



NEDRIVNING OG MILJØSANERING

- en sektion i Dansk Byggeri

BLY

Den blå blyvejledning
og beskrivelse for udførelse af
blysanering



Genoptryk februar 2021



■ Forord	3
■ Indledning	4
Love og regler vedr. arbejde med bly og blyholdige forbindelser	8
Pligter for rådgivende, projekterende og bygherrer	8
Særlige velfærdsforanstaltninger	9
Personlig hygiejne	11
Uddannelse, oplæring og instruktion	11
Personlige værnemidler	11
Målinger i arbejdsmiljøet	15
■ Begrænsninger af spredning af støv	16
Afskærmning af indvendige arbejdsområder	16
Luftrensere til rensning af luft og etablering af undertryk	16
Støvsugere til brug ved blysanering	17
■ Foranstaltninger til begrænsning af spredningen af bly ved udvendige arbejder	18
Inddækning af arbejdsområdet	18
Tildækning af jord	19
Tildækning af afløb	19
Brug af støvsuger og luftrensere i fugtigt miljø	19
■ Krav til støvende arbejde	20
Mindre støvende arbejder	21
■ Rengøring og oprydning efter sanering	22
■ Blyholdigt affald	24
Bortskaffelse af affald	24
Klassificering af affald	25
Opbevaring af blyholdigt affald	26
Håndtering af blyholdig maling på stål	27
■ Prøvetagning og analyse	28
Prøvetagning	28
■ Planlægning af saneringsarbejdet	31
Indvendige arbejder i bygninger	32
Udvendtigt arbejde på facader	33
■ Sammenfattende oversigt over anbefalinger givet i vejledningen	34
■ Øvrige metaller	35



Sektionen har udgivet disse 4 vejledninger.

Det miljø- og sundhedsskadelige stof bly er udbredt i danske bygninger. Efter at der er kommet øgede krav til rensning af beton og tegl før genanvendelse, oplever medlemmerne af Nedrivning og Miljøsanering – en sektion i Dansk Byggeri (tidl. Dansk Asbestforening) en stigende efterspørgsel på sanering af blyholdige materialer.

Sektionen har udarbejdet denne vejledning i god praksis ved arbejde med bly og blyholdige materialer. Heri bliver det angivet, hvordan saneringsarbejdet skal gennemføres, så hensynet til sikkerhed, sundhed og miljø sikres. Vejledningen indeholder anvisninger og eksempler til brug ved sanering af blyholdige materialer. I praksis gælder vejledningen også for en række andre metaller, ikke kun bly. Den er udarbejdet med hjælp fra professionelle rådgivere og inddrager erfaringer samt viden fra ind- og udland.

Vejledningen er til brug for bygherrer, rådgivere og entreprenører i forbindelse med planlægning og gennemførelse af renoverings- og nedrivningsarbejder, som indebærer håndtering af blyholdige materialer. Denne vejledning er en opdatering af den tidligere vejledning fra Dansk Asbestforening, der inddrager aktuelle erfaringer og de nyeste regler på området.

I sektionen lægger vi stor vægt på, at kvaliteten, af det arbejde vores medlemmer udfører, er i orden. Derfor har sektionen også en uafhængig kontrolordning, som er med til at sikre høj kvalitet. Ordningen indebærer, at der jævnligt foretages kontrolbesøg der, hvor medlemmerne udfører sanering af asbest, bly og PCB. Med kontrolordningen sikres det, at medlemmerne følger de gældende regler, som er beskrevet i denne vejledning.

Thomas Kingo Karlsen
Formand for Nedrivning og Miljøsanering - en sektion i DI Dansk Byggeri

Indledning

Vejledningens målgruppe og anvendelse

Denne vejledning er udarbejdet som inspiration og hjælp i forbindelse med planlægning samt gennemførelse af nedrivnings- og renoveringsarbejde, der indbefatter sanering af blyholdige materialer. Vejledningen supplerer BFAs vejledning om arbejde med bly i bygninger. Vejledningen er rettet mod saneringsprojekter, som udføres af personer, der har nedrivning og sanering som deres primære arbejdsområde.

Hvorfor er bly farligt?

Bly er et metal, der afhængig af dets kemiske forbindelser kan indebære forskellige miljø og sundhedsskadelige effekter for mennesker og miljø. Bly optages i kroppen gennem mund, næse, slimhinder og kun i begrænset omfang gennem huden. Udsættes mennesker gennem længere tid for bly eller kortvarigt for høje koncentrationer af bly, kan der opstå varige helbredsskader, blandt andet:

- Skader på nervesystemet, der viser sig ved, at hjernens funktioner påvirkes. Det kommer til udtryk som irritabilitet, nedsat koncentrationsevne og svigtende hukommelse. Endvidere kan muskelkraften blive nedsat, og der kan komme smerter og sovende fornemmelser i arme og ben.
- Skader på kroppens evne til at danne røde blodlegemer. Ved længerevarende eksponering kan der opstå blodmangel.
- Skader på nyrene, der viser sig som nedsat nyrefunktion, som følge af skader på nyrevævet.
- Nedsat forplantningsevne, idet bly påvirker såvel sædceller som ægceller, så evnen til at få børn nedsættes.
- Fosterskader, idet blyet påvirker fosterets udvikling.
- Påvirkninger af mave-/tarmfunktion, der medfører appetitløshed, fordøjelsesbesvær, forstoppelse.

Endelig er visse blyforbindelser (fx blychromat, som findes i visse typer maling) optaget på Arbejdstilsynets liste over stoffer, som anses for at være kræftfremkaldende.

Hvor findes bly i byggeriet?

Bly er et naturligt forekommende tungmetal, som gennem mange hundrede år har været udvundet og anvendt til forskellige formål, herunder til byggematerialer. Bly optræder i byggeriet i form af såkaldt metallisk bly (bly i ren form), og som blyforbindelser i andre materialer. Det kan fx være i maling og plast.

For at de arbejdende skal kunne håndtere bly korrekt og forsvarligt i en byggesag, er det vigtigt, at der er fuld klarhed over blyets placering samt dets koncentration i det materiale, der skal arbejdes med. For bestemmelse af blyindhold henvises til afsnittet Prøvetagning og analyse.

Det har længe været kendt, at bly er skadeligt for mennesker og miljø. Anvendelsen af bly i Danmark blev derfor helt forbudt i byggeriet 1. november 2007. Dog blev nogle af de mest betydende anvendelser af bly i nybyggerier forbudt tidligere.



Bly optræder i byggeriet i form af såkaldt metallisk bly (bly i ren form), og som blyforbindelser i andre materialer. Det kan fx være i maling og plast.

PRODUKT	ANVENDELSE	PERIODE
Taginddækninger (metallisk bly)	Bly er et blødt og fleksibelt metal, som ikke korroderer. Derfor vandt bly gennem tiden stor udbredelse i forbindelse med taginddækninger.	Forbudt pr. 1. marts 2001
Inddækninger (metallisk)	Bly har været anvendt i byggeriet til forskellige inddækningsformål bl.a. grundet sin evne til at modstå vejrlig.	Forbudt pr. 1. december 2002
Termoruder (metallisk)	På grund af sin bløde og fleksible karakter har bly været anvendt til kantforseglinger i termoruder. Bly er mest udbredt i de tidligere termoruder, som blev produceret i 1950- og 1960-erne. Senere blev bly i termoruder afløst af aluminium.	Forbudt pr. 1. marts 2001 (i praksis udfaset før 1970)
Pakninger (metallisk)	Bly er let at forme og egner sig derfor godt som materiale i pakninger. Bly blev i mange år anvendt til pakninger i samlinger af faldstammer og kloakrør udført i støbejern.	Forbudt pr. 1. marts 2001 (i praksis udfaset før 1980)
Kabler (metallisk)	Bly er et fleksibelt og tæt materiale, der tåler vand. Bly var derfor tidligere et populært materiale til overfladekapper på elektriske kabler. Det blev særligt hyppigt anvendt i jordkabler og telefonkabler.	Forbudt pr. 1. november 2007
Maling (blyforbindelser)	Blyforbindelser har været anvendt i maling i mange år. Særligt blyhvidt (basisk blycarbonat) var et pigment med en række gode egenskaber. Blyhvidt har fx gode dækkende egenskaber, og danner sammen med linolie en uopløselig blyblyant. Herved fremkommer en hård, tæt og vejrbestandig malingsfilm med gode rustbeskyttende egenskaber. Tilsætning af blyhvidt til maling er tillige med til at forkorte malingens tørretid. Blyhvidt var almindeligt forekommende i maling til træværk samt visse typer af maling til vægge og lofter. Blyhvidt blev anvendt som eneste pigment i hvide malinger frem til ca. år 1900. Blyhvidt som pigment blev forbudt i malerfaget i 1950, men blev fortsat anvendt som tilsætning til zinkhvidt frem til omkring 1980.	Forbudt pr. 1. marts 2001. Det vurderes, at blyhvidt blev anvendt frem til omkring 1980. Import af maling fra udlandet og malermestrenes egen blanding af maling betyder, at der er stor usikkerhed omkring, hvornår brugen af blyhvidt i maling i praksis ophørte.

Tabel 1: Oversigt over kendte forekomster af bly i byggeriet og regler om forbud, jf. Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af produkter der indeholder bly, BEK 856, 2009. Ved bly forstås grundstoffet bly, både i metallisk form og i kemiske forbindelser.

PRODUKT	ANVENDELSE	PERIODE
Maling (blyforbindelser)	Blymønje, populært kaldet mønje, er et kraftigt orangerødt blyholdigt pigment, der fremstilles ud fra blychromat. Sammen med linolie danner blymønje tungtopløselig blyblyant. Herved fremkommer en hård, tæt og vejrbestandig malingsfilm med gode rustbeskyttende egenskaber. Blymønje blev rutinemæssigt anvendt som grundmaling på stål. Brugen af blymønje blev først udfaset i forbindelse med forbuddet i 2001.	Forbudt pr. 1. marts 2001. Blymønje til restaurering af historiske genstande er indtil videre tilladt. Korrosionsbeskyttelsesmaling med under/250 mg/kg bly er indtil videre tilladt.
Plast (Blyforbindelser)	Bly har i en periode været anvendt som stabilisator i plast og særligt i PVC.	Forbudt pr. 1. marts 2001.
Glaserede fliser og tegl (blyforbindelser)	Forskellige blyforbindelser har gennem årene været tilsat glasur på tegl, mursten og klinker for at opnå særlige farver i glasuren.	Tilladt indtil videre.
Farvet sanitet / porcelæn	Håndvaske, toiletter mv. af farvet porcelæn indeholder bly fra farvestofferne. Derimod er hvidt porcelæn uden bly.	Tilladt indtil videre.
Strålingsafskærmning (metallisk)	Metallisk bly har vist sig effektivt til at stoppe radioaktiv stråling. Bly i plader eller som blysten har derfor vundet stor udbredelse til strålebeskyttelse. Særligt på hospitaler er der ofte anvendt bly i forbindelse med opbygning af røntgen rum.	Tilladt indtil videre.
Genbrug	Det er ikke forbudt at sælge brugte produkter, der ved førstegangssalg opfyldte danske krav. Sælger skal dog oplyse køber om indholdet af bly eller andet kendt indhold af miljøfarlige stoffer, såfremt sælger besidder denne viden.	Tilladt indtil videre.
Linoleumsgulve og gulvfernis	Sikkativ der sikrer, at bindemidlet i linoleum tørrer op.	Anvendt frem til 1986

Generelt om arbejde med bly

Love og regler vedr. arbejde med bly og blyholdige forbindelser

Arbejde med sundhedsskadelige stoffer, herunder bly, er reguleret via forskellige love og regler i Danmark. For bly gælder bl.a. følgende:

- Særlige regler for identifikation af bly
- Særlige arbejdsmiljøregler for særligt farligt arbejde
- Særlige regler for håndtering af affald

Arbejde med bly og blyholdige forbindelser er omfattet af en række regler og vejledninger fra Arbejdstilsynet. Primært gælder bilag 1 til bekendtgørelsen om arbejde med farlige stoffer og materialer. Derudover er Arbejdstilsynets vejledning C.0.8. fra marts 2002 om "Metallisk bly og blyforbindelser" særligt relevant for nedrivnings- og renoveringsarbejde. Her vejledes der om, hvordan reglerne og bestemmelserne opfyldes, når der dannes blyholdigt støv. Vejledningen indeholder oplysninger om:

- Grænseværdier for luftens indhold af blypartikler
- Helbredsundersøgelser og kontrol af blyindholdet i blodet
- Oplysnings- og instruktionspligt
- Planlægning og tilrettelæggelse af arbejdsmetoder
- Forebyggelse af udsættelse for bly ved afskærmning, udsugninger mv.
- Personlige værnemidler, hygiejne og velfærdsforanstaltninger

Vejledningen C.0.8 er primært rettet mod faste arbejdssteder, men vejledningen dækker også; "Nedrivningsarbejde, navnlig afskrabning, afbrænding, opskæring ved hjælp af skærebrændere af materialer, der er dækket af blyholdig maling samt nedrivning af anlæg (fx støberivne)". Vejledningens krav om en grænseværdi på 50 µg/m³ for bly i luft følger af Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 655 af 31. maj 2018 om grænseværdier for stoffer og materialer, bilag 2. Denne grænseværdi er den gældende for bly i luften på arbejdspladser. Tilsvarende grænseværdi anvendes internationalt.

Når det kommer til arbejde med stoffer og materialer, gælder det generelt, at medarbejderne ikke må udsættes for unødige kemiske påvirkninger. Derfor bør værnemidler altid anvendes, hvis der er risiko for eksponering af bly og respirabelt støv.

Følgende andre vejledninger fra Arbejdstilsynet kan endvidere være relevante i forhold til arbejde med fjernelse af blyholdig maling på vægge:

- At-vejledning C.1.3
 - Arbejde med stoffer og materialer
- At-vejledning D.2.1
 - Sandblæsning
- At-vejledning D.2.20
 - Brug af vandtryk til rengøring, afrensning, skæring m.m.
- At-vejledning D.5.4
 - ÅndedrætsværnDenne At-vejledning oplyser om åndedrætsværn, hvornår og hvordan det skal bruges, og hvilke krav der stilles til mærkning mv.
- At-vejledning 25.2
 - Bygherrens ansvar – hvem, hvor, hvornår

Håndtering af blyholdigt affald reguleres i Affaldsbekendtgørelsen nr. 1309 af 18. december 2012.

Pligter for rådgivende, projekterende og bygherrer

I forbindelse med bygge- og anlægsarbejde, der hviler på et projekt, er der særlige regler for de forskellige parter (bygherre, rådgiver/projekterende, entreprenør) pligter og ansvar i forhold til bly. Reglerne for bygherre og rådgiver fremgår af Bekendtgørelse nr. 117 af 5. februar 2013 om bygherrens pligter. Bekendtgørelse nr. 110 af 05/02/2013 omhandler rådgivers pligter.

Krav til arbejdsgiveren fremgår af Bekendtgørelse om bygge- og anlægsarbejde (BEK nr. 1516 af 16. december 2010) og Bekendtgørelsen om arbejde med stoffer og materialer med tilhørende Bilag 1 om bly og dets ionforbindelser (BEK nr. 1793 af 18. december 2015).

Bygherren har pligt til at identificere, vurdere og imødegå farligt arbejde på byggepladsen. Bygherre skal angive hvis der forekommer farligt arbejde.

Hvis der er mere end ét firma, eller der tilsammen er mere end 10 personer på byggepladsen samtidig, skal bygherren udarbejde en skriftlig plan for sikkerhed og sundhed. Det er et vigtigt led i denne plan, at bygherren på byggepladstegningen skal indtegne, hvor på pladsen, der er blyholdige materialer.

I forbindelse med udarbejdelse af planen skal bygherren sikre, at områder med blyholdige materialer er identificeret og afmærket tydeligt, inden arbejdet begynder. Videre, er bygherren ansvarlig for, at blyholdigt affald bliver anmeldt til kommunen samt sorteret, opbevaret, transporteret og bortskaffet korrekt.

Den projekterende og rådgivende skal rådgive sin klient, typisk bygherren, om hvilke forundersøgelser, der bør foretages før nedrivning eller renovering for at afdække omfanget af blyholdige materialer. Den, der projekterer eller rådgiver, skal med sine angivelser i projektet sikre, at gældende regler kan overholdes i forbindelse med projektets gennemførelse. Ofte vil der være behov for at oplyse entreprenøren om særlige forhold i forbindelse med indretning af arbejdsområde og metode. Det kan fx være i form af en særlig arbejdsbeskrivelse.

Arbejdsgiveren har pligter i forhold til de ansatte. Arbejdsgiveren skal udarbejde en skriftlig vurdering af arbejdets udførelse, hvis der ikke findes en plan for sikkerhed og sundhed. Arbejdsgiver skal videre sikre, at alle arbejdsprocesser, der indebærer særlige risici, skal indrettes så farefrit som muligt.



Det er kommunen, der er myndighed, når det gælder anvisning og bortskaffelse af affald med bly. Når det gælder beskyttelse af personer, som arbejder med bly og blyholdige forbindelser, er det Arbejdstilsynet, der er myndighed.

Særlige velfærdsforanstaltninger

Når der arbejdes med farlige stoffer, er det vigtigt, at de rette velfærdsforanstaltninger bliver stillet til rådighed for de ansatte. Ved arbejde med bly og blyholdige materialer skal særlige velfærdsforanstaltninger indbefatte:

- Mulighed for sikker og ren opbevaring af personlige værnemidler
- Opdelte omklædningsfaciliteter med garderobeskabe, et til gangtøj mv. og et til arbejdstøj
- Mulighed for bad og håndvask
- Spise- og hvileplads i ren zone

Velfærdsforanstaltninger rengøres dagligt af medarbejdere, som er instrueret i de særlige forhold, der gælder, når der kan være forurenede med bly. Det gælder blandt andet særlige forhold omkring personlig hygiejne.

FASE/ROLLE	BYGHERRE	BYGHERRERÅDGIVER /PROJETERENDE	ARBEJDSGIVER (ENTREPRENØR)
Indledende	Kortlægning af risikofaktorer Forundersøgelser - prøver til laboratorier	Rådgive bygherren om pligter i forhold til arbejdsmiljøloven Rådgive om behov for forundersøgelser	
Projektering	Anmelde byggeplads Anmelde affald Udarbejde Plan for Sikkerhed og Sundhed Udnævne en arbejdsmiljøkoordinator i projekteringsfasen Udnævne en arbejdsmiljøkoordinator i byggefasen Afgør sikkerhedsforanstaltninger i fællesområderne Udarbejde beredskabsplaner	Sikre at reglerne i arbejdsmiljølovgivningen skal kunne overholdes Angive særligt farligt arbejde og andre særlige risici Særlige risici skal vurderes og reduceres Oplysninger om særlige risici skal vurderes og indarbejdes i projektmaterialet Kortlægning og håndtering af restrisici Byggepladsens indretning	Udarbejde skriftlig vurdering af særligt farligt arbejde Udarbejde arbejdsplan for det særligt farlige arbejde, som grundlag for instruktion af de medarbejdere, der skal udføre arbejdet
Opstart	Oplyse entreprenøren om særlige risici fx bly Sikre korrekt sortering, opbevaring og bortskaffelse af blyaffald		Instruere medarbejderne Etablere velfærdsforanstaltninger Afgør arbejdsområdet og etablere undertryk Stille værnemidler til rådighed for medarbejdere Blodblymålinger
Udførelse	Koordinere arbejdsmiljøarbejdet	Fagtilsyn og kontrol under udførelse	Samarbejde med øvrige arbejdsgivere om samordningen, under hensyn til bygherrens koordinering Sanering og rengøring af arbejdsområde Bortskaffe blyaffald
Afløsering		Gennemgang af det udførte arbejde	Rydde op efter evt. rester af blyholdigt affald på jorden

Tabel 2: Oversigt over fordeling af ansvar.

Personlig hygiejne

Ved arbejde med bly og blyholdige materialer er den personlige hygiejne meget vigtig, idet bly nemt overføres fra hænderne til munden. Det er særligt vigtigt, at der vaskes hænder og underarme, inden der spises, drikkes eller rygges. Mad og drikke må ikke medtages i arbejdsområdet.

Uddannelse, oplæring og instruktion

Arbejde med sanering af blyholdige materialer er farligt arbejde, der kræver særlig instruktion. Det er arbejdsgiverens pligt at sikre, at alle, der arbejder med bly og blyholdige materialer, har modtaget grundig instruktion og vejledning i, hvorledes arbejdet skal udføres. Instruktionen skal foreligge på relevant sprog, og det skal kontrolleres, at instruktionen er forstået. Instruktionen bør som minimum omfatte:

- Orientering om blyes farlighed
- Orientering om hvorledes bly optages i kroppen
- Orientering om hvor bly forekommer i byggeriet
- Orientering om hvordan saneringsarbejdet skal udføres
- Detaljeret gennemgang af de personlige værnemidler som kræves anvendt
- Praktisk træning i brug af personlige værnemidler
- Gennemgang af arbejdspladsens indretning
- Orientering om krav til personlig hygiejne
- Orientering om krav til opbevaring og bortskaffelse af affald
- Unge under 18 år må ikke deltage i saneringsarbejde, hvor der er risiko for eksponering med bly

Den mundtlige instruktion af de ansatte skal suppleres af en skriftlig instruktion, som altid skal findes i kopi på byggepladsen. Derudover bør der sammen med den skriftlige instruktion på byggepladsen findes en oversigt over de personer, som har modtaget den mundtlige instruktion. På denne måde er det muligt at følge op på, om eventuelt nye medarbejdere også har modtaget den mundtlige instruktion. Der findes i dag ikke kurser der specifikt omhandler arbejde med bly. Sektionen anbefaler, at medarbejderne har gennemgået den lovpligtige asbestuddannelse eller et PCB-kursus af minimum 3 dages varighed. Disse kurser giver

træning i en række af de praktiske arbejdsoperationer, der også er relevante ved arbejde med blyholdige materialer.

Personlige værnemidler

Bly er et sundhedsskadeligt stof, der især optages i kroppen gennem mund og næse. Ved arbejde med nedrivning og sanering af bly samt blyforbindelser er der især risiko for, at bly optages i kroppen:

- Ved indånding af støvpartikler eller dampe fx ved afrensning af blyholdig maling ved slibning eller ved skæring i stål med blyholdig maling.
- Gennem munden via afsmitning fra hænder sammen med mad og drikke samt rygning.
- Gennem slimhinder ved støvende arbejde.

Hvilke værnemidler, der er nødvendige og tilstrækkelige, afhænger af, hvad arbejdet indebefatter. Især er det afgørende, om arbejdet er støvende, og om der sker en opvarmning af de blyholdige materialer.

VÆRNEMIDLER VED SANERING AF BLY OG BLYHOLDIGE FORBINDELSER

Håndtering af metallisk bly

- Handsker

Støvende arbejde

- Handsker
- Åndedrætsværn (P3)
- Overtræksdragt (type 5/6)

Varme arbejde

- Handsker
- Friskluffforsynet åndedrætsværn, helmaske eller hætte type
- Overtræksdragt (type 4/5)

Tabel 3: Oversigt over anbefalede værnemidler ved arbejde med blyholdige materialer og affald. Se nærmere beskrivelser af værnemidler nedenfor i denne vejledning. Arbejdstilsynet stiller ikke krav om P3-filter, men Sektionen anbefaler P3-filtre ved længerevarende arbejder.



Handsker

Der stilles ingen konkrete krav til, hvilken type handsker, der skal anvendes ved arbejde med metallisk bly og blyforbindelser, men den type handsker, der vælges, bør afpasses efter arbejdets karakter.

Generelt anbefales det at bruge støvtætte handsker, som har slidstyrke, der er tilpasset arbejdets karakter. Er der alene tale om håndtering af metallisk bly, vil det normalt være tilstrækkeligt at anvende en traditionel arbejdshandske i læder. I forbindelse med udførelse af støvende arbejde anbefales det, at der benyttes gummihandsker, der giver mulighed for tæt tilslutning til overtræksdragten.

Afhængig af arbejdet, kan der eventuelt vælges en robust arbejdshandske i nitril, neopren eller tilsvarende. Alternativt kan en tynd nitrilhandske under en almindelig arbejdshandske fx en strikhandske vælges.

Overtræksdragter

Der findes en række producenter af overtræksdragter. De tilbyder hver især forskellige typer af overtræksdragter, som i varierende grad kan modstå støv og gasser. Normalt vil en støvtæt dragt type 5/6 (den typisk hvide dragt) være tilstrækkeligt til de fleste støvende arbejder, fx afslibning af blyholdig maling. I tilfælde af, at der er tale om arbejde i våde omgivelser (fx udendørsarbejde eller arbejde med vådrengning) anbefales dragter af type 4/5 (den typisk gule dragt). Det skal sikres, at støvdragten er tætsluttende ved hånd- og fodled. Ved arbejde, hvor metallisk bly eller blyforbindelser opvarmes til høje temperaturer (fx ved flammeskæring af stål malet med blymønje eller ved afrensning af maling med gasbrænder), er der risiko for udvikling af blyholdige dampe. Til arbejde, hvor blydampe forekommer, anbefales dragter af type 4/5. Type 4/5 dragter vil sjældent være relevant i forbindelse med almindeligt arbejde med nedrivning og sanering af blyholdige byggematerialer.

Arbejde i overtræksdragter kan være meget belastende for personer, der udfører hårdt fysisk arbejde. Jo tættere den valgte dragt er, desto mere generende vil dragten normalt opleves. Derfor anbefales det, at der ikke anvendes dragter i en sikkerhedsklasse ud over det nødvendige, og at der efter behov indlægges passende pauser i arbejdet.

Hvor godt dragten beskytter, og hvor bekvem dragten opleves at have på, afhænger bl.a. af om dragten er valgt i den rette størrelse. Dragten bør derfor anskaffes i passende størrelse.



Åndedrætsværn

Der findes i dag en række producenter af åndedrætsværn, der hver især tilbyder forskellige typer. Støvende arbejde med bly og blyholdige materialer (fx slibning eller sandblæsning) kræver, at der anvendes åndedrætsværn, som kan tilbageholde respirabelt støv (P3-filtre).

Hvis der i forbindelse med arbejdet er risiko for, at der udvikles blyholdige dampe (fx ved flammeskæring af stål malet med blymønje eller ved afrensning af maling med gasbrænder), bør der anvendes et friskluftforsynet åndedrætsværn. På denne måde sikres der også effektivt mod andre sundhedsskadelige stoffer, som udvikles ved afbrænding af maling og skæring i legeret stål.

Masker af turbotypen uden lange slanger er de mest fleksible og anvendes oftest i praksis ved arbejde med sanering af bygningsmaterialer. Det er vigtigt, at temperaturen tilpasses i den tilførte luft. Er luften for kold risikerer folkene der arbejder med masker at blive forkølede eller at få lungebetændelse.

Hvis der anvendes friskluftforsynede masker med tilgang af trykluft, er det vigtigt at sikre, at det sted, hvorfra luften kommer, er ren og fri for gasser og partikler.





Ved arbejde med åndedrætsværn gælder særlige arbejdstidsregler.

Af Arbejdstilsynets vejledning "D.5.4 Vedr. åndedrætsværn og dets brug" fremgår de nærmere regler for brug af forskellige typer af åndedrætsværn. Derudover kan leverandørerne af åndedrætsværn bidrage med yderligere oplysninger. Bemærk, at arbejde der udføres iført værnemidler ofte er meget varmt. Hertil kommer, at "frisk luft" til værnemidler ofte er tør luft. Det er derfor vigtigt, at der indtages rigeligt med væske i forbindelse med arbejdet. Når der vælges masker, er det vigtigt at vælge en masketype, der i kombination med den valgte dragt kan skabe en tætsluttende helhed. Masker af hættetyper giver en sikker og tæt forbindelse uanset typen af dragt.

Vedligehold af filtre

Alle filtre uanset type bør løbende efterses og om muligt renses. I støvfiltere stiger den indre modstand med tiden, og afhængigt af belastningen af filteret vil luftgennemstrømningen med tiden blive for lille. Sædvanligvis vil brugeren af filteret opleve, at luftmængden bliver reduceret, når filteret trænger til at blive skiftet. Det er vigtigt, at masken, som anvendes løbende, rengøres, og at den opbevares i rene omgivelser (fx en tætsluttende boks). Rengøres masken ikke efter brug, eller opbevares masken i støvede omgivelser, er der risiko for, at masken forurenes med partikler på den indvendige (rene) side af masken.

ÅNDEDRÆTSVÆRN

Filtrerende åndedrætsværn uden motor eller forsyning af frisk luft

Åndedrætsværn med motor eller forsyning af frisk luft

TIDSBEGRÆNSNINGER VED BRUG

Filtrerende åndedrætsværn må kun benyttes 3 timer om dagen, forudsat, at der holdes regelmæssige pauser. Hvis arbejdet strækker sig ud over 3 timer, skal der allerede fra arbejdets begyndelse bruges enten filtrerende åndedrætsværn med turboenhed (motor) eller tryklufforsynet åndedrætsværn.

Åndedrætsværn med motor eller forsyning af trykluft må ved lettere arbejde anvendes 6 timer om dagen forudsat, at der holdes regelmæssige pauser.

Tabel 4: Arbejdstider ved brug af åndedrætsværn.



Målinger i arbejdsmiljøet

Blodprøver

Arbejde med bly er underlagt Arbejdstilsynets bekendtgørelse om arbejde med stoffer og materialer, uanset om det foregår på byggepladsen eller i et værksted. Det betyder, at sanering af fx blyholdige malinger på byggepladser er at sidestille med andet arbejde med bly på faste arbejdssteder.

Der er grænser for, hvor meget bly der må være i blodet hos de ansatte. Arbejdsgiveren skal minimum hver 6. måned foretage kontrol af koncentrationen. Afhængig af resultatet af målingerne, skal de ansatte helbredsundersøges, og ved høje værdier må de ikke udføre arbejde med blypåvirkninger.

Målingerne gennemføres i henhold til Bekendtgørelse om stoffer og materialer bilag 1 og efter en nærmere fastlagt plan. Medarbejderne skal være omfattet af et program for overvågning af bly i blodet. Det er arbejdsgiverens ansvar og omkostning at sørge for, at dette forhold er i orden. Resultaterne af målingerne skal indsendes til Arbejdstilsynet.

Eksempel på en plan for kontrol af bly i blod:

- Inden start på saneringsopgaven, skal de medarbejdere, der skal udføre arbejdet, have foretaget en blodbly-måling. Ansatte skal til helbredsundersøgelse, hvis blodbly-niveauet er over 40 mikrogram bly/100 ml blod.
- Efter seks måneder foretages blodbly-måling igen. Hvis de to blodbly-målinger ligger under 20 mikrogram bly/100 ml blod, skal der ikke længere foretages regelmæssig kontrol af medarbejderens blodbly-niveau, forudsat at arbejdsforholdene er uændrede. Er blodbly-målingen højere end den sidste udførte måling, er det en indikation af, at foranstaltningerne ikke er tilstrækkelig effektive.

Ved opstart af et nyt saneringsprojekt måles blyindholdet i blodet fra start, medmindre de ansatte inden for en 6 måneders periode har fået foretaget en blodprøve.

Det bemærkes, at andre faktorer kan påvirke indholdet af bly i blodet. Et forhøjet indhold af bly i blodet vil medføre, at medarbejderen ikke kan udføre arbejde med blyholdige materialer i en periode.

Begrænsninger af spredning af støv



Ved de fleste renoverings- og nedrivningsarbejder, hvor der indgår arbejde med håndtering og sanering af blyholdige materialer, vil der være risiko for, at bly og blyholdige forbindelser spredes til omgivelserne. Normalt vil spredningen af bly fra renoverings- og saneringsarbejder ske i form af støv, og de muligheder, der gives for at begrænse spredningen af bly, vil være de samme, som kendes fra arbejde med eksempelvis asbest og PCB.

Ved kraftig mekanisk bearbejdning og opvarmning af bly og blyforbindelser kan der udvikles blydampe, som er sundhedsskadelige. Risikoen for, at der dannes blydampe på byggepladsen i forbindelse med almindeligt forekommende renoverings- og nedrivningsarbejde, er normalt meget begrænset. Dog kan der fx i forbindelse med afrensning af maling med gasbrænder eller skæring af blymøjebehandlet stål være risiko for, at der udvikles dampe med indhold af bly.

Afskærmning af indvendige arbejdsområder

I forbindelse med sanering er det derfor vigtigt, at spredningen af blyholdigt og andet farligt støv begrænses:

- Af hensyn til de personer, der er beskæftiget med saneringsarbejdet
- Af hensyn til at undgå spredning af bly og støv til inde- såvel som udemiljøet
- Af hensyn til andre personer i nærområdet uden værnemidler

Ved sanering af blyholdige materialer, fx afrensning af maling frigives ofte støv i større mængder. For at sikre at blyholdigt støv ikke spredes til følsomme områder, hvor folk ikke bærer værnemidler, bør arbejdsområdet afskærmes. Hvis arbejdet foregår i mindre rum, hvor der ikke forekommer andet samtidigt arbejde, kan rummet betragtes som et lukket område, og skærmvægge kan evt. undværes. I større rum og åbne områder hvor der foregår støvende arbejde, skal der opsættes støvtætte skærmvægge, fx i plast, som det kendes fra arbejde med asbest og PCB

I forbindelse med støvende indvendigt saneringsarbejde bør adgang til arbejdsområderne desuden forsynes med sluser. Sluserne bør som minimum udføres som 2-kammersluser for at sikre et konstant kontrolleret undertryk og skal fungere som adgangsvej til og fra saneringsområdet. I de tilfælde, hvor udgang fra slusen sker til fællesområder, kan det være aktuelt at etablere en 3-kammersluse med mulighed for omklædning.

Luftrensere til rensning af luft og etablering af undertryk

For at sikre en optimal virkning af skærmvæggene i forbindelse med støvende arbejde anbefales det, at der sikres et konstant undertryk i arbejdszonen (ved udsugning af

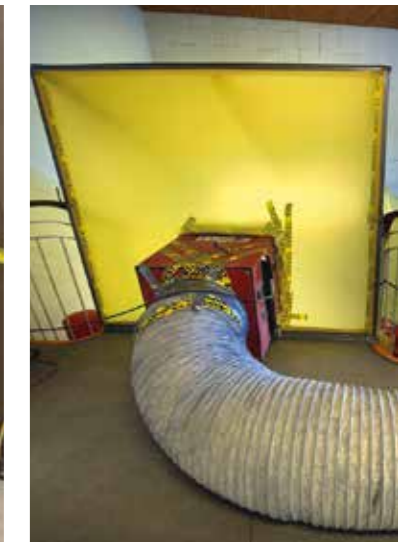
luft fra arbejdszonen). Luftrensere (typiske miljøbokse), som kendes fra arbejde med asbest, kan også anvendes ved sanering af bly. Når der etableres undertryk i lukkede arbejdszoner, er det vigtigt, at afkastluften filtreres på en forsvarlig måde. Afkastluften bør føres til fri luft i områder med god afstand til forbi passerende. Hvis det ikke er muligt at føre afkast til det fri, kan man i særlige situationer opsætte 2 til 3 luftrensere i serieforbindelse for at sikre, at der ikke sker udslip i tilfælde af, at filterne fejler.

Afrensning af blyholdig maling på vægge, gulve m.m. er typisk et meget støvende arbejde. Det anbefales derfor, at luftrensere forsynes med grovfilter til beskyttelse af det mere fintmaskede H13 filter. Jævnlig kontrol og eftersyn af filtrene er vigtigt for at sikre filtrene funktion og forlænge deres levetid. Som en del af kontrollen anbefales det, at området omkring slangeafkastet (og den indvendige side af slanges udmundning) inspiceres. Hvis der konstateres rester af støv, er det tegn på, at der er fejl i luftrenseren, og filtrene bør straks kontrolleres. Det anbefales, at der føres en logbog med angivelse af seneste service og kontrol af luftrenseren.

Støvsugere til brug ved blysanering

Støvsugeren er et vigtigt redskab i forbindelse med sanering af blyholdige materialer. Støvsugeren anvendes direkte ved arbejdsstedet til begrænsning af udbredelsen af støv. Den kan enten være håndholdt eller direkte tilkoblet værktøjet, hvor det er muligt. Støvsugeren er ligeledes et vigtigt redskab til løbende opsamling af affald fra saneringsarbejdet og i forbindelse med slutrengøring.

Det er vigtigt, at den anvendte støvsuger er egnet til arbejde med bly. Ved valg af støvsuger til brug i forbindelse med saneringsarbejde gælder:



- Støvsugeren skal som minimum være forsynet med H13 filter
- Støvsugeren bør være forsynet med slangeafkast, så udblæsningsluften kan ledes til fri luft uden for arbejdsområdet
- Støvsugeren skal have en sugkapacitet på mindst 400 m³ luft pr. time for at sikre tilstrækkeligt sug ved arbejdsstedet
- Støvsugeren skal have mulighed for opsamling i et lukket posesystem til sikker håndtering af opsamlet affald. Cyklonstøvsugere, hvor luften ikke hele tiden passerer forbi det opsamlede materiale, er at foretrække
- Slangelængde og dimension skal være tilpasset den aktuelle støvsuger samt følge producentens anvisninger

Hvis der anvendes støvsuger uden tilstrækkelige filtre, vil der kunne ske en væsentlig spredning af blyholdigt støv til omgivelserne. Støvsugerens filtre bør derfor løbende kontrolleres og renses. Det anbefales, at der løbende føres en logbog med angivelse af seneste service og kontrol.

Foranstaltninger til begrænsning af spredningen af bly ved udvendige arbejder



Bly spredes let til omgivelserne sammen med støv fra renoverings- og nedrivningsarbejder, lige som det er tilfældet med asbest og PCB. Af hensyn til det omgivende miljø og folk i nærområdet er det derfor vigtigt, at arbejdet udføres, så spredningen af blyholdigt støv begrænses mest muligt.

Inddækning af arbejdsområdet

Ved støvende udvendigt arbejde fx afrensning af facade-maling, bør der i lighed med indvendigt arbejde træffes foranstaltninger til at begrænse spredningen af støv. Dette gøres mest effektivt gennem en kombination af processug og inddækning af arbejdsområdet.

Stilladser og arbejdsplatforme skal inddækkes med plast, som det er tilfældet med andre støvende facadearbejder.

For at sikre, at der ikke spredes støv til omgivelserne, kan det være nødvendigt at etablere ventilation i arbejdsområdet. Dette afhænger af koncentrationen af bly i malingen, processugets effektivitet og byggepladsens omgivelser. Afkast fra ventilationsanlæg bør forsynes med H13 filtre, som det er tilfældet med afkast fra indvendige arbejdsområder.

Ved udvendigt saneringsarbejde mod følsomme områder, såsom skolegårde eller offentlig vej, kan der være særlige behov for inddækning af arbejdsområder, som det også kendes fra arbejde med asbest og PCB. For eksempel bør stilladسدæk gøres tætsluttende, så støv og affald ikke falder ned i konsoljernen eller videre ned gennem stilladset.

Arbejdsområdet bør begrænses mest muligt, således at det efterfølgende rengøringsarbejde begrænses og bliver mere effektivt.

Ved opsætning af afskærmning bør forhold vedrørende indkig vurderes. Lukket og ikke gennemsigtig afskærmning bevirker, at arbejdet som udføres, ikke påkalder sig større opmærksomhed. Helt lukket afskærmning kan dog i nogle situationer udsende et fejlagtigt signal om, at arbejdet er hemmeligt og farligt, hvilket kan virke skræmmende.

Tildækning af jord

Ved arbejde på ubefæstede arealer skal der træffes foranstaltninger til at beskytte jorden mod støv og rester af affald med indhold af bly. Grænseværdien for bly i jord er i dag 40 mg/kg, hvilket typisk er den samme renhed, som ønskes opnået ved sanering af bly i bygninger. Det betyder, at der er betydelig risiko for, at overfladejorden omkring bygningen forurenes, i bestræbelserne for at opnå rene byggematerialer.

Foranstaltninger til beskyttelse af jorden kan eksempelvis være udlægning af plastik, plader eller anden belægning, hvorfra støv og rester af løst affald med bly kan opsamles.

Tildækning af afløb

Ved arbejde på befæstede arealer skal regnvandsriste m.m. tildækkes, således at rester af støv og andet løst affald med rester af bly ikke ledes til kloak.

Brug af støvsuger og luftrensere i fugtigt miljø

Ved sug gennem fugtige og våde filtre er der risiko for pludseligt kollaps samt gennembrud af filtrene, hvilket straks vil føre til en spredning af støv til omgivelserne. Derfor bør H13 filtre og tilsvarende finmaskede filtre ikke anvendes i fugtige og våde omgivelser.



Krav til støvende arbejde



Generelt bør alt arbejde planlægges, så støvende arbejde i videst muligt omfang begrænses (se også BFA-BA's vejledning om støv på byggepladsen, og vejledningen om støv fra Sektionen). Ved planlægningen bør det altid overvejes:

- Om opgaven kan løses på en anden måde, så støv ikke opstår (fx valg af andre metoder)?
- Om opgaven kan løses maskinelt (fx robot med fjernkontrol)?
- Om støvet kan begrænses ved kilden (fx anvendelse af udstyr med processug)?
- Om støvkoncentrationen på arbejdspladsen kan reduceres (fx bortventilering af støv via miljøbokse)?

Arbejdstilsynet har fastsat grænseværdier for bly i luften på arbejdspladser, hvor der forekommer arbejde med bly og blyholdige forbindelser (jf. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 655 af 31. maj 2018 om grænseværdier for stoffer og materiale, bilag 2). Det indebærer, at arbejdsgiveren skal træffe effektive foranstaltninger for at forhindre udviklingen af blystøv og blydampe, der kan medføre fare for de beskæftigedes sikkerhed og sundhed.

Derfor anbefaler sektionen, at der generelt anvendes værnemidler, hvis der er risiko for, at der forekommer blyholdigt støv på arbejdspladsen, og at det ikke er muligt at undgå støvende arbejde.

Sektionen opfatter, at der er risiko for, at der forekommer blyholdigt støv i luften, hvis;

- Der arbejdes med materialer med et indhold af bly, og arbejdet indebærer at materialerne slibes, skæres, bores eller på anden måde mekanisk bearbejdes.
- Der håndteres materialer med et indhold af bly, hvorved der udvikles synligt støv, eksempelvis opsamling af byggeaffald, som murbrokker, puds og betonstykker.
- Der foretages arbejde i rum, hvor der tidligere har foregået støvende arbejde med blyholdige materialer, og der endnu ikke er foretaget rengøring.

Ved valg af udstyr til afrensning af maling, bør der så vidt muligt vælges udstyr med lav (rotations-) hastighed. Slibende værktøj, der med stor hastighed bearbejder en malet overflade, vil have tendens til at udvikle mere respirabelt støv, end fx fræsende udstyr, der med lavere hastighed bearbejder materialet. Blæsning, slibning og fræsning skal alle foregå med punktudsugning.

Alt arbejde hvor maling og stål opvarmes til høje temperaturer, bør så vidt muligt undgås. Ikke blot for at begrænse risikoen for at der udvikles dampe med bly, men også for at undgå de mange andre sundhedsskadelige stoffer, som kan udvikles under opvarmningen.

Bemærk, at der generelt gælder regler for støvende arbejde på byggepladsen. Grænseværdien for støv er henholdsvis 10 mg/m³ for mineralsk inert støv og 5 mg/m³ for respirabelt mineralsk støv. Ved bearbejdning af beton og tegl vægge med puds udvikles der kvartsstøv, som har en grænseværdi på 0,3 mg/m³ og 0,1 mg/m³ for respirabelt kvartsstøv jf. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 655 af 31. maj 2018 om grænseværdier for stoffer og materialer – Bilag 2.

For at sikre uforurenede genanvendelse af beton og tegl skal blymalinger fjernes fra disse overflader. Ofte medfører det anvendelse af arbejdsprocesser, hvor udvikling af respirabelt støv og kvartsstøv overstiger grænseværdierne for disse, uden at grænseværdien for bly er overskredet. I sådanne

tilfælde er det respirabelt og kvartsstøv, der er afgørende for, hvilke foranstaltninger der skal anvendes.

Mindre støvende arbejder

I forbindelse med bygnings-, renoverings- og nedrivningsopgaver forekommer der ofte en række mindre håndværksarbejder (fx boring af mindre huller), hvor det kan være svært at vurdere, om der er risiko for udvikling af blyholdigt støv med sundhedsskadelige koncentrationer af bly. Der vil ved disse arbejdsprocesser ofte være risiko for respirabelt kvartsstøv, hvorfor det altid skal foregå med punktudsugning på maskinerne.

Derfor anbefaler Sektionen, at dette arbejde betragtes som støvende arbejde, med mindre der foreligger en opgavespecifik risikovurdering. Risikovurderingen bør foreligge skriftligt og indgå i arbejdspladsvurderingen (APV) for arbejdet.

Risikovurderingen bør som minimum indbefatte en vurdering af følgende forhold:

- Arbejdets karakter og varighed
- Koncentrationen af bly i de materialer som bearbejdes
- Udstyr og metoder som anvendes
- Mulighederne for at ændre metoder og arbejdsprocesser så støv helt undgås

Hvis indholdet af bly i materialet overstiger 2.500 mg/kg (svarende til grænsen for farligt affald), er dette en væsentlig skærpende omstændighed, der klart bør fremgå af risikovurderingen.

STØVENDE ARBEJDER

VARME ARBEJDER

IKKE STØVENDE ARBEJDER

Afrensning af maling ved slibning

Afrensning af maling ved blæsning med sand, is, skumgummi, stålkugler eller lignende

Fjernelse af vægfliser med melmejselhammer

Udtagning af pakninger i afløbsrør

Stripning af døre, vinduer, paneler m.m. malet med blyholdig maling

Skæring af huller i murværk, beton m.m.

Opsamling af brokker, puds og andet løst byggeaffald

Rengøring (tør fx støvsuge) efter støvende arbejde

Skæring med elektrisk værktøj i stål, som er malet med blymønje

Skæring af stål malet med blymønje med skæreblander

Afrensning af maling med gasbrænder

Udtagning af termoruder med afstandslister i bly

Stripning af taginddækninger m.m.

Indsamling af batterier og kabler

Udtagning af toiletter mm med blyholdig glasur

Udtagning af fliser eller tagsten med blyholdig glasur

Slutrensning (våd fx gulvask) efter støvsugning

Table 5: Oversigt over typisk arbejde samt angivelse af, i hvilket omfang arbejdet vurderes at give anledning til dannelse af respirabelt støv, blystøv og blydampe.

Rengøring og oprydning efter sanering



Som regel er arbejde med sanering af blyholdige materialer (typisk afrensning af maling) et meget støvende arbejde. Ordentlig rengøring under og efter sanering (fx afrensning af blyholdig maling) er vigtigt for at sikre, at de folk, der skal opholde sig i området efter sanering, ikke udsættes for sundhedsskadeligt støv med indhold af bly. Det er desuden

vigtigt at begrænse spredningen af blyholdigt støv til det ydre miljø. Det gælder fx overfladejorden omkring bygningen eller kloaksystemet.

Rengøring efter blysanering

Indvendig rengøring efter sanering

- Løst affald opsamles, og støv fjernes med støvsugninger løbende mens arbejdet står på
- Efter endt sanering foretages en grundig støvsugning af overflader i arbejdsområdet
- Vandrette glatte overflader aftørres med fugtige klude

Udvendig rengøring efter sanering

- Støv og andet løst affald opsamles løbende mens arbejdet står på
- Faste belægninger og overflader støvsuges
- Eventuelle stilladser og arbejdsplatforme støvsuges
- Afdækningsmateriale til beskyttelse af jord rulles sammen og bortskaffes
- Området eftergås for eventuelle rester af løst affald

Rengøring af værktøj og udstyr

- Udstyr, der har været anvendt til sanering, renses for støv ved støvsugning og aftørring
- Miljøbokse, støvsugere, aftrækskanaler og slanger tømmes for rester af støv og løst materiale. Støvfiltre renses og udskiftes (eller forsegles)
- Handsker og dragter (1-gangstyper) bortskaffes som affald
- Åndedrætsværn eftergås og renses

Tabel 6: Rengøring efter blysanering



Sektionen anbefaler, at slutrengøring af arbejdsområder og udstyr altid dokumenteres, og at dokumentationen indgår i entreprenørens generelle kvalitetssikringsarbejde. Ved overdragelse af området til videre arbejde anbefales det at inddrage bygherrens arbejdsmiljøkoordinator samt repræsentanter fra arbejdsmiljøorganisationen i de firmaer og brugere, som efterfølgende skal arbejde i området. Slutkontrol udføres normalt ved udtagning af aftøringsprøver fra et nærmere defineret område, der efterfølgende sendes til laboratorieanalyse. Da bly forekommer de fleste steder i et vist omfang, anbefales det, at der foretages referenceprøver til bestemmelse af baggrundsniveauet af bly uden for saneringsområdet.

Blyholdigt affald

I forbindelse med planlægning af bygge- og anlægsarbejde skal det undersøges om affaldet indeholder farlige stoffer og materialer. Dette følger affaldsbekendtgørelsen. Det er i bygherres pligt at sikre, at undersøgelserne bliver udført.

Bortskaffelse af affald

Bly er et miljø- og sundhedsskadeligt stof, som er på listen over farligt affald. Det betyder, at der gælder særlige regler for håndtering og bortskaffelse af blyholdigt affald. I Danmark gælder, at affald med indhold af bly på mere end 2.500 mg/kg (faststofindhold) er farligt affald. I Danmark er der på nationalt plan ikke fastsat regler for, hvornår affald kan betragtes som rent. Flere kommuner anvender i dag 40 mg/kg, som grænsen for, hvornår materialer betragtes som "rene".

Affaldet skal anmeldes til kommunen, hvis der er tale om farligt affald, eller hvis affaldsmængderne overstiger 1 tons eller 10 m².

Kommunerne har specielle modtagestationer for farligt affald, hvor det er muligt at komme af med mindre mængder. Ved større mængder kan det være relevant at levere direkte til destruktionsanlæggene, som fx Fortum (det tidligere Kommune Kemi i Nyborg).

For affald med indhold på mindre end 2.500 mg/kg er det op til kommunerne at anvise affaldet til et godkendt lokalt modtageanlæg. Typisk vil beton og andet ikke forbrændingseget affald blive anvist til deponering, mens træ og andet brændbart affald vil blive anvist til forbrænding.

AFFALDSTYPE

Bygge- og anlægsaffald med indhold af bly > 2.500 mg/kg.

Deponeringseget bygge- og anlægsaffald herunder beton med bly i koncentrationer > 40 mg/kg, men under 2.500 mg/kg.

Forbrændingseget affald med indhold af bly < 2.500 mg/kg.

Metallisk bly.

Bygge- og anlægsaffald med indhold af bly < 40 mg/kg

KATEGORISERING

Farligt affald til specialbehandling.

Forurenet affald til kontrolleret deponi.

Forbrændingseget affald.

Genanvendeligt affald.

Frit genanvendeligt.

Tabel 7: Affaldskategorier for bortskaffelse af blyholdigt byggeaffald.



Bygge- og anlægsaffald med indhold af bly > 40 mg/kg kan i nogle tilfælde nyttiggøres til anlægsformål. Denne nyttiggørelse vil dog kræve en særlig tilladelse (§ 19 eller §33 tilladelse jf. Miljøbeskyttelsesloven).

Klassificering af affald

Klassifikation af malet beton vil typisk ske på baggrund af malingens indhold af bly (eller andre miljøskadelige stoffer).

Generelt gælder i Danmark, at genanvendelige affaldsfraktioner skal genanvendes. Det betyder i praksis, at alt genanvendeligt byggeaffald (fx beton og tegl) skal sorteres og genanvendes. For at der kan ske en genanvendelse, skal

materialerne være rene og kildesorterede, så det sikres, at der ikke kan ske en miljøskadelig udsivning til jord og grundvand.

Dette indebærer, at maling med miljøskadelige stoffer, som eksempelvis bly og PCB, skal afrenses, før materialerne kan genanvendes. Deponering af genanvendelige materialer er ikke tilladt i Danmark. Kun i tilfælde hvor det vurderes, at det ikke er muligt at afrense betonen, kan deponi komme på tale. Alle materialer, der efter rensning kan genanvendes (fx beton med blyholdig maling), skal renses, uanset at det kan være en billigere løsning at deponere betonen. Deponering af genanvendelige betonmaterialer vil derfor ikke kunne ske uden dispensation fra kommunen.



Materialefraktioner, som fx fliser eller tagsten med bly i glasur, kan ikke renses og bliver derfor klassificeret på baggrund af blyindholdet i hele emnet (dvs. gennemsnitsindholdet).

Blyholdigt affald bør ikke opdeles mere end absolut nødvendigt på byggepladsen. Fx bør vinduesrammer bortskaffes hele.

Opbevaring af blyholdigt affald

Affald med indhold af bly bør opbevares korrekt for at undgå spredning af bly til omgivelserne. De forskellige kommuner og modtageanlæg har i nogen grad forskellige krav og anvisninger, som følges lokalt.

Hvor andet ikke er angivet, gælder følgende:

- Blyholdigt affald skal opbevares i lukkede beholdere eller containere, så regn og øvrigt vejrlig ikke fører til spredning af bly
- Containere og beholdere til opbevaring af blyholdigt affald mærkes, så det er tydeligt for alle, hvad indholdet er. Mærkningen bør indeholde angivelse af, hvilken type affald der er tale om - fx beton med indhold af bly, slibestøv med bly eller vinduesrammer med bly

Blyholdig maling på stål

En meget stor del af det konstruktionsstål, som gennem tiden er blevet anvendt i Danmark, er blevet behandlet med blymønje for at begrænse dannelsen af rust. Koncentrationen af bly i mønjen har gennem årene varieret meget. I ældre tid kunne mønjen indeholde mange procent bly. I dag er det kun tilladt at anvende blymønje til restaureringsformål. I korrosionsbeskyttende maling tillades i dag op til 250 mg/kg.



EAK-koder for byggeaffald med bly over grænsen for farligt affald

17 01 06	Blandinger eller separerede fraktioner af beton, mursten, tegl og keramik indeholdende farlige stoffer
17 02 04	Glas, plast og træ, som indeholder eller er forurenet med farlige stoffer
17 04 09	Metalaffald forurenet med farlige stoffer
17 09 03	Andet bygnings- og nedrivningsaffald (herunder blandet affald) indeholdende farlige stoffer

Table 8: Oversigt over affaldskoder (EAK-koder), jf. Affaldsbekendtgørelsen

Prøvetagning og analyse



Prøvetagning

Identifikation af metallisk bly vil normalt ske på baggrund af en visuel registrering. Metallisk bly er et tungt, blødt, gråt (typisk mat på overfladen) metal. Identifikation af blyforbindelser i fx maling vil normalt kræve, at der udtages materialeprøver til laboratorieanalyse. Ved prøvetagningen af bly i maling, er der en række forhold, man bør være opmærksom på:

■ Tynde lag

Ved prøvetagning af maling er det vigtigt at være opmærksom på, at malingen som regel kun er påført i et tyndt lag. Det betyder, at det kan være vanskeligt at samle tilstrækkeligt store mængder af materialet til, at laboratoriet kan analysere prøven. Typisk ønsker laboratoriet ca. 2 gram maling, hvilket svarer til, at malingen afrenses på områder svarende til ca. 10 x 10 cm. Ofte sidder malingen så godt fast, at det kan være nødvendigt at bearbejde overfladen hårdt. Det betyder, at der er risiko for, at dele af det underliggende materiale kommer med i prøven. På laboratoriet bestemmes vægt procenten af bly i prøven. Det betyder, at koncentrationen af bly i prøven falder, hvis der kommer stykker af det underliggende materiale med i prøven.

■ Flere lag maling

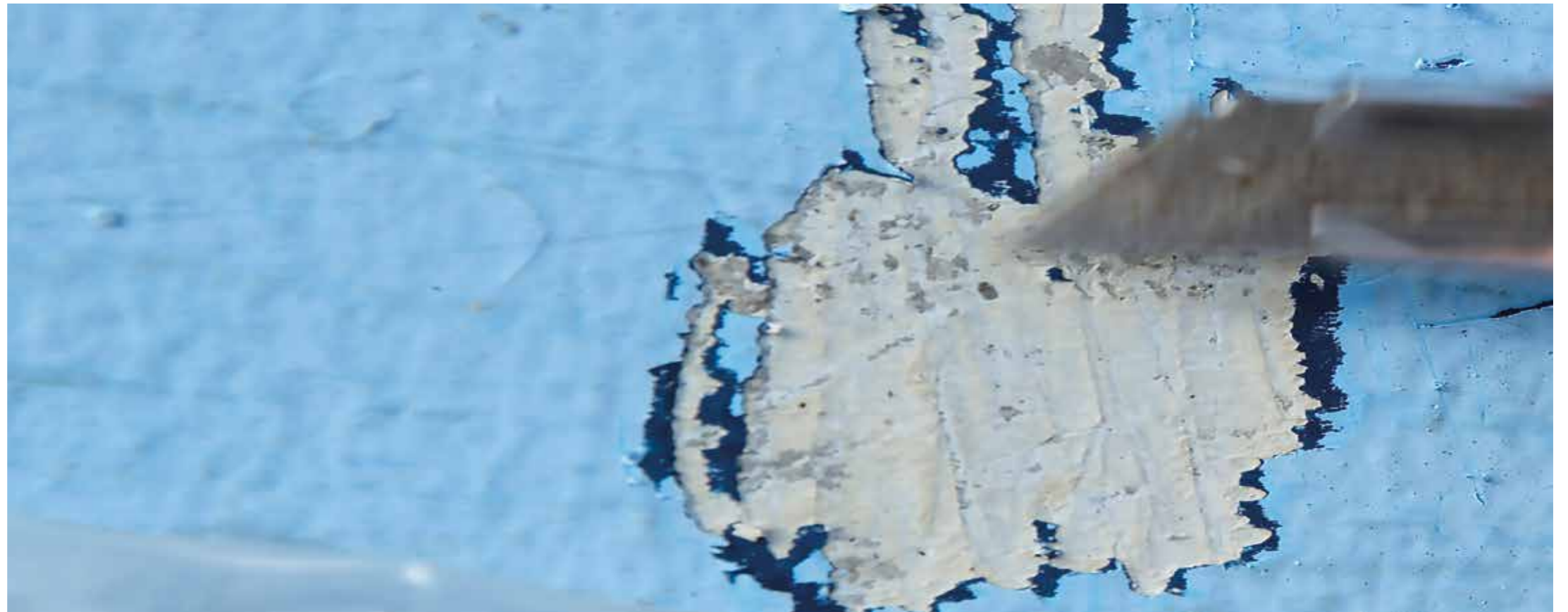
Ofte er malede overflader malet af flere omgange med forskellige typer af maling. Det vil normalt være den ældste maling, der har det højeste indhold af bly. Ved udtagning af malingsprøver er det derfor vigtigt, at de inderste lag af malingen også er repræsenteret i prøven. I praksis ses ofte, at den yderste maling er nemmere at få af end den dybereliggende maling. Der er derfor risiko for, at de yderste malingslag optræder i større mængde i prøven. Dette kan medføre relativt lavere indhold af bly i prøven.

■ Koncentrationen af bly er varierende

Der ses ofte store forskelle i koncentrationen af bly over større malede flader. For at få et dækkende billede af indholdet af bly i malingen anbefales det, at prøven, som udtages til analyse, udtages fra flere punkter (fx 3-5), der blandes til én samleprøve. Samleprøver bør dog kun udtages fra ensartede overflader.

■ Bly er sundhedsfarligt

Den sundhedsmæssige risiko ved at udtage materialeprøver til bestemmelse for indhold af bly vil normalt være ringe. Det anbefales generelt, at der anvendes støvtætte handsker i forbindelse med udtagning og håndtering af prøver. Hvis prøverne udtages ved slibning eller ved andre støvende metoder, anbefales det, at der tillige anvendes støvmaske.



Metallisk bly er et tungt, blødt, gråt (typisk mat på overfladen) metal. Identifikation af blyforbindelser i fx maling vil normalt kræve, at der udtages materialeprøver til laboratorieanalyse.

Bestemmelse af bly i prøver

De fleste laboratorier tilbyder i dag at analysere for bly i byggematerialer. Ved valg af laboratorium er følgende relevant:

- **Leveringstiden.**
Typisk er leveringstiden ca. 5 arbejdsdage. Ofte kan svar dog leveres hurtigere mod merbetaling.
- **Mængden af prøvemateriale.**
Der er forskel på, hvor meget prøvemateriale laboratoriet skal bruge for at kunne bestemme indholdet af bly i prøven. Det er altid en god idé at tale med laboratoriet, inden prøverne udtages.
- **Detektionsgrænsen.**
Detektionsgrænsen er et udtryk for, hvor lavt indhold af bly, der kan måles i prøverne. De fleste prøver, som udtages fra faste materialer (fx fra maling), udtages med henblik på at afgøre, hvorvidt indholdet af bly i prøven overstiger 40 mg/kg (hhv. 2.500 mg/kg). Dette er som regel langt over laboratoriets normale detektionsgrænse.

Indholdet af bly i maling kan eventuelt bestemmes ved hjælp af XRF (Røntgenpistol). En XRF er et håndholdt måleudstyr, der umiddelbart kan bestemme bl.a. indholdet af forskellige metaller i malinger på fx beton. XRF placeres på overfladen af materialet og er herefter i stand til at bestemme indholdet af eksempelvis bly i prøven. Udstyret er dyrt i anskaffelse, men er herefter billigt pr. prøve. Der er ofte stor usikkerhed på resultatet, og det vil normalt være nødvendigt at supplere XRF målinger med laboratorieprøver, for at eftervise at XRF'en er korrekt kalibreret til undersøgelse af det pågældende materiale.



Planlægning af saneringsarbejdet

I det følgende gives eksempler på planer for gennemførelse af forskellige typiske saneringsarbejder. Eksemplerne er udarbejdet for afrensning af blyholdig maling.

1) Fastlæggelse af arbejdets omfang

Omfanget af saneringsarbejdet fastlægges med bygherre og dennes rådgiver. Det er vigtigt, at omfanget og formålet med saneringen ligger klart fra start.

2) Arbejdsplan

Udarbejdelse af en plan for arbejdets gennemførelse. Ved sanering og håndtering af materialer med indhold af bly skal der foretages en risikovurdering. Ved indhold af bly skal byggherren udarbejde en skriftlig plan for sikkerhed og sundhed for arbejdet.

3) Affaldsanmeldelse til Kommunen

Blyholdigt affald regnes som farligt affald, hvis indholdet af bly i malingen overstiger 2.500 mg/kg, og affaldet skal anmeldes særskilt til kommunen forud for opstart af arbejdet. Affaldet skal også anmeldes, hvis affaldsmængden overstiger 1 tons eller 10 m².

Hvis arbejdet kræver, at offentlige fortove eller veje midlertidigt afspærres, skal særlig tilladelse indhentes hos kommunen.

Anmeldelse til kommunen er altid bygherres pligt og vil påhvile byggherre, hvis andet ikke er aftalt.

4) Information af naboer m.fl.

Udførelse af saneringsarbejde med anvendelse af værnemidler kan virke skræmmende på naboer og andre i området. Derfor er det vigtigt, at der udarbejdes en plan for information af naboer og andre i området. Husk at opsætte en kopi af informationsmaterialet på byggepladsen, så folkene på pladsen kan give rigtige informationer om arbejdet, hvis der kommer spørgsmål.

Informationsmaterialet bør indeholde information om:

- at der udføres blysanering
- hvilke miljø- og sikkerhedsrisici arbejdet indebærer
- hvorledes beboere og naboer bør forholde sig (fx holde vinduer lukket)
- tidsplan for arbejdets udførelse
- hvem man kan kontakte, hvis der opstår problemer, eller hvis der er spørgsmål til arbejdet.

5) Instruktion af saneringsfolk

Medarbejdere som udfører sanering af bly i virksomheder, der er medlem af sektionen, bør som minimum have den lovpligtige asbestuddannelse med evt. overbygning af en blysaneringskursus. Arbejdet bør planlægges og udføres jf. sektionens Blyvejledning. Sanering af bly regnes som farligt arbejde. Derfor er det vigtigt, at de folk, der er beskæftiget med sanering af bly, er informeret om arbejdets indhold, herunder arbejdsplanen med indretning af foranstaltninger og velfærdsforanstaltninger, korrekt brug af værktøj med processug og evt. værnemidler samt personlig hygiejne.

6) Instruktion af øvrige folk på byggepladsen

Sanering af bly er et farligt arbejde, der kan påvirke andre på pladsen. Derfor er det vigtigt, at alle på pladsen er informeret om saneringsarbejdet, herunder især i hvilke områder der er krav om brug af værnemidler.

7) Kontrol af status for måling af bly i blod

Kontrol af hvorvidt der foreligger måleresultater af bly i blod, der er nyere end 6 måneder, for de personer som skal forestå sanering af blyholdige materialer. Dette er arbejdsgiverens ansvar.

Indvendige arbejder i bygninger

Eksempel: Fjernelse af vægmaling med bly som led i renoveringsarbejdet.

- 1) Arbejdsområdet gennemgås, og områder, hvor blysanering skal foretages, fastlægges.
- 2) Arbejdsområder ryddes for løst inventar. Rydning af inventar sker for at lette efterfølgende rengøring og for at sikre, at inventar ikke udsættes for unødigt påvirkning af blyholdigt støv.
- 3) Der opsættes tætte skærmvægge, så det er muligt at etablere undertryk i arbejdsområdet. Skærmvæggene skal begrænse spredning af sundhedsskadeligt støv. Skærmvægge udført i kraftigt, klar plastik giver god fleksibilitet og gode lysforhold. Der kan opsættes sluser ved indgang til arbejdsområdet, så det er muligt at opretholde undertryk samt hindre spredning af støv og gasser. Sluserne bør som minimum udføres som 2-kammersluser for at sikre et konstant kontrolleret undertryk. Sluserne skal fungere som adgangsvej til og fra saneringsområdet. I mindre rum kan rummet i sin helhed fungere som lukket område.
- 4) Eventuel etablering af luftskifte i arbejdsområdet. Der kan etableres undertryk ved hjælp af en eller flere luftrensere (fx miljøbokse), som forsynes med H13 filtre, der kan opfange støv. Afkastluften fra luftrensere føres til det fri via slanger eller rør. Udsugningen bør etableres således, at der sikres en god cirkulation af luften, så "døde" zoner undgås. Der bør tilstræbes et luftskifte på 10 gange pr. time af saneringsområdets totale rumindhold. I særlige tilfælde (typisk aflange arbejdsområder) kan der blive behov for at etablere ventiler, som sikrer tilgang af luft modsat luftrensere. Dette er for at sikre et jævnt luftskifte i hele arbejdsområdet.
- 5) Undertryk og filtre i luftrensere bør kontrolleres løbende. Det samme bør undertrykket i arbejdsområdet. Hvor skærmvægge er udført i plastikfolie, kan det kontrolle-

res visuelt ved, at folien buer ind mod arbejdsstedet. Tilsvarende kan det kontrolleres, at forhæng i sluser viser tydelige tegn på undertryk. I tilfælde hvor der anvendes hårde skærmvægge, eller hvor der på anden måde er tvivl om undertrykket, kan der anvendes særlig trykmåler. Luftrensernes filtre skiftes efter behov og i øvrigt i henhold til leverandørens forskrifter. Det anbefales, at der oprettes en logbog, hvori oplysninger omkring rensning og skift af filtre noteres.

- 6) Ved fjernelse af maling med højt indhold af bly etableres lokalt sug umiddelbart ved det anvendte udstyr. Der, hvor det er muligt, anvendes maskiner med mulighed for direkte tilkobling af støvsuger. På udstyr, der ikke er forsynet med sugestuds, anvendes håndholdt støvsuger. Støvsugere, som anvendes til lokalt sug ved arbejdsstedet, forsynes med H13 filtre, der kan opfange støv. Afkastluften fra luftrensere føres til det fri via slanger eller rør.
- 7) Kvaliteten af saneringsarbejdet kontrolleres løbende (udførelseskontrol). Det kontrolleres, at saneringen er fuldstændig og udført i overensstemmelse med fastlagte retningslinjer for arbejdets udførelse. Videre kontrolleres det, at løst affald med bly løbende opsamles og bortskaffes til de rette containere.
- 8) I forbindelse med afslutning af arbejdet foretages en grundig rengøring af arbejdsområdet (jf. retningslinjer for rengøring og oprydning efter saneringsarbejde). Den udførte rengøring kontrolleres. Kvaliteten af det udførte saneringsarbejde gennemgås med bygherrens arbejdsmiljøkoordinator og evt. arbejdsmiljørepræsentanter fra efterfølgende firmaer eller kommende brugere. Herefter nedtages støvvægge mm.
- 9) Arbejdspladsen afrigges, og eventuelt tilbageværende affald bortskaffes i henhold til plan for bortskaffelse af affald.

Udvendigt arbejde på facader

Eksempelvis fjernelse af blyholdig maling på facader.

- 1) Arbejdsområdet gennemgås, og områder hvor blysanering skal foretages fastlægges.
- 2) Arbejdsområder ryddes for løst affald, så sammenblanding med andet affald undgås.
- 3) Ubefæstede arealer tildækkes med plastikfolie, geotekstil eller plader, således at opsamling af løst affald er muligt.
- 4) Befæstede områder eftergås, og åbne regnvandsriste tildækkes, så løst materiale kan opsamles.
- 5) Områder, hvori der foregår arbejde med sanering af bly, afgrænses synligt fra øvrige arbejdsområder, fx ved opsætning af markeringsbånd. Skilte med teksten "Pas på arbejde med bly sanering – kun adgang med værnemidler" opsættes. Skiltene opsættes eksempelvis på trefod umiddelbart inden for afspærringen med teksten vendt udad fra arbejdsstedet. Afspærring opsættes, så der under hensyn til vejrforholdene sikres tilstrækkelig afstand til nærmeste område, hvor brugen af værnemidler er påkrævet (minimum 10 meter). Afspærringer skal være indarbejdet i byggepladsens PSS, som en del af bygherrens planlægning og koordinering af fællesområderne.
- 6) Ved fjernelse af maling med bly etableres lokalt sug umiddelbart ved det anvendte udstyr. Hvor det er muligt, anvendes maskiner med mulighed for direkte tilkobling af støvsuger. På udstyr, der ikke er forsynet med sugestuds, anvendes håndholdt støvsuger. Støvsugere, som anvendes til lokalt sug ved arbejdsstedet, forsynes med H13 filtre.
- 7) Stilladser og arbejdsplatforme inddækkes med plast. Stilladsdæk gøres tætsluttende således, at støv og affald ikke falder ned i konsoljernen eller videre ned gennem stilladset. I tilfælde af synligt støv uden for arbejdsområdet, etableres der ventilation i arbejdsområdet til forebyggelse af støvspredningen. Afkast forsynes med H13 filtre.

- 8) Kvaliteten af saneringsarbejdet kontrolleres løbende (udførelseskontrol). Det kontrolleres, at saneringen er fuldstændig og udført i overensstemmelse med fastlagte retningslinjer for arbejdets udførelse. Videre kontrolleres det, at løst affald med bly løbende opsamles og bortskaffes til de rette containere.
- 9) I forbindelse med afslutning af arbejdet opsamles eventuelle rester af løst affald, og faste vandrette overflader støvsuges. Eventuelle afdækningsmaterialer fjernes. (jf. retningslinjer for rengøring og oprydning efter saneringsarbejde).
- 10) Arbejdspladsen afrigges, og eventuelt tilbageværende affald bortskaffes i henhold til plan for bortskaffelse af affald.

Sammenfattende oversigt over anbefalinger givet i vejledningen

Foranstaltninger / krav	Indvendigt arbejde		Udvendigt arbejde		Varmt arbejde
	Støvende	Ikke støvende	Støvende	Ikke støvende	
Risikovurdering / APV	x	x	x	x	x
Krav om instruktion	x	x	x	x	x
Krav om affaldsanmeldelse	x	x	x	x	x
Velfærdsforanstaltninger (miljøvogn)	x ¹	x ¹	x ¹	x ¹	x ¹
Afgrænsning af arbejdsområde	x	x	x	x	x
Skiltning af arbejdsområde	x	x	x	x	x
Arbejdsområde med undertryk	x		x ²		x ²
Punktsug ved værktøj	x		x		x
Handsker	x	x	x	x	x
Dragter (Type 5/6)	x		x		x ³
Masker (P3 filter)	x		x		x ⁴

- 1 Miljøvogn er påkrævet bortset fra ved arbejder under 1 dags varighed. Ved arbejder under 1 dags varighed skal der være adgang til omklædningsrum, håndvask og bruserum i nærheden af arbejdsstedet.
- 2 Efter en konkret risikovurdering kan undertryk ved udvendige arbejder fraviges, såfremt støv og emissioner kan bekæmpes effektivt ved kilden, eks. ved brug af passende sikkerhedsafstand til arbejdsstedet, kraftigt processug og evt. lokal afskærmning.
- 3 Ved varmt arbejde bør der anvendes dragt af type 4/5
- 4 Ud over en partikelfilter skal der anvendes passende filter mod røggasser (multifilter) eller friskluftforsynet åndedrætsværn

Øvrige metaller

I lighed med bly har en række andre metaller (cadmium, kviksølv, kobber, krom, nikkel, zink og arsen) været anvendt i byggeriet. Reguleringen af disse øvrige metaller er ikke så præcis som for bly, og de mulige risici for skadevirkningerne er ikke lige så belyst endnu.

Meget tyder dog på, at der fremadrettet vil blive stillet stigende krav til håndtering og udsortering af andre metaller. Allerede i dag stiller flere kommuner krav om, at fx maling på beton og tegl med indhold af kviksølv (over et niveau typisk svarende til renjordskriterierne) skal afrensnes fra materialer, før de kan gå til genanvendelse.

Kravene til personlige værnemidler er endnu ikke fastlagt for de øvrige metaller. Indtil der foreligger nærmere retningslinjer, anbefaler Sektionen, at der ved arbejde med tungmetaller anvendes samme værnemidler, som gælder arbejde med bly. Videre anbefaler Sektionen, at der ved arbejde med kviksølvholdige materialer (fx maling med kviksølv eller metallisk kviksølv) anvendes multifiltre i åndedrætsværn. Dette skyldes, at kviksølv selv ved lave temperaturer optræder i dampform. Beskyttelse mod kviksølvdampe kræver således særlige filtre HgP3 eller Multifilter. Det vil derfor ikke være tilstrækkeligt at anvende A2/P3-filtre.



NEDRIVNING OG MILJØSANERING

- en sektion i Dansk Byggeri

Den blå blyvejledning og beskrivelse
for udførelse af blysanering

Udgiver:

Nedrivning og Miljøsanering - en sektion i DI Dansk Byggeri

Udarbejdet i samarbejde med Niels Trap,
Golder Associates A/S.



*Nærværende vejledning
er en ny udgave af
den tidligere blyvejledning.*