

Prøvetagnings- og saneringsmetoder for byggeaffald



Hvilke krav skal man som kommune stille til prøvetagning og efterfølgende håndtering af gamle byggematerialer i forbindelse med renoverings- og nedrivningsprojekter? Flere faktorer spiller ind, fx bygningens alder, anvendelse og de materialer og evt. miljøfarlige stoffer, der skal håndteres.

Forundersøgelser

I forbindelse med renovering og nedrivning er nødvendigt at undersøge byggematerialerne for miljøproblematiske stoffer af hensyn til arbejdsmiljø, affalds- håndtering og evt. risiko for forurening og påvirkning af omgivelserne.

Forundersøgelser bidrager altså til flere vigtige formål:

- Kommunens klassificering af affaldet
- Affaldsproducentens overholdelse af regler for anmeldelse, sortering og håndtering af affald
- Entreprenørens fastsættelse af passende sikkerhedsforanstaltninger for de udførende ved renovering/nedrivning



Stof	Anvendelsesperiode
Asbest	Frem til ca. 1986
PCB	1950 til ca. 1986 (forbud mod brug i byggematerialer blev indført i 1977)
Tungmetaller	Visse tungmetaller anvendes i byggeriet den dag i dag
PAH'er	Forekommer i bitumen den dag i dag
CFC, HCFC og HFC	Frem til ca. 2002
Chlorparaffiner (SCCP)	Frem til ca. 2002 i Danmark (forbud i EU blev indført i 2012)

Bygningens alder

Bygningens alder kan sige noget om, hvilke miljøfarlige stoffer, der kan forekomme i bygningens konstruktioner. Det er typisk bygninger opført eller renoveret i perioden fra ca. 1950'erne til 1980'erne, som er mest udsat for forurening med hhv. asbest, PCB og tungmetaller. I visse tilfælde kan selv nyere bygninger indeholde fx tungmetaller eller chlorparaffiner.

De typiske anvendelsesperioder for miljøfarlige stoffer er angivet i tabellen til venstre.

Mere information om miljøfarlige stoffer i byggeriet kan findes på VCOB.dk:

Miljøfarlige stoffer

Bygningens anvendelse

En bygnings tidligere eller nuværende anvendelse kan give et indblik i mulige forekomster af forureninger. Er der fx tale om en produktionshal, et bilværksted eller en tankstation vil der naturligvis typisk være særlig risiko for forurening i bygningen.

Som kontrollerende myndighed er det derfor vigtigt at have fokus på bygningens tidligere anvendelse i forbindelse med behandling af nedrivnings-sager og klassificering af affald.

Du kan få et overblik over de typiske forureningstyper i forskellige brancher i branchebeskrivelserne udgivet af Regionernes Videntcenter for Miljø og Ressourcer.

Find dem her:

www.miljoeogressourcer.dk/udgivelser.php?lixtype=Branchebeskrivelse



Prøvetyper

Der findes en række forskellige metoder til prøvetagning i forbindelse med klassificering af affald fra renoverings- og nedrivningsprojekter. Prøvetype og metodevalg afhænger af undersøgelsens formål, materiale og potentielle forureningstype.

Typisk anvendes spidskoncentrationer til klassificering af affald, dvs. koncentrationer målt ved kilden, og dér hvor koncentrationen vurderes at være højest. I andre tilfælde accepteres gennemsnitskoncentrationer baseret på flere delprøver.

Der er følgende typer af prøver:



Enkeltprøver

Prøverne udtages fra de formodede forurenede kilder, fx som afskrab af maling, udskæring af fugemasse eller opsamling af pulverisolering fra en rørbøjning. Hver prøve udtages på en repræsentativ overflade og analyseres for de relevante stoffer.



Samleprøver

Består af flere sammenblandede overflade- og enkeltprøver, som analyseres sammen på én gang. I visse tilfælde kan en samleprøve bruges til at påvise, om der er tale om en generel forekomst. Herved kan man begrænse omkostningerne til flere

analyser. Et eksempel kan være prøvetagning og analyse af pulverisolering for asbest fra tre rørbøjninger på én gang. Prøvetagningsmetoden har væsentlige begrænsninger, da man i tilfælde af påvist forekomst af asbest ikke specifikt kan vurdere, hvilke rørbøjninger i samleprøven som indeholder asbest, og hvilke der potentielt kan frikendes.

Generelt frarådes brug af samleprøver, medmindre der er tale om meget specifikke forhold. I mange tilfælde kan resultatet af samleprøver ikke betragtes som retvisende til klassificering af affald, da der er risiko for fortynding af stoffernes koncentrationer, når flere prøver blandes.



Renhedsprøver

Der kan udtages prøver fra materialeoverfladen for at tjekke, om der ved en miljøsanering er opnået den ønskede renhedsgrad.

Prøvetagningsmetoder

Overfladeprøver /skrabprøver

Overfladeprøver eller skrabprøver udtages typisk ved afskrab af overfladen, fx afskrab af malingslag.



Afhugning

Denne form for prøvetagning er relevant til at udtage prøver fra fliser, fliseklæb, plader, hårde gulve, fx for at finde asbest.



Udskæring

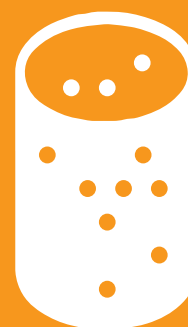
Udskæring af prøvemateriale er relevant ved undersøgelse af fx vinyl- eller linoleumsgulve, trægulv, membraner og lignende.



Indtrængningsprøver - borekerneprøver

Indtrængningsprøver udtages typisk i forbindelse med overfladeprøver for at bestemme indtrængning af visse stoffer i bagvedliggende konstruktioner. PCB og i et vist omfang kviksølv kan fra fuger og maling med et højt indhold af disse stoffer trænge ind i beton, puds, murværk mv.

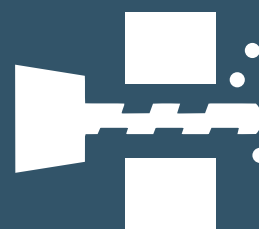
Prøverne udtages vha. et kernebor med passende diameter (typisk Ø50-Ø100), hvorefter borekernen deles i skiver med et passende interval. Hver skive analyseres for sig og på baggrund af analyseresultaterne kan der udarbejdes en graf over indtrængning, som viser koncentrationen af det pågældende stof i forhold til tværsnitsdybden. Indtrængningsprøver anvendes fx til vurdering af udfaldskrav til overfladeafrensning af malinger samt vurdering af hvor meget beton/tegl der evt. skal bortskaffes sammen med PCB-forurenede fuger.



Boremelsesmetoden

Som alternativ til kerneboring er der udviklet en mindre destruktiv prøvetagningsmetode, kaldt boremelsesmetoden.

Prøverne udtages ved, at der bores ind i prøvematerialet i forskellige dybder og boremel opsamles til analyse.



Geltape-prøver

Geltape-prøver er en metode, der kan registrere forekomst af asbestfibre på en overflade. Prøverne udtages med en specialudviklet geltape, som presses ned på en overflade for at opsamle støv.

Ved mikroskopering kan det ses, om der er asbestfibre på geltapen. Metoden anvendes typisk som stikprøvekontrol af rengøringsarbejde efter en afsluttet asbestsanering, men kan i visse tilfælde også benyttes til nærmere vurdering af, om der er sket en spredning af asbest i områder med beskadigede asbestholdige konstruktioner.



Rensning af overflader og materialer

Inden for bygge- og anlægsaffald findes der en lang række forskellige affaldsfraktioner. Grundlæggende kan bygge- og anlægsaffald inddeles i fire kategorier:



Affald egnet til materialenyttiggørelse



Forbrændings-egnet affald



Deponeringsegnet affald



Farligt affald

Affald egnet til materialenyttiggørelse dækker over fraktioner som fx beton og mursten, der efter afrensning af evt. forurenede overfladebehandlinger ønskes nyttiggjort i anlægsprojekter.

I henhold til Affaldsbekendtgørelsen skal væsentlige dele af kildesorteret affald være egnet til materialenyttiggørelse, forberedes til genbrug, genanvendes eller anvendes til anden endelig materialenyttiggørelse.

Der findes en række metoder til at rense affaldsfraktioner til materialenyttiggørelse. Metoderne spænder bredt og omfatter bl.a. behugning, slibning, skæring og fræsning, blæserensning samt kemisk og termisk rensning.

De forskellige metoders fordele varierer og kan anskues ud fra flere forskellige nøgleparametre som energibehov, miljøbelastning, arbejdsmiljø, effektivitet og egnethed til fjernelse af stof på et givet materiale eller konstruktion, indeklime, økonomi og tilgængelighed. Disse nøgleparametre skal man være opmærksom på, når der stilles krav til overordnet metode eller teknologi til fjernelse af problematiske stoffer.



Hvornår skal man vælge spidskoncentrationer fremfor gennemsnitskoncentrationen, og hvordan gør andre kommuner?

På baggrund af en dialog med Miljøstyrelsen og specialadvokat Jacob Brandt fra Bech Bruun har nedrivnings- og miljøsaneringssektionen under Dansk Byggeri udarbejdet et notat, der giver nogle overordnede retningslinjer til arbejdet med at fjerne miljøfarlige stoffer i bygningsmaterialer før nedrivning eller renovering.

Notatet kan ses her:

[Notat - Grænser for afrensning af maling på beton, tegl og træ](#)

I forbindelse med undersøgelsen om kommunernes brug af grænseværdier, som VCØB gennemførte i sommer 2018, angav kommunerne for hvilke materialer, de accepterer gennemsnitsværdier.

Over 30% af kommunerne svarede, at de især for malet træ, men også malet metal samt glaserede fliser og sanitet, accepterer gennemsnitskoncentrationerne. Flere tilføjede, at det typisk er materialer, der ikke er rensningsegne, og/eller der skal bortskaffes i deres helhed (med fx malingen på).

De mest gængse metoder på markedet til rensning

Slibning

Håndslibning af fx malinger med indhold af miljøfarlige stoffer tillades kun i begrænset omfang ved mindre og kortvarige arbejdsopgaver. Det skyldes arbejdsmiljømæssige hensyn, da der er tale om fysisk belastende arbejde.



Fræsning

Når der er tale om indtrængning af fx PCB eller kviksølv fra malinger i underliggende konstruktioner, kan der være behov for rensning af overflader i mere end et par millimeters dybde. Til det formål findes forskellige fræsningsløsninger – fra små, håndholdte facadefræsere til større fræsehoveder til montering på gravemaskiner.



Diamantskæring

I tilfælde af kraftig indtrængning af fx PCB fra fuger i underliggende konstruktioner, hvor slibning eller fræsning ikke er tilstrækkeligt til at afrense overfladen, kan det være nødvendigt at bortskære dele af konstruktionen for at adskille det forurenede materiale fra ren beton/tegl. I de tilfælde anvendes der typisk diamantskæring. Fx kan man herved i passende afstand bortskære false fra fugen omkring vinduer og døre, hvor der har siddet fuger.



Sandblæsning

I dag bruges sandblæsning ofte til afrensning af større overflader. Her blæser man sand ved højt tryk på overfladen. Det er en relativt billig metode, som dog genererer en væsentlig mængde affald i form af forurenet kvartssand.



Stålgrit

Metoden er baseret på anvendelsen af stålkugler som blæsemiddel. Metoden udmærker sig ved at være effektiv og særlig anvendelig til at fjerne hårde belægninger. Den er moderat støvende, og blæsemidlet kan genanvendes mange gange.



Sponge-jet

Sponge-jet er en alternativ metode til sandblæsning, som i stedet for sand anvender små polyuretan-svampe armeret med stål. Metoden har den fordel, at svampene kan genbruges op mod 10 gange, hvorved der produceres væsentligt mindre affald. Desuden er metoden mindre støvende end traditionel sandblæsning.



Spiderjet

Spiderjet er en overfladerensningsmetode, hvor der anvendes en fjernstyret robot. Robotten kan suge sig fast på en overflade ved hjælp af kraftigt vakuum og renser overfladen med vand ved højt tryk. Samtidig samles vandet og det afrensede overflademateriale ved kilden. Metoden er effektiv, støvfri og arbejdsmiljømæssigt skånsom, men stiller særlige krav til filtrering af spildevand med indhold af miljøfarlige stoffer. Desuden egner metoden sig primært til store og plane overflader, da robotten ikke kan køre hen over hjørner, loftsbjælker mv.





Der findes en række andre afrensningsmetoder, men det er ikke alle, der er udviklet til at kunne anvendes i praksis til miljøsanering af større arealer. I stedet bruges de bl.a. til lokal afrensning af arealer eller afrensning i produktionsanlæg.

Kontrol af renheden

Metodernes effektivitet er forskellig, og deres egnethed i forhold til miljøproblematisk stoffer og underliggende materiale kan variere. Derudover findes der miljøproblematisk stoffer, som fx PCB, der i forskellig grad kan trænge ind i byggematerialer.

Det kan være hensigtsmæssigt at dokumentere renheden af rensede overflader, efter miljøsaneringen er gennemført. På den måde er man sikret, at miljøproblematisk stoffer er fjernet i tilstrækkelig grad. Dette er særligt vigtigt, hvis forureningsdybden ikke kendes/ varierer.



Få mere viden

Vejledninger fra Nedrivningssektionen under Dansk Industri:

[Asbest-vejledningen](#)

[Bly-vejledningen](#)

[PCB-vejledningen](#)

[Støv vejledningen](#)

Andre relevante links:

[Asbest-huset](#)

[PCB-renovering - Forsøg med renovering med ny miljørigtig luftdræningsmetode og PCB-prøvetagning med bore-mølsmetode](#)

[DAKOFA - "Viden om" bygge- og anlægsaffald](#)

[DAKOFA - "Viden om" begreber og definitioner](#)

[DAKOFA - "Viden om" Prioriterede stoffer og materialer](#)

[Metoder til fjernelse af miljøproblematisk stoffer - Miljøprojekt nr. 1656, 2015](#)

