Renovation and Demolition Work" and the limit values described therein cannot be used to assess whether construction and demolition waste is too contaminated to be recycled.

# 1. Indledning

**Dette kapitel beskriver baggrund, formål og afgrænsning i projektet. I forbindelse med beskrivelsen af formålet med projektet er opstillet 4 arbejdsspørgsmål, som projektet skal finde svar på, og som til sidst bliver diskuteret i kapitel 7 om diskussion.**

## 1.1 Baggrund

Kommunerne har i dag jf. affaldsbekendtgørelsens §4 (Bek. nr. 573 af 23/05/2024) kompetencen til at afgøre om en genstand er affald eller ej og hvorvidt affald skal klassificeres som farligt affald, emballageaffald, affald egnet til materialenyttiggørelse, forbrændingseget affald eller deponeringseget affald. Per 1. januar 2025 overtager Miljøstyrelsen klassificeringskompetencen.

Til at træffe afgørelse om bygge- og anlægsaffalds klassificering anvender kommunerne blandt andet EU's regler for klassificering af farligt affald, som i Danmark er implementeret i affaldsbekendtgørelsen. Derudover fastlægger restproduktbekendtgørelsen (Bek nr. 1672 af 15/12/2016) at sorteret, uforurenet bygge- og anlægsaffald uden tilladelse må anvendes på visse betingelser.

I Bekendtgørelse om håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejde (Bek nr. 496 af 21/05/2024) er der fastlagt regler om, at der skal udføres en miljøkortlægning af en bygning eller et anlæg inden en renovering eller nedrivning, såfremt der er mistanke om tilstedeværelse af problematiske stoffer. I denne proces udtages prøver af problematiske stoffer i bygningen og i den forbindelse bliver affaldet klassificeret som uforurenet, forurenet eller farligt affald.

Der er ikke fastsat nationale grænseværdier til afgørelse af om bygge- og anlægsaffald kan betragtes som uforurenet eller forurenet, men en række kommuner anvender egne administrativt fastsatte grænseværdier, når bygge- og anlægsaffald fra en nedrivning eller renovering skal klassificeres som uforurenet eller forurenet. Som eksempel herpå kan nævnes de grænseværdier der fremgår af Sjællandsnetværkets forvaltningsgrundlag og som er offentligt tilgængeligt (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023).

## 1.2 Formål

Formålet med dette projekt er derfor at afdække hvilke grænseværdier, der i dag anvendes til klassificering eller vurdering af om bygge- og anlægsaffald er uforurenet. Derudover skal projektet afdække, om der findes grænseværdier, der kan anvendes til klassificering eller vurdering af, om byggeaffald er for forurenet til at kunne genintroduceres i de cirkulære materialeflow ved genanvendelse. Grænseværdierne skal finde anvendelse i forbindelse med den klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet, der foretages ved en miljøkortlægning forud for en nedrivning eller renovering af en bygning eller anlæg. Til at opfylde formålet med projektet, er der opstillet 4 arbejdsspørgsmål, som projektet skal finde svar på. Disse ses nedenfor, og i diskussionsafsnittet bliver der samlet op på disse 4 spørgsmål.

**Spørgsmål 1:** Hvilke grænseværdier anvendes i dag af de danske kommuner til klassificering eller vurdering af om bygge- og anlægsaffald er uforurenet?

**Spørgsmål 2:** Kan Miljøstyrelsen tage udgangspunkt i disse grænseværdier ved opstilling af nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald?

**Spørgsmål 3:** Findes der eksempler på grænseværdier i andre lande eller produktgrænseværdier for nye byggematerialer, der potentielt kan anvendes til klassificering af affaldet og dermed en vurdering af om, byggeaffald er forurenet til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse?

**Spørgsmål 4:** Kan grænseværdierne for genanvendelse, jf spørgsmål 3, anvendes i forbindelse med den klassificering af bygge- og anlægsaffald, der foretages i forbindelse med en miljøkortlægning?

Projektet kan dermed understøtte Miljøstyrelsen i arbejdet med at fastsætte nationale grænseværdier for bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet. I skrivende stund er det ikke afklaret, på hvilken måde disse grænseværdier udmøntes, dvs. om de skal forankres i lovgivning eller på anden vis understøtte både Miljøstyrelsen, kommunerne samt virksomheder ved klassificering af bygge- og anlægsaffald. Genbrugsoperationer er ikke inkluderet i formålet med projektet.

Der har været tre overordnede aktiviteter i projektet:

1. Der er lavet en afdækning af hvilke grænseværdier de danske kommuner anvender og en afdækning af, om der anvendes lignende grænseværdier i vores nabolande (Sverige, Norge, Tyskland). Derudover er der lavet en afdækning og vurdering af, om der er fastsat produktgrænseværdier på nye byggematerialer, som potentielt kan anvendes til klassificering af affald og vurdering af om byggeaffald er forurenet til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse.
2. På baggrund af de indsamlede oplysninger er der opstillet nogle valgmuligheder for grænseværdier, som kan støtte Miljøstyrelsen i sit videre arbejde med grænseværdier.
3. Endeligt er der gennemført en konsekvensanalyse af de identificerede grænseværdier.

### 1.3 Afgrænsning

I projektet tages udgangspunkt i de problematiske stoffer, der er præsenteret i TABEL 1. I forhold til grænseværdier er fokus på de grænseværdier, der kan anvendes ved klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet affald i forbindelse med miljøkortlægning af bygninger eller anlæg. Der er derfor ikke opstillet grænseværdier for behandlet, nedknust bygge- og anlægsaffald til afsættelse efter fx Restproduktbekendtgørelsen.

**TABEL 1.** Problematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald

| Tungmetaller  | Organiske problematiske stoffer | Andre problematiske stoffer |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Arsen (As)    | Bromerede flammehæmmere         | Asbest                      |
| Bly (Pb)      | CFC'ere, HCF'ere og HFC'ere     |                             |
| Cadmium (Cd)  | Chlorparaffiner                 |                             |
| Kobber (Cu)   | Kulbrinter                      |                             |
| Krom (Cr)     | PAH'er                          |                             |
| Kviksølv (Hg) | PCB                             |                             |
| Nikkel (Ni)   | PFAS                            |                             |
| Zink (Zn)     |                                 |                             |

## 2. Fremgangsmåde og metodik

**Dette kapitel omfatter en beskrivelse af fremgangsmåde og metodik for de tre overordnede projektaktiviteter, der er gennemført.**

### 2.1 Indsamling af eksisterende grænseværdier

Der er gennemført en online spørgeundersøgelse blandt de danske kommuner for at afdække, hvilke grænseværdier kommunerne anvender ved klassificering af bygge- og anlægsaffald. Spørgeskemaet er distribueret via e-mail til landets kommuner. I spørgeskemaet er der taget udgangspunkt i den liste af problematiske stoffer, som er vist i TABEL 1, og der blev inkluderet spørgsmål, der skulle hjælpe med at afdække, om og hvilke andre grænseværdier kommunerne anvender, samt hvordan grænseværdierne anvendes af kommunerne.

Via desk-top-studie og supplerende interviews er der indhentet viden om, hvilke grænseværdier vores nabolande Sverige, Norge og Tyskland benytter i vurderingen af, om bygge- og anlægsaffald kan betragtes som uforurenet eller forurenet. Der har været fokus på at undersøge, bl.a.:

- Hvilke stoffer er der fastsat grænseværdier for?
- I hvilket omfang skelner landets regler mellem grænseværdier for uforurenet og forurenet affald, og hvilke grænseværdier er fastlagt?
- Hvor og hvad er grænseværdierne gældende for?
- Er der opstillet grænseværdier for specifikke affaldsfraktioner?
- Hvordan er grænseværdierne blevet fastsat?

Som del af aktivitet 1 er det desuden afdækket, om der er fastsat produktgrænseværdier for byggematerialer, som potentielt kan anvendes til klassificering af byggeaffald som uforurenet eller forurenet og vurdering af om byggeaffald er for forurenet til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse. Via en kombination af interviews og desk-top-studie er der identificeret kvalitets- og modtagekrav for de væsentligste materialefraktioner, som byggevareproducenter eller behandlingsanlæg anvender i dag med henblik på genanvendelse. Derudover er der med udgangspunkt i de problematiske stoffer, der er vist i TABEL 1 kortlagt de mere generiske produktkrav og regler, der er gældende for nye byggematerialer.

Som del af aktivitet 1 er der udarbejdet en beskrivelse af forskellige beskyttelseshensyn, der kan være relevant for fastlæggelse af grænseværdier for bygge- og anlægsaffald. Den viden er relevant i forbindelse med opstilling af valgmuligheder for grænseværdier (aktivitet 2) og for konsekvensanalysen af de identificerede grænseværdier (aktivitet 3).

### 2.2 Valgmuligheder for grænseværdier

Med udgangspunkt i resultaterne fra aktivitet 1 om indsamling af eksisterende grænseværdier er der opstillet nogle valgmuligheder for grænseværdier, der kan anvendes ved klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet affald i forbindelse med miljøkortlægning af bygninger eller anlæg. Det omfatter en beskrivelse af overvejelser og argumenter for de identificerede grænseværdier og deres anvendelighed ved klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet ud fra en miljøkortlægning forud for nedrivning eller renovering. Overvejelserne tager udgangspunkt i de typiske affaldsfraktioner, der opstår ved renovering og nedrivning.



## 2.3 Konsekvensanalyse af de identificerede grænseværdier

Denne aktivitet omfatter en kvalitativ konsekvensanalyse af de identificerede grænseværdier, der er delt op i tre aspekter:

- Betydningen for håndteringen og behandlingen af affaldet
- Vurdering af de overordnede konsekvenser for miljøet
- Overordnet økonomisk vurdering af konsekvenserne for erhvervslivet

## 2.4 Følgegruppen

Til projektet har der været knyttet en følgegruppe bestående af repræsentanter fra:

- DAKOFAs netværk for bygge- og anlægsaffald
- Sjællandsnetværk
- Kommunernes Landsforening, Klima & Tværkommunalt Samarbejde
- KTC Faggruppe for Klima, Energi & Ressourcer
- DI nedrivnings- og miljøsaneringssektion
- Brancheforening Cirkulær
- ARI

Følgegruppen har bidraget til aktivitet 1 og 3 af projektet, ved at hjælpe i forbindelse med distribuering af spørgeskemaundersøgelsen til de danske kommuner, udpege relevante kontaktpersoner med henblik på at indhente viden om produktkrav og regler, der er gældende for byggematerialer, samt bidrage med viden og input til konsekvensanalysen.

# 3. Miljøkortlægning og klassificering af bygge- og anlægsaffald

**Dette kapitel omfatter en beskrivelse af relevant lovgivning og praksis, der gælder, når bygge- og anlægsaffald skal klassificeres. Kapitlet tjener som baggrundsviden til at forstå i hvilken lovgivningsmæssig og praktisk sammenhæng grænseværdierne for uforurenet bygge- og anlægsaffald skal forstås.**

## 3.1 Klassificering af affald

Reglerne for klassificering af affald fremgår af kapitel 3 i Affaldsbekendtgørelsen (2024). Det følger af affaldsbekendtgørelsen, at det er kommunerne, der afgør om:

- et stof eller en genstand er affald
- der er tale om ikke-farligt eller farligt affald
- affald er emballageaffald, affald egnet til materialenyttiggørelse, forbrændingseget eller deponeringseget.

Ved klassificeringen af bygge- og anlægsaffald som farligt affald, skal der tages stilling til, om det er teknisk muligt at udskille de farlige stoffer fra affaldet, eller om de er en integreret del af affaldet (Vejledning om håndtering af bygge- og anlægsaffald, 2019). Farligt affald kan opdeles i farligt affald egnet til materialenyttiggørelse og farligt affald ikke egnet til materialenyttiggørelse. Farligt affald, der ikke er egnet til materialenyttiggørelse, skal som udgangspunkt afleveres til den kommunale indsamlingsordning for farligt affald, jf. Affaldsaktørbekendtgørelsens § 12.

Kommunerne har anvisningsret for forbrændingseget og deponeringseget affald fra erhverv. For affald egnet til materialenyttiggørelse fra erhvervsvirksomheder har kommunerne ikke anvisningsret. For affaldsproducerende virksomheders affaldshåndtering gælder i øvrigt kapitel 9 i Affaldsbekendtgørelsen.

Kommunerne skal jf. § 4, stk.3 i Affaldsbekendtgørelsen klassificere erhvervsaffald som sorteret erhvervsaffald egnet til materialenyttiggørelse, hvis den affaldsproducerende virksomhed kan godtgøre, at affaldet kan forberedes til genbrug, genanvendelse eller anvendes til anden endelig materialenyttiggørelse.

## 3.2 Krav til sortering af bygge- og anlægsaffald

Krav om kildesortering af bygge- og anlægsaffald findes i affaldsbekendtgørelsens kapitel 9. Affaldsproducerende virksomheder skal udsortere farligt affald, PCB-holdigt affald og termoruder. Desuden skal affaldet sorteres i affald egnet til materialenyttiggørelse, forbrændingseget eller deponeringseget affald. Det betyder, at bygge- og anlægsaffald som minimum skal sorteres i følgende typer affald (Vejledning om håndtering af bygge- og anlægsaffald, 2019).

- Farligt affald
- PCB-holdigt affald

- Termoruder
- PVC
- Imprægneret træ
- Natursten
- Uglaseret tegl
- Beton
- Blandinger af natursten, uglaseret tegl og beton
- Jern og metal
- Gips
- Stenuld
- Jord
- Asfalt
- Blandinger af beton og asfalt

Der er endvidere krav om, at sortering og efterfølgende håndtering af bygge- og anlægsaffald sker på en måde, som sikrer adskillelse af de materialer, der ikke kan gå til samme behandling og dermed følge samme vej gennem værdikæden. Det indebærer, at både sortering, indsamling og efterfølgende håndtering skal ske med henblik på de forskellige muligheder for håndtering af bygge- og anlægsaffald (nyttiggørelse, genanvendelse, forbrænding eller deponering). Det har som konsekvens, at der skal ske en opdeling i forurenede og uforurenede strømme, fx som udgangspunkt en opdeling i malet og umalet træ eller beton (Vejledning om håndtering af bygge- og anlægsaffald, 2019).

### 3.3 Forvaltningsgrundlag for bygge- og anlægsaffald

For at skabe et større overblik og lette sagsbehandlingen af bygge- og anlægsaffald er Sjællandsnetværket (et netværk bestående af en række kommuner og sagsbehandlere på Sjælland) gået sammen om at udarbejde Forvaltningsgrundlag for bygge- og anlægsaffald, som første gang blev publiceret i 2020 og sidenhen er blevet revideret (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023). Forvaltningsgrundlaget omfatter vejledende grænseværdier, som kommunerne bruger i deres sagsbehandling (TABEL 2).

Grænseværdierne for uforurenede bygge- og anlægsaffald anvendes af kommunerne primært ved vurdering af rensning af overflader (fx rensning af maling fra beton og tegl) og tilladelsesfri anvendelse af uforurenede bygge- og anlægsaffald.

Jf. Restproduktbekendtgørelsen må affaldsfraktionerne natursten, uglaseret tegl, beton og blandinger heraf uden konkret tilladelse anvendes som erstatning for primære råstoffer, forudsat fraktionerne er sorterede, uforurenede og forarbejdede. I Vejledning om håndtering af bygge- og anlægsaffald (2019), afsnit 5.4.5.1 og restproduktbekendtgørelsen er det defineret, hvad der forstås ved "uforurenede bygge- og anlægsaffald":

- Definition jf. bilag 2 Restproduktbekendtgørelsen *"Sorteret bygge- og anlægsaffald, jf. § 2, nr. 11, hvor det med høj grad af sikkerhed kan lægges til grund, at affaldet ikke indeholder forurenende materialer eller stoffer i et sådant omfang eller af en sådan art og koncentration, at anvendelsen af affaldet kan have skadelig virkning på miljøet eller menneskers sundhed. Affaldet må således ikke indeholde forurenende stoffer, herunder stoffer, der kan give anledning til forurenende nedsivning til jord eller grundvand, herunder f.eks. imprægneret træ, PCB-fugemasse, tjære, sod, rester af maling og lak."*
- Definition jf. Vejledning om håndtering af bygge- og anlægsaffald (2019): *"Definitionen skal forstås sådan, at hvis det kan godtgøres, at affaldet ikke indeholder forurenende stoffer i et sådant omfang, at anvendelsen af affaldet kan have skadelig virkning på miljøet eller menneskers sundhed, kan affaldet betragtes som uforurenede."*

Overholder indholdet af problematiske stoffer grænseværdien for uforurennet affald, anses det jf. Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald (2023) for at være godtgjort, at indholdet af problematiske stoffer ikke udgør en skadelig virkning på miljøet eller menneskers sundhed.

**TABEL 2.** Grænseværdier for klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurennet, forurennet, farligt affald (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023)

| Stofgruppe/stof                                        | Uforurennet (mg/kg) | Forurennet (mg/kg)                                                | Farligt (mg/kg)                              |
|--------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Tungmetaller</b>                                    |                     |                                                                   |                                              |
| Arsen (As)                                             | < 20                | 20-1000                                                           | ≥ 1000                                       |
| Bly (Pb)*                                              | < 40                | 40-2500                                                           | ≥ 2500                                       |
| Cadmium (Cd)                                           | < 0,5               | 0,5-1000                                                          | ≥ 1000                                       |
| Kobber (Cu)*                                           | < 500               | 500-2500                                                          | ≥ 2500                                       |
| Krom (Cr-total)                                        | < 500               | 500-1000 <sup>2</sup>                                             | ≥ 1000                                       |
| Krom (Cr-VI)                                           | < 20                | 20-1000                                                           | ≥ 1000                                       |
| Kviksølv (Hg, organisk)*                               | < 1                 | 1-2500                                                            | ≥ 2500                                       |
| Kviksølv (Hg, uorganisk)*                              | < 1                 | 1-2500                                                            | ≥ 2500                                       |
| Nikkel (Ni)                                            | < 30                | 30-1000                                                           | ≥ 1000                                       |
| Zink (Zn)*                                             | < 500               | 500-2500                                                          | ≥ 2500                                       |
| <b>Chlorparaffiner</b>                                 |                     |                                                                   |                                              |
| Kortkædede *                                           |                     |                                                                   | ≥ 2500                                       |
| Mellemkædede *                                         |                     |                                                                   | ≥ 2500                                       |
| <b>PCB total<sup>1</sup></b>                           | < 0,1               | 0,1-50                                                            | > 50                                         |
| <b>Cyanid total</b>                                    | < 1                 | <sup>3</sup>                                                      | <sup>3</sup>                                 |
| <b>PAH'er</b>                                          |                     |                                                                   |                                              |
| PAH-total <sup>4</sup>                                 | < 4                 |                                                                   |                                              |
| Naftalen                                               |                     |                                                                   | ≥ 2500                                       |
| Benzo(a)anthracen                                      |                     |                                                                   | ≥ 1000                                       |
| Chrysen                                                |                     |                                                                   | ≥ 1000                                       |
| Benzo(b)fluoranthren <sup>4</sup>                      |                     |                                                                   | ≥ 1000                                       |
| Benzo(j)fluoranthren <sup>4</sup>                      |                     |                                                                   | ≥ 1000                                       |
| Benzo(k)fluoranthren <sup>4</sup>                      |                     |                                                                   | ≥ 1000                                       |
| Benzo(a)pyren <sup>4</sup>                             | < 0,3               | 0,3-1000                                                          | ≥ 1000                                       |
| Dibenz (a,h)anthracen <sup>4</sup>                     | <0,3                | 0,3-1000                                                          | ≥ 1000                                       |
| Fluoranthren <sup>4</sup>                              |                     |                                                                   |                                              |
| Indeno(1,2,3,cd)pyren <sup>4</sup>                     |                     |                                                                   |                                              |
| <b>Kulbrinter<sup>5</sup></b>                          |                     |                                                                   |                                              |
| C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub>                        | < 25                | 25-1000                                                           | ≥ 1000                                       |
| C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub>                       | < 40                | ≤ sum (konc C <sub>10-15</sub> + konc C <sub>15-20</sub> ) < 1000 | konc. C <sub>10-20</sub> ≥ 1000 <sup>6</sup> |
| C <sub>15</sub> -C <sub>20</sub>                       | < 55                | ≤ sum (konc C <sub>10-15</sub> + konc C <sub>15-20</sub> ) < 1000 | konc. C <sub>10-20</sub> ≥ 1000 <sup>6</sup> |
| C <sub>20</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub>      | < 100               | 100 – 1000                                                        | ≥ 1000                                       |
| Total C <sub>6</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub> | < 100               | 100 - 1000                                                        | ≥ 1000                                       |

\* Stofferne mærket med\* er omfattet af summeringsreglerne for HP 14 "Økotoks" gældende fra 5. juli 2018. Hvis koncentrationen af de enkelte stoffer er mellem 1.000 og 2.500 ppm, skal de lægges sammen. Hvis den samlede værdi overstiger 2.500 ppm, er det farligt affald.

<sup>1</sup> Eventuelt nyttiggørelse, jf. restproduktbekendtgørelsens § 16, jf. Bilag 3, med et maksimalt indhold af PCB op til 2,0 ppm (målt ved kilden og i overfladen det sted, hvor koncentrationen vurderes at være højest) skal anmeldes til kommunen fire uger før anvendelsen.)

<sup>2</sup> Der er endnu ikke fastsat grænseværdier for Krom total og Krom III i henhold til ECHA (Det Europæiske Kemikalieagentur) og CLP (klassificering, mærkning og emballering af kemikalier), men Sjællandsnetværket for bygge- og anlægsaffald benytter denne grænseværdi indtil videre.

<sup>3</sup> Der er følgende grænseværdier for farligt affald for de enkelte cyanidforbindelser: For  $\text{Ca}(\text{CN})_2$ , HCN og  $\text{Cd}(\text{CN})_2$  er grænsen 2.500 mg/kg. (forbindelserne er omfattet af summeringsreglerne, se ””). Grænseværdien for HCN  $\text{Ni}(\text{CN})_2$  er 1.000 mg/kg. Er det ikke muligt ved analyser at fastlægge hvilke cyanidforbindelser der er til stede, skal der anvendes en grænseværdi for cyanid total på 1.000 mg/kg hvis det skal sikres, at der ikke er tale om farligt affald.

<sup>4</sup> Den analyserede sum af de syv forbindelser benævnes ofte som sum af PAH eller PAH total. For at affaldet kan betegnes som uforurenet, skal summen af PAH total være under 4 mg/kg og indholdet af Benzo(a)pyren og Dibenzo(a,h)anthracen skal være under 0,3 mg/kg. PAH total godt kan være over 1.000 mg/kg, uden at der er tale om farligt affald, så længe at de enkelte forbindelser er under 1.000 mg/kg. Vælger affaldsproducenten at tage udgangspunkt i ”jordpakken for 7 PAH'er”, skal der suppleres med analyser for Benzo(a)anthracen, Chrysen og Naphthalen, når det omhandler byggeaffald.

<sup>5</sup> Tallene for uforurenet affald tager udgangspunkt i jordkvalitetskriterierne, hvor intervallet C10-C20 er opdelt, hvilket ikke gør sig gældende ved klassificering af farligt affald.

<sup>6</sup> Hvis koncentrationen er over 10.000 mg/kg, skal affaldet klassificeres som farligt affald. Er der koncentrationer mellem 1.000 og 10.000 mg/kg følges den trinvis procedure, der er beskrevet i Forvaltningsgrundlaget (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023).

### 3.4 Klassificering ved kortlægning af bygninger

Reglerne for miljøscreening og miljøkortlægning af bygninger eller anlæg fremgår af Bekendtgørelse nr. 496 af 21/05/2024 om håndtering af affald og materialer fra bygge- og anlægsarbejde. Hvis miljøscreeningen, dvs. den indledende risikovurdering, af en bygning eller et anlæg giver mistanke om tilstedeværelse af problematiske stoffer, skal der gennemføres en miljøkortlægning af bygningen eller anlægget. I miljøkortlægningen foretages en detaljeret undersøgelse af omfanget og niveauet af problematiske stoffer i bygningen. Informationen fra miljøkortlægningen indgår i affaldsanmeldelsen til kommunen og er del af den standardiserede nedrivningsplan, som skal udarbejdes ved nedrivninger, der er omfattet af krav til selektiv nedrivning. TABEL 3 giver et overblik over de oplysninger vedrørende problematiske stoffer, der skal oplyses i miljøkortlægningsrapporten samt nedrivningsplanen.

Ved prøvetagning i forbindelse med en miljøkortlægning udtages hovedsageligt materialeprøver af overfladebehandling, som fx maling, lak, med henblik på at identificere maksimal koncentration af problematiske stoffer og vurdere mulighederne for afrensning. I visse situationer anvendes kerneprøver af byggemateriale (inklusive evt. overfladebehandling) med henblik på at bestemme en gennemsnitskoncentration i det samlede materiale, men det forekommer forholdsvis sjældent. I forbindelse med bestemmelsen af indtrængningsdybder af fx PCB finder udtagning af kerneprøver også anvendelse (Miljøprojekt nr. 2269, 2024; Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023).

Miljøkortlægningsrapporten er en vigtig del af udbudsmaterialet for nedrivningsprojekter. Kortlægningsrapporten omfatter typisk anbefalinger til affaldshåndtering og arbejdsmiljøhåndtering. Afhængig af omfanget og formålet med kortlægningen, kan rapporteringen også omfatte saneringsbeskrivelser, mængdeopgørelser og andre inputs, der er vigtige for udbudsmaterialet af nedrivningsprojektet. I praksis tages der i forbindelse med screening og kortlægning af bygninger og anlæg stilling til, om der er tale om uforurenet affald, forurenet affald eller farligt affald, og klassificeringen foretages på baggrund af de administrative grænseværdier i den pågældende kommune (Miljøprojekt nr. 2269, 2024).

**TABEL 3.** Oplysninger vedr. problematiske stoffer og håndtering af byggeaffald, der angives i henholdsvis affaldsanmeldelsen og den standardiserede nedrivningsplan jf. Bek nr. 496 af 21/05/2024

| Oplysninger i affaldsanmeldelsen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Oplysninger i den standardiserede nedrivningsplan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Miljøkortlægningsrapport med resultat af analyser af repræsentative prøver i medfør af miljøkortlægningsforpligtelsen, samt beskrivelse af screening, der ligger til grund for materialeprøver herunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lokalisering af materialer med problematiske stoffer angivet med billede eller tegning, hvor der kan opstå tvivl.</li> <li>– Hvordan problematiske stoffer gennem mærkning, skiltning eller andre tiltag er identificeret.</li> <li>– Hvordan materialer indeholdende eller forurenet med problematiske stoffer er planlagt saneret, udsorteret, fjernet og håndteret.</li> </ul> <p>De forventede affaldsmængder og –typer for det samlede projekt fordelt på EAK-koder underopdelt i affaldsfraktioner*.</p> <p>Modtager af affald eller en angivelse af, hvordan bygge- og anlægsaffald, som benyttes på samme matrikel, påtænkes nyttiggjort.</p> | <p>Udover miljøkortlægningsrapportens omfang, som er svarende til de oplysninger om miljøkortlægning, der skal oplyses i affaldsanmeldelsen, omfatter den standardiserede nedrivningsplan bl.a. krav vedr.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beskrivelse af miljøsaneringsomfang.</li> <li>- Beskrivelse af materialer der skal miljøsaneres.</li> <li>- Beskrivelse af hvilken sanering der er tiltænkt for de enkelte materialer, samt hvordan saneringen sikrer materialets tiltænkte anvendelse.</li> </ul> |

\*Affaldsfraktioner, som defineret i affaldsbekendtgørelsen: "Underopdeling af affald efter materiale, sammensætning og oprindelse, herunder asfalt, papir, pap, dæk, affald i form af metal og elektriske og elektroniske produkter, affald i form af batterier og akkumulatorer, PVC, plast, glas, shredderaffald, jord og træ".

I praksis benyttes disse grænseværdier for alle affaldsfraktioner, som har været omfattet af prøvetagningen i forbindelse med en miljøkortlægning. I miljøkortlægningsprocessen spiller grænseværdierne en rolle for klassificering af affald. Efter prøvetagning og analyse af forskellige materialer i bygningen, sammenlignes de målte koncentrationer af problematiske stoffer med de relevante administrative grænseværdier. Hvis koncentrationen af et stof i en given prøve overskrider den fastsatte grænseværdi, klassificeres affaldet herefter – enten som uforurenet, forurenet eller farligt affald. Ofte markeres og visualiseres resultatet med grøn, gul og rød.

Denne klassificering har direkte indflydelse på den efterfølgende håndtering og bortskaffelse af affaldet, det er dog ikke nødvendigvis skelen mellem klassificeringen som ren eller forurenet, der afgør dette for alle fraktioner (se TABEL 4). Det gælder fx fraktioner, der skal håndteres ved forbrænding eller deponering, og hvor det er skelen mellem ikke-farligt affald eller farligt affald, der er afgørende for, hvor affaldet kan håndteres/hvilket anlæg, der kan modtage affaldet. Ofte er det kun de materialer der er prøvetaget, der bliver kategoriseret og klassificeret på denne måde, men hvis der visuelt bliver observeret materialer som man enten kan se er ubehandlede eller som tydeligt er fx tjærebehandlet eller består af bølgeplader med asbest, kan disse også klassificeres uden prøvetagning. Klassificeringen af materialer bliver både brugt til at bestemme hvilken affaldsbehandling materialet skal have og til at beslutte hvilke arbejdsmiljømæssige tiltag der skal til.

**TABEL 4.** Oversigten viser typiske affaldsfraktioner, der indgår i miljøkortlægning, hvad de typisk undersøges for ved miljøkortlægning og deres typiske håndtering.

| Fraktioner                                  | Hvilke stoffer bliver der typisk undersøgt for?                                                                                                       | Hvad er den typiske affaldsbehandling?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tagpap                                      | Asbest, PAH                                                                                                                                           | Tagpap bliver typisk genanvendt eller nyttiggjort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Beton ubehandlet                            | Der bliver sjældent udtaget prøver af ubehandlet beton, medmindre der har været indtrængning af PCB                                                   | Ubehandlet beton bliver typisk nyttiggjort og i mindre grad genanvendt som tilslag i ny beton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Beton overfladebehandlet                    | PCB, Tungmetaller                                                                                                                                     | Overfladebehandlingen bliver typisk saneret inden affaldsbehandlingen og den resterende beton bliver herefter behandlet som ubehandlet beton.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Træ ubehandlet                              | Prøvetages normalt ikke                                                                                                                               | Bliver typisk genanvendt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Træ trykimprægneret                         | Prøvetages normalt ikke                                                                                                                               | Forbrænding på godkendt anlæg eller deponi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Træ overfladebehandlet fx malet el. lakeret | PCB, tungmetaller.                                                                                                                                    | Træ saneres sjældent. Træ med overfladebehandling, som betragtes som uforurenet, bliver typisk genanvendt.<br>Træ med overfladebehandling, som betragtes som forurenet, kommer til forbrænding.<br>Træ med overfladebehandling, som betragtes som farligt affald, bliver behandlet på speciel forbrænding. Ofte vil træet blive nedklassificeret til forurenet affald, da man laver en gennemsnitsbetragtning af træets tykkelse. |
| Mursten ubehandlet                          | Der bliver sjældent udtaget prøver af ubehandlede mursten, medmindre der har været indtrængning af PCB.                                               | Mursten bliver typisk nyttiggjort.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Mursten overfladebehandlet                  | PCB, Tungmetaller                                                                                                                                     | Overfladebehandlingen bliver typisk saneret inden affaldsbehandlingen og de resterende mursten bliver herefter behandlet som ubehandlede mursten.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tegl                                        | Der bliver sjældent udtaget prøver af ubehandlede tegl, medmindre der har været indtrængning af PCB. Glaseret tegl prøvetages typisk for tungmetaller | Tegl bliver typisk nyttiggjort.<br>Glaserede tegl bliver typisk deponeret.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Gips ubehandlet                             | Ubehandlet gips prøvetages normalt ikke                                                                                                               | Ubehandlet gips bliver typisk genanvendt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Gips overfladebehandlet                     | PCB, Tungmetaller                                                                                                                                     | Gips saneres typisk ikke. Gips med overfladebehandling, som betragtes som forurenet eller farligt affald, deponeres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Jern og metal                               | PCB                                                                                                                                                   | Jern og metal bliver typisk genanvendt via omsmelting.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Keramik og porcelæns                        | Prøvetages typisk ikke.                                                                                                                               | Porcelæn og keramik bliver typisk deponeret og i nogen grad knust og brugt i isoleringsmaterialer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Mineraluldsisolering                        | Prøvetages normalt ikke, medmindre isoleringen har været i berøring med en asbestkilde.                                                               | Stenuld bliver rensat og sendt til genanvendelse.<br>Glasuld bliver typisk deponeret.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Fraktioner | Hvilke stoffer bliver der typisk undersøgt for?                      | Hvad er den typiske affaldsbehandling?                                                                                                               |
|------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Linoleum   | PCB, Tungmetaller, asbest i afretningsslag                           | Linoleum, som betragtes som uforurenet eller forurenet affald, forbrændes.<br>Linoleum, som betragtes som farligt affald, behandles på specialanlæg. |
| Vinyl      | PCB, Tungmetaller, Chlorparaffiner, asbest                           | Deponeres typisk                                                                                                                                     |
| Puds       | PCB, Tungmetaller. Udvendig puds bliver ofte også testet for asbest. | Bliver typisk deponeret.                                                                                                                             |

Beskrivelserne og resultaterne fra kortlægningen benyttes til udarbejdelsen af en fyldestgørende beskrivelse til nedrivningsentreprenøren. I udbudsmaterialet vil man typisk præcisere, hvilke udfalds- og dokumentationskrav, der er for udførelsen af nedrivningsarbejdet. I forhold til problematiske stoffer kan det fx være krav om anvendelse af specifikke metoder til miljøsanering og kontrol af rensede overflader efter endt miljøsanering.

For asbest, bly, PCB og historisk støv er der udarbejdet vejledninger, der beskriver god praksis ved saneringsarbejder af disse stoffer/materialer, og som skal bidrage til at sikre miljø- og arbejdsmiljøhensyn:

- Asbestvejledning (2019)
- Blyvejledning (2019)
- PCB-vejledning (2021)
- Støvvejledning (2019)

Vejledningerne omfatter bl.a. information om typiske affaldstyper og deres kategorisering (farligt affald eller ej, EAK-kode) samt anbefalinger til sanering, efterfølgende rengøring og slutkontrol. I forhold til slutkontrol anbefales ved asbestsanering luft- eller geltapeprøver, ved håndtering af historisk støv geltapeprøver, og ved blysanering aftøringsprøver fra et defineret område, der sendes til laboratorieanalyse. Ved PCB-sanering anbefales slutrengøring af overflader og udstyr.

Der foretages altid kontrol efter asbestsanering, men det er ikke udbredt praksis i branchen, at der tages kontrolprøver efter miljøsanering af malede overflader for tungmetaller og PCB, dvs. repræsentative prøver af overflader. Ved afrensning af tungmetaltholdig maling fra beton eller tegl, gennemføres typisk en visuel kontrol for vurdering af, om afrensningen har været tilstrækkelig.

Ved forurening med PCB eller andre stoffer, der kan være trængt ind i materialerne, bør indtrængningsdybden bestemmes inden sanering, og der bør efterfølgende udtages kontrolprøver som dokumentation for tilstrækkelig afrensning. Kontrolprøverne omtales i Forvaltningsgrundlaget som "renbundsprøve" (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023) (se TABEL 5).

**TABEL 5.** Definitioner baseret på Forvaltningsgrundlaget (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023)

| Begreber           | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spidskoncentration | Typisk foretages klassificeringen baseret på spidskoncentrationer. Dvs. indhold af fx bly i malingslaget. I Forvaltningsgrundlaget defineres <i>spidsværdi</i> som følgende: "Den højeste værdi som er målt. F.eks. hvis der er udtaget flere prøver af samme materiale. Spidsværdien kan også være den højeste værdi målt i en kerneprøve." |



| Begreber                 | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gennemsnitskoncentration | <p>I visse situationer klassificeres affald ud fra en gennemsnitskoncentration. Dvs. der laves en beregning af det gennemsnitlige indhold af fx bly i det samlede materiale, dvs. i malingen og det underliggende materialelag.</p> <p>I Forvaltningsgrundlaget defineres <i>gennemsnitsværdi</i> som følgende: "<i>En værdi beregnet som gennemsnittet af flere materialelag (gennemsnitskoncentrationen) eller gennemsnittet af analyseresultaterne for to eller flere prøver.</i>"</p>                                                                          |
| Renbundsprøve            | <p>Som dokumentation for tilstrækkelig afrensning af problematiske stoffer, kan der efter afrensning og slutrengøring udtages kontrolprøver. Disse omtales nogle gange som renbundsprøver eller renhedstest.</p> <p>I Forvaltningsgrundlaget defineres <i>renhedstest</i> som følgende: "<i>Test til dokumentation af, om bygningsdelen er afrenset til (eller bygningsdelen som udgangspunkt er (f.eks. umalet beton) uforurenet. Dvs. en test, der skal afgøre om bygningsdelen indeholder stofkoncentrationer under grænseværdi for uforurenet affald.</i>"</p> |

## 4. Indsamling af eksisterende grænseværdier

**Dette kapitel beskriver indsamlingen af eksisterende grænseværdier. Indsamling er sket via en spørgeskemaundersøgelse i kommunerne, en gennemgang af grænseværdier i nabolandene, Sverige, Tyskland og Norge samt en gennemgang af produktkrav. Derudover er beskyttelseshensyn for grænseværdierne vurderet. Sammenstilling af de forskellige grænseværdier ses i kapitel 5.**

### 4.1 De danske kommuner

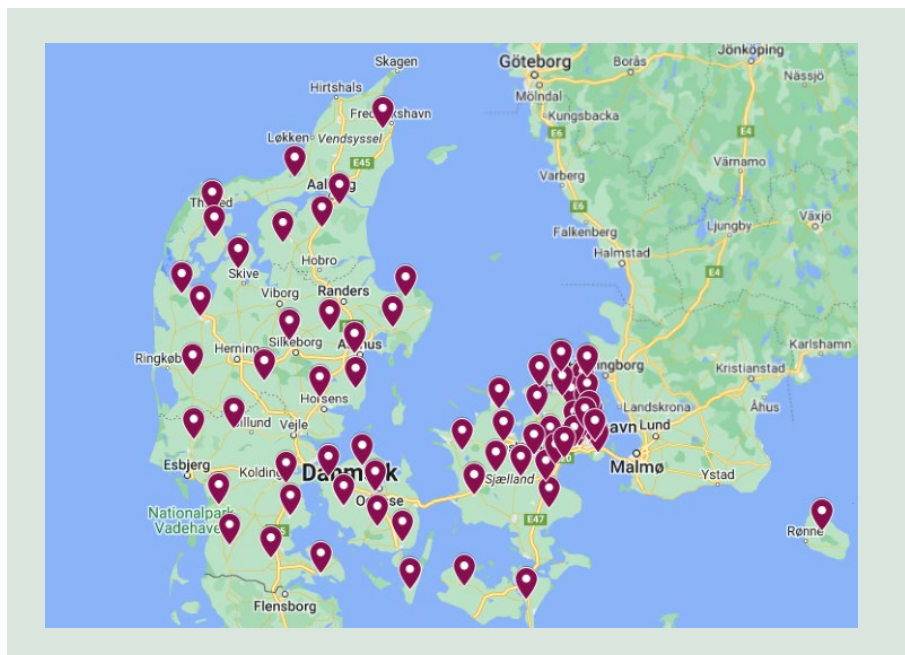
Der er gennemført en online spørgeundersøgelse blandt de danske kommuner i perioden 23. september til 21. oktober 2024 for at afdække, hvilke grænseværdier kommunerne anvender ved klassificering af bygge- og anlægsaffald. Spørgeundersøgelsen er sendt til kommunernes elektroniske hovedpostkasser, og er derudover blevet distribueret ved hjælp af projektets følgegruppe og personlige netværk.

I alt har 84 forskellige kommuner fra både Jylland, Fyn og Sjælland deltaget i undersøgelsen. Billedet nedenfor (FIGUR 1) viser den geografiske fordeling af de deltagende kommuner. I alt 55 kommuner har fuldført besvarelsen af hele undersøgelsen, mens de resterende 29 kommuner kun har svaret på udvalgte spørgsmål. Svarprocenten er dermed forskellig fra spørgsmål til spørgsmål.

Det skal bemærkes, at det ikke er alle kommuner, der selv varetager sagsbehandlingen af byggeaffald. Nogle får hjælp af nabokommunen eller benytter en tredjepart (konsulent) til at understøtte sagsbehandlingen af byggeaffald.

Undersøgelsen omfattede blandt andet spørgsmål om følgende:

- i hvor høj grad kommunerne læner sig op ad "Retningslinjer for god forvaltningspraksis før, under og efter et renoverings- og nedrivningsarbejde" (udarbejdet af Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald) i deres kommunale sagsbehandling af bygge- og anlægsaffald
- hvilke grænseværdier for uorganiske stoffer og organiske stoffer der anvendes i forbindelse med klassificering af bygge- og anlægsaffald som hhv. uforurenet eller forurenet affald
- på hvilken måde der opleves udfordringer ved klassificering af byggeaffald
- i det omfang, at grænseværdier for udvalgte stoffer giver udfordringer ved klassificeringen, hvilke stoffer eller stofgrupper giver så de største udfordringer ved klassificering af affald som uforurenet eller forurenet?
- for hvilke materialer der accepteres anvendelsen af gennemsnitskoncentrationer ved klassificering og i hvilket omfang der stilles krav om renbundsprøver
- hvordan kravet om kildesortering på stedet og dermed afrensning af malede overflader håndteres.

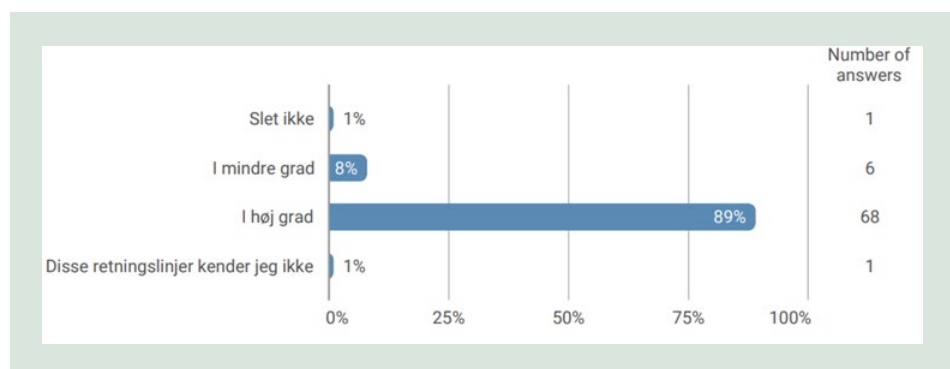


**FIGUR 1.** Spørgeundersøgelse blandt de danske kommuner – billedet viser den geografiske fordeling af de deltagende kommuner.

### Anvendelsen af Forvaltningsgrundlaget

Spørgeundersøgelsen viste, at langt størstedelen af de deltagende kommuner, læner sig op ad Forvaltningsgrundlaget for byggeaffald i deres sagsbehandling af bygge- og anlægsaffald (se FIGUR 2). I alt svarede 68 kommuner, at de i høj grad læner sig op ad "Retningslinjer for god forvaltningspraksis før, under og efter et renoverings- og nedrivnings-arbejde" (udarbejdet af Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald) i deres kommunale sagsbehandling.

I alt er der 76 kommuner, som har svaret dette spørgsmål, og 68 kommuner ud af 76 kommuner udgør således 89% af besvarelserne.



**FIGUR 2.** Resultatet for besvarelsen af spørgsmål: "I hvor høj grad læner I jer op ad Forvaltningsgrundlaget for byggeaffald?"

### Anvendelsen af de vejledende grænseværdier for uorganiske og organiske stoffer, som er beskrevet i Forvaltningsgrundlaget for byggeaffald

Kommunerne blev bedt om at svare på 6 spørgsmål med det formål at belyse, i hvilket omfang kommunerne benytter de vejledende grænseværdier, der er beskrevet i Forvaltningsgrundlaget for bygge- og anlægsaffald (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023), om

der anvendes andre grænseværdier, samt om der er kommuner, der har fastsat egne grænseværdier for øvrige stoffer.

Respondenterne blev præsenteret for en oversigt over grænseværdierne for uforurennet og forurennet affald (svarende til værdierne i TABEL 2) og muligheden for at svare ja eller nej vedr. anvendelsen af disse grænseværdier. TABEL 6 viser et overblik over besvarelsen af spørgsmålene vedrørende brugen af de vejledende grænseværdier og opsummerer, at mellem halvdelen og næsten to tredjedel af de danske kommuner benytter disse vejledende grænseværdier.

Hvis respondenterne svarede nej, blev respondenterne bedt om at uddybe, hvilke andre grænseværdier, der anvendes. Disse grænseværdier er vist i TABEL 10 i afsnit 5.1 Overblik og valgmuligheder for grænseværdier.

**TABEL 6.** Overblik over kommunernes besvarelse vedr. anvendelse af grænseværdier for uforurennet og forurennet byggeaffald, som beskrevet i Forvaltningsgrundlag for bygge- og anlægsaffald (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023). Tabellen viser antallet af kommuner, der har svaret, at kommunen anvender de beskrevne grænseværdier.

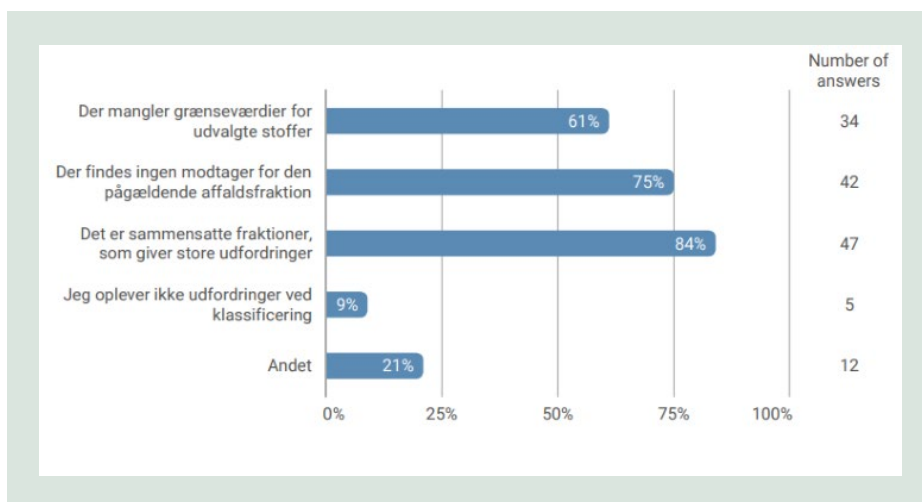
| Stofgruppe<br>Stof                                     | Grænseværdi for<br>uforurennet affald<br>mg/kg | Antal<br>kommuner | Grænseværdi for<br>forurennet affald<br>mg/kg | Antal<br>kommuner |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------|
| <b>Tungmetaller</b>                                    |                                                |                   |                                               |                   |
| Arsen (As)                                             | < 20                                           | 69                | 20-1000                                       | 57                |
| Bly (Pb)                                               | < 40                                           | 69                | 40-2500                                       | 58                |
| Cadmium (Cd)                                           | < 0,5                                          | 69                | 0,5-1000                                      | 57                |
| Kobber (Cu)                                            | < 500                                          | 69                | 500-2500                                      | 58                |
| Krom (Cr-total)                                        | < 500                                          | 69                | 500-1000                                      | 58                |
| Krom (Cr-VI)                                           | < 20                                           | 65                | 20-1000                                       | 54                |
| Kviksølv (Hg, organisk)                                | < 1                                            | 68                | 1-2500                                        | 51                |
| Kviksølv (Hg, uorganisk)                               | < 1                                            | 69                | 1-2500                                        | 51                |
| Nikkel (Ni)                                            | < 30                                           | 69                | 30-1000                                       | 58                |
| Zink (Zn)                                              | < 500                                          | 69                | 500-2500                                      | 58                |
| <b>PCB total</b>                                       | < 0,1                                          | 67                | 0,1-50                                        | 55                |
| <b>Cyanid total</b>                                    | < 1                                            | 59                |                                               |                   |
| <b>PAH'er</b>                                          |                                                |                   |                                               |                   |
| PAH-total                                              | < 4                                            | 64                |                                               |                   |
| Benzo(a)pyren                                          | < 0,3                                          | 65                | 0,3-1000                                      | 53                |
| Dibenz (a,h)anthracen                                  | <0,3                                           | 66                | 0,3-1000                                      | 53                |
| <b>Kulbrinter<sup>5</sup></b>                          |                                                |                   |                                               |                   |
| C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub>                        | < 25                                           | 65                | 25-1000                                       | 54                |
| C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub>                       | < 40                                           | 65                | 40-1000                                       | 54                |
| C <sub>15</sub> -C <sub>20</sub>                       | < 55                                           | 65                | 55-1000                                       | 54                |
| C <sub>20</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub>      | < 100                                          | 66                | 100-1000                                      | 54                |
| Total C <sub>6</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub> | < 100                                          | 67                | 100-1000                                      | 55                |

#### Udfordringer ved klassificering af byggeaffald

I alt svarede 47 kommuner, at det er sammensatte fraktioner, der giver store udfordringer ved klassificering, og for i alt 42 kommuner er den en udfordring, at der ingen modtager er for visse

affaldsfraktioner (se FIGUR 3). I alt 34 kommuner oplever manglen på grænseværdier for udvalgte stoffer som en udfordring ved klassificering af affald. Det er i høj grad en grænseværdi for PFAS, som efterspørges af kommunerne. Der er tvivl om, 1) hvor mange forbindelser, der skal analyseres for, 2) godkendte modtageanlæg for PFAS-forurenede affald, 3) hvordan PFAS-forurenede byggeaffald skal håndteres.

Derudover peges der på de stoffer, som der ikke i Forvaltningsgrundlaget er fastsat en grænseværdi for, herunder bromerede flammehæmmere, blødgørere, klorparaffiner, pesticider, biocider.

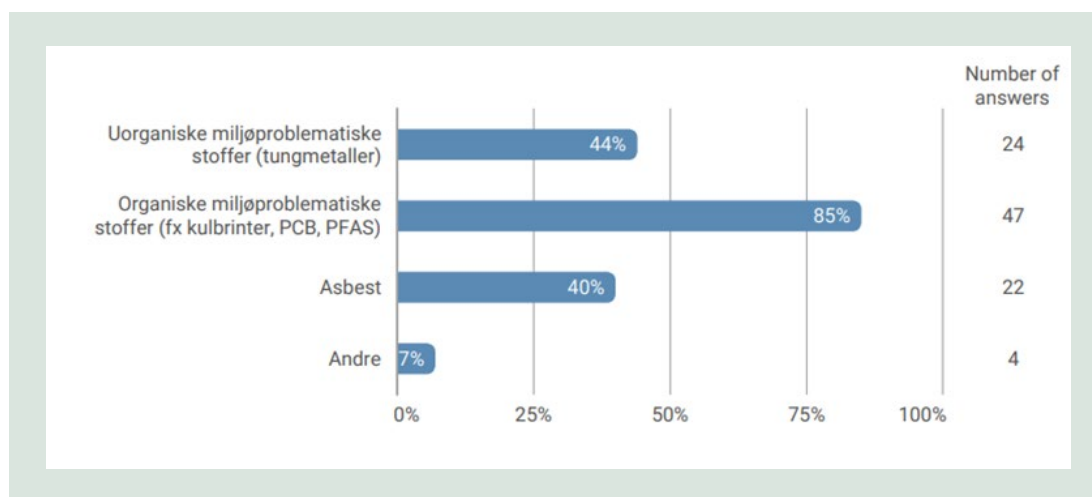


**FIGUR 3.** Resultatet for besvarelsen af spørgsmål: På hvilken måde oplever du udfordringer ved klassificering af affald?

Der er 12 respondenter, som svarede, at de oplever andre udfordringer. Det kan opsummeres sådan:

- Uensartede grænseværdier: Der er ikke ensartede grænseværdier på landsplan, hvilket skaber forvirring omkring klassificering af affald.
- Manglende retningslinjer: Der er behov for klare retningslinjer for klassificering og håndtering af dobbeltfarligt affald, dvs. affald som fx både indeholder asbest og andre farlige stoffer som PAH, PCB og tungmetaller.
- Begrænsninger og ønsker til modtageanlæg: Modtageanlæg har ofte begrænsninger på hvilke EAK-koder, de må modtage eller hvilke grænseværdier, der er anvendt i miljøgodkendelsen, hvilket kan føre til ønske om omklassificering af affaldsfraktioner. Der er også store prisforskelle mellem modtageanlæg, hvilket påvirker afleveringsbeslutningerne.
- Prøvetagning og testning: Der er forskellige holdninger til nødvendigheden af prøvetagning, og hvilke stoffer der skal testes for. Ikke alle følger de anbefalede retningslinjer, som fx Miljøprojekt nr. 2269, 2024.
- Klassificeringsudfordringer: Nye produkter og materialer kan give tvivl om, hvad der skal analyseres for. Der efterspørges bedre vejledning og risikovurderinger, ift. gennemsnitsbetragtninger fx.

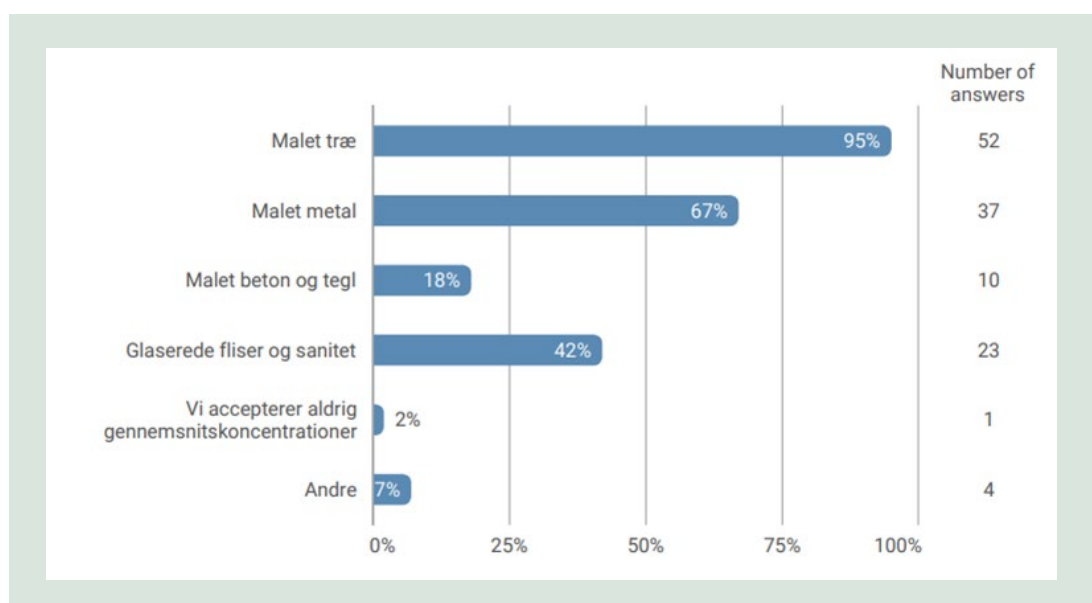
Der blev spurgt, hvilke stoffer eller stofgrupper, der giver de største udfordringer ved klassificering af affald som uforurenede eller forurenede. Der var mulighed for at vælge flere svarmuligheder. I alt svarede 47 respondenter, at det er de organiske stoffer, der giver de største udfordringer, og 24 respondenter svarede, at det er uorganiske stoffer, der giver de største udfordringer (se FIGUR 4).



**FIGUR 4.** Resultatet for besvarelsen af spørgsmål: Hvilke stoffer eller stofgrupper giver de største udfordringer ved klassificering af affald som uforurenet eller forurenet?

### Gennemsnitskoncentrationer ved klassificering

I alt 52 respondenter svarede, at deres kommuner tillader brug af gennemsnitskoncentrationer for malet træ (se FIGUR 5). I alt 37 respondenter svarede, at de tillader gennemsnitskoncentrationer for malet metal. Svarene viser, at kommunerne er opmærksomme på muligheden for at anvende gennemsnitskoncentrationer ved klassificering af affald, men det benyttes i varierende grad. Flere kommunerne efterspørger nationale retningslinjer om, hvornår og hvordan gennemsnitsbetragtninger kan anvendes. Det vil sikre ensartethed på tværs af kommunerne.

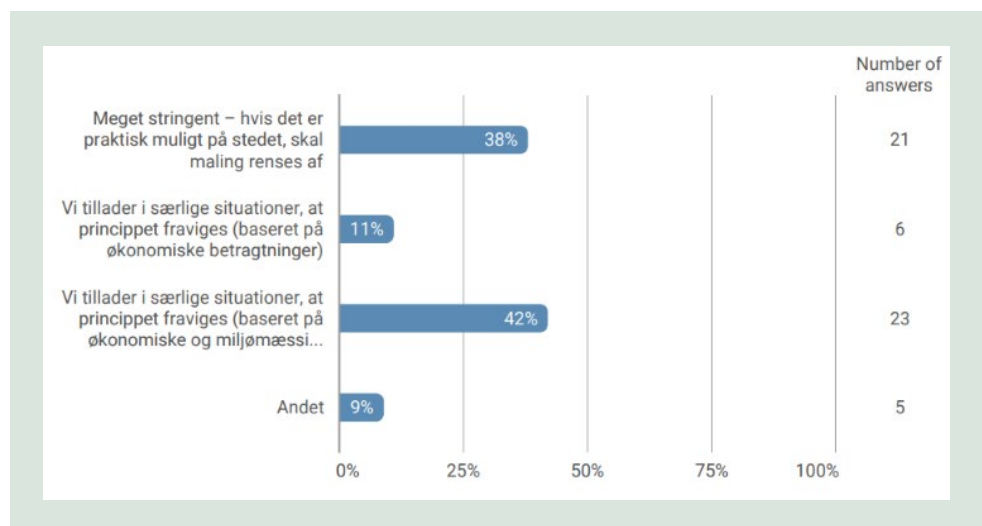


**FIGUR 5.** Resultatet for besvarelsen af spørgsmål: For hvilke materialer accepterer jeres kommune brug af gennemsnitskoncentrationer?

Ved affald, hvor rensning ikke kan sikre rene genanvendelige fraktioner, anvendes gennemsnitskoncentrationer for klassificering, når affaldet anvendes til forbrænding eller deponering. Det gælder for materialer som glaseret tegl, klinker, malet træ og malede eternitplader. POP-stoffer som PCB og kortkædede klorparaffiner kræver dog anvendelse af spidsværdier.

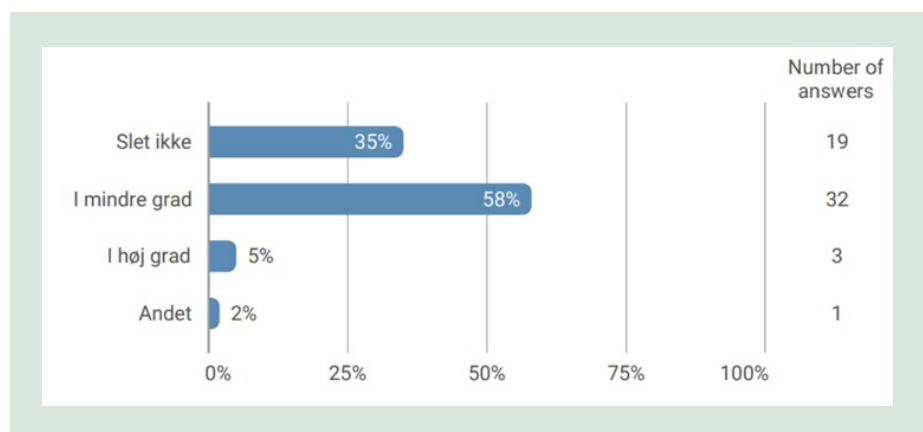
### Krav om kildesortering og afrensning af malede overflader

I alt har 21 kommuner svaret, at de håndterer kravet om kildesortering og dermed afrensning af malede overflader meget stringent de øvrige kommuner håndterer det mere fleksibelt (se FIGUR 6). Seks respondenter svarede, at de i særlige situationer og baseret på økonomiske betragtninger tillader en fravigelse fra dette princip. 23 respondenter svarede, at de i særlige situationer tillader og baseret på økonomiske og miljømæssige betragtninger tillader en fravigelse fra dette princip.



**FIGUR 6.** Resultatet for besvarelsen af spørgsmål: Hvordan håndterer I kravet om kildesortering på stedet og dermed afrensning af malede overflader?

Kommunerne blev også bedt om at svare på, i hvilket omfang de stiller krav om renbundsprøver som en kontrol efter miljøsanering af overflader. I alt svarede 32 respondenter, at de kun i mindre grad stiller krav om det, mens 19 respondenter svarede, at de slet ikke stiller krav om det (se FIGUR 7).



**FIGUR 7.** Resultatet for besvarelsen af spørgsmål: I hvilket omfang stiller I krav om renbundsprøver?

## 4.2 Danmarks nabolande (Sverige, Norge og Tyskland)

I dette afsnit gennemgås den viden, der er indsamlet om de grænseværdier, der anvendes i vores nabolande Sverige, Norge og Tyskland i vurderingen af, om bygge- og anlægsaffald kan betragtes som uforurennet eller forurennet. Ved indsamlingen af viden er der lagt vægt på at afdekke følgende:

- I hvilket omfang skelner landets regler mellem grænseværdier for uforurennet og forurennet affald, og hvilke grænseværdier er fastlagt?

- Hvilke stoffer er der fastsat grænseværdier for?
- Er der opstillet grænseværdier for specifikke affaldsfraktioner?

Generelt ses det, at vores nabolande skelner mellem farligt og ikke-farligt affald i affaldsklassificeringen, og at grænseværdier for farligt affald bestemmer klassificeringen og passende håndteringsprocedurer. Der gælder overordnede krav til kildesortering af affald. De identificerede grænseværdier er opsummeret i afsnit 5 Valgmuligheder for grænseværdier.

#### 4.2.1 Sverige

Reglerne vedrørende bygningsundersøgelser og miljøkortlægning er knyttet til adskillige centrale love og vejledende dokumenter:

- **Plan- och bygglag (2010:900):** Heri reguleres bl.a. bygherrens pligter ved bygge- og nedrivningsprojekter. Reglerne omfatter kravet om udarbejdelse af en kontrolplan for arbejdet med oplysninger vedr. hvilke byggevarer, der kan genbruges, hvordan affaldshåndtering sikrer materialelegens anvendelse af høj kvalitet, og fjernelse og sikker håndtering af farlige stoffer.
- **Förordning (2007:19) om PCB m.m. (PCB-förordningen):** Denne bekendtgørelse fastsætter bl.a. regler for undersøgelse af fuge- og gulvmasser for PCB samt afhjælpningsplaner, herunder fjernelse og håndtering af fuge- eller gulvmasser indeholdende PCB.
- **Asbest (AFS 2006:1):** Reglerne om asbest fastsætter blandt andet, at der skal foretages undersøgelser og en risikovurdering, inden der påbegyndes arbejde, der kan medføre udsættelse for asbestholdigt støv.
- **Byggnads- och anläggningsarbete (AFS 1999:3):** Af reglerne for udførelse af bygge- og anlægsarbejder og generelle råd om anvendelse af reglerne fremgår det bl.a., at der forud for nedrivning, ombygning eller renovering af en genstand hhv. del af en genstand, skal tages hensyn til risici for sundhedsfarligt materiale. Særligt hvad angår sundhedsfarligt materiale, skal tilstedeværelsen af et sådant materiale i genstanden kortlægges, inden nedrivningsarbejdet påbegyndes.
- **Boverkets allmänna råd (2013:15) om rivningsavfall:** Boverket (den svenske Boligstyrelse) har udarbejdet nogle generelle anbefalinger for håndtering af bygge- og anlægsaffald, som findes i denne vejledning.
- **Miljöbalk (1998:2008) (Miljøloven):** Denne overordnede lov sætter rammerne for alle miljøbeskyttelsesindsatser i Sverige, herunder affaldshåndtering og håndtering af farlige stoffer. Den pålægger undersøgelser og sanering af forurenede områder, inklusive dem, hvor bygninger er placeret.
- **Avfallsförordning (2020:614):** Denne forordning specificerer krav til affaldshåndtering, herunder klassificering, indsamling, transport og behandling. Den er i overensstemmelse med EU's affaldsrammedirektiv. Forordningen indeholder specifikke bestemmelser for bygge- og nedrivningsaffald, såsom krav om udsortering af farligt affald, og sortering af bygge- og anlægsaffald i træ, mineralsk affald (beton, tegl, klinker, keramik og sten), metal, glas, plast og gips, affald omfattet af producentansvar, og brændbart affald.

I lighed med Tyskland og Norge (se efterfølgende afsnit) skelner affaldsklassificering i Sverige mellem farligt og ikke-farligt affald. Grænseværdier for farlige stoffer bestemmer klassificeringen og passende håndteringsprocedurer. Det europæiske affaldskatalog anvendes som reference. Se mere information i vejledningen om affaldsklassificering fra Naturvårdsverket (2021).

I praksis bruges de svenske vejledende værdier for forurenede jord (Naturvårdsverket, 2024) også til vurdering af andre materialer, som fx bygge- og anlægsaffald, hvilket dog ikke er hensigten.

Der er specifikke regler for anden endelig materialenyttiggørelse af bygge- og anlægsaffald i anlægsprojekter. Disse er beskrevet i håndbogen "Återvinning av avfall i anläggningsarbeten"



fra Natursvårdsverket (2010). Håndbogen omfatter information om, hvilke anvendelser af knust bygge- og anlægsaffald, der udgør så lille en risiko for forurening, at de hverken kræver anmeldelse eller tilladelse efter svensk lovgivning. Håndbogen omfatter også vejledning om hvilke oplysninger, der kræves for affaldet, herunder hvilke niveauer for faststofindhold og udvaskning, der skal være overholdt. Der er ikke tale om grænseværdier, men derimod vejledende værdier.

#### 4.2.2 Norge

Krav om (miljø)kortlægning og udarbejdelse af affaldsplaner udspringer af Byggeteknisk forskrift (TEK17) (2017). Krav om udarbejdelse af en affaldsplan gælder både ved opførelse af nyt byggeri over 300 m<sup>2</sup> og ved renoverings- og nedrivningsarbejder på mere end 100 m<sup>2</sup>, og hvor der genereres mere end 10 tons byggeaffald. Affaldsplanen skal beskrive den forventede håndtering af affald, fordelt på affaldstyper og mængder. Miljøkortlægning skal gennemføres ved alle typer projekter, og fokus ved kortlægningen er på identifikation af farligt affald samt de fraktioner af byggeaffald, der er omfattet af affaldslovgivningen. Ved renoverings- og nedrivningsprojekter skal der desuden gennemføres en ressourcekortlægning med fokus på genbrugsmaterialer.

Avfallsforskriften (2004) berører en række forskellige affaldsfraktioner, herunder regler for farligt affald, deponering af affald, forbrændingsanlæg, PCB-holdige vinduer med isoleringsruder, samt nyttiggørelse af betonaffald.

Avfallsforskriftens § 14 a regulerer beton og tegl fra nedrivningsprojekter. Formålet med kapitlet 14a er at sikre bedre udnyttelse af beton og tegl fra nedrivningsprojekter og at fjerne og destruere PCB. Reglerne omfatter anvendelse af beton og tegl i anlægsprojekter, som fx veje, parkeringspladser, støjvolde og opfyldninger:

- Anvendelsen er betinget af, at beton og tegl kan overholde de fastsatte grænseværdier for tungmetaller, PCB, PAH-forbindelser og alifatiske kulbrinter, som fastsat i §14a-4. Beton og tegl må derudover ikke være forurenede med andre problematiske stoffer, som kan føre til væsentlige skade eller gene for miljø og sundhed, skal være fri for fugemateriale, armeringsjern og plast, og beton må ikke bestå af sprøjtebeton.
- Der er saneringspligt for malingslag, fuger, afretningslag, murpuds og tilstødende beton, hvis grænseværdien på 50 mg PCB7<sup>1</sup>/kg overskrides.
- I § 14a-5 findes tillægskrav vedr. anvendelse af overfladebehandlet beton og tegl (fx malet, pudslag, cementbaserede fuger, afretningslag). Hvis overfladebehandlet beton og tegl skal anvendes til anlægsprojekter, skal de fastsatte grænseværdier for PCB, Pb, Cd og Hg i malingslag, fuger, afretningslag eller murpuds kunne overholdes. Dvs., at disse grænseværdier skal overholdes i tillæg til de i § 14a-4 nævnte grænser (Miljødirektoratet, 2024).
- I tillæg til grænseværdier er der i Avfallsforskriftens § 14a-5 defineret krav til indbygning af beton og tegl med indhold af de nævnte stoffer (fx afstand til grundvandsspejl m.fl.).

Hvis kravene i §14a-4 og §14a-5 ikke kan overholdes, er anvendelsen af beton og tegl til anlægsarbejde betinget af en tilladelse fra myndighederne.

#### 4.2.3 Tyskland

Selvom det i Tyskland på nuværende tidspunkt ikke er lovpligtigt at gennemføre bygningsundersøgelser og miljøkortlægning, er der krav til bygningsejer under driften af bygningen og i forbindelse med renoverings- eller nedrivningsarbejde. Under driften af bygningen er ejeren nemlig forpligtet til at foretage forureningsundersøgelser vedrørende asbest-, PCB- eller PCP-Richtlinie (arbejdsmiljømæssige retningslinjer), hvis der er mistanke om, at de nævnte stoffer

---

<sup>1</sup> sum af PCB7: I tillæg til 6 PCB'er PCB28, 52, 101, 138, 153 og 180 omfatter det desuden PCB118

kan frigives til indeklimaet. Inden igangsætning af renoverings- eller nedrivningsarbejde skal bygningsejeren eller dennes juridiske repræsentant informere den udførende virksomhed om tilstedeværelsen af problematiske stoffer, og den udførende virksomhed har ansvar for at sikre, at de medarbejdere, der gennemfører renoverings- og nedrivningsarbejde, ikke udsættes for skadelige påvirkninger fra stoffer eller materialer (Deutscher Abbruchverband e.V., 2024).

I praksis er det dermed disse krav, der har betydning for omfanget af bygningsgennemgang og miljøkortlægning. Med revisionen af Gefahrstoffverordnung (BMA, 2024) forventes det, at kravene skærpes.

Ved renoverings- og nedrivningsarbejde er det sammenspillet mellem EU-regulering, national lovgivning, samt regulering og retningslinjer i de 16 tyske delstater, der har betydning for klassificering og håndtering af bygge- og anlægsaffald.

- Affaldsdirektivet og national affaldslovgivning – Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG),
- Europæisk affaldskatalog
- Nachweisverordnung (NachweisV)
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG),
- Bygningsreglementer i de tyske delstater,
- Arbejdsmiljølovgivningen og tilhørende bestemmelser – Gefahrstoffverordnung, TRGS 524 (beskyttende foranstaltninger ved arbejde i forurenede områder), TRGS 519 (arbejde med asbest), TRGS 521 (arbejde med syntetiske mineralfibre), PCB-Richtlinie, m.fl.
- Regulering for erhvervsaffald, herunder byggeaffald - Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV)
- Regulering for mineralske affaldsfraktioner – Ersatzbaustoffverordnung
- Regulering for træaffald - Altholzverordnung

Ved klassificering af bygge- og anlægsaffald skelnes mellem klassificering af ikke-farligt og farligt affald. Det betyder, at det er grænseværdierne for farligt affald, der indgår i klassificeringen af affald i forbindelse med miljøkortlægningen.

Overordnede krav til kildesortering af affald egnet til materialenyttiggørelse (glas, plast, metal, træ, isoleringsmaterialer, bitumen, byggeaffald af gips, beton, tegl, fliser og keramik) er fastsat i Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV, 2017).

Der er pligt til at udsortere/fjerne farligt affald fra øvrige fraktioner. Derudover skal problematiske stoffer i udgangspunkt fjernes inden selektiv nedrivning påbegyndes for at sikre en høj grad af materialenyttiggørelse (LfU, 2019). Typiske problematiske stoffer der er i fokus, omfatter asbest, syntetiske mineralfibre (fx glas- og stenuld), træbeskyttelsesmidler og pesticider (fx pentachlorophenol, lindan, DDT, PAH-holdige midler, midler med indhold af tungmetaller eller andre organiske stoffer), PCB, chlorparaffiner, bromerede flammehæmmere, PAH'er og tungmetaller. Derudover vil det være problematiske stoffer, der gennem bygningens levetid og anvendelse er blevet tilført.

Øvrige grænseværdier for byggeaffald, som finder anvendelse i Tyskland, begrænser sig til mineralske affaldsfraktioner og træaffald. Overblikket findes i TABEL 11 i kapitel 5 Valgmuligheder for grænseværdier.

### **4.3 Produktkrav og regler, som er gældende for byggematerialer**

Dette afsnit belyser, om der er fastsat produktgrænseværdier for nye materialer, som potentielt kan anvendes til klassificering af affald som uforurenat eller forurenat affald. De mere generiske produktkrav og regler, der er gældende for nye byggematerialer, er kortlagt. Det er desu-

den undersøgt, om der i praksis er fastsat kvalitets- og modtagekrav, som potentielt kan anvendes til klassificering af affald som uforurennet/forurennet med henblik på at sikre, at byggeaffald ikke er for forurennet til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse.

Indhold af problematiske stoffer i nye byggematerialer reguleres via et komplekst regelsæt bestående af REACH-forordningen, POP-forordningen, byggevareforordningen og produktstandarderne, danske regler og retningslinjer for brug af problematiske stoffer i byggematerialer samt krav i form af miljø- eller kvalitetsmærkningsordninger. Kravene er komplekse, og der findes f.eks. harmoniserede produktstandards for 80 % af alle byggevarer, som danner grundlag for disse byggevarers CE-mærkning.

#### 4.3.1 REACH-Forordningen

REACH er EU's forordning om registrering, vurdering, godkendelse og begrænsning af kemikalier i EU, og den fastsætter pligter for virksomheder i EU, der producerer, importerer, distribuerer eller anvender kemiske stoffer eller blandinger af kemiske stoffer.

REACH-forordningen skelner mellem kemiske stoffer, kemiske blandinger og såkaldte artikler. Definitionen af en artikel er "en genstand, der under fremstillingen har fået en særlig form, overflade eller design, der i højere grad end den kemiske sammensætning er bestemmende for dens funktion".

Affald betragtes hverken som stoffer, blandinger eller artikler i henhold til REACH-forordningen, og er dermed ikke omfattet af REACH. Derfor er de fleste af de forpligtelser, der følger af REACH, ikke gældende for affaldsstrømme. REACH-forordningen finder dog anvendelse på biprodukter eller materialer, der har holdt op med at være affald. Ved direkte genbrug af byggevarer gælder REACH på samme vis som for virgine materialer.

I bilag XVII til REACH-Forordningen er der fastsat forbud og anvendelsesbegrænsninger for en række stoffer, der kan udgøre en risiko for miljø og sundhed. Når et stof er omfattet af denne liste, betyder det, at det enten er forbudt at fremstille stofferne, at markedsføre dem eller at anvende dem. I nogle tilfælde er der forbud mod alle tre dele. For visse stoffer og stofgrupper er der fastsat begrænsninger. I TABEL 7 ses et uddrag fra bilag XVII, hvor begrænsningerne er vist for de stoffer/stofgrupper, der er omfattet af dette projekt, og i forhold til de begrænsninger, der er relevant for byggevarer/byggeaffald.

**TABEL 7.** Uddrag fra Bilag XVII (Begrænsninger vedrørende fremstilling, markedsføring og anvendelse af visse farlige stoffer, kemiske produkter og artikler) til REACH-Forordningen (Der er henvisning til den konkrete indgang på REACH bilag XVII for hvert stof/stofgruppe).

| Stofgruppe/stof                   | Begrænsninger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Arsenforbindelser</a> | <p>Må ikke markedsføres eller anvendes som stoffer eller i blandinger til træbeskyttelse. Træ behandlet hermed må ikke markedsføres.</p> <p>Undtagelsen er: Der er en undtagelse for opløsninger af uorganiske forbindelser af kobber, chrom og arsen (CCA) af C-typen til vakuum- eller trykimprægnering i industrianlæg. Således behandlet træ må ikke markedsføres, før beskyttelsesmidlet er fuldstændig fikseret. Træ behandlet med CCA-opløsning må markedsføres til erhvervsmæssig og industriel brug.</p> <p>Træ der er behandlet med CCA-opløsninger af C-typen, og som har været i brug inden 30. september 2007 eller som har været markedsført efter disse regler må anvendes eller genanvendes til erhvervsmæssig og industriel brug som beskrevet i REACH.</p> <p>Træ behandlet med arsenforbindelser og som har været i brug inden 30. september 2007 kan forblive på markedet og anvendes til dets levetid udløber.</p> |

| Stofgruppe/stof                                                      | Begrænsninger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | <p>Træ, der er behandlet med CCA-opløsninger af C-typen, og som var i brug i Fællesskabet inden den 30. september 2007, eller som blev markedsført i henhold til reglerne i REACH kan anvendes eller genanvendes samt markedsføres efter nærmere beskrevne betingelser.</p> <p>Medlemsstaterne kan tillade, at træ, der er behandlet med CCA-opløsninger af andre typer, og som var i brug i Fællesskabet inden den 30. september 2007 kan anvendes eller genanvendes samt markedsføres efter nærmere beskrevne betingelser.</p>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <a href="#">Asbest</a>                                               | Fremstilling, markedsføring og anvendelse af disse fibre og af artikler og blandinger med indhold af sådanne fibre, der bevidst er tilsat, er forbudt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <a href="#">Bly og dets forbindelser</a>                             | <p>Må ikke markedsføres eller anvendes i artikler, der er fremstillet af polymerer eller copolymerer af vinylchlorid (PVC), hvis koncentrationen af bly er 0,1 vægtprocent eller derover i PVC-materialet.</p> <p>Som en undtagelse finder dette ikke anvendelse på PVC-artikler, der indeholder nyttiggjort fleksibel PVC indtil den 28. maj 2025.</p> <p>Som en undtagelse finder dette ikke anvendelse på PVC-artikler, der indeholder nyttiggjort hård PVC indtil den 28. maj 2033, hvis koncentrationen af bly er mindre end 1,5 vægtprocent i den nyttiggjorte hårde PVC.</p> <p>Se REACH-forordningen for en udspecificering af artikler, som er omfattet af dette.</p>                                                                                             |
| <a href="#">Cadmium og dets forbindelser</a>                         | <p>Cadmium og forbindelser heraf må ikke anvendes i PVC, polyurethaner (PUR), polyethylen med lav densitet (LDPE), polypropylen (PP), m.fl. Blandinger og artikler fremstillet af plastmateriale som anført ovenfor må ikke markedsføres, hvis indholdet af cadmium (udtrykt som frit Cd) er på 0,01 vægtprocent eller derover af plastmaterialet. Blandinger fremstillet af PVC-affald – dvs. genanvendt PVC, er undtaget fra dette krav.</p> <p><i>Genanvendt PVC</i></p> <p>Blandinger og artikler, der indeholder genanvendt PVC, er undtaget fra kravet, hvis deres indhold af cadmium (udtrykt som fri Cd) ikke overstiger 0,1 vægtprocent af plastmaterialet i udvalgte anvendelser af hård PVC. Se REACH-forordningen for en udspecificering af anvendelserne.</p> |
| <a href="#">Krom (Cr-VI) -forbindelser</a>                           | <p>Restriktionerne i REACH vedrører cement og blandinger.</p> <p>Cement og blandinger, som indeholder cement, må ikke markedsføres eller anvendes, hvis de i hydreret form indeholder mere end 2 mg/kg (0,0002 %) opløseligt krom-VI i forhold til den samlede tørvægt af cementen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <a href="#">Kviksølvforbindelser</a>                                 | Kviksølv må ikke markedsføres eller anvendes som stoffer eller i blandinger til træbeskyttelse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <a href="#">Creosot</a>                                              | Creosot anvendes i visse træbeskyttelsesmidler. Creosot er forbudt, dog med undtagelse af industriel og erhvervsmæssig brug som fx til jernbaner, landbrugsformål. Creosotbehandlet træ, der er behandlet før 31/12-2002 kan dog markedsføres til genbrug under visse betingelser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>PFAS</b><br><a href="#">Perfluorcarboxylsyrer (C9-14 PFCA'er)</a> | <p>Perfluorcarboxylsyrer (C9-14 PFCA'er), deres salte og relaterede stoffer har været begrænset i EU/EØS siden februar 2023.</p> <p>PFCA'er må ikke fremstilles eller markedsføres som et stof som sådan fra den 25. februar 2023.</p> <p>PFCA'er må ikke anvendes eller markedsføres fra den 25. februar 2023 i:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) et andet stof, som en bestanddel</li> <li>b) en blanding</li> <li>c) en artikel (med undtagelse af artikler, der er markedsført før 25. februar 2023),</li> </ul> <p>medmindre koncentrationen i stoffet, blandingen eller artiklen er under 25 ppb for summen af C9-C14 PFCA og salte heraf eller 260 ppb for summen af C9-C14 PFCA-beslægtede stoffer.</p>                                               |
| <a href="#">Undecafluorhexansyre (PFHxA)</a>                         | Undecafluorhexansyre (PFHxA), dens salte og relaterede stoffer, vil stå over for restriktioner i EU/EØS fra april 2026 <sup>1</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Stofgruppe/stof                  | Begrænsninger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Phthalaterne</b>              | De fire phthalater må ikke markedsføres efter den 7. juli 2020 i artikler, enkeltvis eller i nogen kombination af de phthalater, der er opført i kolonnen til venstre, i koncentrationer på 0,1 vægtprocent eller derover af det blødgjorte materiale i den pågældende artikel.                                                                                                                                             |
| Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dibutylphthalat (DBP)            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Benzylbutylphthalat (BBP)        | Undtaget er artikler, der udelukkende er beregnet til brug i industrien eller landbruget, eller artikler, der udelukkende er beregnet til udendørs brug, forudsat at det blødgjorte materiale ikke kommer i kontakt med menneskers slimhinder eller i langvarig kontakt med menneskers hud.                                                                                                                                 |
| Diisobutylphthalat (DIBP)        | Ved «blødgjort materiale» forstås et eller flere af følgende homogene materialer:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- polyvinylchlorid (PVC), polyvinylidenchlorid (PVDC), polyvinylacetat (PVA), polyurethaner</li> <li>- enhver anden polymer (bl.a. polymerskum og gummimateriale), undtagen silikonegummi og belægninger af naturlatex</li> <li>- overfladebelægninger, skridsikre belægninger, appreturmidler, mærkater og påtryk</li> <li>- klæbestof, fugemasse, maling og trykfarver.</li> </ul> |

<sup>1</sup> [Link til ECHAs hjemmeside](#)

### 4.3.2 POP-Forordning og POP-stoffer i bygge- og anlægsaffald

Forordning (EF) nr. 1021/2019 om persistente organiske miljøgifte (POP-forordningen) gennemfører bl.a. de forpligtelser i EU-lovgivningen, der er indeholdt i Stockholmkonventionen om persistente organiske miljøgifte (Persistent Organic Pollutants, POP). Forordningen omfatter bl.a. PCB, PFAS-forbindelser (PFOS, PFOA PFHxS), og korte chlorparaffiner (SCCP).

Forordningen begrænser markedsføringen og sætter betingelser for fremstilling og anvendelse for POP-stoffer som beskrevet i forordningens bilag. Det gælder med forbehold for de undtagelser, der er beskrevet i artikel 4 i Forordningen. Forbuddet gælder nemlig ikke for et stof, der er til stede som utilsigtet sporforurening (artikel 4, stk. 1, litra b). For projektet relevante undtagelser omfatter PFAS-forbindelserne PFOS, PFOA, og PFHxS. F.eks. anvendes artikel 4, stk. 1, litra b) på koncentrationer af PFOS på 10 mg/kg (0,001 vægtprocent) eller derunder, hvor det er til stede i stoffer eller blandinger.

I EU pågår et arbejde med at fastsætte en værdi for utilsigtet sporforurening af PCB i stoffer, blandinger eller artikler. Det vides på nuværende tidspunkt ikke, om og hvornår der kan forventes sådan en grænseværdi for PCB. Det skal dog bemærkes, at sådan en grænseværdi for utilsigtet sporforurening ikke vil have direkte indflydelse på affaldshåndtering.

#### POP-Forordningens krav vedrørende håndtering af affald, der består af, indeholder eller er forurenet med POP-stoffer

Kapitel 7 og tilhørende bilag IV og V regulerer håndtering af affald, der består af, indeholder eller er forurenet med POP-stoffer. Miljøstyrelsens "Information om POP-stoffer i affald og POP-Forordningens artikel 7" giver en uddybet beskrivelse af POP-forordningens grænseværdier for affaldshåndtering og klassificering af affald indeholdende POP-stoffer som farligt affald (Miljøstyrelsen, 2023). Det er grænseværdierne i disse to bilag, der bestemmer, hvordan affald med et indhold af POP-stoffer skal håndteres (se grænseværdierne i TABEL 8). Som hovedregel skal POP-stoffer destrueres. Der gælder følgende (Miljøstyrelsen, 2023):

- Ligger koncentrationen under den grænseværdi, der er fastlagt i Forordningens bilag IV, er der ikke krav om destruktion. Affald kan i så fald behandles på anden vis i overensstemmelse med relevant lovgivning.
- Indeholder affald POP-stoffer i en koncentration på eller over koncentrationsgrænsen i bilag IV, skal affald behandles med en af metoderne, beskrevet i bilag V, del 1, og det skal sikres, at POP-stofferne destrueres eller omdannes irreversibelt under behandlingen.

- Indeholder affaldstyper, der er oplistet i bilag V, del 2, POP-stoffer i en koncentration mellem grænseværdien i bilag IV og grænseværdien i bilag V, kan affaldet efter tilladelse fra den relevante myndighed bortskaffes på anden vis end ved destruktion. Det vil sige, at affaldet kan deponeres i permanente underjordiske oplagringsfaciliteter f.eks. saltminer eller deponeres på anlæg for farligt affald.
- Indeholder affald POP-stoffer i en koncentration over grænseværdien i bilag V, del 2, kan affald efter tilladelse fra den kompetente myndighed deponeres i permanente underjordiske oplagringsfaciliteter. Affaldet må ikke deponeres på deponeringsanlæg for farligt affald.

Udgangspunktet er derfor, at eksempelvis PCB-holdigt affald skal frasorteres andet affald og herefter destrueres. Hvis PCB-koncentrationen i affaldet er under 50 mg/kg, er der mulighed for, at affaldet kan deponeres eller behandles på anden vis, hvis det er miljø- og sundhedsmæssigt forsvarligt. I Danmark er der en praksis, hvor byggeaffald, der indeholder en så lav koncentration af PCB, at det kan betragtes som uforurenset (i henhold til Forvaltningsgrundlaget er dette PCB med indhold på mindre end 0,1 mg/kg), kan nyttiggøres uden tilladelse.

**TABEL 8.** Gældende grænseværdier for PFAS, chlorparaffiner og PCB jf. POP-Forordningens bilag IV og V.

| Stofgruppe/stof                                                                                               | Bilag IV<br>grænseværdi                                                               | Bilag V<br>grænseværdi                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PFAS</b>                                                                                                   |                                                                                       |                                                                                 |
| Perfluorooctansyre (PFOA), salte heraf og PFOA beslægtede forbindelser som fastsat i bilag I POP-Forordningen | 1 mg/kg (PFOA og salte heraf),<br>40 mg/kg (summen af PFOA-beslægtede forbindelser)   | 50 mg/kg (PFOA og salte heraf),<br>2 000 mg/kg (PFOA-beslægtede forbindelser)   |
| Perfluorooctansulfonsyre og derivater heraf (PFOS)                                                            | 50 mg/kg                                                                              | 50 mg/kg                                                                        |
| Perfluorhexansulfonsyre (PFHxS), salte heraf og PFHxS beslægtede forbindelser                                 | 1 mg/kg (PFHxS og salte heraf),<br>40 mg/kg (summen af PFHxS-beslægtede forbindelser) | 50 mg/kg (PFHxS og salte heraf),<br>2 000 mg/kg (PFHxS-beslægtede forbindelser) |
| <b>Chlorparaffiner</b>                                                                                        |                                                                                       |                                                                                 |
| Alkaner C10-C13, chlor (korte chlorparaffiner) (SCCP)                                                         | 1 500 mg/kg                                                                           | 10. 000 mg/kg                                                                   |
| <b>PCB</b>                                                                                                    |                                                                                       |                                                                                 |
| PCB                                                                                                           | 50 mg/kg                                                                              | 50 mg/kg                                                                        |

#### 4.3.3 Kvalitets- og modtagekrav

Kvalitets- og modtagekrav refererer til de specifikationer, som genanvendelsesanlæg stiller til indsamlingsvirksomheder, der modtager og forarbejder affald fra renoveringer og nedrivninger før de afsættes til genanvendelsesanlæg. Disse krav sigter mod at sikre, at affaldet behandles på en måde, der opfylder miljømæssige retningslinjer og kvalitetskriterier for genanvendelse.

I praksis må det forventes at produktkrav og regler angående tilstedeværelsen af problematiske stoffer, der gælder for nye byggematerialer, er udmøntet i form af kvalitets- og modtagekrav, som genanvendelsesanlæg stiller til fx indsamlingsvirksomheder af bygge- og anlægsaffald. Disse krav skal være overholdt for at sikre, at affaldet kan genanvendes i produktion af byggematerialer.

Med udgangspunkt i de problematiske stoffer, der er vist i TABEL 1 er eksempler på kravene identificeret for nogle af de væsentlige affaldsfraktioner, der i dag udsorteres og håndteres med henblik på genanvendelse. Der er gjort ved at gennemføre interviews med 11 udvalgte indsamlingsvirksomheder og genanvendelsesanstalt. Fokus har været på at afdække, hvilke problematiske stoffer og med hvilke grænseværdier, de indgår i specifikationerne ved genanvendelse af hhv. beton, træ, gips, jern og metal, mineraluld, tagpap og asfalt. De indsamlede oplysninger er suppleret med viden fra en desktopundersøgelse. Centrale kvalitetskrav er beskrevet nedenfor for de enkelte affaldsfraktioner. De grænseværdier, der er blevet identificeret, er vist i afsnit 5 Valgmuligheder for grænseværdier.

## Beton

Standarden DS/EN 206 DK NA:2020, som trådte i kraft i januar 2021, gør det muligt at anvende op til 100 % genanvendt tilslag i ny beton, forudsat at visse krav er opfyldt (Roskilde Kommune, 2021). Det genanvendte tilslag skal opfylde specifikke kvalitetskrav, der sikrer, at betonen har de nødvendige styrke- og holdbarhedsegenskaber. Produktionen af beton med genanvendt tilslag skal certificeres for at sikre, at alle processer og procedurer overholder de fastsatte standarder. Dette omfatter kontrol af råmaterialer, processen for genanvendelse, og den endelige produktspecifikation.

Kravene til (genanvendt) tilslag til beton er defineret i standarden DS/EN 12620+A1:2008. Betonen der bruges i det nye tilslag, skal også kunne dokumentere oprindelse og behandlingsproces. Indsamlingsvirksomheder stiller bl.a. følgende krav til modtagelse af beton til brug som tilslag i ny beton:

- Krav til renhed af betonaffald: Beton, som modtages, skal være ren og uforurennet. Det indebærer at beton skal være fri for forurenende og farlige stoffer, der kan påvirke kvaliteten af det genanvendte tilslag negativt. Som dokumentation på det anvendes fx rapportering fra miljøkortlægning og renbundsprøver efter afrensning. Dvs. hvor miljøkortlægningen viser, at beton overholder grænsen for uforurennet affald eller at renbundsprøver efter afrensning viser, at disse krav er overholdt.
- Sortering og kvalitetskontrol: Når betonen er modtaget, gennemgår den en omfattende sorterings- og kontrolproces for at sikre, at den opfylder de nødvendige kvalitetskrav. Dette inkluderer fjernelse af fremmedlegemer samt løbende prøvetagning for at kontrollere kvaliteten af det knuste produkt. Kontrollen af produktionen omfatter bl.a. prøver for asbest og PCB.
- Sporbarhed og certificering: Sporbarhed skal sikres, ved at dokumentere både materialets oprindelse og behandlingsproces. Den oparbejdede beton bliver til certificeret betontilslag, hvilket betyder, at den er CE-mærket og opfylder standarderne for styrke og holdbarhed til brug i ny betonproduktion.

Selvom der foreligger erfaringer og samarbejder om genanvendelse af knust beton som tilslag i ny beton, er der endnu ikke en udbredt løsning for håndtering af betonaffald. Det skyldes bl.a. økonomien for løsningen, varierende efterspørgsel, samt de processer og den logistik, der er nødvendigt for at kunne levere genanvendt tilslag sammenlignet med jomfrueligt tilslag og konventionel nyttiggørelse af betonaffald i anlægsprojekter i ubundne anvendelser.

## Træ

Træ sorteres typisk i rene/ubehandlede fraktioner, imprægneret træ samt malet træ. Imprægneret træ, der er imprægneret med hhv. kreosot og arsen klassificeres som farligt affald, mens øvrigt metalimprægneret træ som udgangspunkt betragtes som ikke-farligt affald.

Kasserede/frasorterede træmaterialer kan foreligge i form af "rent træ", dvs. træ, der har været underkastet en eller anden form for mekanisk forarbejdning og med et minimalt indhold af stoffer, der ikke naturligt findes i træet. Det kan også foreligge i form af træ, der er blevet bearbejdet, limet, malet, overfladebehandlet m.v.

Kasserede/frasorterede træmaterialer kan eksempelvis genanvendes i produktion af spånplader, MDF-plader og andre træfiberplader. Det omfatter frasorteret/kasseret træmateriale stammende fra bl.a. nedbrydningstømmer, spån-, OSB- eller krydsfinerpladerester. Træet skal være tørt, grov-neddelt til defineret størrelse og sorteret, således at fremmedlegemer i form af ikke-træmateriale er fjernet. Det inkluderer fx jern, beslag, bolte, tæpper, m.v. Træet må indeholde små fremmedlegemer som fx søm, småsten, sand, papir- og plaststumper m.v.

### **Gips**

Ved modtagelsen og behandling af gipsaffald til produktion af nye gipsplader er der fokus på fjernelse af forurenende stoffer og genoparbejdning af gips til brugbare materialer. Det er vigtigt, at gipsaffald og affald af gipsplader opbevares tørt for at sikre en høj genanvendelsesprocent. Der stilles en lang række af krav ved modtagelse af gips til produktion af nye gipsplader.

Kravene udspringer bl.a. af EU-reguleringen, men omfatter også anbefalinger og/eller krav fra industriens brancheorganisationer samt datter/søstervirksomheder i EU. Der kan dermed også være forskel i kravene og evt. grænseværdier alt afhængig af, hvortil gipsaffald afsættes (til anlæg i DK eller udenfor DK). Kravene omfatter fx renhedskrav ift. andelen af ren gips, partikelstørrelse, fremmedlegemer, fugt, urenheder/forureninger samt indhold af andre gipspladetyper. Det omfatter fx, at gipsaffald ikke må indeholde fibergips, da dette kan påvirke genanvendelsesprocessen.

Øvrige tilfældige tilførte forureninger, som identificeret ved miljø- og ressourcekortlægning og som vil kræve prøvetagning ved mistanke, omfatter problematiske stoffer jf. Taxonomiforordningens krav (Kommissionens delegerede forordning 2023/2486), herunder POP-stoffer, kvik-sølv/-holdige stoffer, ozonnedbrydende stoffer (CFC, HCFC, HBFC, m.v.), bromerede flammehæmmere, stoffer, der er omfattet af anvendelsesbegrænsninger i REACH-Forordningen (1907/2006) bilag XVII, stoffer på REACH-kandidatlisten. Disse stoffer må ikke være til stede. I praksis betyder det, at koncentrationen af disse stoffer skal ligge under detektionsgrænsen for den pågældende kemiske analyse.

### **Jern og metal**

For jern- og metalaffald er det kravene i indsamlingsanlæggets miljøgodkendelse samt Miljøstyrelsens vejledende udtalelse vedr. klassificering af malet metalaffald som farligt eller ikke-farligt affald (Miljøstyrelsen, 2020) der finder anvendelse ift. modtagelse på indsamlingsanlæg. Jern- og metalaffald må ikke indeholde asbest. Ved indhold af tungmetaller i malingslag, klassificeres ud fra en gennemsnitsbetragtning, der tager højde for hele emnet vægt. Ved modtagelse af jern- og metalaffald indeholdende PCB i malingslaget, klassificeres ud fra spidskoncentrationen i malingslaget. Indeholder metalelementet miljøfremmede stoffer klassificeret over grænseværdien for farligt affald, må det ikke modtages.

### **Mineraluld**

Mineraluld omfatter både sten- og glasuld og genanvendelse af de to typer mineraluld er udbredt i forskellig udstrækning i Danmark. Modtagekravene har det til fælles, at de omfatter generelle krav såsom krav til materialeegenskaber, størrelse, fugt, urenheder, m.v. Der er dog forskel på niveauerne i disse krav og i hvilket omfang, der er krav til problematiske stoffer. Sidst nævnte er vist for to eksempler på modtagekrav:

- Stenuld, der genanvendes i produktion af ny stenuld, må ikke indeholde asbest, PCB og andre farlige stoffer. Desuden skal stenuld overholde krav til maksimalt indhold af sporelementer.
- Glasuld/stenuld, der genanvendes i produktion af ny glasuld/stenuld, må ikke indeholde asbest, PCB, samt en række øvrige problematiske stoffer, der er nærmere udspecificeret i



modtagekravene. Øvrige tilførte forureninger, som identificeret ved miljø- og ressourcekortlægning og som vil kræve prøvetagning ved mistanke omfatter problematiske stoffer jf. Taxonomiforordningens krav er POP-stoffer, kviksløv/-holdige stoffer, ozonnedbrydende stoffer (CFC, HCFC, HBFC, m.v.), bromerede flammehæmmere, stoffer, der er omfattet af anvendelsesbegrænsninger i REACH-Forordningen (1907/2006) bilag XVII, stoffer på REACH-kandidatlisten. Disse stoffer må ikke være til stede. I praksis betyder det, at koncentrationen af disse stoffer skal ligge under detektionsgrænsen for den pågældende kemiske analyse.

### Tagpap

Genanvendelse af tagpap fra renoverings- og nedrivningsprojekter er endnu ikke en udbredt løsning til håndtering af tagpap. Generelt modtages der oftest ny tagpap fra fejlproduktioner og kun i meget mindre grad tagpappaffald fra nedrivningsprojekter. Genanvendelses anlæggets modtagekrav omfatter ved modtagelse af tagpap til produktion af ny tagpap:

- Der må ikke være kultjære i tagpappen.
- Der må ikke være asbest eller PCB i tagpappen.
- Der må ikke være andet farligt affald iblandet tagpappen.
- Der må ikke være PAH'er i selve tagpappen, som gør at tagpappen klassificeres som farligt affald. I Miljøstyrelsens vejledning i klassificering af farligt affald, 1. april 2017 er det angivet, at hvis det samlede kulbrinteindhold er < 1.000 mg/kg, er affaldet ikke klassificeret som farligt.

### Asfalt

Typisk kan ny asfalt indeholde op til 30 % genbrugsasfalt, men dette kan variere afhængig af de specifikke blandinger og anvendelsesområde (Andersson et al., 2018). Ved modtagelse af asfaltbrokker skelner modtagekrav mellem asfaltbrokkernes oprindelse. Ved direkte modtagelse af asfaltbrokker fra fræsning af veje stilles der ikke analysekrav, idet der ikke forventes tilstedeværelse af forurenende materialer. Ved modtagelse af asfalt, beton og jernbaneskærver fra indsamlingsvirksomheder stilles der krav om analyse af PCB og "jordpakken", bestående af PAH'er, totalkulbrinter, samt tungmetaller (typisk Pb, Cr, Cd, Cu, Ni, Zn). Analyseresultaterne skal overholde grænsen for farligt affald for de pågældende stoffer, for at affaldsmaterialerne må modtages. Disse krav tager udgangspunkt i virksomhedens miljøgodkendelse, som fastsætter, at modtagelsen af affald er betinget af, at der ikke er tale om farligt affald, at betonaffald ikke er forurenet med PCB over 2,0 mg/kg, og at overholdelsen af krav vedr. indhold af tjære i asfalt er sikret. Kravene vedr. indhold af tjære udspringer fra arbejdsmiljøhensyn.

## 4.4 Beskyttelseshensyn for grænseværdier

Grænseværdierne, der anvendes ved miljøkortlægning til at skelne mellem uforurenet og forurenet affald, tjener forskellige formål i praksis. Det er væsentligt at kortlægge disse formål med anvendelsen af grænseværdierne, for at kunne beskrive de beskyttelseshensyn, som grænseværdierne retter sig mod. Til brug for dette er værdikæden for byggeaffaldets vej fra miljøkortlægning til slutbehandling kortlagt og illustreret i FIGUR 8. Genbrugsoperationer er ikke omfattet af denne opgave og er derfor ikke medtaget.

### Miljøkortlægning

Inden nedrivningen starter, udføres en miljøkortlægning, hvor der udtages prøver af problematiske stoffer i bygningen. Information om de problematiske stoffer anvendes til flere ting, fx planlægning af miljøsanering og beskrivelse af affaldsfraktioner. Information fra miljøkortlægningen er desuden med til at sikre bygherrens pligter og ansvar relateret til arbejdsmiljø og sikkerhed og oplysningspligt om miljø- og sundhedsskadelige stoffer iht. Almindelige betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed (AB 18) og Almindelige betingelser for totalentreprise i bygge- og anlægsvirksomhed (ABT 18).

## Miljøsanering

Miljøkortlægningens resultater anvendes til at planlægge miljøsaneringens omfang. Arbejdsmiljøhensyn ved miljøsanering sikres via grænseværdier for arbejdsmiljøet, som ikke er genstand for nærværende projekt.

Grænseværdierne for klassificering af affald som uforurenet eller forurenet bruges til at vurdere, om der fx skal afrenses maling fra vægge, til at sikre en udsortering af farligt affald og en udsortering af PCB-holdigt affald. Derudover anvendes grænseværdierne til at beskrive affaldet i en nedrivningsplan eller affaldsanmeldelse. Byggeaffaldet fordeles efterfølgende mellem forskellige behandlingsmuligheder.

## Deponering og forbrænding

Hvis affald sendes til deponering og forbrænding vil det primært være en skelnen mellem farligt og ikke farligt affald, der vil være gældende, da dette er udgangspunktet i lovgivningen. Miljøkortlægningens resultater anvendes altså her til at skelne mellem farligt og ikke-farligt affald. Grænseværdierne, der klassificerer om affaldet er uforurenet eller forurenet, anvendes altså ikke direkte her, men oplysninger om koncentrationsintervaller for de kortlagte skadelige stoffer er nyttige oplysninger, der kan bidrage til en vurdering af, om affaldet skal genanvendes eller nyttiggøres i stedet for.

Beskyttelsen af miljø og sundhed ved deponering og forbrænding er sikret via den lovgivning, der regulerer disse affaldshåndteringsløsninger. For eksempel beskytter Deponeringsbekendtgørelsen miljøet ved at stille krav til kategorisering, håndtering og deponering af affald, samt ved at fastsætte tekniske standarder for deponeringsanlæg. Den sikrer også regelmæssig overvågning og kontrol for at minimere risikoen for forurening af jord og grundvand. Desuden kræves specifikke tilladelser og efterbehandling af lukkede anlæg for at sikre miljøbeskyttelse efter nedlukning af anlæg.

## Genanvendelse

For genanvendelsesprocesser møder affaldet en række krav, som afhænger af det produkt, som affaldet skal omdannes til. Generelt sigter kravene for nye byggeprodukter mod at beskytte både miljøet og menneskers sundhed. Alle byggeprodukter skal være sikre at anvende, uden afgivelse af problematiske stoffer, der kan påvirke indeklimaet negativt og dermed få betydning for brugernes helbred.

For hver produkttype vil der være specifikke krav, hvilket også betyder at de enkelte affaldsfraktioner ikke er omfattet af samme krav. Dertil kommer, at en affaldsfraktion kan blive mødt af forskellige krav, alt efter om det skal genanvendes til fx spånplader eller til møbler. Derudover vil forskellige behandlingsteknologier på de enkelte anlæg kunne håndtere miljøfremmede stoffer på forskellig vis, ligesom teknologierne udvikler sig.

Den grænseværdi, der anvendes i miljøkortlægningen til at skelne mellem uforurenet og forurenet affald er ikke materialespecifik. Grænseværdierne anvendes ved vurdering af analyseresultater fra miljøkortlægningen, og de anvendes for alle affaldsfraktioner, selvom grænseværdien primært var tiltænkt vurderingen af bygge- og anlægsaffald til fri anvendelse efter Restproduktbekendtgørelsen.

Grænseværdierne i Forvaltningsgrundlaget kan derfor ikke umiddelbart anvendes til at afgøre om kravet for en bestemt genanvendelsesproces er opfyldt, hvilket også er angivet i Forvaltningsgrundlaget (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023).

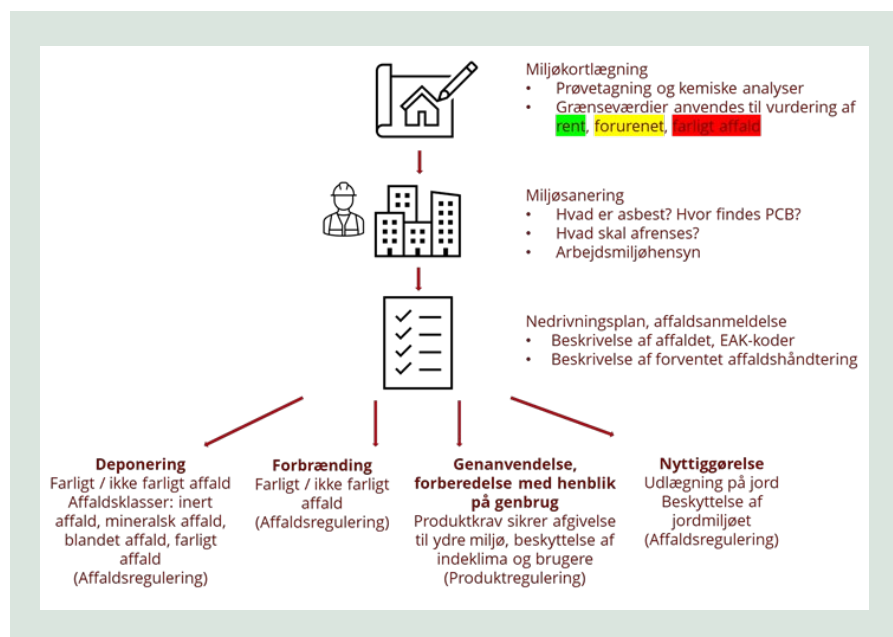
Hvis "genanvendelses- grænseværdier" skal anvendes i miljøkortlægningen, vil de være afhængige af dels den specifikke affaldsfraktion (fx træ, metal, beton) og dels af den specifikke

anvendelse efterfølgende (fx spånplader, tilslag). Enten vil der blive tale om grænseværdier, der repræsenterer laveste fællesnævner, eller vil der altså blive tale om flere sæt af materiale-specifikke grænseværdier. Dette vil være en ny type af grænseværdier, som skal anvendes på en anden måde end de nuværende grænseværdier for miljøkortlægning. For sådanne grænseværdier vil der yderligere være behov for en jævnlig opdatering for at kunne følge med i udviklingen af genanvendelsesteknologier og produktregulering i øvrigt.

### Anden endelig materialenyttiggørelse

Ift. nyttiggørelse er der primært tale om mineralske affaldsfraktioner, som beton og tegl, der nedknuses og bruges som erstatning for primære råstoffer. Disse affaldsfraktioner vil dermed blive udlagt på jord og komme i kontakt med jordmiljøet. Det følger af Restproduktbekendtgørelsen, at hvis affaldsfraktionerne er rene, kan de anvendes uden tilladelse efter Miljøbeskyttelsesloven. Grænseværdierne, der anvendes til miljøkortlægning i henhold til Forvaltningsgrundlaget (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023), kan her bruges til at lave denne skelnen mellem uforurenat og forurenat affald. Da byggeaffaldet udlægges på jord, vil beskyttelseshensynet altså primært være rettet mod jordmiljøet.

Kortlægningen med udgangspunkt i FIGUR 8 viser altså, at det primære beskyttelseshensyn for grænseværdierne for uforurenat/forurenat affald, der på nuværende tidspunkt anvendes i miljøkortlægningen, er jordmiljøet, og at dette sker i forbindelse med nyttiggørelse af mineralske fraktioner. Grænseværdierne er jf. Forvaltningsgrundlaget (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023) netop tiltænkt nyttiggørelse i forbindelse med at vurdere om nyttiggørelse kan ske uden tilladelse i henhold til restproduktbekendtgørelsen.



**FIGUR 8.** Beskyttelseshensyn i værdikæden for byggeaffaldets vej fra miljøkortlægning til slutbehandling

## 5. Valgmuligheder for grænseværdier

Dette kapitel indeholder en sammenstilling af de forskellige grænseværdier, der blev identificeret. Derudover omfatter det en diskussion af grænseværdierne, som munder ud i forslag til scenarier, der skal indgå i en konsekvensanalyse (se kapitel 6).

### 5.1 Overblik og valgmuligheder for grænseværdier

Her gives et overblik over de grænseværdier, der finder anvendelse for klassificering af affald som uforurennet/forurennet affald i Danmark, i vores nabolande Sverige, Norge og Tyskland, og ved vurderingen af, om byggeaffald kan genanvendes i produktion af nye byggematerialer.

#### Danmark

Spørgeundersøgelsen udført blandt de danske kommuner har vist, at 68 kommuner i høj grad læner sig op ad Forvaltningsgrundlaget (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023) i deres sagsbehandling, og at ca. 50-60% af kommuner benytter de i Forvaltningsgrundlaget fastsatte grænseværdier. Grænseværdierne for uforurennet bygge- og anlægsaffald er primært tiltænkt til vurdering af rensning af overflader (fx rensning af maling fra beton og tegl) og tilladelsesfri anvendelse af uforurennet bygge- og anlægsaffald.

I TABEL 9 er de eksisterende grænseværdier for uforurennet affald fra Forvaltningsgrundlaget (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023) sammenlignet med jordkvalitetskriterierne fra "Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord" fra 2021 (Miljøstyrelsen, 2021). Det ses af tabellen, at grænseværdierne for uforurennet affald i overvejende grad er fastlagt ud fra de nuværende jordkvalitetskriterier, der er lavet ud fra et beskyttelseshensyn for jordspisende børn.

**TABEL 9.** Sammenligning af eksisterende grænseværdier for uforurennet affald (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023) med jordkvalitetskriterierne (Miljøstyrelsen, 2021)

| Stofgruppe/ stof         | Grænseværdi for uforurennet affald<br>mg/kg | Jordkvalitetskriterie<br>mg/kg |
|--------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Tungmetaller</b>      |                                             |                                |
| Arsen (As)               | < 20                                        | 20                             |
| Bly (Pb)                 | < 40                                        | 40                             |
| Cadmium (Cd)             | < 0,5                                       | 0,5                            |
| Kobber (Cu)              | < 500                                       | 500                            |
| Krom (Cr-total)          | < 500                                       | 500 (Chrom (III +VI))          |
| Krom (Cr-VI)             | < 20                                        | 20                             |
| Kviksølv (Hg, organisk)  | < 1                                         | -                              |
| Kviksølv (Hg, uorganisk) | < 1                                         | 1                              |
| Nikkel (Ni)              | < 30                                        | 30                             |
| Zink (Zn)                | < 500                                       | 500                            |

| Stofgruppe/ stof                                       | Grænseværdi for uforurennet affald<br>mg/kg | Jordkvalitetskriterie<br>mg/kg |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>PCB total</b>                                       | < 0,1                                       | -                              |
| <b>Cyanid total</b>                                    | < 1                                         | ..*                            |
| <b>PAH'er</b>                                          |                                             |                                |
| PAH-total                                              | < 4                                         | 4                              |
| Benzo(a)pyren                                          | < 0,3                                       | 0,3                            |
| Dibenz (a,h)anthracen                                  | <0,3                                        | 0,3                            |
| <b>Kulbrinter<sup>5</sup></b>                          |                                             |                                |
| C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub>                        | < 25                                        | 25                             |
| C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub>                       | < 40                                        | 40                             |
| C <sub>15</sub> -C <sub>20</sub>                       | < 55                                        | 55                             |
| C <sub>20</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub>      | < 100                                       | 100                            |
| Total C <sub>6</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub> | < 100                                       | 100                            |

\*Jordkvalitetskriteriet for cyanider, uorganiske er 500 mg/kg og for cyanider, syreflygtige er 10 mg/kg

I dansk lovgivning er der opstillet jordkvalitetskriterier, som bruges til at vurdere forurenede lokaliteter. Disse jordkvalitetskriterier bestemmes på nuværende tidspunkt efter de principper, som er fastsat i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5, 2006. Vejledningen beskriver principper og metoder, som skal anvendes til fastsættelse af kvalitetskriterier for jord, luft og drikkevand med henblik på at beskytte sundheden. Af vejledningen fremgår, at kvalitetskriterierne skal fastsættes på et niveau, hvor udsættelse gennem et helt liv ikke fører til skadevirkninger i befolkningen. Der laves således en farlighedsvurdering af et stof, hvor TDI, Tolerabelt Dagligt Indtag, fastsættes. Herefter beregnes kvalitetskriterierne med udgangspunkt i et tolerabelt dagligt indtag eller en tolerabel enkelddosis og mulig eksponering.

Jordkvalitetskriteriet fastsættes ifølge vejledningen ud fra den mulige eksponering et barn har gennem dets indtag af jord ved leg på jorden. De nuværende jordkvalitetskriterier er altså alene fastlagt ud fra et beskyttelseshensyn, der retter sig mod at beskytte menneskers sundhed, primært børn.

Det bemærkes ligeledes, at vejledningen fastlægger, at andre forhold end de sundhedsmæssige kan spille ind når der fastsættes kvalitetskriterier, såsom baggrunds niveauer og tekniske/økonomiske overvejelser.

#### Anvendelse af supplerende grænseværdier

I Forvaltningsgrundlaget for byggeaffald er der ikke fastsat grænseværdier for uforurennet og forurennet affald for bromerede flammehæmmere, CFC'ere, HCF'ere, HFC'ere, kort- og mellemkædede klorparaffiner, naftalen, PAH'erne benzo(b)fluoranthren, benzo(j)fluoranthren, benzo(k)fluoranthren, samt PFAS. For cyanid er der ikke fastsat en grænseværdi for forurennet affald.

Kommunerne blev i spørgeundersøgelsen bedt om at svare, i hvilket omfang de benytter grænseværdier for disse stoffer ved klassificering af byggeaffald, samt at oplyse de specifikke grænseværdier, der anvendes for disse stoffer ved klassificering af affald som uforurennet eller forurennet affald:

- For uforurennet affald viser besvarelserne følgende: I forhold til CFC'ere, HCF'ere, HFC'ere, bromerede flammehæmmere, klorparaffiner, og kulbrinter er det mellem 7 og 35 kommuner der benytter grænseværdier for disse stoffer (62 kommuner har svaret),

mens det er mellem 5 og 18 kommuner, der anvender grænseværdier for PFAS, andre stoffer og PAH'er (61 kommuner har svaret).

- For forurennet affald viser besvarelserne følgende: I forhold til klorparaffiner, kulbrinter, PAH'er og cyanid er det mellem 14 og 34 kommuner, der benytter grænseværdier for disse stoffer, mens det kun er mellem 4 og 7 kommuner, der anvender grænseværdier for bromerede flammehæmmere, CFC'ere, HCF'ere, HFC'ere, PFAS og andre stoffer (57 kommuner har svaret).

Der er en række kommuner, der har benyttet muligheden for at kommentere på spørgsmålet, om hvilken grænseværdi de benytter ved klassificering af affald i forhold til bromerede flammehæmmere, CFC'ere, HCF'ere, HFC'ere, kort- og mellemkædede klorparaffiner, naftalen, PAH'erne benzo(b)fluoranthren, benzo(j)fluoranthren, benzo(k)fluoranthren, PFAS samt cyanid og enkelte, som har oplyst specifikke grænseværdier. Disse grænseværdier er vist i TABEL 10, hvor "antal kommentarer" er et udtryk for det antal kommuner, der har svaret uddybende. Hvor grænseværdien for forurennet affald er oplyst som interval, skal det forstås som følgende: den laveste værdi angiver grænsen til uforurennet affald og den højeste værdi grænsen til farligt affald. Hvor der kun er oplyst én værdi, er det tolket som grænsen mellem forurennet og farligt affald.

Fx svarede en respondent, at grænseværdien for uforurennet affald for PCB i den respektive kommuner er < 2,0 mg/kg jf. Restproduktbekendtgørelsen. Tre respondenter uddybede, at de benytter en grænseværdi på < 0,3 mg/kg for PAH (total) for uforurennet affald, mens en respondent svarede, at kommunen benytter en grænseværdi på < 0,4 mg/kg for PAH (total).

**TABEL 10.** Antal kommuner, der benytter andre grænseværdier for hhv. uforurennet eller forurennet affald, og som anvender supplerende grænseværdier (dvs. grænseværdier for stoffer, for hvilke der ikke er fastsat grænseværdier i Forvaltningsgrundlaget)

| Stofgruppe/ stof         | Grænseværdi for uforurennet affald mg/kg | Antal kommentarer | Grænseværdi for forurennet affald mg/kg | Antal kommentarer |
|--------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|-------------------|
| Tungmetaller             |                                          |                   |                                         |                   |
| Cadmium                  |                                          |                   | 0,5-2500                                | 1                 |
| Kobolt                   | < 500                                    | 1                 | 30.000                                  |                   |
| Kviksølv (Hg, uorganisk) |                                          |                   | 1-1000                                  | 6                 |
| Kviksølv (Hg, organisk)  |                                          |                   | 500                                     | 2                 |
|                          |                                          |                   | 1000                                    | 2                 |
| Zink                     |                                          |                   | 500-50000                               | 1                 |
| PCB total                | < 2,0                                    | 1                 | 0,2-50                                  | 1                 |
| Chlorphenoler            | < 3                                      | 1                 |                                         |                   |
| Cyanid total             | 10 mg/kg                                 | 1                 | 1-2500                                  | 1                 |
|                          |                                          |                   | 1-1000                                  | 3                 |
| Chlorparaffiner          |                                          |                   |                                         |                   |
| Kortkædede               | 0                                        | 1                 | 0                                       | 1                 |
|                          | 0,1                                      | 1                 | < 2500                                  | 4                 |
|                          | < 1000 mg/kg                             | 2                 | 1000-2500                               | 1                 |
|                          | < 2500 mg/kg                             | 3                 | < 10.000                                | 1                 |
| Mellemkædede             | 0                                        | 1                 | 0                                       | 1                 |
|                          | < 1000 mg/kg                             | 1                 | < 2500                                  | 3                 |
|                          | < 2500 mg/kg                             | 3                 |                                         |                   |

| Stofgruppe/ stof                                    | Grænseværdi for uforurennet affald mg/kg | Antal kommentarer | Grænseværdi for forurennet affald mg/kg | Antal kommentarer |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|-------------------|
| Langkædede                                          | < 1000 mg/kg                             | 1                 | <10.000                                 | 2                 |
|                                                     | < 2500 mg/kg                             | 1                 | 1000-2500                               | 1                 |
| <b>PAH'er</b>                                       |                                          |                   |                                         |                   |
| PAH-total                                           | < 0,4                                    | 1                 | 0,4-1000                                | 2                 |
|                                                     | < 0,3                                    | 3                 | 0,3-1000                                | 2                 |
|                                                     | <4                                       | 1                 | 4-1000                                  | 2                 |
|                                                     |                                          |                   | < 4                                     | 2                 |
| Benzo(a)pyren                                       | 0                                        | 1                 | 0,3-100                                 | 2                 |
|                                                     |                                          |                   | 0,3-1000                                | 1                 |
| Benzo(b)fluoranthen                                 | 0                                        | 1                 | 0                                       | 1                 |
|                                                     | <1000                                    | 1                 | 0,3-1000                                | 1                 |
|                                                     |                                          |                   | < 1000                                  | 1                 |
| Benzo(j)fluoranthen                                 | 0                                        | 1                 | 0                                       | 1                 |
|                                                     | <1000                                    | 1                 | 0,3-1000                                | 1                 |
|                                                     |                                          |                   | < 1000                                  | 1                 |
| Benzo(k)fluoranthen                                 | 0                                        | 1                 | 0                                       | 1                 |
|                                                     | <1000                                    | 1                 | 0,3-1000                                | 1                 |
|                                                     |                                          |                   | < 1000                                  | 1                 |
| Dibenz (a,h)anthracen                               |                                          |                   | 0,3-25                                  | 3                 |
|                                                     |                                          |                   | 0,3-1000                                | 1                 |
| Naftalen                                            | 0                                        | 1                 | 0                                       | 1                 |
|                                                     | <2500                                    | 1                 | < 1000                                  | 1                 |
| <b>Kulbrinter</b>                                   |                                          |                   |                                         |                   |
| Éns grænseværdi uanset lette eller tunge kulbrinter | < 100                                    | 2                 |                                         |                   |
| Tunge kulbrinter                                    |                                          |                   | Op til 10.000                           | 3                 |
| Smørreolier, hvis indhold af PAH <3% af olieindhold |                                          |                   | 1000                                    | 1                 |

### Danmarks nabolande Sverige, Norge og Tyskland

TABEL 11 viser et overblik over de afdækkede grænseværdier, der finder anvendelse i vores nabolande Sverige, Norge og Tyskland. Til sammenligning er de nuværende grænseværdier for forurennet affald vist. Den nedre grænseværdi angiver grænsen til uforurennet affald, og den højeste værdi grænsen til farligt affald.

Afdækningen af grænseværdier har vist, at der er fastsat reguleringsmæssige og vejledende krav til nyttiggørelse af beton og tegl. Det skal bemærkes, at de svenske og tyske krav gælder for knust beton og tegl, mens de norske krav gælder for måling af faststofindhold i bygningen forud for nedrivning.

I **Sverige** er den frie anvendelse af beton og tegl betinget af, at de forholdsvis strenge vejledende grænser til indhold og udvaskning bliver overholdt. TABEL 11 viser de vejledende grænser for indhold i beton og tegl. Udvasningskravene er ikke medtaget i tabellen. Ved modelberegningen af de fastsatte grænseværdier er der taget højde for en række beskyttelseshensyn. Grænserne for faststofindhold er fastsat ud fra hensyn til menneskers sundhed og jordmiljøet, mens grænseværdier for stofudvaskning sikrer beskyttelse af overflade- og grundvand (Naturvårdsverket, 2010).

I **Norge** skal grænseværdier i beton og tegl være overholdt for at kunne opnå fri anvendelse til anlægsprojekter. Det forudsætter med andre ord, at der er udtaget materialeprøver af beton og tegl i forbindelse med miljøkortlægning. Grænseværdierne i TABEL 11 viser de maksimalt tilladelige koncentrationsgrænser for beton og tegl til nyttiggørelse. Beton og tegl må ikke være forurenede med andre problematiske stoffer. For størstedelen af stofferne ligger koncentrationen på niveau med den mest stringente tilstandsklasse ("jordkvalitetskriterie") for forurenede grunde i Norge, som er tilstandsklasse 1, der beskriver en meget god tilstand i jorden svarende til en "normværdi". Klasserne opstilles ved at beregne sundhedsbaserede acceptkriterier i et risikoberegningsværktøj (Miljødirektoratet, 2024; Statens forurensningstilsyn, 2009).

Er der tale om overfladebehandlet beton og tegl, skal koncentrationen af hhv. PCB7, bly, cadmium og kviksølv i overfladebehandlingen bestemmes. Er koncentrationen i overfladebehandling lavere end den tilladte koncentration af disse stoffer i beton og tegl, må byggeaffaldet håndteres, som om det ikke var overfladebehandlet. Ligger koncentrationen højere, skal til-lægskrav overholdes. Anvendelse er i så fald betinget af krav til topdækket, afstand til grundvandsspejl og placering, som vil kunne påvirkes betydeligt af beton og tegls pH-værdi og kemisk stabilitet.

Da malingslaget/overfladebehandlingen kun udgør en mindre del af beton som helhed, er det de norske myndigheders vurdering at høje koncentrationer af andre tungmetaller i overfladebehandlingen ikke vil føre til, at betonaffaldet udgør en miljørisiko, hvorfor der ikke skal analyseres for andre tungmetaller og problematiske stoffer. Dog skal der ved andre typer forurenin-ger, fx olieforurening og brandskum indeholdende PFAS, foretages konkrete vurderinger (Miljø-direktoratet, 2024a).

De **tyske krav** til produktion, kontrol og anvendelse af mineralske affaldsfraktioner (herunder mineralsk bygge- og anlægsaffald) til bygge- og anlægsformål, reguleres i Ersatzbaustoffver-ordnung (ErsatzbaustoffV, 2021), som er landsdækkende og trådte i kraft i 2023. På baggrund af faststof- og udvaskningsresultater inddeles affaldsfraktionerne i materialeklasserne RC-1, RC-2, RC-3. Der er fastsat modtagekrav for PAH-16 og faststofgrænseværdier for et udvalg af stoffer (tungmetaller, kulbrinter og PCB) (se TABEL 11).

For svenske og norske krav gælder at der for flere parametre ses grænseværdier, der er la-vere end de danske krav til ren beton og tegl. Også de tyske krav, om end de gælder for betin-get anvendelse af knust bygge- og anlægsaffald, ses, at nogle grænser er lavere end de dan-ske.

Der er identificeret et sæt grænseværdier for affaldstræ, som er Altholzverordnung (AltholzV, 2002), der regulerer håndtering af træaffald og fastsætter grænseværdier for udvalgte tungme-taller, chlor, fluor, pentachlorphenol samt PCB, som skal overholdes, hvis træaffaldet skal gen-anvendes i produktion af træbaserede materialer (TABEL 11).



**TABEL 11.** Overblik over grænseværdier for problematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald i Danmark, Sverige (vejledende værdier), Norge, Tyskland

| Land                                                   | Danmark           | Sverige                          | Norge                          | Norge                                           | Tyskland                            | Tyskland      |
|--------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Affald                                                 | Forurennet affald | Mineralsk bygge- og anlægsaffald | Koncentration i beton og tegl  | Overfladebehandlet beton og tegl<br>Tillægskrav | Mineralsk bygge og anlægsaffald     | Træaffald     |
| Anvendelse                                             |                   | Nyttiggørelse (fri anvendelse)   | Nyttiggørelse (fri anvendelse) | Nyttiggørelse (betinget anvendelse)             | Nyttiggørelse (betinget anvendelse) | Genanvendelse |
| Enhed                                                  | mg/kg             | mg/kg                            | mg/kg                          | mg/kg                                           | mg/kg                               | mg/kg         |
| <b>Stof/ stofgruppe</b>                                |                   |                                  |                                |                                                 |                                     |               |
| Arsen (As)                                             | 20 ≤ konc. < 1000 | 10                               | 15                             |                                                 | 40 *                                | 2             |
| Bly (Pb)                                               | 40 ≤ konc. <2500  | 20                               | 60                             | 1500                                            | 140 *                               | 30            |
| Cadmium (Cd)                                           | 0,5 ≤ konc. <1000 | 0,2                              | 1,5                            | 40                                              | 2 *                                 | 2             |
| Chlor                                                  |                   |                                  |                                |                                                 |                                     | 600           |
| Fluor                                                  |                   |                                  |                                |                                                 |                                     | 100           |
| Kobber (Cu)                                            | 500 ≤ konc. <2500 | 40                               | 100                            |                                                 | 80 *                                | 20            |
| Krom (Cr-total)                                        | 500 ≤ konc. <1000 | 40                               |                                |                                                 | 120 *                               | 30            |
| Krom (III)                                             |                   |                                  | 100 (tot)                      |                                                 |                                     |               |
| Krom (VI)                                              | 20 ≤ konc. <1000  |                                  | 8                              |                                                 |                                     |               |
| Kviksølv (Hg)                                          | 1 ≤ konc. <2500   | 0,1                              | 1                              | 40                                              | 0,6 *                               | 0,4           |
| Nikkel (Ni)                                            | 30 ≤ konc. <1000  | 35                               | 75                             |                                                 | 100 *                               |               |
| Thallium (Tl)                                          |                   |                                  |                                |                                                 | 2 *                                 |               |
| Zink (Zn)                                              | 500 ≤ konc. <2500 | 120                              | 200                            |                                                 | 300 *                               |               |
| Kulbrinter                                             |                   |                                  |                                |                                                 | 300 (600) *                         |               |
| Kulbrinter total (C <sub>6</sub> -C <sub>35/40</sub> ) | 100 ≤ konc. <1000 |                                  |                                |                                                 |                                     |               |

| Land                                                 | Danmark            | Sverige                                 | Norge   | Norge | Tyskland                                  | Tyskland |
|------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|---------|-------|-------------------------------------------|----------|
| (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )                   | 25 ≤ konc. <1000   |                                         |         |       |                                           |          |
| (C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub> )                  | 40 ≤ konc. <1000   |                                         |         |       |                                           |          |
| (C <sub>15</sub> -C <sub>20</sub> )                  | 55 ≤ konc. <1000   |                                         |         |       |                                           |          |
| (C <sub>20</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub> ) | 100 ≤ konc. <1000  |                                         |         |       |                                           |          |
| PAH'er****                                           |                    | 0,6 (PAH-L)<br>2 (PAH-M)<br>0,5 (PAH-H) |         |       | 10 (RC-1)**<br>15 (RC-2)**<br>20 (RC-3)** |          |
| Benz(a)pyren                                         | 0,3 ≤ konc. <1000  |                                         |         |       |                                           |          |
| Dibenzo(a,h) antracen                                | 0,3 ≤ konc. <1000  |                                         |         |       |                                           |          |
| PCB                                                  | 0,1 ≤ konc. <50 mg |                                         | 0,01*** | 1***  | 0,15 *                                    | 5 (PCB6) |
| Pentachlorphenol<br>(PCP)                            |                    |                                         |         |       |                                           | 3        |

\* ErsatzbaustoffV (2021) – grænseværdi/kontrolkrav; For kulbrinter gælder grænseværdien for forbindelser i intervallet C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>. Værdien i parentes angiver grænsen for totalkulbrinter i intervallet C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. For PCB gælder det, at grænseværdien er for PCB<sub>6</sub> plus PCB-118.

\*\* ErsatzbaustoffV (2021) - krav ved modtagelse af affaldet på anlægget, for PAH-16 (PAH-16 omfatter en liste på 16 udvalgte PAH'er: acenaphthen, acenaphthylen, anthracen, benzo[a]anthracen, benzo[a]pyren, benzo[b]fluoranthren, benzo[g,h,i]perylene, benzo[k]fluoranthren, chrysen, dibenzo[a,h]anthracen, fluoranthren, fluoren, indeno[1,2,3-cd]pyren, naphthalen, phenanthren og pyren).

\*\*\* sum af PCB7: I tillæg til 6 PCB'er PCB28, 52, 101, 138, 153 og 180 omfatter det desuden PCB118.

\*\*\*\* PAH-L – PAH'er med lav molekylvægt, PAH-M – PAH'er med mellemhøj molekylvægt, PAH med høj molekylvægt (Kemakta Konsult AB, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, 2017)

## Produktkrav

TABEL 12 giver et overblik over de eksempler på grænseværdier for problematiske stoffer, der er identificeret via interviews med 11 udvalgte indsamlingsvirksomheder og genanvendelsesanlæg. Til sammenligning er de nuværende grænseværdier for forurenede affald vist. Den nedre grænseværdi angiver grænsen til uforurenede affald, og den højeste værdi grænsen til farligt affald. Som det ses af tabellen, er der forskel på hvilke og hvor mange problematiske stoffer, der er omfattet af virksomhedernes modtagekrav. Desuden er der forskel på grænseværdierne.

Genanvendelsen af byggeaffald stiller høje krav til vurdering af problematiske stoffer for at sikre, at disse ikke ender i de nye produkter og i koncentrationer, der ligger over tilladte niveauer ift. kemikalie- og produktkrav og i et omfang, der påvirker produktkvaliteten negativt. I praksis betyder dette at virksomhederne vurderer de risici, der er forbundet med genanvendelsen af byggeaffald og stiller deres modtagekrav ud fra egen risikoprofil. Det betyder, at krav til omfang og grænseværdier stilles for de problematiske stoffer, som virksomhederne anser for mest kritiske for deres produkt.

For at opretholde en høj kvalitet i genanvendelsen er der også behov for tæt samarbejde mellem genanvendelses- og indsamlingsanlæg. Det kræver en tæt dialog mellem virksomhederne at få indblik i processerne omkring genanvendelsen af byggeaffaldet. Den viden føder også ind, når risikoprofilen skal fastlægges, og modtagekrav skal udvikles.

Afdækning af grænseværdierne har vist, at grænseværdier stammer fra fx jordkvalitetskriterier, fra erfaringer med teknologiudviklingsprojekter vedr. genanvendelse af byggeaffald, krav fra relevante EU-brancheforeninger, søster-/datter-/moderselskaber i EU, interne krav, samt EU-lovgivning. Her nævnte enkelte virksomheder, at de benytter kravene fra Taxonomiforordningen som en ekstra sikkerhed. For gips vises to sæt grænseværdier, som illustrerer, hvor forskellige kravene kan være, alt afhængig af, hvad baggrunden for deres fastsættelse er.

Asbest blev fremhævet af flere virksomheder som særlig kritisk. PCB omtales som et stof, der er nultolerance for, og at der er nultolerance ift. asbest eller PCB kommer til udtryk ved, at grænseværdien er sat til "Ikke påvist" eller 0 fibre ift. Asbest, og at kravet fx er sat til 0 mg/kg for PCB eller udmøntet som "PCB må ikke være til stede". Imidlertid kan metoderne og detektionsgrænsen samt kravene til bestemmelse af asbest og PCB variere mellem Danmark og andre europæiske lande. Dette gælder også øvrige problematiske stoffer. Hvis krav til analysemetode og forventning til detektionsgrænse ikke er udspecificeret, skaber det uligheder og udfordringer for de problematiske stoffer, der vurderes ud fra en nultolerance, samt ved analyser, der opererer med værdier under detektionsgrænse (LOD). Dette er meget afhængigt af de anvendte metoder og laboratorier.

I forhold til betonaffald tiltænkt genanvendelse som tiltag i ny beton anvendes rapportering fra miljøkortlægning og renbundsprøver efter afrensning som dokumentation for at krav til renhed af betonaffald er overholdt. Dvs. hvor miljøkortlægningen viser, at beton overholder grænsen for uforurenede affald, eller at renbundsprøver efter afrensning viser, at disse krav er overholdt. For at tjekke den miljømæssige kvalitet af den knuste beton udtages der også kontrolprøver fra produktionen, som testes for asbest og PCB.

Eksemplet viser, at kravene for uforurenede byggeaffald benyttes ved vurderingen af, om beton er rent nok til at kunne genanvendes som tilslag i produktion af ny beton. For de øvrige materialer bruges disse grænseværdier ikke. Her er det skellet mellem farligt/ikke farligt affald der er vigtigt, eller også må de miljøfarlige stoffer slet ikke være til stede.

**TABEL 12.** Eksempler på grænseværdier for problematiske stoffer, der er identificeret via interviews med 11 udvalgte indsamlingsvirksomheder og genanvendelsesanlæg (LOD – Limit of detection; detektionsgrænse). Til sammenligning er de nuværende grænseværdier for forurenede affald vist.

| Stof / Byggemateriale               | Grænseværdi for forurenede affald<br>mg/kg | Beton<br>mg/kg | Træ<br>mg/kg | Gips<br>mg/kg | Gips <sup>1</sup><br>mg/kg | Jern og metal<br>mg/kg | Stenuld<br>mg/kg | Glasuld/ sten-<br>uld<br>mg/kg | Tagpap<br>mg/kg |
|-------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|--------------|---------------|----------------------------|------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|
| <b>Tungmetaller, sporeelementer</b> |                                            |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| Arsen (As)                          | 20 ≤ konc. < 1000                          |                | 2            | 4             | 20                         |                        | 50               | <LOD                           |                 |
| Antimon (Sb)                        |                                            |                |              |               |                            |                        | 50               |                                |                 |
| Barium (Ba)                         |                                            |                |              |               |                            |                        | 2000             |                                |                 |
| Bly (Pb)                            | 40 ≤ konc. <2500                           |                | 30           | 22            | 40                         |                        | 500              | 10                             |                 |
| Cadmium (Cd)                        | 0,5 ≤ konc. <1000                          |                | 2            | 0,5           | 0,5                        |                        | 5                | <LOD                           |                 |
| Cobolt (Co)                         |                                            |                |              |               |                            |                        | 50               |                                |                 |
| Kobber (Cu)                         | 500 ≤ konc. <2500                          |                | 20           | 14            | 500                        |                        | 500              | 10                             |                 |
| Krom (Cr-total)                     | 500 ≤ konc. <1000                          |                | 30           | 20            | 20                         |                        | 1000             | 10                             |                 |
| Krom (Cr-VI)                        | 20 ≤ konc. <1000                           |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| Kviksølv (Hg, organisk)             | 1 ≤ konc. <2500                            |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| Kviksølv (Hg, uorganisk)            | 1 ≤ konc. <2500                            |                | 0,4          | 1             | 1                          |                        | 0,1              | <LOD                           |                 |
| Mangan (Mn)                         |                                            |                |              |               |                            |                        | 5000             |                                |                 |
| Nikkel (Ni)                         | 30 ≤ konc. <1000                           |                |              | 13            | 30                         |                        | 500              | <LOD                           |                 |
| Selen (Se)                          |                                            |                |              |               |                            |                        | 5                |                                |                 |
| Tin (Sn)                            |                                            |                |              |               |                            |                        | 50               |                                |                 |
| Vanadium (V)                        |                                            |                |              |               |                            |                        | 500              |                                |                 |
| Zink (Zn)                           | 500 ≤ konc. <2500                          |                | 200          | 47            | 500                        |                        | 500              | 100                            |                 |

| Stof / Byggemateriale                                  | Grænseværdi for forurenede affald<br>mg/kg | Beton<br>mg/kg | Træ<br>mg/kg | Gips<br>mg/kg | Gips <sup>1</sup><br>mg/kg | Jern og metal<br>mg/kg | Stenuld<br>mg/kg | Glasuld/ sten-<br>uld<br>mg/kg | Tagpap<br>mg/kg |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|--------------|---------------|----------------------------|------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|
| PCB total                                              |                                            | 0,1            | 0            | <LOD          | 0,1                        |                        | 0,1              | <LOD                           | 0               |
| PFAS                                                   |                                            |                |              | <LOD          | <LOD                       |                        |                  | <LOD                           |                 |
| Asbest                                                 |                                            | Ikke påvist    |              | Ikke påvist   | Ikke påvist                | Ikke påvist            | Ikke påvist      | Ikke påvist                    | Ikke påvist     |
| Cyanid total                                           |                                            |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| <b>PAH'er</b>                                          |                                            |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| PAH-total                                              |                                            |                |              | <LOD          | 0,2                        |                        |                  | <LOD                           | < 1000          |
| Benzo(a)pyren (creosot)                                |                                            |                | 0,5          |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| Dibenz (a,h)anthracen                                  |                                            |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| <b>Kulbrinter</b>                                      |                                            |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub>                        | 25 ≤ konc. <1000                           |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub>                       | 40 ≤ konc. <1000                           |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| C <sub>15</sub> -C <sub>20</sub>                       | 55 ≤ konc. <1000                           |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| C <sub>20</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub>      | 100 ≤ konc. <1000                          |                |              |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| Total C <sub>6</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub> | 100 ≤ konc. <1000                          |                |              | <LOD          | <LOD                       |                        |                  | <LOD                           | < 1000          |
| Chlor (C)                                              |                                            |                | 500          |               |                            |                        | 2000             |                                |                 |
| Fluor (F)                                              |                                            |                | 50           |               |                            |                        | 1000             |                                |                 |
| Svovl (S)                                              |                                            |                |              |               |                            |                        | 5000             |                                |                 |
| Hexaklorcyklohexan (HCH;<br>Lindan)                    |                                            |                | 1            |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| Pentachlorphenol (PCP)                                 |                                            |                | 1            |               |                            |                        |                  |                                |                 |
| Bromerede flammehæmmere                                |                                            |                |              | <LOD          | <LOD                       |                        |                  | <LOD                           |                 |

| Stof / Byggemateriale       | Grænseværdi for forurenede affald<br>mg/kg | Beton<br>mg/kg | Træ<br>mg/kg | Gips<br>mg/kg | Gips <sup>1</sup><br>mg/kg | Jern og metal<br>mg/kg | Stenuld<br>mg/kg | Glasuld/ sten-<br>uld<br>mg/kg | Tagpap<br>mg/kg |
|-----------------------------|--------------------------------------------|----------------|--------------|---------------|----------------------------|------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|
| CFC'ere, HCF'ere og HFC'ere |                                            |                |              | <LOD          | <LOD                       |                        |                  | <LOD                           |                 |
| Chlorparaffiner             |                                            |                |              | <LOD          | <LOD                       |                        |                  | <LOD                           |                 |

1 tilladeligt indhold baseret på Eurogypsum natural average og jordkvalitetskriterium

## 5.2 Overvejelser og argumenter for identificerede grænseværdier

Dette afsnit omfatter en beskrivelse af overvejelser og argumenter for de identificerede grænseværdier og deres anvendelighed ved klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurennet eller forurennet ud fra en miljøkortlægning forud for nedrivning eller renovering. Overvejelserne tager udgangspunkt i:

- de kommunale grænseværdier, herunder, hvor ensartede de er.
- nabolandenes grænseværdier, herunder, hvordan de anvendes, og om de kan overføres til danske forhold
- produktkrav og regler, herunder, om de kan overføres til brug for miljøkortlægning og vurdering af, om byggeaffald er for forurennet til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse
- særligt fokus på PFAS og PCB

### Fri anvendelse af knust bygge- og anlægsaffald som erstatning for råstoffer (nyttiggørelse)

Størstedelen af de grænseværdier, som kommunerne benytter sig af i dag til at klassificere uforurennet affald, er fastsat ud fra de jordkvalitetskriterier, der anvendes til at vurdere forurenede grunde. Disse jordkvalitetskriterier er fastsat ud fra et hensyn om at beskytte legende børn på forurenede grunde.

Grænseværdierne for uforurennet bygge- og anlægsaffald anvendes af kommunerne primært ved vurdering af rensning af overflader (fx rensning af maling fra beton og tegl) og tilladelsesfri anvendelse af uforurennet bygge- og anlægsaffald.

Det giver umiddelbart god mening at anvende jordkvalitetskriterier til sådanne grænseværdier, da det primære beskyttelseshensyn for grænseværdierne, der er identificeret, er jordmiljøet (jf. afsnit 4.4 Beskyttelseshensyn for grænseværdier).

Men i forhold til at beskytte jordmiljøet er der imidlertid en række andre beskyttelseshensyn, der kan tages i betragtning. I (Jensen & Fauser, 2024) er der sat følgende 6 beskyttelsesmål op for jordmiljøet:

- Jordbundsøkosystemer
- Terrestriske økosystemer (pattedyr, fugle)
- Grundvand og drikkevand
- Overfladevand
- Agro-relaterede fødekæder (afgrøder og husdyr)
- Mennesker (primært børn)

Da byggeaffald primært anvendes i anlægsprojekter, og hvor det er overdækket af andre materialelag, har optag i fødevarer fra jorden umiddelbart ikke den store relevans.

Forurenede stoffers opførsel i jord og efterfølgende spredning til vandmiljøet er kompleks, og afhænger af stoffernes fysisk-kemiske egenskaber (fx Kd-værdier) og jordens sammensætning (fx indhold af organisk materiale). Hvis der skal fastsættes jordkvalitetskriterier ud fra, at de skal beskytte grundvand og overfladevand, kræver det komplekse modelberegninger, hvilket der ikke har været tradition for i Danmark. Der eksisterer derfor ikke jordkvalitetskriterier i Danmark, der kan anvendes til at bestemme om byggeaffaldet er uforurennet ud fra et grundvands- og overfladevandshensyn.

Der er nogle danske erfaringer med at beregne kriterier for nyttiggørelse af lettere forurennet jord (Hjelmar et al., 2009; Hansen, et. al, 2009), hvor hensyn til påvirkning af grundvand (og til dels overfladevand) medtages i modelberegninger.

Derimod findes der en række økotoxikologiske jordkvalitetskriterier, der blev udgivet i 1995. De beregnede jordkvalitetskriterier er et udtryk for de højeste koncentrationer i jordmiljøet, hvor der ikke forventes en økotoxikologisk effekt, og hvor der ikke sker en påvirkning af økosystemets funktion og struktur (Scott-Fordsmand et al, 1995). Disse er beskrevet i Scott-Fordsmand et al, 1995 (se også TABEL 13). Her fremgår det at formålet med at fastsætte kriterierne var at bruge dem som led i en miljøvurdering i forbindelse med oprydning og afværgeforanstaltninger på forurenede grunde. Det blev dog vurderet, at det ikke var muligt at anvende dem på den måde, da planter og dyr ikke bare er følsomme overfor kemiske stoffer i jorden, men også overfor andre parametre som jordtype, pH og redoxpotentiale.

**TABEL 13.** Sammenligning af eksisterende grænseværdier for uforurenat affald (Sjællandsnetværket for Bygge- og anlægsaffald, 2023) med økotoxikologiske jordkvalitetskriterier (Scott-Fordsmand et al, 1995).

| Stofgruppe/stof                                        | Grænseværdi for uforurenat affald<br>mg/kg | Økotoxikologiske Jordkvalitetskriterier*<br>mg/kg |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Tungmetaller</b>                                    |                                            |                                                   |
| Arsen (As)                                             | < 20                                       | 2                                                 |
| Bly (Pb)                                               | < 40                                       | 50                                                |
| Cadmium (Cd)                                           | < 0,5                                      | 0,3                                               |
| Kobber (Cu)                                            | < 500                                      | 30                                                |
| Krom (Cr-total)                                        | < 500                                      | 50 (Cr-III)                                       |
| Krom (Cr-VI)                                           | < 20                                       | 2                                                 |
| Kviksølv (Hg, organisk)                                | < 1                                        | -                                                 |
| Kviksølv (Hg, uorganisk)                               | < 1                                        | 0,1                                               |
| Nikkel (Ni)                                            | < 30                                       | 10                                                |
| Zink (Zn)                                              | < 500                                      | 100                                               |
| <b>PCB total</b>                                       | < 0,1                                      | -                                                 |
| <b>Cyanid total</b>                                    | < 1                                        | -                                                 |
| <b>PAH'er</b>                                          |                                            |                                                   |
| PAH-total                                              | < 4                                        | 0,5                                               |
| Benzo(a)pyren                                          | < 0,3                                      | 0,05                                              |
| Dibenz (a,h)anthracen                                  | <0,3                                       | -                                                 |
| <b>Kulbrinter<sup>5</sup></b>                          |                                            |                                                   |
| C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub>                        | < 25                                       | -                                                 |
| C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub>                       | < 40                                       | -                                                 |
| C <sub>15</sub> -C <sub>20</sub>                       | < 55                                       | -                                                 |
| C <sub>20</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub>      | < 100                                      | -                                                 |
| Total C <sub>6</sub> -C <sub>35</sub> /C <sub>40</sub> | < 100                                      | 100                                               |

\*Værdierne er taget fra "Økotoxikologisk jordkvalitetskriterier. Projekt om jord og grundvand fra Miljøstyrelsen, nr. 13, 1995"

Det ses, at de økotoxikologiske jordkvalitetskriterier generelt set (med undtagelse af bly) er lavere end de nuværende grænseværdier for uforurenat affald, hvilket kan tale for at sætte de eksisterende grænseværdier for uforurenat affald ned. De økotoxikologiske jordkvalitetskriterier er dog af ældre data, og blev på daværende tidspunkt evalueret som ikke anvendelige ift. at vurdere forurenede grunde. Derudover er fx for PAH's vedkommende forskellige bud på værdier. I Jensen og Folker-Hansen (1995) er der eksempelvis beregnet et økotoxikologisk kvalitetskriterie for henholdsvis PAH på 0,5 mg/kg og benzo(a)pyren på 0,05 mg/kg. I Jensen



(2011) er givet et opdateret forslag til et økotoxikologisk jordkvalitetskriterie for benzo(a)pyren på 8,5 mg/kg.

I Norge svarer grænseværdierne for uforurennet byggeaffald overordnet set til normværdierne for forurennet jord, svarende til tilstandsklasse 1. I Norge anvendes forskellige tilstandsklasser inden for jord til at beskrive forskellige forureningsniveauer og anvendelser af jorden. En normværdi i Norge er fastsat således, at koncentrationer under normværdien ikke udgør en risiko for menneskers sundhed (Statens forurensningstilsyn, 2009).

I Sverige er grænserne for faststofindhold er fastsat ud fra hensyn til menneskers sundhed og jordmiljøet, mens grænseværdier for stofudvaskning sikrer beskyttelse af overflade- og grundvand (Naturvårdsverket, 2010).

### **Grænseværdier baseret på produktkrav (genanvendelse)**

Det er vanskeligt at fastsætte ensartede grænseværdier ift. genanvendelse, da der må forventes forskelle mellem de forskellige produkttyper med genanvendt materiale og mellem forskellige genanvendelses anlæg. Desuden kan det forventes, at der er en forskel mellem en affaldsstrøm, der afsættes i Danmark og en affaldsstrøm, der afsættes udenfor Danmarks grænser. Dertil kommer forskel på krav eller forventninger til analysemetoder og detektionsgrænser ved undersøgelse af problematiske stoffer.

Produktkravene fra genanvendelses anlæg eller indsamlings anlæg kræver ofte prøvetagning af knuste eller på anden vis neddelte materialer fra bunke eller en løbende proces, hvor formålet er at bestemme en gennemsnitskoncentration i affaldsmaterialet/produktet. Det står i kontrast til prøvetagning i bygninger, hvor der overvejende tages stikprøver fra overflader med henblik på at identificere spidskoncentrationer. Det betyder, at resultaterne fra en miljøkortlægning ikke kan overføres direkte til en gennemsnitlig koncentration i en bunke.

Gennemgangen af kvalitets- og modtagekrav for de mest væsentlige affaldsfraktioner viste, at de grænseværdier der bliver arbejdet med på anlæggene, er forskellige for de forskellige affaldsstrømme, men de kan også være forskellige for forskellige anlæg, der arbejder med den samme affaldsstrøm. For enkelte affaldsstrømme, fx beton, blev grænseværdierne fra Forvaltningsgrundlaget anvendt. Fælles gælder dog at resultaterne fra miljøkortlægningen udgør et grundlag for at beskrive eller karakterisere bygge- og anlægsaffald og udgør nyttige og nødvendige oplysninger for både indsamlings- og især genanvendelses anlæggene.

### **Særligt fokus på PCB og PFAS**

Der knytter sig en særlig problemstilling til **PCB**, da der er krav om at udsortere PCB-holdigt affald. For andre forurenende stoffer gælder udsorteringskrav for farligt affald. For PCB vil grænseværdien for uforurennet byggeaffald altså gælde som et udsorteringskrav. Der eksisterer ikke et jordkvalitetskriterie for PCB, og grænseværdien for uforurennet affald for PCB er en faktor 10 højere end den norske normværdi for PCB, som er den laveste identificerede PCB-grænseværdi.

Spørgeskemaundersøgelsen viser et behov for at have en grænseværdi for uforurennet affald ift. **PFAS**. Der eksisterer jordkvalitetskriterier for PFAS, som er baseret på beskyttelse af børn, der leger på jorden. Jordkvalitetskriteriet for PFAS er defineret således på "Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord" (Miljøstyrelsen, 2021):

- Jordkvalitetskriteriet for PFAS<sub>4</sub> = 10 µg/kg PFAS<sub>4</sub> (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)
- Jordkvalitetskriteriet for PFAS<sub>22</sub> = 400 µg/kg (PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnS, PFDoS, PFTTrS, PFOSA, 6:2 FTS, PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDODA, PFTTrDA)

I Jensen (2023) er der lavet beregninger og modelsimuleringer til at bestemme grænseværdier for PFAS i slam, der anvendes til jordbrugsformål. Der er medtaget adskillelige eksponeringsveje i beregningerne, som økosystemer, vandsystemer og optag i fødevarer, men det konkluderes, at der er en række usikkerheder i disse beregninger. I stedet konkluderes det, at:

- for PFAS4 er en koncentration på 0,015 mg/kg PFAS4 i spildevandsslam tilstrækkelig til at sikre miljøet.
- Derudover beskrives det, at det ikke har været muligt at finde data og lave beregninger for alle de resterende PFAS i gruppen af PFAS22, men det anslås at en grænseværdi mellem 0,05 mg/kg og 0,1 mg/kg PFAS22 vil være tilstrækkelig til at beskytte miljøet.

I handlingsplan for PFAS fremgår det endvidere, at der vil blive fastsat en grænseværdi for PFAS i spildevandsslam til jordbrugsformål på 0,01 mg/kg tørstof for PFAS4 og 0,05 mg/kg tørstof for PFAS22 (Regeringen m.fl., 2024).

I et igangværende projekt for Miljøstyrelsen (Smith et al, ikke udgivet) om strategi for håndtering af PFAS forurenet jord arbejdes der på at beskrive et muligt forslag om et nyt jordflytningskriterie for PFAS, der netop baserer sig på at inkludere flere beskyttelseshensyn end det nuværende jordkvalitetskriterie. Et sådant kriterie vil også kunne bruges til at beskrive uforurenet byggeaffald.

### Opstilling af scenarier til konsekvensanalyse

Samlet set kan det konkluderes, at de danske grænseværdier, der anvendes af kommunerne til at klassificere byggeaffald som uforurenet, er – med enkelte undtagelser - baseret på jordkvalitetskriterier, der er fastsat ud fra et hensyn om at beskytte jordspisende børn.

Det vurderes at være rimeligt at fastsætte grænseværdierne ud fra et hensyn om at beskytte jorden, da størstedelen af bygge- og anlægsaffald bliver knust ned og lagt ud i jordmiljøet som erstatning for primære råstoffer (**nyttiggørelse**).

Det vurderes dog fagligt set ikke at være hensigtsmæssigt, at grænseværdierne alene beskytter jordspisende børn og ikke inddrager hensyn til økosystemer, grundvand eller overfladevand. At det forholder sig sådan, formodes at skyldes, at de vejledende jordkvalitetskriterier, der er tilgængelige i dag i dansk lovgivning, er fastsat på baggrund af jordspisende børn og er de eneste tilgængelige, officielle danske jordkvalitetskriterier. Der eksisterer forslag til økotoxikologiske jordkvalitetskriterier i Danmark, men de er af ældre dato. Hvis disse kriterier blev anvendt som grænseværdier for uforurenet affald, vil grænseværdierne generelt set blive sat ned, for nogle stoffer op til en faktor 10.

Ud fra et rent fagligt synspunkt burde grænseværdierne baseres på et jordkvalitetskriterie, der inkluderer hensyn til grundvand, overfladevand og økosystemer, men det vurderes også, at der mangler viden om og beregninger af, hvordan sådanne jordkvalitetskriterier vil se ud. Det er et større fagligt udredningsarbejde at få tilvejebragt denne viden og disse beregninger.

Samlet set er det vanskeligt at sætte en grænseværdi for uforurenet/forurenet bygge- og anlægsaffald, der vil være dækkende for en flere forskellige affaldsmaterialer til **genanvendelse**. Hvis der skal fastsættes grænseværdier, der gælder for genanvendelse, vurderes det, at disse grænseværdier skal være materialspecifikke.

Baseret på ovenstående betragtninger opsættes 3 scenarier, som kan støtte Miljøstyrelsen i sit valg af grænseværdier, der kan anvendes til at afgøre, om bygge- og anlægsaffald skal betragtes som uforurenet eller forurenet. Disse er beskrevet nærmere i afsnit 6 Konsekvensanalyse af de identificerede grænseværdier.

## 6. Konsekvensanalyse af de identificerede grænseværdier

**Dette kapitel indeholder en kvalitativ konsekvensanalyse af forskellige scenarier. Konsekvensanalysen omhandler grænseværdiernes betydning for håndtering og behandling af affaldet, en vurdering af overordnede konsekvenser for miljøet og en vurdering af de overordnede økonomiske konsekvenser for erhvervslivet.**

### 6.1 Scenarievalg til konsekvensanalysen

Denne konsekvensanalyse omhandler en analyse af 3 parametre ved fastsættelse af nationale grænseværdier, der kan anvendes i en miljøkortlægning. De 3 parametre er:

- 1) Grænseværdiernes betydning for håndtering og behandling af affald.
- 2) Vurdering af overordnede konsekvenser for miljøet.
- 3) Vurdering af overordnede økonomiske konsekvenser for erhvervslivet.

Spørgeskemaundersøgelsen viste, at der i overvejende grad anvendes ens grænseværdier på tværs af kommunerne svarende til de grænseværdier, der er beskrevet i Forvaltningsgrundlaget (Sjællandsnetværket for Bygge- og Anlægsaffald, 2023). Derudover gælder det, at grænseværdierne i mange tilfælde primært fungerer som en beskrivelse/karakterisering af affaldet og derved ikke direkte anviser en behandling. Det er kun i tilfældet af nyttiggørelse ved nedknusning af beton og tegl som erstatning for primære råstoffer, at grænseværdierne har en funktion i at beskytte miljøet.

Der er opstillet følgende scenarier til konsekvensanalysen. Konsekvensanalysen er gennemført for hvert scenarie (undtagen fremtidsperspektivet). De opstillede scenarier er gennemgået enkeltvis i en opsummerende tabel og en beskrivende tekst i de efterfølgende afsnit.

#### **Scenarie A:**

I dette scenarie beholdes nuværende praksis for miljøkortlægning og håndtering af bygge- og anlægsaffald, samt de grænseværdier som er beskrevet i Forvaltningsgrundlaget (se afsnit 3 Miljøkortlægning og klassificering af bygge- og anlægsaffald). Dette betegnes som en status quo.

For PCB bibeholdes den vejledende grænseværdi for uforurenet affald til nyttiggørelse på 0,1 mg PCB-total/kg. Dog fastsættes denne som national grænseværdi. Dette vil fortsat gælde som et udsorteringskrav, jf. affaldsbekendtgørelsens bestemmelser om, at PCB-holdigt affald skal udsorteres.

**Scenarie A samt en indførelse af en grænseværdi for PFAS:** Her indføres en grænseværdi for PFAS som eneste ændring i forhold til scenarie A.

For PFAS fastsættes en ny grænseværdi. Det er dog ikke muligt at fastsætte en specifik værdi på nuværende tidspunkt. I konsekvensanalysen vil analysepakker for PFAS endvidere blive vurderet.

#### Scenarie B:

I dette scenarie beholdes nuværende praksis for miljøkortlægning og håndtering af bygge- og anlægsaffald, men grænseværdier for fri anvendelse af knust bygge- og anlægsaffald (nyttiggørelse) fastsættes ud fra hensyn til jordmiljøet, der inkluderer beskyttelseshensyn til grundvand og overfladevand samt økosystemer.

Der er ikke tilstrækkelig viden på nuværende tidspunkt til at fastlægge disse værdier og basere konsekvensanalysen på specifikke værdier, men det vurderes, at grænseværdierne generelt set vil blive lavere end de er i dag.

#### Indførelse af et krav om kontrol af renheden ("renhedskrav") efter miljøsanering:

Dette er ikke et scenarie i sig selv, men der er lavet en vurdering af, hvad det vil betyde at indføre et sådant krav.

#### Fremtidsperspektiv omkring indførelse af materialespecifikke retningslinjer:

Fremtidsperspektivet er ikke vurderet i konsekvensanalysen, da det vil kræve en nærmere analyse og forslag til, hvordan et sådant system skal se ud. Der blev i projektet ikke fundet informationer fra kommuner, andre lande eller produktkrav, der kan støtte en sådan beskrivelse. Det vurderes, at praksis i høj grad skal ændres, hvis et sådant system skal indføres, herunder skal der være en langt større koordinering mellem miljøkortlægning af bygningerne inden de rives ned og den efterfølgende behandling af affaldet på forskellige anlæg.

Fremtidsperspektivet indgår i diskussionsafsnittet, hvor det diskuteres yderligere.

## 6.2 Scenarie A

I det følgende beskrives konsekvensanalysen for scenarie A.

**TABEL 14.** Konsekvensanalyse for scenarie A, som betegner status quo, hvor Forvaltningsgrundlagets grænseværdier anvendes. PCB-grænseværdi fastsættes nationalt.

| Scenarie A | Betydning for håndtering og behandling af affald | Konsekvenser for miljøet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Økonomiske konsekvenser for erhvervslivet        |
|------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Fordele    | Ingen ændringer i forhold til nuværende praksis. | Forureningerne findes ikke i hele affaldsfraktionen, men primært i overfladebehandling eller indtrængt i øverste materialelag.<br><br>Afrensning forekommer allerede i høj grad under brug af nuværende grænseværdier.<br><br>Mange af stofferne betegnes som lavmobile stoffer og grænseværdierne anvendes også til håndtering af jord. | Ingen ændringer i forhold til nuværende praksis. |

| Scenarie A     | Betydning for håndtering og behandling af affald | Konsekvenser for miljøet                                                                                      | Økonomiske konsekvenser for erhvervslivet        |
|----------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Ulemper</b> | Ingen ændringer i forhold til nuværende praksis. | Grænseværdierne mangler beskyttelseshensyn for jordmiljøet i form af økosystemer, grundvand og overfladevand. | Ingen ændringer i forhold til nuværende praksis. |

#### Betydning for håndtering og behandling af affald samt økonomiske konsekvenser for erhvervslivet:

Da hverken grænseværdier eller praksis ændres, vil dette scenarie ikke føre til ændringer i, hvordan affaldet håndteres og behandles, og der vil ikke være yderligere økonomiske konsekvenser for erhvervslivet ved at fastholde eksisterende praksis. Denne vurdering er lavet med udgangspunkt i, at kommunerne på nuværende tidspunkt i overvejende grad bruger de samme grænseværdier.

#### Konsekvenser for miljøet:

I forhold til vurdering af konsekvenser for miljøet er det tidligere i undersøgelsen belyst, at de nuværende grænseværdier mangler at inkludere beskyttelseshensyn for jordmiljøet i form af beskyttelse af økosystemer, grundvand og overfladevand. En overordnet vurdering er, at inkludering af disse beskyttelseshensyn vil sænke grænseværdierne, og at de nuværende grænseværdier i den henseende generelt set er for høje. Dette er beskrevet som en ulempe for miljøet i ovenstående tabel.

Denne ulempe for miljøet skal dog ses i forhold til, at der faktisk er grænseværdier, og at der eksisterer en praksis, hvor skadelige stoffer i høj grad udsorteres fra affaldet på baggrund af disse grænseværdier. Dette er beskrevet i tabellen overfor som en række fordele for miljøet.

Først skal fremhæves, at hvis de forurenede stoffer er til stede i bygge- og anlægsaffald vil det primært være som et mindre lag i form af maling eller rester fra en indtrængende PCB-forurening. Der er altså ikke tale om større mængder eller hele affaldsfraktioner, der bliver lagt ud på jorden med et indhold svarende til de gældende grænseværdier. Dertil kommer, at hvis de nuværende grænseværdier er overskredet, skal der ske en miljøsanering, hvor hele forureningen vil blive fjernet. I (Damsgaard og Odsbjerg, 2017) er der lavet en analyse af forureningsindhold i bygninger på baggrund af 500 indsamlede miljøkortlægningsrapporter. Her er det fundet, at analyseret maling tilhører kategorien farligt affald for 5 % af analyserne, i forhold til indhold af PCB, og 8 % i forhold til metaller, mens tallene for forurenede affald er 67 % for PCB og 24 % for metaller. På den baggrund estimeres det, at det er under 1/3 af alle malede overflader, der vil blive kategoriseret som rene. Dette betyder, at 2/3 af alle malede overflader forventeligt undergår en miljøsanering, inden den underlæggende beton og tegl nyttiggøres og udlægges på jorden. Det bemærkes dog, at data er begrænsede, men at det er det bedste bud, der findes.

Dertil kommer, at en række af stofferne kan betegnes som lavmobile stoffer. Dette gælder bly, cadmium, chrom (bortset fra chrom VI), kobber, kviksølv, zink, PAH'er og tunge kulbrinter (C20-C35), som er omfattet af bekendtgørelse nr. 554 af 19/05/2010 om definition af lettere forurenede jord. I (Miljøstyrelsen, 2007) står, at de stoffer og koncentrationsintervaller, der definerer lettere forurenede jord, svarer til lavmobile stoffer mellem jordkvalitetskriteriet og afskæringskriteriet. Det er de samme grænseværdier, som er anvendt i Forvaltningsgrundlaget til at beskrive uforurenede byggeaffald, som anvendes til at definere et nedre interval for den lettere forurenede jord. Derudover anvendes de samme grænseværdier for arsen, cadmium, chrom

total, kobber, kviksølv, bly, zink og PAH'er også i jordflytningsbekendtgørelsen til at kategorisere jorden i kategori 1. Samlet set kan det derfor konkluderes, at en del af de grænseværdier der er opstillet for uforurenede byggeaffald også benyttes i forbindelse med jordflytning og håndtering af jord.

Det bemærkes, at PCB er et POP-stof, en persistens organisk miljøgift. Der derved er særlig opmærksomhed omkring dette stof i forhold til at forhindre udledning til miljøet. Det vurderes, at PCB også kan betegnes som et lavmobilt stof, idet PCB har en stor binding til jorden og vil forblive i den øverste jord. Dette vil især gælde for de kongenerer, der er mest klorerede og i jorde med et højt organisk indhold (Larsen et al, 2014). Der findes ikke et jordkvalitetskriterie for PCB i Danmark, men sammenlignes den nuværende grænseværdi for uforurenede affald for PCB med den norske grænseværdi, ses det at den norske værdi er 10 gange lavere.

Samlet set vurderes det, at beskyttelsesniveauet for miljøet ved de nuværende grænseværdier er tilstrækkeligt og acceptabelt. Denne vurdering bygger hovedsageligt på, at størstedelen af de forurenede stoffer trods alt vil blive fjernet ved miljøsanering ved den nuværende praksis. Der henvises også til de vurderinger, der er lavet ved scenarie B.

### 6.3 Scenarie A med PFAS

I det følgende beskrives konsekvensanalysen for scenarie A, hvor der tilføjes en grænseværdi for PFAS. Det er i det følgende vurderet, hvad konsekvenserne er ved at indføre en grænseværdi for PFAS på bygge- og anlægsaffald. Værdien af en sådan grænseværdi er ikke fastlagt i dette projekt.

**TABEL 15.** Konsekvensanalyse for scenarie A, hvor der fastsættes en grænseværdi for PFAS

| Scenarie A     | Betydning for håndtering og behandling af affald                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Konsekvenser for miljøet                                                                                                                                  | Økonomiske konsekvenser for erhvervslivet                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fordele</b> | Forekomst af PFAS fjernes i høj grad gennem eksisterende praksis.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Fastsættelse af en grænseværdi og implementering af denne i praksis beskytter miljøet mod yderligere PFAS, idet PFAS er mobilt i miljøet og vidt udbredt. | En grænseværdi for PFAS kan give større tillid til materialerne og dermed en øget afsætning.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Ulemper</b> | Affald med PFAS der på nuværende tidspunkt fjernes håndteres ikke ift PFAS, da der ikke analyseres for PFAS.<br><br>Analyse og kendskab til PFAS vil forventeligt skabe udfordringer ift. hvilke anlæg, der kan modtage PFAS-holdigt affald.<br><br>Forskydninger i affaldsbehandlingen fra genanvendelse til forbrænding eller deponering. |                                                                                                                                                           | Omkostninger til PFAS-analyser.<br><br>Forventeligt yderligere miljøsanering af malede overflader.<br><br>Miljøsanering også i nyere bygninger.<br><br>Opdatering/tilpasning af miljøgodkendelser<br><br>Evt. skal anlæg have ny teknologi eller nye processer til håndtering, opsamling eller destruktion af PFAS. |

#### Betydning for håndtering og behandling af affaldet:

I (Thomsen et al, 2024) er forekomst af PFAS undersøgt i byggeaffald med udgangspunkt i analyser fra bygninger, der skal rives ned. Undersøgelsen viste, at der ud af 350 analyserede prøver, blev konstateret PFAS koncentrationer over detektionsgrænsen for 32 PFAS-forbindelser i 217 tilfælde, over detektionsgrænsen for 22 PFAS-forbindelser i 203 tilfælde og over detektionsgrænsen for 4 PFAS-forbindelser i 200 tilfælde. PFAS forekommer altså i høj grad i byggeaffald.

I undersøgelsen blev PFAS fundet i maling på beton og tegl i høj grad, og i mindre grad i fuger. Derudover var der en del forekomster i gulvmateriale. Særlig markant var koncentrationerne af 32 PFAS i maling på træværk og maling på metal, der var markant højere end de øvrige bygningsdele (Thomsen et al, 2024).

Størrelsen af en grænseværdi for uforurenat affald vil derved have betydning for hvor meget og hvor ofte, der skal afrenses for PFAS i maling på beton og tegl. Dog er der allerede fokus i branchen på at fjerne både maling og fuger ved miljøsanering, og det vurderes at de fund af PFAS, der er konstateret i (Thomsen et al, 2024), i høj grad vil blive håndteret ved nuværende praksis. Dette er beskrevet som en fordel for håndtering og behandling af affald i konsekvensanalysen.

På trods af at det vurderes, at nuværende praksis i høj grad vil fjerne PFAS, er det beskrevet som en ulempe ved håndtering og behandling af affaldet, at det affald der fjernes på nuværende tidspunkt, ikke håndteres ift. PFAS. Dertil kommer, at det er en ulempe, at ved analyse og derved kendskab til PFAS i affaldet vil der opstå tvivl og dermed udfordringer i forhold til hvilke anlæg, der kan modtage PFAS-holdigt affald.

En ulempe ved håndtering og behandling af affaldet er desuden også risikoen for at en række materialer ikke længere vil blive genanvendt. Dette kan fx være malet metal, hvor der er konstateret høje koncentrationer af PFAS (Thomsen et al, 2024), som alternativt skal deponeres. For malet træ og gulvmateriale vurderes det, at størstedelen af disse fraktioner i dag vil gå til forbrænding. For malet beton og tegl vil PFAS i maling kunne håndteres ved miljøsanering, men det bør undersøges, om der er risiko for at PFAS kan trænge ind i det underliggende materiale fra malingen.

Samlet set vurderes det, at det er meget væsentligt, at der ved fastsættelse af en PFAS-grænseværdi for uforurenat byggeaffald samtidig skabes klarhed over hvilke anlæg, herunder også genanvendelsesanlæg, der kan håndtere det PFAS-forurenede affald, der fremkommer.

#### Konsekvenser for miljøet:

Fastsættelse af en grænseværdi for PFAS vil beskytte miljøet mod yderligere tilførsel af PFAS. En samtidig vurdering af, hvordan anlæggene bedst håndterer PFAS vil beskytte miljøet yderligere, således at problemet med PFAS ikke blot flyttes. Dertil kommer også, at PFAS i forvejen er vidt udbredt i miljøet og indførelse af en grænseværdi vil sikre miljøet for yderligere tilførsel af PFAS. I (Cousins et al, 2022) beskrives det, at PFAS-forurening udgør en planetær grænse i sig selv, og at denne grænse er overskredet. Dette har forfatterne bag artiklen redegjort for ved at sammenligne forekomster af PFAS i miljøet med eksisterende grænseværdier, herunder finder de, at indhold af PFAS i regnvand ofte overskrider forskellige landes grænseværdier for PFAS i miljøet.

PFAS er mobilt i miljøet, og det vurderes derfor vigtigt, at hensyn til beskyttelse af grundvand, overfladevand og økosystemer inddrages i fastsættelse af kriteriet, og at det nuværende jordkvalitetskriterie ikke uden videre danner grundlag for en grænseværdi for uforurenat byggeaffald med PFAS.

Det er imidlertid også vigtigt at være opmærksom på, at der eksisterer en diffus forurening af PFAS i jord, blandt andet på grund af atmosfærisk deposition. Dette fremgår blandt andet af (Smith og Tsitonaki, 2024) og (Thomsen og Sukstorf, 2024), hvor der refereres til forskellige udenlandske undersøgelser og praksis. Den diffuse forurening af jord er pt ikke undersøgt i Danmark, men der er en række undersøgelsesprojekter på vej, der vil belyse niveau og forekomst. Det vurderes, at en grænseværdi for uforurenet byggeaffald ikke skal være under det diffuse niveau for PFAS i jord for at fungere i praksis.

Når der fastsættes en grænseværdi for PFAS, skal det også overvejes hvilken analysepakke, der skal tilknyttes. Den umiddelbare vurdering er, at der her kan skelnes til jordkvalitetskriteriet, hvor der er fastsat kriterier for PFAS4 og PFAS22.

I (Thomsen et al, 2024) blev det dog vist, at hvis analysepakken for PFAS blev udvidet til 32 PFAS-forbindelser, så blev der især fundet høje indhold af diPAP forbindelser i malet metal og malet træ. Derudover er der i (Janousek et al, 2019) refereret til, at stoffer som 6:2, 8:2 og 10:2 fluortelomer alcohol, FTOH har været anvendt i maling. Forekomst af FTOH'er er relevant at undersøge nærmere, da de har fysisk-kemiske egenskaber, der gør dem flygtige, og dermed kan de afdampe til indeklimaet fra maling. Det vurderes derfor også, at der bør laves undersøgelser af byggematerialer for forekomst og afdampning af FTOH'er. For at få en dækkende karakterisering af byggeaffaldet vurderes det derfor, at analysepakken for PFAS22 skal udvides til at indeholde diPAP'er og FTOH'er, hvis der fastsættes en grænseværdi for PFAS.

Det bemærkes at PFAS-forbindelserne, PFOS, PFOA og PFHxS er POP-stoffer, dvs. persistente organiske miljøgifte, og der derved er særlig opmærksomhed omkring disse stoffer i forhold til at forhindre udledning til miljøet.

Samlet set vurderes det positivt for miljøet, at der fastsættes en grænseværdi for PFAS.

#### Økonomiske konsekvenser for erhvervslivet:

Ift. en vurdering af økonomiske konsekvenser for erhvervslivet kan en grænseværdi for PFAS også give en øget tillid til materialerne ved at PFAS findes og håndteres, mod at der fortsat vil være en stor usikkerhed i branchen, om hvor PFAS findes i byggeriet. Dette vurderes at kunne øge afsætningen af materialerne.

På den anden side er det også vurderet, at der vil være en række ulemper i form af øgede omkostninger for erhvervslivet. Der vil være en øget omkostning til analyser for PFAS. En PFAS-analyse af byggematerialer for 22 forbindelser koster i dag omkring 2.000 kr. Det vurderes dog, at hvis der indføres en grænseværdi, og PFAS bliver en del af den almindelige analysepakke ved miljøkortlægning, vil prisen falde markant. Da PFAS findes i maling, er det forventeligt, at der vil blive øgede omkostninger til miljøsanering af malede overflader, der ellers ikke var blevet miljøsaneret. Da PFAS-forbindelserne desuden har været i anvendelse i nyere tid, vurderes det også at maling i nyere bygninger med stor sandsynlighed kan indeholde PFAS. Derved vil en fastsættelse af en grænseværdi for uforurenet affald for PFAS sandsynligvis betyde, at nyere bygninger også skal miljøsaneres.

Det forventes derfor samlet set, at en fastsættelse af en grænseværdi for PFAS vil føre til mere miljøsanering med dertil hørende omkostninger til følge. Derudover vil en grænseværdi for PFAS også føre til øgede analyseomkostninger i forbindelse med miljøkortlægninger.

En grænseværdi for PFAS vil også betyde, at der skal ske en opdatering eller tilpasning af miljøgodkendelser for eksisterende anlæg, således at de er i stand til at modtage affaldet, ligesom det skal vurderes om nogle af disse anlæg skal have ny teknologi eller indført nye processer for at håndtere PFAS.



Samlet set vurderes der at være en del økonomiske konsekvenser for erhvervslivet ved indførelse af en PFAS-grænseværdi, som dog vil afhænge af, hvor høj PFAS-grænseværdien bliver. Samtidig vil en PFAS-grænseværdi også kunne skabe øget tillid til materialerne, da en grænseværdi vil medføre at PFAS-forureninger udsorteres og håndteres. Indførelsen af en grænseværdi skal dog suppleres med opdaterede modtagekrav for anlæggene.

## 6.4 Scenarie B

I det følgende beskrives konsekvensanalysen for scenarie B. Grænseværdierne sænkes i dette scenarie på baggrund af en miljøfaglig vurdering af alle beskyttelseshensyn i jordmiljøet. Værdierne af sådanne grænseværdier er ikke fastlagt i dette projekt.

**TABEL 16.** Konsekvensanalyse for scenarie B, hvor grænseværdierne sænkes

| Scenarie B     | Betydning for håndtering og behandling af affald                                                                                                                                                                                                                                                             | Konsekvenser for miljøet                                                                                                                                                                      | Økonomiske konsekvenser for erhvervslivet                 |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Fordele</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Grænseværdierne opfylder alle beskyttelseshensyn for jordmiljøet.                                                                                                                             |                                                           |
| <b>Ulemper</b> | <p>En højere grad af miljøsanering af overfladebehandling som fx maling og fuger.</p> <p>Dermed større mængder forurenede affald, fx forurenede sandblæsningssand, fra sanering.</p> <p>Risiko for forskydninger i affaldsbehandlingen fra genanvendelse/nyttiggørelse til forbrænding eller deponering.</p> | <p>Lavere grænseværdier vil formentlig ikke øge den miljømæssige kvalitet af materialer signifikant, da eksisterende miljøsanering allerede fjerner størstedelen af problematiske stoffer</p> | Forventelig yderligere miljøsanering af malede overflader |

### Betydning for håndtering og behandling af affald:

En sænkning af grænseværdierne vil medføre nogle ulemper i forbindelse med håndtering og behandling af affaldet, da det vil have det udfald, at langt mindre affald vil blive klassificeret som uforurenede. Det vil primært have betydning for malede overflader på beton og tegl samt tilstødende fuger til beton og tegl. Hvis en større del af disse karakteriseres som forurenede, skal der ske en højere grad af miljøsanering, hvor maling og fuger fjernes. Det vil dog ikke umiddelbart have betydning for behandling af fraktioner som fliser og fliseklæber, malet metal, malet træ, malet gips samt gulvbelægning og gulvflak, da de fortsat vil blive sendt til genanvendelse, forbrænding eller deponering, hvor grænseværdierne umiddelbart ikke har noget betydning

Miljøsanering af fuger foregår som oftest ved en udskæring, mens miljøsanering af malede overflader på beton og tegl foregår ved sandblæsning. Miljøsanering kræver oftest meget arbejdskraft og kræver foranstaltninger i forbindelse med sikring af arbejdsmiljø, da arbejdet er tungt og støvende. Derudover medfører en miljøsanering mere forurenede sandblæsningssand, som skal sendes til deponering.

Særligt for PCB gælder det, at PCB indtrænger i de tilstødende materialer fra de kontaminede materialer. I (Andersen et al, 2013) er der gennemført et studie om indtrængning af PCB i byggematerialer, der grænser op til PCB-holdig fugemasse med særlig vægt på beton og tegl. I forhold til grænseværdien på 0,1 mg/kg PCB viste analysen, at man kan forvente indtrængningsdybder på mellem 11 og 28 cm for beton og tegl. Det bemærkes i rapporten, at der er store variationer i de rapporterede data og manglende viden om repræsentativiteten. En tommelfingerregel i branchen er, at der fjernes 10 cm af det tilstødende materiale, når det grænser op til en PCB-forurenede fuger. Ved en lavere grænseværdi forventes det umiddelbart, at der skal skæres mere materiale af, men der er ikke fundet data, der kan understøtte dette.

Derudover er der ved sænkning af grænseværdierne risiko for forskydninger i affaldsbehandlingen af mineralisk affald fra nyttiggørelse til deponering. Særligt kan det være tilfældet, hvis grænseværdierne sænkes til under baggrunds niveauerne for tungmetaller i jorde, som er beskrevet af DMU på baggrund af en kortlægning i 1992 (DMU, 1992). Det er en stor del af alt byggeaffald, der i dag nyttiggøres som erstatning for primære råstoffer, og en forskydning mod mere deponering vil medføre et øget pres på råstofferne og sætte deponeringskapaciteten under yderligere pres.

Derudover kan grænseværdierne måske føre til en forskydning fra genanvendelse til forbrænding eller deponering, da grænseværdierne kan opfattes som at gælde for genanvendelse også. Undersøgelsen af produktkrav i denne rapport viste imidlertid at de individuelle grænseværdier for genanvendelse på anlæggene generelt set er lavere end dem i Forvaltningsgrundlaget. Hvis grænseværdierne sænkes er det derfor vigtigt med en tydelig kommunikation af, hvad de egentlig gælder for.

#### Konsekvenser for miljøet:

For miljøet vurderes det, at en sænkning af grænseværdierne på baggrund af beregninger, der inkluderer alle beskyttelseshensyn for jordmiljøet, vil øge beskyttelsesniveauet. Det vurderes dog også at være et stort arbejde, og at det kan være vanskeligt at finde tilstrækkeligt med data til at lave beregningerne.

Det vurderes, at med de nuværende grænseværdier fjernes en meget stor del af den samlede masse af problematiske stoffer ved miljøsanering, og en sænkning af grænseværdier vil kun øge fjernelsen med en lille andel. Hvis en fuger eksempelvis indeholder 50 mg/kg PCB vil denne blive fjernet med de eksisterende regler. Hvis fugen vejer 1 kg, vil der således blive fjernet 50 mg PCB. Hvis en anden fuger indeholder lige under 0,1 mg/kg, vil den ikke blive fjernet med den nuværende grænseværdi. Hvis grænseværdien bliver lavere end 0,1 mg/kg vil denne fuger blive fjernet, men den fjernede masse for 1 kg fuger vil være 0,1 mg. Eksemplet illustrerer at en sænkning af grænseværdierne reelt set kun vil fjerne en mindre masse af PCB, hvorimod de store masser af PCB i byggeaffaldet allerede håndteres.

Derudover vurderes eksisterende grænseværdier at være relativt lave. Dette illustreres med et eksempel for PCB, hvor detektionsgrænsen vurderes i forhold til nuværende grænseværdi. En normal detektionsgrænse for et PCB kongener er 0,005 mg/kg. Hvis der for alle 7 PCB kongener måles et indhold på 0,005 mg/kg fås et samlet indhold for PCB7 på 0,035 mg/kg, hvilket giver et indhold for PCB total på 0,175 mg/kg ( $5 \cdot 0,035$  mg/kg). Dette er over den nuværende grænseværdi på 0,1 mg/kg. Hvis der kun for en PCB kongener måles et indhold lige over detektionsgrænsen på 0,005 mg/kg fås et PCB total-indhold på 0,025 mg/kg, hvilket er højere end den norske grænseværdi på 0,01 mg/kg. Derudover vurderes det på baggrund af erfaring, at det er sjældent, at der måles PCB koncentrationer mellem 0,01 og 0,1 mg/kg.

#### Økonomiske konsekvenser for erhvervslivet:

De økonomiske konsekvenser af at sænke grænseværdierne vil knytte sig til, at der skal laves mere miljøsanering. Som beskrevet i Scenarie A vurderes det på baggrund af (Damsgaard og

Odsbjerg, 2017), at en 1/3 af alle malede overflader vil blive kategoriseret som rene med de nuværende grænseværdier. Et bud er derfor at 2/3 af alle bygninger bygget før 2000 i forvejen skal miljøsaneres, og at sænkede grænseværdier i høj grad kan betyde, at den resterende tredjedel skal saneres.

## 6.5 Renhedskrav

I det følgende beskrives konsekvensanalysen for indførelsen af et renhedskrav efter miljøsanering. Det bemærkes, at dette ikke er et alternativt scenarie, men et initiativ, der kan indføres for hvert enkelt af de gennemgående scenarier.

**TABEL 17.** Konsekvensanalyse for indførelse af renhedskrav efter miljøsanering

| Scenarie A     | Betydning for håndtering og behandling af affald                                        | Konsekvenser for miljøet                           | Økonomiske konsekvenser for erhvervslivet                                                                                                                          |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fordele</b> | Renhedskrav giver en større sikkerhed for, at materialerne er rene efter endt sanering. | Sikrer at eksisterende grænseværdier er overholdt. | Et renhedskrav kan give større tillid til materialerne og dermed en øget afsætning.                                                                                |
| <b>Ulemper</b> |                                                                                         |                                                    | <p>Øgede omkostninger til analyser.</p> <p>Øget indsats til kontrol efter sanering.</p> <p>Eventuelt yderligere/grundigere miljøsanering af malede overflader.</p> |

Indførelse af et renhedskrav efter miljøsanering vil ikke have direkte betydning for håndtering og behandling af affaldet, men vil give større sikkerhed for, at materialerne er rene efter endt sanering. Derudover vil et renhedskrav sikre at eksisterende grænseværdier er overholdt, hvilket er beskrevet som en fordel for miljøet i konsekvensanalysen.

Derved kan et renhedskrav også give en øget tillid til materialerne og informationen kan fx indføres i et materialepas. Dette vurderes at kunne øge afsætningen af materialerne.

Der er en række øgede omkostninger for erhvervslivet i form af øgede omkostninger til analyser og indsats efter sanering. Derudover skal der laves en yderligere og måske grundigere miljøsanering af malede overflader, hvis miljøsanering ikke kan leve op til renhedskravet. På den anden side kan det argumenteres, at aktørerne, der laver miljøsanering, i forvejen skal sikre sig at miljøsaneringen er tilstrækkelig, og et renhedskrav er blot en måde at effektivisere eksisterende regler.

## 7. Diskussion

**I dette kapitel diskuteres projektets resultater ud fra formålet med projektet og de opstillede arbejdsspørgsmål. Diskussionen koncentrerer sig dels om at besvare, hvordan de nuværende grænseværdier i kommunerne ser ud og anvendes, og dels om hvordan grænseværdier, der kan anvendes til at vurdere genanvendelse, kan se ud.**

Formålet med dette projekt var at afdække hvilke grænseværdier, der i dag anvendes til klassificering eller vurdering af om bygge- og anlægsaffald er uforurenet. Derudover skulle projektet afdække, om der findes grænseværdier, der kan anvendes til klassificering eller vurdering af, om byggeaffald er for forurenet til at kunne genintroduceres i de cirkulære materialeflow ved genanvendelse. Genbrugsoperationer er ikke inkluderet i formålet med projektet.

Grænseværdierne skal finde anvendelse i forbindelse med den klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet, der foretages ved en miljøkortlægning forud for en nedrivning eller renovering af en bygning eller anlæg. Projektet skal således støtte Miljøstyrelsen i deres arbejde med at fastsætte sådanne grænseværdier.

For at svare på formålet med projektet blev der opstillet 4 arbejdsspørgsmål, som projektets aktiviteter skulle give svar på:

**Spørgsmål 1:** Hvilke grænseværdier anvendes i dag af de danske kommuner til klassificering eller vurdering af om bygge- og anlægsaffald er uforurenet?

**Spørgsmål 2:** Kan Miljøstyrelsen tage udgangspunkt i disse grænseværdier ved opstilling af nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald?

**Spørgsmål 3:** Findes der eksempler på grænseværdier i andre lande eller produktgrænseværdier for nye byggematerialer, der potentielt kan anvendes til klassificering af affaldet og dermed en vurdering af, om byggeaffald er for forurenet til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse?

**Spørgsmål 4:** Kan grænseværdierne for genanvendelse, jf spørgsmål 3, anvendes i forbindelse med den klassificering af bygge- og anlægsaffald, der foretages i forbindelse med en miljøkortlægning?

I det følgende bliver disse spørgsmål diskuteret og besvaret.

### 7.1 Grænseværdier anvendt af kommunerne

**Spørgsmål 1:** Hvilke grænseværdier anvendes i dag af de danske kommuner til klassificering eller vurdering af om bygge- og anlægsaffald er uforurenet?

Grænseværdier til at klassificere om bygge- og anlægsaffald anses for at være uforurenet eller forurenet er beskrevet i Forvaltningsgrundlaget og her fremgår det, at disse grænseværdier er beregnet til at vurdere, om nyttiggørelse kan ske uden tilladelse.

Men i praksis anvendes grænseværdierne for alle affaldsfraktioner i form af en klassificering af affaldet i uforurennet/forurennet i miljøkortlægningsrapporten, ofte med angivelser af farver. Disse resultater anvendes desuden til at beskrive omfanget af miljøsanering, til at håndtere arbejdsmiljømæssige problemstillinger og som grundlag for en affaldsanmeldelse. Det er primært for beton/tegl-fraktionen, at skellen mellem uforurennet og forurennet affald har en direkte konsekvens for saneringsomfang og fri anvendelse, idet uforurennet affald kan benyttes uden tilladelse i henhold til restproduktbekendtgørelsen. Det betyder også at forurennet mineralsk affald skal miljøsaneres for at kunne anvendes uden tilladelse.

I projektet blev der udsendt et spørgeskema til samtlige kommuner i Danmark for at undersøge, hvilke grænseværdier de enkelte kommuner anvender. Der blev taget udgangspunkt i de grænseværdier, der er beskrevet i Forvaltningsgrundlaget. Spørgeskemaundersøgelsen viste, at de fleste kommuner bruger grænseværdier, der svarer til dem i Forvaltningsgrundlaget, og at Forvaltningsgrundlaget i høj grad blev anvendt i den kommunale sagsbehandling. Mange kommuner efterspurgte en grænseværdi for PFAS.

Da grænseværdierne er tiltænkt en anvendelse, hvor nyttiggørelse af mineralske fraktioner ved udlægning på jord, skal vurderes, er beskyttelseshensynet for grænseværdierne jordmiljøet.

For størstedelen af disse grænseværdier gælder det, at de har samme værdi som de danske jordkvalitetskriterier, som bliver anvendt i forbindelse med vurdering af forurenede grunde. Disse jordkvalitetskriterier er beregnet ud fra at beskytte børn, der leger på jorden.

## **Spørgsmål 2: Kan Miljøstyrelsen tage udgangspunkt i disse grænseværdier ved opstilling af nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald?**

Det vurderes, at Miljøstyrelsen godt kan tage udgangspunkt i grænseværdierne fra Forvaltningsgrundlaget til at opstille nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald. Dette vil betyde en status quo i forhold til nuværende praksis, og det vurderes at praksis i forhold til at bruge grænseværdierne i miljøkortlægningen overordnet set giver god mening.

Det vurderes, at grænseværdierne med fordel kan suppleres med et renhedskrav, hvor miljøsaneringen af rensede overflader for maling følges op med en analyse, der bekræfter at grænseværdien er overholdt.

Det vurderes fagligt set, at grænseværdierne bør være fastlagt ud fra jordkvalitetskriterier, der inkluderer hensyn til udvaskning til grundvand og overfladevand samt økotoxikologi, hvilket ikke er tilfældet med grænseværdierne fra Forvaltningsgrundlaget. Det vurderes, at dette vil føre til en nedsættelse af grænseværdierne. Grænseværdierne i Forvaltningsgrundlaget er blevet fastlagt ud fra det på daværende tidspunkt bedst mulige grundlag, og må betegnes som værende sat ud fra en administrativ/praktisk vurdering.

Omvendt vurderes det ud fra administrative og praktiske overvejelser, at beskyttelsen ved de nuværende kriterier er acceptabel, da langt størstedelen af de forurenende stoffer bliver fjernet fra affaldet i forbindelse med den miljøsanering, der finder sted, hvis grænseværdierne for uforurennet affald ikke kan overholdes og der dermed skal miljøsaneres for at kunne anvende materialerne frit.

I projektet blev desuden undersøgt, hvilke grænseværdier, der findes i Norge, Sverige og Tyskland. En delkonklusion på undersøgelsen var, at Sverige og Tyskland ikke anvender grænseværdier for uforurennet og forurennet affald i forbindelse med miljøkortlægning, men har grænser for det nedknuste affald til nyttiggørelse. Norge har grænseværdier, der anvendes

ved miljøkortlægning og arbejder ligeledes med grænseværdier, der beskriver uforurenet affald, som bruges ved nyttiggørelse. Grænseværdierne for Sverige inkluderer flere beskyttelseshensyn for jordmiljøet, og generelt set er de nabolandenes grænseværdier lavere end de danske grænseværdier. For Sverige og Tyskland gælder grænseværdierne dog nedknust mineralisk affald.

Spørgeskemaundersøgelsen blandt kommunerne kortlagde et behov for en grænseværdi for PFAS. Ved en fastsættelse af en sådan værdi skal der tages højde for særligt grundvands- og overfladevandshensyn, da PFAS-stofferne er mobile i jordmiljøet. Dette betyder, at det nuværende jordkvalitetskriterie ikke kan bruges, men at et eventuelt nyt kriterie for jordflytning, der inkluderer disse hensyn, kan bruges. Det anbefales endvidere, at der ved fastlæggelsen af en værdi samtidig sikres, at der er behandlingssteder til at tage imod PFAS-forurenet affald. I forhold til hvilke forbindelser, der skal medtages, anbefales det at følge jordkvalitetskriteriet, hvor der er fastlagt kriterier for henholdsvis PFAS4 og PFAS22, men at PFAS22 pakken udvides til at inkludere diPAP-forbindelser samt FTOH'er. Der bør dog som grundlag herfor laves undersøgelser af maling på byggematerialer for forekomst og afdampning af FTOH'er.

## 7.2 Grænseværdier til brug for en vurdering af genanvendelse

**Spørgsmål 3: Findes der eksempler på grænseværdier i andre lande eller produktgrænseværdier for nye byggematerialer, der potentielt kan anvendes til klassificering af affaldet og dermed en vurdering af, om byggeaffald er for forurenet til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse?**

I undersøgelsen om, hvilke grænseværdier, der findes i Norge, Sverige og Tyskland, som også blev nævnt under spørgsmål 2, blev det konstateret, at vores nabolande ikke har samme praksis som Danmark med at skelne mellem uforurenet og forurenet affald, men at de i klassificeringen primært skelner mellem farligt affald og ikke-farligt affald. Landene holder sig i vid udstrækning til krav om udsortering af farligt affald og sortering i fraktioner jf. affaldsdirektivets krav.

Norge er eneste eksempel med krav til kortlægning af beton/tegl inden nedrivning. Her er det koncentrationer i beton og tegl og koncentrationer i overfladebehandling, der afgør muligheden for nyttiggørelse.

Yderligere er der ikke fundet eksempler på grænseværdier, der benyttes til vurdering af, om affaldet kan indgå i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse i vores nabolande. Eneste undtagelse er dog kravene til affaldstræ fra Tyskland, der fastsætter grænseværdier for genanvendelse af affaldstræ.

I projektet blev det undersøgt, om der var produktgrænseværdier, der potentielt kunne anvendes. Anvendelse af grænseværdier blev undersøgt på en række indsamlings- og genanvendelses anlæg, der genanvender de mest almindelige affaldsfraktioner. Det blev her fundet, at de forskellige anlæg arbejder med forskellige grænseværdier afhængigt af affaldsfraktionen. Der var således ikke grænseværdier, der kan bruges på tværs af flere fraktioner. For en enkel affaldsfraktion, beton, bliver grænseværdier fra Forvaltningsgrundlaget anvendt. Derudover blev det konstateret, at anlæggenes grænseværdier ofte er mere strikse end dem fra Forvaltningsgrundlaget.

Samlet set kan det konkluderes som svar på spørgsmål 3, at der i projektet ikke blev fundet grænseværdier, der kan anvendes som nationale grænseværdier til at vurdere, om bygge- og anlægsaffald er for forurenet til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse.

#### **Spørgsmål 4: Kan grænseværdierne for genanvendelse, jf. spørgsmål 3, anvendes i forbindelse med den klassificering af bygge- og anlægsaffald, der foretages i forbindelse med en miljøkortlægning?**

Der blev ikke fundet grænseværdier, der kan anvendes til at vurdere om bygge- og anlægsaffald er for forurenede til at kunne genintroduceres i det cirkulære materialeflow ved genanvendelse, og det er derfor ikke muligt at besvare spørgsmål 4.

Det vurderes at være meget vanskeligt at fastsætte grænseværdier, der vil være dækkende for alle affaldsstrømme i forhold til at vurdere om en affaldsstrøm er tilstrækkelig ren i forhold til videre genanvendelse.

Det skyldes blandt andet, at det gælder, at farligt affald i nogle tilfælde godt kan materialenytiggøres, og på samme måde vil det også gælde, at forurenede affald kan materialenytiggøres. Dette komplicerer en fastlæggelse af grænseværdier for genanvendelse ift. forurenede affald.

Omvendt kan det overvejes, om en fastlæggelse af en grænseværdi for uforurenede affald til genanvendelse kan være en slags minimumsgrænse, der gælder for alle typer af affald, således at affald, der indeholder problematiske stoffer under denne grænseværdi, altid kan genanvendes. Det vurderes dog, at en sådan grænseværdi i praksis vil komme tæt på nul, og dermed mister grænseværdien sin funktion.

I projektets gennemgang af produktkrav blev det fundet, at grænseværdierne afhæng af selve affaldsfraktionen. Derudover vil en vurdering af en affaldsfraktion i forhold til genanvendelse også afhænge af den efterfølgende specifikke anvendelse samt indretningen af selve genanvendelses anlægget.

Derudover er krav på genanvendelses anlæggene fastsat ud fra det indsamlede affalds indhold af problematiske stoffer (dvs. affald i bunker), og disse er ikke umiddelbart anvendelige til klassificering af affald i bygningen, hvor prøvetagningen primært udføres med udgangspunkt i overfladebehandling og identifikation af spidskoncentrationer.

Alternativt kan det i et fremtidsperspektiv overvejes at etablere flere sæt af materialespecifikke retningslinjer, der kan bruges i bygninger for de mest gængse genanvendelsesoperationer. Disse skal anvendes på en anden måde end de nuværende kommunale grænseværdier for miljøkortlægning, og det skal overvejes, om hver enkelt type materiale i bygningen skal have sin egen grænseværdi, ligesom anvendelsen af affaldet efterfølgende skal være kendt. Det vurderes, at i praksis vil der på langt de fleste nedrivningssager ikke være tale om, at anvendelsen af affaldet er kendt på tidspunktet for miljøkortlægningen. For sådanne retningslinjer vil der yderligere være behov for en jævnlig opdatering for at kunne følge med i udviklingen af genanvendelsesteknologier på anlæggene, ligesom der vil være behov for nye retningslinjer, når nye former for genanvendelse opstår.

Anvendelsen af materialespecifikke retningslinjer vil kræve en ændring af praksis, således at der på tidspunktet for miljøkortlægningen skal være en dialog mellem affaldsmodtager, nedriver og bygherre samt bygherrens rådgiver omkring, hvordan affaldet skal anvendes efterfølgende.

Det vurderes, at det er relevant at inkludere End-of-Waste kriterier eller principper, der kan lede til fastlæggelsen af End-of-Waste kriterier i et fremtidigt arbejde med materialespecifikke retningslinjer. I Smith et al, 2020 fremgår det således at "Der har i branchen især været diskuteret, at der bør være nationale grænseværdier for hyppigt forekommende skadelige stoffer i forhold til at de kan betragtes som uforurenede. Dette spørgsmål om grænseværdier er en

problemstilling, som et End-of-waste kriterie for en specifik affaldsfraktion kan adressere". I Smith et al, 2020 beskrives End-of-waste kriterier som kriterier, der definerer overgangen fra affald til råvare, og som kan anvendes til at løse en række tekniske og miljømæssige problemstillinger, som i dag er barrierer for markedsudvikling inden for cirkulær økonomi. Paradigmet, der bliver foreslået, er lavet med udgangspunkt i de eksisterende forordninger for End-of-waste og indeholder omfattende krav. Disse omhandler kvalitetskriterier og kvalitetsstyringssystem for virksomheden, samt kvalitetskriterier for affaldet og slutprodukt. Det bemærkes også, at paradigmet skal anvendes materialespecifikt.

Fastsættelsen af materialespecifikke retningslinjer vil kræve en nærmere faglig udredning, en vurdering af ændring af praksis og en inddragelse af branchen i højere grad, end der har været mulighed for i dette projekt.



## 8. Konklusion

I kapitel 7 blev de 4 arbejds spørgsmål stillet op og diskuteret i forhold til projektets resultater. Den samlede konklusion på projektet udspringer af svarene på disse spørgsmål.

Det vurderes, at Miljøstyrelsen kan tage udgangspunkt i grænseværdierne og tilhørende praksis fra Forvaltningsgrundlaget til at opstille nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenede eller forurenede, når klassificeringskompetencen overgår til Miljøstyrelsen d. 1/1-2025. Det på trods af, at grænseværdierne vil være fastsat ud fra en administrativ/praktisk vurdering og ikke ud fra et miljøfagligt grundlag.

Det bør dog vurderes eller undersøges nærmere, om grænseværdierne skal ændres på længere sigt, for at de kan blive fastlagt ud fra et miljøfagligt grundlag. Det skyldes, at fagligt set bør grænseværdierne være fastlagt ud fra jordkvalitetskriterier, der inkluderer hensyn til udvaskning til grundvand og overfladevand samt økotoxikologi – og ikke som de nuværende grænseværdier fra Forvaltningsgrundlaget, der er baseret alene på humantoksikologiske hensyn. Det vurderes, at dette vil føre til en nedsættelse af grænseværdierne. Omvendt vurderes det ud fra administrative og praktiske overvejelser, at beskyttelsen ved de nuværende kriterier er acceptabel, da langt størstedelen af de forurenende stoffer bliver fjernet fra affaldet i forbindelse med miljøsaneringen. Dertil kommer, at det er et større arbejde at tilvejebringe det faglige grundlag for fastsættelse af jordkvalitetskriterier ud fra flere forskellige beskyttelseshensyn. Hertil hører vurdering af den samlede viden og erfaringer fra tidligere projekter om beton, tegl, og asfalt om skadelige stoffer, udvaskning, samt sammenhæng til kravene i restproduktbekendtgørelsen (Hjelmar et. al, 2014, 2015, 2018, 2018a; Kjølholt et al., 2019).

Det anbefales, at der arbejdes på at fastsætte en grænseværdi for PFAS, og at der i fastsættelse af en sådan værdi tages højde for særligt grundvands- og overfladevandshensyn, da PFAS-stofferne er mobile i jordmiljøet.

Det bør overvejes at indføre renhedskrav til kontrol af miljøsanering.

Det konkluderes, at Forvaltningsgrundlaget og de heri beskrevne grænseværdier ikke kan benyttes til at vurdere, om bygge- og anlægsaffald er forurenede til at kunne genanvendes. Der er i undersøgelsen ikke fremkommet andre grænseværdier, som kan bruges til at vurdere genanvendelse. De på genanvendelses anlæggene fastsat krav retter sig mod gennemsnitskoncentrationerne af problematiske stoffer i det modtagne affalds (dvs. affald i bunker), og disse er ikke umiddelbart anvendelige til klassificering af affald i bygningen, hvor prøvetagningen primært udføres med udgangspunkt i overfladebehandling og identifikation af spidskoncentrationer.

Det skal dog understreges, at det fortsat er relevant og vigtigt at miljøkortlægge for alle relevante problematiske stoffer i alle relevante affaldsfraktioner for at skabe tilstrækkelig viden om problematiske stoffer i bygningen, hvilket er relevant både for miljøsanering og affaldshåndtering. Resultater fra miljøkortlægningen udgør nyttige og nødvendige oplysninger for både indsamlings- og især genanvendelses anlæggene. Dertil kommer, at prøvetagningen i forbindelse med miljøkortlægning skal suppleres med yderligere prøvetagning på genanvendelses anlægget. Endeligt bemærkes det, at det ikke kun er indhold af problematiske stoffer, der afgør, om materialerne kan bruges i en genanvendelsesproces. Det er også krav til sortering, fjernelse af urenheder, ligesom de endelige produkter skal opfylde de byggetekniske krav.

Det anbefales at arbejde videre med at etablere flere sæt af materialespecifikke retningslinjer, der kan bruges i bygninger, for de mest gængse genanvendelsesfraktioner. I den forbindelse kan det være relevant at inddrage principper for End-of-Waste kriterier.

## 9. Referencer

AltholzV (2002) Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung - AltholzV), august 2002, [AltholzV \(2002\) Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz \(Altholzverordnung - AltholzV\), august 2002](#)

Andersen, H.V., Gundersen, L., Kampmann, K. (2013) Kortlægning af eksisterende viden om indtrængning af PCB fra fuger til beton – en litteraturgennemgang. Miljøprojekt nr. 1464, 2013. [Rapport](#)

Andersson, O.G., Christiansen, A., Helk, U., Josephsen, L., Larsen, H.F., Nielsen, E. (2018) Cirkulær asfaltproduktion i Danmark, MUDP-projekt, Oktober 2018, [Andersson, O.G., Christiansen, A., Helk, U., Josephsen, L., Larsen, H.F., Nielsen, E. \(2018\) Cirkulær asfaltproduktion i Danmark, MUDP-projekt, Oktober 2018](#)

Asbest (AFS 2006:1) [Asbest \(AFS 2006:1\)](#)

Asbestvejledning (2019) Nedrivning og Miljøsanerings grønne asbestvejledning og beskrivelse for udførelse af asbestsanering, [Asbestvejledning \(2019\) Nedrivning og Miljøsanerings grønne asbestvejledning og beskrivelse for udførelse af asbestsanering](#)

Avfallsforskriften (2004) Forskrift 1. juni 2004 nr. 930 om gjenvinning og behandling af affald (Avfallsforskriften) [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/\\*&#x2a;](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/*&#x2a;)

Bekendtgørelse nr. 554 af 19/05/2010 om definition af lettere forurenede jord

Bekendtgørelse nr. 1672 af 15/12/2016 om anvendelse af restprodukter, jord og sorteret bygge- og anlægsaffald (Restproduktbekendtgørelsen)

Bekendtgørelse nr. 496 af 21/05/2024 om håndtering af affald og materialer fra bygge- og anlægsarbejde

Bekendtgørelse nr. 573 af 23/05/2024 om affald (Affaldsbekendtgørelsen)

Blyvejledning (2019) Nedrivning og Miljøsanerings blå blyvejledning og beskrivelse af blysanering, [Blyvejledning \(2019\) Nedrivning og Miljøsanerings blå blyvejledning og beskrivelse af blysanering](#)

BMAS (2024) Verordnung zur Änderung der Gefahrstoffverordnung und anderer Arbeitschutzverordnungen, [BMAS \(2024\) Verordnung zur Änderung der Gefahrstoffverordnung und anderer Arbeitschutzverordnungen](#)

Boverkets allmänna råd (2013:15) om rivningsaffald, [Boverkets allmänna råd \(2013:15\) om rivningsaffald](#)

Byggnads- och anläggningsarbete (AFS 1999:3) [Byggnads- och anläggningsarbete \(AFS 1999:3\)](#)

Byggteknisk forskrift (2017) Forskrift 19. Juni 2017 nr. 840 om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift (TEK17)), [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840/KAPITTEL\\_9#%C2%A79-7](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840/KAPITTEL_9#%C2%A79-7)

Cousins, I.T., Johansson, J.H., Salter, M.E., Sha B., Scheringer, M. (2022) Outside the safe operating space of a new planetary boundary for per- and polyfluoralkyl substances (PFAS).

Damsgaard og Odsbjerg (2017) Database for data om kortlægning af miljøfremmede stoffer i bygninger. Miljøprojekt nr. 1913.

Deutscher Abbruchverband e.v. (2024) Personlig korrespondance, september 2024

DMU (1992): Tungmetaller i danske jorder [Untitled Document](#)

ErsatzbaustoffV (2021) Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV), juli 2021, [ErsatzbaustoffV \(2021\) Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke \(Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV\), juli 2021](#)

Förordning (2007:19) om PCB m.m, [Förordning \(2007:19\) om PCB m.m](#)

Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) (2017) Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen<sup>1</sup> (Gewerbeabfallverordnung - GewAbfV), af april 2017, [Gewerbeabfallverordnung \(GewAbfV\) \(2017\) Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen<sup>1</sup> \(Gewerbeabfallverordnung - GewAbfV\), af april 2017](#)

Hansen, J.B., Hjelm, O., Hansen, E.A., Oberender, A., Grøn, C. (2009) Håndtering af lettere forurenede jord, konsekvensvurdering, Miljøprojekt nr. 1287, 2009, [Hansen, J.B., Hjelm, O., Hansen, E.A., Oberender, A., Grøn, C. \(2009\) Håndtering af lettere forurenede jord, konsekvensvurdering, Miljøprojekt nr. 1287, 2009](#)

Hjelm, O., Holm, J., Oberender, A., Hansen, E.A., Hansen, J.B. (2009) Håndtering af lettere forurenede jord, Fase 1, Miljøprojekt nr. 1285, 2009, [Hjelm, O., Holm, J., Oberender, A., Hansen, E.A., Hansen, J.B. \(2009\) Håndtering af lettere forurenede jord, Fase 1, Miljøprojekt nr. 1285, 2009](#)

Hjelm, O., Hansen, E.A., Hougaard, T. (2014) Forundersøgelse: Farlige stoffer i asfalt og spredning af disse ved anvendelse af opbrudt asfalt, Miljøprojekt nr. 1576, 2014, [Hjelm, O., Hansen, E.A., Hougaard, T. \(2014\) Forundersøgelse: Farlige stoffer i asfalt og spredning af disse ved anvendelse af opbrudt asfalt, Miljøprojekt nr. 1576, 2014](#)

Hjelm, O., Hansen, E.A., Hyks, J., Hougaard, T. (2015) Spredning af problematiske stoffer ved materialenytiggørelse af asfalt til vejbygningsformål, Miljøprojekt nr. 1731, 2015, [Hjelm, O., Hansen, E.A., Hyks, J., Hougaard, T. \(2015\) Spredning af problematiske stoffer ved materialenytiggørelse af asfalt til vejbygningsformål, Miljøprojekt nr. 1731, 2015](#)

Hjelm, O., Hyks, J., Hansen, E.A., Smith, K.H. (2018) Modellering af udvaskning af problematiske stoffer fra beton og tegl, Miljøprojekt nr. 2055, 2018, [Hjelm, O., Hyks, J., Hansen, E.A., Smith, K.H. \(2018\) Modellering af udvaskning af problematiske stoffer fra beton og tegl, Miljøprojekt nr. 2055, 2018](#)

Hjelmar, O., Hyks, J., Butera, S., Hougaard, T., Pade, C., Smith, K.H. (2018a) Forekomst og udvaskning af problematiske stoffer i knust beton og tegl, Miljøprojekt nr. 1991, 2018, [Hjelmar, O., Hyks, J., Butera, S., Hougaard, T., Pade, C., Smith, K.H. \(2018a\) Forekomst og udvaskning af problematiske stoffer i knust beton og tegl, Miljøprojekt nr. 1991, 2018,](#)

Janousek, R.M., Lebertz, S., Knepper, T.P. (2019) Previously unidentified sources of perfluoralkyl and polyfluoralkyl substances from building materials and industrial fabrics. Environmental Science. Processes and Impacts. 2019, 21, 1936.

Jensen, J. (2011) Økotoksikologiske jordkvalitetskriterier for PAH, Miljøprojekt nr. 1394, 2011, [Jensen, J. \(2011\) Økotoksikologiske jordkvalitetskriterier for PAH, Miljøprojekt nr. 1394, 2011,](#)

Jensen, J., Fauser, P., Sanderson, H., Vorkamp, K., Andersen, R., Rasmussen, D. (2023) Derivation of cut-off values for PFAS in sewage sludge. Revised Edition. Miljøprojekt nr. 2232, 2023.

[Derivation of cut-off values for PFAS in sewage sludge](#)

Jensen, J., Fauser, P. (2024) Differentierede aktionsværdier i jord - Aktionsværdier for PFAS i jord, Miljøprojekt nr. 2276, september 2024, [Jensen, J., Fauser, P. \(2024\) Differentierede aktionsværdier i jord - Aktionsværdier for PFAS i jord, Miljøprojekt nr. 2276, september 2024,](#)

Jensen, J og Folker-Hansen, P. (1995) Soil quality criteria for selected organic compounds. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 47. [87-7810-417-3.pdf](#)

Kjølholt, J., Arildskov, N.P., Jensen, J., Hansen, E.A. (2019) Terrestrisk risikovurdering af problematiske stoffer i nedknust asfalt, beton og tegl, Miljøprojekt nr. 2069, 2019, [Kjølholt, J., Arildskov, N.P., Jensen, J., Hansen, E.A. \(2019\) Terrestrisk risikovurdering af problematiske stoffer i nedknust asfalt, beton og tegl, Miljøprojekt nr. 2069, 2019](#)

Kemakta Konsult AB, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet (2017) Datablad för Polycykliska aromatiske kolväten (PAH), [Kemakta Konsult AB, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet \(2017\) Datablad för Polycykliska aromatiske kolväten \(PAH\)](#)

[Kommissionens delegerede forordning 2023/2486 af 27. juni 2023](#) om supplerende regler til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2020/852, som fastsætter de tekniske screeningskriterier til bestemmelse af de betingelser, hvorunder en økonomisk aktivitet kan kvalificeres som et væsentligt bidrag til bæredygtig anvendelse og beskyttelse af vand- og havressourcer, til omstillingen til en cirkulær økonomi, til forebyggelse og bekæmpelse af forurening eller til beskyttelse og genopretning af biodiversitet og økosystemer og til bestemmelse af, om en økonomisk aktivitet er til væsentlig skade for de andre miljømål, og om ændring af Kommissionens delegerede forordning (EU) 2021/2178 for så vidt angår offentliggørelse af specifikke oplysninger om disse økonomiske aktiviteter

Larsen, J.C., Nielsen, E., Boberg, J., Axelstad Petersen, M. (2014) Evaluation of health hazards by exposure to polychlorinated biphenyls (PCB) and proposal of a health-based quality criterion for soil. Miljøprojekt nr. 1485, 2014.

LfU (2019) Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz, Arbeitshilfe Rückbau: Erkundung, Planung, Ausführung, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), September 2019, [https://www.baustoffrecycling-bayern.de/system/files/oeffentlich/2019\\_LfUBy\\_Arbeitshilfe.R%C3%BCckbau%20schadstoffbelasteter%20Bausubstanz\\_compressed.pdf](https://www.baustoffrecycling-bayern.de/system/files/oeffentlich/2019_LfUBy_Arbeitshilfe.R%C3%BCckbau%20schadstoffbelasteter%20Bausubstanz_compressed.pdf)

Miljöbalk (1998:2008) [Miljöbalk \(1998:2008\)](#)

Miljødirektoratet (2024) Tilstandsklasser for forurenset grunn, [Miljødirektoratet \(2024\) Tilstandsklasser for forurenset grunn](#)

Miljødirektoratet (2024a) Kan betong og tegl med overflatebehandling gjenvinnes? Krav ved bruk av betong og tegl med overflatebehandling, [Miljødirektoratet \(2024a\) Kan betong og tegl med overflatebehandling gjenvinnes? Krav ved bruk av betong og tegl med overflatebehandling](#)

Miljøprosjekt nr. 2269 (2024) Anbefalinger til screening og kortlægning af bygge- og anlægsaffald, [Miljøprosjekt nr. 2269 \(2024\) Anbefalinger til screening og kortlægning af bygge- og anlægsaffald](#)

Miljøstyrelsen (2006) Metoder til fastsættelse af kvalitetskriterier for kemiske stoffer i jord, luft og drikkevand med henblik på at beskytte sundheden, Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 5, 2006, [Miljøstyrelsen \(2006\) Metoder til fastsættelse af kvalitetskriterier for kemiske stoffer i jord, luft og drikkevand med henblik på at beskytte sundheden, Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 5, 2006](#)

Miljøstyrelsen (2007) Vejledning om områdeklassificering. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 3, 2007.

Miljøstyrelsen (2020) Vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen vedrørende klassificering af malet metalaffald som farligt eller ikke-farligt affald, [Miljøstyrelsen \(2020\) Vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen vedrørende klassificering af](#)

Miljøstyrelsen (2021) Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord, [Miljøstyrelsen \(2021\) Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord](#)

Miljøstyrelsen (2023) Information om POP-stoffer i affald og POP-forordningens artikel 7, [Miljøstyrelsen \(2023\) Information om POP-stoffer i affald og POP-forordningens artikel 7](#)

Natursvårdsverket (2010) Återvinning av avfall i anläggningsarbeten, handbok, [Natursvårdsverket \(2010\) Återvinning av avfall i anläggningsarbeten, handbok](#)

Naturvårdsverket (2021) Avfallsklassificering, [Naturvårdsverket \(2021\) Avfallsklassificering](#)

Naturvårdsverket (2024) Generella riktvärden för förorenad mark, [Naturvårdsverket \(2024\) Generella riktvärden för förorenad mark](#)

Plan- och bygglag (2010:900) [Plan- och bygglag \(2010:900\)](#)

PCB-Vejledning (2021) Nedrivning og Miljøsanerings gule PCB-vejledning og beskrivelse for udførelse af PCB-sanering, [PCB-Vejledning \(2021\) Nedrivning og Miljøsanerings gule PCB-vejledning og beskrivelse for udførelse af PCB-sanering](#)

POP-Forordning (2019) Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/1021 af 20. juni 2019 om persistente organiske miljøgifte (POP-Forordningen), [POP-Forordning \(2019\) Europa-Parlamentets og Rådets forordning \(EU\) 2019/1021 af 20. juni 2019 om persistente organiske miljøgifte \(POP-Forordningen\)](#).

Regeringen mfl. (2024) Aftale om national handlingsplan for PFAS. 30. maj 2024.

Roskilde Kommune (2021) Genanvendelse af beton – fra håndholdt indsats til permanent praksisændring, En vejledning til bygherrer, [Roskilde Kommune \(2021\) Genanvendelse af beton – fra håndholdt indsats til permanent praksisændring, En vejledning til bygherrer](#)

Scott-Fordsmand, J.J., Jensen, J., Bruus Pedersen, M, Folker-Hansen, P (1995) Økotoksikologiske jordkvalitetskriterier, udvalgte stoffer og stofgrupper, Projekt om jord og grundvand fra Miljøstyrelsen, [Scott-Fordsmand, J.J., Jensen, J., Bruus Pedersen, M, Folker-Hansen, P \(1995\) Økotoksikologiske jordkvalitetskriterier, udvalgte stoffer og stofgrupper, Projekt om jord og grundvand fra Miljøstyrelsen](#)

Sjællandsnetværket for Bygge- og Anlægsaffald (2023) Forvaltningsgrundlag for bygge- og anlægsaffald – Retningslinjer for god forvaltningspraksis før, under og efter et renoverings- og nedrivningsarbejde, [Sjællandsnetværket for Bygge- og Anlægsaffald \(2023\) Forvaltningsgrundlag for bygge- og anlægsaffald – Retningslinjer for god forvaltningspraksis før, under og efter et renoverings- og nedrivningsarbejde](#)

Smith, K.H, Køster, A, Udbye Christensen, K, Fruergaard Astrup, T. (2020) End-of-waste som metode for recirkulering af bygge- og anlægsaffald. December 2020. [Teknologisk Institut](#).

Smith et al. (ikke udgivet) Strategi for håndtering af PFAS forurenede jord. Igangværende miljøprojekt.

Smith, K.H og Tsitonaki, K. (2024) PFAS i jord. International screening af andre landes praksis for håndtering af jord med PFAS. Miljøprojekt nr. 2268, maj 2024  
[PFAS i jord](#)

Statens forurensningstilsyn (2009) Helsebaserte tilstandsklasser for forurenede grunn, Veileder, TA 2553, <https://www.miljodstatens.no/forurensningstilsyn/2009/helsebaserte-tilstandsklasser-for-forurenede-grunn-veileder-ta-2553>.

Støvvejledning (2019) Nedrivning og Miljøsanerings grå støvvejledning. Håndtering af historisk støv før nedrivning og miljøsanering. [Støvvejledning \(2019\) Nedrivning og Miljøsanerings grå støvvejledning. Håndtering af historisk støv før nedrivning og miljøsanering](#)

Thomsen, N.I. og Sukstorf, F.N. (2024) Diffus forurening med PFAS i jord, grundvand og overfladevand. Miljøprojekt nr. 2275, 2024.  
[Diffus forurening med PFAS i jord, grundvand og overfladevand](#)

Vejledning nr. 9139 af 25/02/2019 om håndtering af bygge- og anlægsaffald

## **Undersøgelse af grænseværdier for miljøproblematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald**

Rapporten fokuserer på undersøgelse af grænseværdier for problematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald. Formålet er at afdække, hvilke grænseværdier der anvendes i dag til klassificering af affald som uforurenet eller forurenet i forbindelse med miljøkortlægning af bygninger eller anlæg, og at undersøge mulighederne for at fastsætte nationale grænseværdier. Dette er vigtigt for at understøtte Miljøstyrelsen i deres fremtidige arbejde med klassificering af affald, specielt når klassificeringskompetencen overgår til styrelsen fra 2025. I projektet er det blevet vurderet, at Miljøstyrelsen kan tage udgangspunkt i grænseværdierne og tilhørende praksis fra Forvaltningsgrundlaget til at opstille nationale grænseværdier til klassificering af bygge- og anlægsaffald som uforurenet eller forurenet. Projektets anbefaling er, at det bør vurderes eller undersøges nærmere, om grænseværdierne skal ændres på længere sigt, for at de kan blive fastlagt ud fra et miljøfagligt grundlag, der inkluderer hensyn til udvaskning til grundvand og overfladevand samt økotoxikologi. Desuden anbefales der, at der arbejdes på at fastsætte en grænseværdi for PFAS, og at det bør overvejes at indføre renhedskrav til kontrol af miljøsanerung. Det konkluderes, at Forvaltningsgrundlaget og de heri beskrevne grænseværdier ikke kan benyttes til at vurdere, om bygge- og anlægsaffald er for forurenet til at kunne genanvendes.



Miljøstyrelsen  
Tolderlundsvej 5  
5000 Odense C

[www.mst.dk](http://www.mst.dk)