

## Center for Bygningsbevaring i RAADVAD ANVISNINGER til Bygningsbevaring

# Ikke-støvende afrensning af blyholdig maling ved vindues-istandsættelse m.m.

af Søren Vadstrup, arkitekt m.a.a.

Dato: 1. juli 2015



Denne Anvisning til 'Ikke-støvende afrensning af blyholdig maling ved vindues-istandsættelse m.m.' er udarbejdet i overensstemmelse med Branchearbejdsmiljørådet for Bygge & Anlæg (BAR) vejledning: *Håndtering af bly i bygninger* (6/2014).

**Hvis anvisningen følges, kan man vedligeholde og istandsætte gamle vinduer på en helt igennem miljøvenlig, arbejdsmiljøvenlig og samtidig fuldt kvalitativ måde i forhold til en fortsat bevarelse af gamle, originale vinduer – også selv om disse indeholder blyholdig maling. Metoden er samtidig meget nænsom overfor de gamle vinduer og derudover enkel og meget arbejdsbesparende, da den bygger på en partiel afrensning og ikke en total afrensning, af den gamle maling.**

Til sammenligning vil en udskiftning af de samme vinduer medføre mere omfattende og dyre arbejdsmiljøtiltag, værnemidler som heldragter med friskluftforsyning og luftfilter, helbredsundersøgelser, støvmålinger, 2- eller 3-kammersluser med adskillelse af ren og uren zone m.m) samt langt større mængder af farligt affald – fra alle vinduerne - holdt op mod de forholdsvis små mængder afskrabet maling ved den ikke-støvende, partielle malingsafskrabning.

Anvisningen opfylder kravene til ikke-støvende afrensning af blyholdig maling i Branchearbejds-miljørådet for Bygge & Anlæg (BAR) vejledning: *Håndtering af bly i bygninger (6/2014)* punkt 3.4 *Renovering og vedligeholdelse af vinduer med blyholdig maling* – samt de heri opstillede foranstaltninger vedrørende:

- Forundersøgelser
- Indretning af arbejdsområde
- Ikke-støvende arbejdsmetoder
- Værnemidler og arbejdsmiljøforanstaltninger
- Rengøring og affaldshåndtering
- Sundheds- og hygiejneforanstaltninger

Ved den ikke-støvende istandsættelse af gamle vinduer med blyholdig maling skal de udførende bære almindelige handsker, hue og almindeligt arbejdstøj, der dækker hele kroppen. Der benyttes evt. plastikforklæde og plastikærmer, der ikke opsuger malingsresterne. Brug af støvmasker, heldragter eller filtermasker er ikke nødvendigt, da arbejdet ikke støver.

Hvis de blyholdige vinduer i stedet udskiftes, kan der ske en spredning af den blyholdige maling og støv fra denne til omgivelserne og de udførende – hvorved der kræves langt mere omfattende værnemidler, eksempelvis heldragter med masker og friskluftforsyning samt støvminimerende indretning af arbejdspladsen.



BAR -Branchearbejds miljørådet for Bygge & Anlæg: Branchevejledning om *Håndtering af bly i bygninger (6/2014)*

På forsiden er der vist den meget støvende og giftige tør-slibning af malingslaget med maskine og i hånden, der kræver meget omfattende tiltag overfor det giftige støv.

I den anvisning, du har i hånden, til *Ikke-støvende afrensning af blyholdig maling ved vinduesistandsættelse m.m.* benyttes en partiel våd, kold afskrabning, hvor der ikke producerer støv. Derfor er metoden meget arbejdsbesparende og de tilhørende arbejdsmiljøforanstaltninger meget enkle og naturlige.



Hoveddør i 'Hollansk grøn', Helsingør.

For at få den meget tætte blanke maling, der ofte var lakeret uden på linoliemalingen, til ikke at skalle af i regnvej, fik de 'hollandske' døre påført et tykt lag blymønje som grund- og bundbehandling – som man oven i købet sleb (!) meget glat i hånden.

Derfor skal man regne med at der sidder et lag af den giftige, rødorange blymønje under den dybgrønne farve, der ikke i sig selv indeholder bly.

Det har betydning, hvis døren skal afrens for at blive nymalet.

## Bly i gamle malingslag

Bly i gamle malingslag kan stamme tre steder fra: Fra pigmentet blyhvidt, fra blymønje eller fra blyholdige partikler i overfladen fra blyholdig benzinudstødning.

**Blyhvidt** er et hvidt pigment, der før i tiden var meget anvendt i hvid linoliemaling, især på vinduer, men også hvidmalede indvendige døre og snedkerarbejder kan være malet med blyhvidt. Blyhvidt kan kendes ved at malingen er hvid, men den bliver grålighvidt med tiden. Grønne, brune, blå eller røde farver etc., der er lysnet med blyhvidt, er således også blyholdige.

**Blymønje** er et rødorange pigment, der især bruges til rustbeskyttelse af jern, dels fordi blymønje er en meget tæt maling og derudover også beskytter jernet katodisk, d.v.s. via den elektrokemiske spændingsforskel. Blymønje bruges imidlertid også som 'isolering' eller 'spærregrund' mellem træet og en linoliemaling, der er gjort blank og tæt med et lag lak – f.eks. på blanke yderdøre.

Et blyholdigt malingslag kan også 'gemme sig' under eller mellem flere lag maling uden bly. Derfor bør man altid teste en malingsskal for bly, hvor alle lag er repræsenteret.

## Sundhedsskader fra blyholdige malinger

Bly kan optages gennem lungerne ved indånding af blyholdigt støv, og via munden gennem mave- og tarmsystemet. Blyholdigt støv kan også optages i kroppen via rifter og sår på huden. Udsættes man for blyholdigt støv gennem længere tid kan denne blyforgiftning resultere i afmagring, træthed, irritabilitet og forstoppelse. Bly kan også nedsætte både mænds og kvinders evne til at få børn. Jo større koncentration af bly i blodet, jo større risiko for skader.

Blyhvidt blev forbudt i malerfaget i 1950, mens den lige så giftige orangerøde blymønje først blev udfaset i 2000. Det er dog stadig tilladt og muligt at benytte blymønje på fredede og

bevaringsværdige bygninger. Blymønje kan derfor stadig købes, både som pigment og som færdigrevet linoliemaling. Anvendelsen skal imidlertid anmeldes til Arbejdstilsynet. Den 'våde' maling anses ikke for sundhedsfarlig i sig selv, hvis man benytter handsker under påførelsen.

De arbejdsmiljømæssige og sundhedsmæssige problemer, der stammer fra blymønje og blyhvidt hidhører derfor i dag primært fra de ældre lag blyhvidt eller blymønje, der sidder på de hvide vinduer, døre og andre hvidmalede bygningselementer, eller rustmalede beslag, der ind imellem skal istandsættes – eller evt. bortskaffes. Ud over at være sundhedsfarlig for de personer, der f.eks. afrenser vinduer med blyhvidt for gamle malingslag, forurener rester fra malingen også miljøet, både på stedet - og hvis man smider malingsresterne ud tilfældige steder.



Det kan med det samme fastslås, at den måde, hvor de gamle lag af blyhvidt og blymønje gør *mindst* skade på natur og mennesker, er ved at bibeholde dem på de vinduer, døre m.v., hvor de er malet på. Hvis blyhvidtmaledede vinduer eksempelvis skiftes ud, forurener malingslagene på de kasserede rammer og karme allermost.

Det er ikke rigtigt, at vi kan takke blyhvidtmalingen for at vi har så mange gamle vinduer tilbage i dag, fordi giften i den blyholdige maling har bevaret vinduestræet. Vi har masser af originale 200-250-årige røde, brune eller grønne vinduer, uden spor bly i malingen, der har holdt lige så godt som de blyhvidtmaledede vinduer.





Typisk 'slangeskindskrakeleret' gråhvid, ældre malingslag, hvor der må forventes at være blyhvidt i malingen.

Blyhvidt er som navnet siger hvid, men blymønje, der primært anvendes som bundbehandling på jern, er rødorange.

Grønne, gule, røde, blå, brune eller sorte malingslag indeholder ikke bly eller blyhvidt. Dog kan lyse kulører, f.eks. en lys gul, lys blå eller lys grøn godt være lysnet med blyhvidt.

Blyhvidttesten med Natriumsulfid vil afsløre dette.

### Blytesten

Man bør altid undersøge om de malingslag, man ønsker at rense af f.eks. på vinduer, indeholder blyhvidt eller den rødorange blymønje. De metoder, der benyttes hertil er:

#### Visuel test

Den rødorange blymønje kan meget let kendes fra andre malingstyper via sin farve. Blyhvidt kan også kendes via sin karakteristiske gråhvide farve samt en meget grov slangeskindskrakelering. Man kan i begge tilfælde være ret sikker på, at malingslagene er blyholdige, hvorfor der bør foretages en ikke-støvende, våd, partiel malingsafskrabning - uden varme eller tørslibning. Se senere.

#### Dryptest

Dryptesten består af 8% natriumsulfid i vandig opløsning i glasflaske med pipette. En dråbe natriumsulfidopløsning placeres på en malingssskal. Bliver overfladen sort eller mørk grå, er der bly i malingen. Husk også at teste enden på malingssskallen, da de blyholdige malingslag kan befinde sig mellem de andre lag.

Beskyttelsesforanstaltninger ved blytesten: Brug gummihandsker. Natriumsulfidopløsningen lugter af rådne æg, og en gasfiltermaske kan tage den ubehagelige lugt. Hvis opløsningen kommer i forbindelse med syre, dannes der meget farlige dampe.

Hvis dryptesten viser at der er bly i malingen, kan man være ret sikker på, at malingslagene indeholder blyhvidt eller blymønje i mængder op til 2.500 mg/kg, hvorfor man skal benytte en ikke-støvende, våd, partiel malingsafskrabning - uden varme eller tørslibning. Se senere.

Derudover skal arbejderne følge Branchearbejds miljørådet for Bygge & Anlæg (BAR) vejledning: Håndtering af bly i bygninger (6/2014).



*Dryptesten med Natriumsulfid – dråben farves sort, hvis der er bly i malingslaget i form af blyhvidt eller blymønje*

#### Kemisk analyse

Hvis enten den visuelle test eller dryptesten viser, at der er bly i de gamle malingslag, behøver man ikke foretage yderligere analyser. Men selv om dryptesten ikke 'slår ud' med sort eller grå farve, kan der godt være mindre mængder bly i/på malingen, nemlig helt ned til 40 mg/kg, hidhørende fra iblanding af små mængder blyhvidt i en lyserød, lysegrøn, lysegul etc. eller grå farve – eller, mest almindeligt, som et tyndt lag af blyholdige partikler uden på malingslaget fra f.eks. blyholdig biludstødning. På denne måde kan der forekomme bly i selv helt nye lag plastikmaling, der aldrig har været i nærheden af blyhvidt.

I de tilfælde, hvor man skal foretage en malingsafrensning på gamle vinduer eller døre etc, og hvor dryptesten er 'testet negativ', bør man derfor af sikkerhedsmæssige grunde foretage en kemisk analyse af 1-2 gram af den gamle maling. Prøven sendes til et anerkendt laboratorium, der kan analysere denne og meddele resultatet efter nogle dage.

Hvis den kemiske analyse viser at der er bly i malingen, kræver dette forholdsregler, som kan imødekommes ved at benytte en ikke-støvende, våd, partiel malingsafskrabning - uden varme eller tørslibning. Se senere.

## Fire metoder til afrensning af maling

Idet vi ser bort fra afrensning med sandblæsning, flammeblæser, vinkelsliber m.fl. findes der fire anvendte metoder til afrensning af gammel maling på træ:

- 1: **Partiel, våd malingsafskrabning – uden varme**
- 2: **Afrensning med varme**
- 3: **Afrensning ved slibning**
- 4: **Kemisk afrensning med forskellige malingsfjernere**

Af disse er det kun **metode 1**, der kan anbefales, hvis man vil undgå støv eller farlige kemikalier.

### 1: **Partiel, våd malingsafskrabning – uden varme**

Ved at benytte en våd, partiel afskrabning af vinduerne, uden varme, kan man 'nøjes' med at afrense den løse, gamle maling, hvilket er en meget stor fordel arbejdstidsmæssigt og dermed også økonomisk. En partiel, våd afskrabning er ikke-støvende, idet der både skrubes og – i meget begrænset omfang, slibes, vådt. Intet støv flyver rundt i luften.

Malingsoverfladerne påføres et godt lag linolie, hvorefter de skrubes partielt med en hårdmetalskraber. Det vil sige at man kun skraber den løse maling af – til fast bund, og lader alt fastsiddende maling sidde.



*Partiel, våd afskrabning – uden varme – med brug af kogt linolie som væske. Linolien imprægnerer samtidigt træet med olie. Det meste af malingsaffaldet flyver ikke ret langt væk, men lægger sig på selve vinduet, hvorfra det let kan opsamles.*

Ved at benytte kogt linolie som våd væske, imprægnerer man samtidigt træet med en vandafvisende olie, der ydermere trænger dybt ind i træet og hærder bløde partier op og gør dem hårde og vandafvisende igen. Linolien erstatter på denne måde de olie- og harpiksstoffer, som det gamle træ har mistet gennem årene.

Man bevarer også det malede træes historiske vidnesbyrd om tidlige tiders farver, malingstyper og antal malingslag. Endelig vil en nymaling med linoliemaling have god vedhæftning på de afskrabede og linolieimprægnerede områder, såvel som på de gamle, bibeholdte malingslag, der er 'revet op' i overfladen af vådskrabningen.





Rammen til højre med den gråhvide farve er malet med blyhvidt. Denne afrenses **ikke**, med mindre malingen er løs. Man kan derfor nymale med linoliemaling direkte på denne, efter en partiel, våd afskrabning, uden varme. Dette er sket på lodposten og tværposten.

På vinduesrammen til venstre er der foretaget en partiel, våd, kold afskrabning, der næsten har afrenset alt den gamle maling, kun med enkelte fastsiddende rester tilbage. Her er bunden klar til maling med linoliemaling.

Beslagene er ligeledes partielt afrenset, vådt, støvfrit og uden varme – idet alt fastsiddende blymønje er bibeholdt på beslagene, så de stadigvæk kan rustbeskytte jernet katodisk. Beslagene er herefter malet med jernmønje.

## Arbejds miljøforhold

Hvis det drejer sig om vinduer eller lignende med blyholdige malingslag skal arbejdspladsen indrettes så alt malingsaffald opsamles direkte ved/under afskrabningen.

Vinduesrammerne nummereres og tages på værksted, evt. en Container på selve pladsen, hvor de våde afskrabningsrester kan fejes/skrabes op fra gulvet eller arbejdsborde. Vindueskarmene afskrabes på stedet, hvor det våde malingsaffald kan opsamles i en påmonteret 'malingsopsamler' direkte under afskrabningsstedet. Mens rammerne er udtaget, opsættes der en tæt plexiglas-rude på den indvendige side af vindueshullet. Selve afskrabningen kan udføres i fri luft eller under et overdækket stillads, idet alt affald opsamles i den monterede 'malingsopsamler', hvorfra det bringes til et tæt 'spændelågsfad' af plastik.

De udførende kan bære engangsdragt og handsker, der ikke opsuger malingsrester. Hvis der er tegn på, eller mistanke om kontaminering (forurening mv) af beklædning, skal denne skiftes, eller rengøres. Brug af støvmaske, heldragter eller filtermasker er ikke nødvendigt, da der arbejdes helt ikke-støvende.



## Personlig hygiejne

De implicerede håndværkere skal have adgang til baderum med håndvask med varmt og koldt vand. De skal endvidere vaske hænder og ansigt før spise- drikke- og rygepauser samt bade, vaske hår og skifte tøj efter arbejdets ophør. Ved arbejdets ophør anbringes arbejdstøjet, incl. handsker og sko, i et metalskab i omklædningsrummet. Arbejdstøjet skal vaskes efter behov. Engangsdragter kasseres.

Arbejdsstedet skal rengøres grundigt hver dag ved arbejdets ophør, bl.a. ved opsamling af alt malingsaffald. Ligeledes skal værktøj rengøres hver dag. Affaldet opbevares i tæt lukkede spændingslågfade og bortskaffes som farligt affald efter kommunens retningslinier.

At disse arbejdsmiljømæssige forholdsregler opfyldes, jf. 'BAR's branchevejledning om håndtering af bly i bygninger' er både bygherrens, rådgiveren og de udførendes ansvar.



*Et partielt afrenset vindue ved en våd afskrabning med kogt linolie uden varme.*

*Bemærk hvordan linolien har imprægneret træet og givet det nyt liv.*

## 2: Afrensning med varme

Malingslaget varmes op med varmeblæser, infrarød varme, en såkaldt 'speedheater' eller mikrobølger, hvorved malingen bliver blødgjort og kan skrubes af med ledsagende eller efterfølgende slibning i hånden eller med slibemaskiner.

Da varmen udpiner træets egne, vitale olier og harpiksstoffer, og da slibningen producerer en masse farligt slibestøv – også fra ikke blyholdige malinger, kan metoden ikke anbefales. Ydermere kræver denne metode at **alt** gammel maling afrenses, idet alt afbrændt maling skal afrenses, selv de mindste rester, hvorved den bliver uforholdsmæssig arbejdskrævende og meget dyr. Man fjerner meget gammel maling, der slet ikke behøver at blive aftaget af tekniske grunde.

Hvis det drejer sig om vinduer eller lignende med blyholdige malingslag skal arbejdspladsen indrettes med en lufttæt 3-kammer-sluse af svær plast med adskillelse af ren og beskidt zone – på selve stilladset, hvor arbejdet udføres, hvilket kræver en særlig indretning af stilladset, bl.a. med en særlig tæt bund på gangbroerne. Vindueshullerne skal tætnes helt støvtæt. Ud over sluseadgang skal der etableres undertryk i arbejdsområdet – også hvis vinduesrammerne afrenses i et telt eller en container.

De udførende skal bære heldragter med maske, sug og luftfilter, og slibemaskinerne skal forsynes med sug og støvfilter, der skal behandles som farligt affald. Arbejdspladsen skal rengøres grundigt hver dag ved arbejdets ophør, bl.a. ved opsamling af alt skrabe- og slibe affald samt støvsugning. Ligeledes skal værktøj rengøres hver dag. De udførende skal have taget blodprøver for test af blyindhold før arbejdets start og senest 15 dage efter afslutningen samt efter 6 måneder.

## 3: Afrensning ved slibning

Metoden er beskrevet i BAR -Branchearbejds miljørådet for Bygge & Anlæg: Branchevejledning om *Håndtering af bly i bygninger* (6/2014).

Malingen fjernes ved slibning med slibemaskiner samt slibning i hånden. Ved slibning behøver man ikke at fjerne alt den gamle maling, kun den løse, men ofte vil man af praktiske grunde fortsætte med slibning til alt gammel maling er borte. Metoden er derfor meget tidskrævende og dyr.

Denne metode kan ikke anbefales, da alt slibestøv, også fra ikke blyholdige malinger, er farligt og uhensigtsmæssigt, idet det ikke kan undgå at blive indåndet, lægge sig alle mulige steder i huset, forurene jorden m.m.

## 4: Kemisk afrensning med forskellige malingsfjernere

Kemisk afrensning af gammel maling kan ske med forskellige malingsfjernere, mest kendt er 'Bums', men i dag findes en lang række produkter med det fælles træk at de er meget giftige, basiske og miljøbelastende. På træ gælder det ydermere, at de basiske stoffer udpiner træet og derudover ødelægger de med deres basiske stoffer malebunden for den efterfølgende malerbehandling. Man kan dog neutralisere de basiske stoffer, men ikke i dybden, hvorfra de stadig vil volde problemer med nye malingslag. Neutraliseringsstofferne er syrer – og så kører den kemiske karrusel med endnu flere kemiske stoffer.

I tilfælde af blyholdige malinger på f.eks. vinduer er kemisk afrensning almindeligvis ikke-støvende, hvad der reducerer arbejdsmiljøproblemerne fra f.eks. støv. Men man slipper ikke for kraftig udsugning af dampe fra de kemiske malingsfjernere samt værnemidler som heldragt og maske.

## Affaldshåndtering

Bly i affald skal håndteres forskelligt afhængigt af koncentrationen. Hvis affaldet har et indhold af bly på under 40 mg/kg, er det i praksis accepteret som almindeligt byggeaffald. Hvis affaldet derimod indeholder mellem 40 og 2500 mg/kg, er affaldet forurenet med bly, og hvis det indeholder mere end 2.500 mg/kg, betragtes det som farligt affald. Hverken forurenet affald eller farligt affald må blandes med almindeligt byggeaffald.

Forurenet og farligt affald skal anmeldes til kommunen. Kommunen anviser herefter affaldet til videre håndtering. Forurenet affald henvises typisk til deponi, mens det farlige affald henvises til destruktion.

Kommunerne skal udarbejde et affaldsregulativ for erhvervsaffald, hvori anvisninger til specifikke affaldstyper beskrives. Kommunens affaldsregulativ kan typisk findes på kommunens hjemmeside.

Som eksempel har Københavns Kommune i deres affaldsregulativ beskrevet dette i skemaform, se herunder.

### Københavns Kommunes grænseværdier for bly i affald

Rent affald	Forbrænding eller deponering	Farligt affald
< 40 mg/kg	< 40–2.500 mg/kg	> 2.500 mg/kg
	Københavns Kommune anviser til AV Miljø, Amagerforbrænding m.fl.	Anmeldelsespligt Nord (tidligere Kommunekemi) (evt. AV Miljø op til 5000mg/kg)

Byggeaffald skal kildesorteres, så den forurenede eller farlige affaldsfraktion ikke blandes med andet affald. Det skal ligeledes sikres, at håndteringen ikke bidrager til forurening af omgivelserne. Vær opmærksom på, at neddeling af affald med bly på byggepladsen kræver de samme forholdsregler som for arbejde med materialerne i bygningen. Forurenet og farligt affald skal opbevares forsvarligt på byggepladsen i fx lukkede poser, spændelågsfade eller i lukkede containere.

Andre eksempler på forurenet eller farligt affald er afdækningsmaterialer og værnemidler, som har været anvendt under arbejdet.

### Bly i vand

I spildevand fra eksempelvis afrensning af facader med blyholdig maling er grænseværdien 100 µg/L. Hvis spildevandet indeholder højere koncentrationer, skal vandet opsamles og renses.



Opbevaring af blyholdigt affald i lukkede tønder/ fade med spændelåg – tydeligt mærket med 'BLY'



## Bestemmelse af de eksisterende malingslag

Det er ofte nødvendigt at vide, hvilke malingstyper, der i dag sidder på træet. Der er som udgangspunkt tre muligheder, linoliemaling, alkydoliemaling eller plast- eller acrylmaling. Disse tre malingstyper kan derudover være repræsenteret i to eller tre forskellige lag. Derudover kan udvendigt træ være overfladebehandlet med diverse tynde, ikke malingsfilmdannende 'bejdser', f.eks. såkaldt 'træbeskyttelse', Gori eller andet.

Da både alkydmaling og plast- og acrylmaling repræsenterer relativt damptætte malinger, skal man, hvis disse malingstyper forekommer på det træ, der skal afrenses for løs maling, lægge ekstra kræfter i, for at få disse malingslag af. Det går som regel helt af sig selv, ikke mindst for plastikmalings vedkommende, idet malingslaget ved påførsel af linolie bliver blødt og nærmest slipper bunden.

Det skal anbefales at afrense mindst 75-80 % af den eksisterende plastikmaling på udvendigt træ, helst 100%

### Linoliemaling

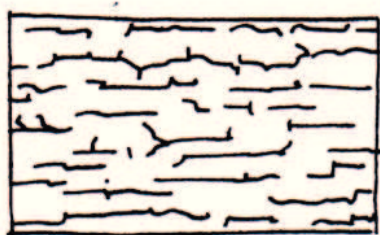
En gammel linoliemaling kan kendes på den karakteristiske slangeskinskrakelering, der indtræder efter 8-10 år, specielt på hvide, grønne og gule farver, i mindre grad på røde eller blå farver.

### Alkydmaling

En gammel alkydmaling kan kendes på de meget typiske, lange lidt kantede afskalninger, hvor malingskanterne bøjer kraftigt op.

### Acryl og plastikmaling

Acryl og plastikmaling – samt de nyere betegnelser for disse såsom vandig alkyd, plastalkyd eller solieemulsionsmaling, har samme afskalningsmønster som alkydmalingen. Måden man kan kende forskel på de to malingstyper er ved at afbrænde en lille stump afskallet maling. Lugter røgen af harpiks, er der tale om en alkydmaling. Lugter røgen af plastik, er malingslaget plastikmaling.



Smårevner  
(Linoliemaling)



Slangeskinskrakelering  
(Linoliemaling)



Afskalning  
(Alkydmaling og Plastikmaling)

## ARBEJDSANVISNING til Ikke-støvende, partiel våd-afskrabning af blyholdig maling på vinduer – uden varme

Gamle vinduer, hvor der er konstateret bly i de eksisterende malingslag, kan afskrabes for den blyholdige maling ved en partiel, våd, ikke-støvende afskrabning, uden varme. De tilhørende arbejdsmiljø-forhold vedrørende arbejdspladsen, værnemidler for de udførende, sundheds- og hygiejneforanstaltninger, affaldshåndtering m.v. er beskrevet i det foregående. Der henvises i øvrigt til BAR-vejledningen 'Håndtering af bly i bygninger (6/2014).

### Opstartsmøde

Det skal anbefales at der afholdes et opstartsmøde, før byggeriet går i gang, og når der kommer nye arbejdsgivere eller underentreprenører.

Her gennemgår entreprenøren for alle de ansatte, hvorledes den ikke-støvende malingsafrensning skal foregå, herunder de sikkerhedsforhold, der indgår i arbejdet.

På mødet bør følgende behandles og fastholdes i et referat:

- Gennemgang af det kontraktlige grundlag
- Tids- og procesplaner
- Grænseflader/koordinering mellem aktørerne
- Fælles sikkerhedsforanstaltninger
- Hvordan særlige risici minimeres
- Gennemgang og justering af plan for sikkerhed og sundhed (PSS)
- Retningslinjer for overdragelse og skift i entrepriser, fx når blyarbejdet er færdigt
- Muligheden for at anvende de planlagte tekniske hjælpemidler

Selvom ovenstående har været vendt på opstartsmødet, skal de relevante punkter ligeledes drøftes på sikkerhedsmødet, da det er medlemmerne af arbejdsmiljøorganisationerne, som skal stå for arbejdsmiljøforanstaltningerne i praksis.

### Fremgangsmåde

Vinduesrammerne nummereres og bringes på værksted – evt. i en container på byggepladsen eller et opsat telt med fast bund. Karmene malingsafrenses på stedet. For både rammer og karme gælder følgende fremgangsmåde.

Mens rammerne er udtaget, opsættes der en tæt plexiglas-rude eller lignende på den indvendige side af vindueshullet. Se tegning 1.

#### 1. Påføring af linolie

De eksisterende overflader påføres et lag kogt linolie (linoliefernis) med pensel. Linolie skal derefter sidde i ½-1 time, hvorunder den dels trænger ind under løse flager og blødgør disse, dels blødgør den øvrige maling.

#### 2. Partiel, våd afskrabning af plane træoverflader

Efter de ½-1 time foretages der en *manuel* (uden maskiner af nogen art), *partiel* (kun områder med løse malingslag), *våd* (med linolie som væske), *kold* (uden nogen form for varme) *afskrabning* med skarpslebne hårdmetalskrabere.

Kun den absolut **løse** maling må afskrabes. Alle fastsiddende områder bør **ikke** skrabes rene til bart træ. Overfladerne skal i størst muligt omfang beholde deres nuværende karakter med tydelig slangeskindskrakelering etc.

Ved vinduesrammerne opsamles malingsaffald på selve rammerne, der arbejdes med, på arbejdsbordet og på gulvet, der skal være af træ eller metal (container).

Ved afskrabning af vinduernes karmtræ på stedet opsamles det våde malingsaffald i en påmonteret 'malings-opsamler' direkte under afskrabningsstedet. **Se tegning side 16.** For en sikkerheds skyld lægges der plastik på stilladsbroerne.

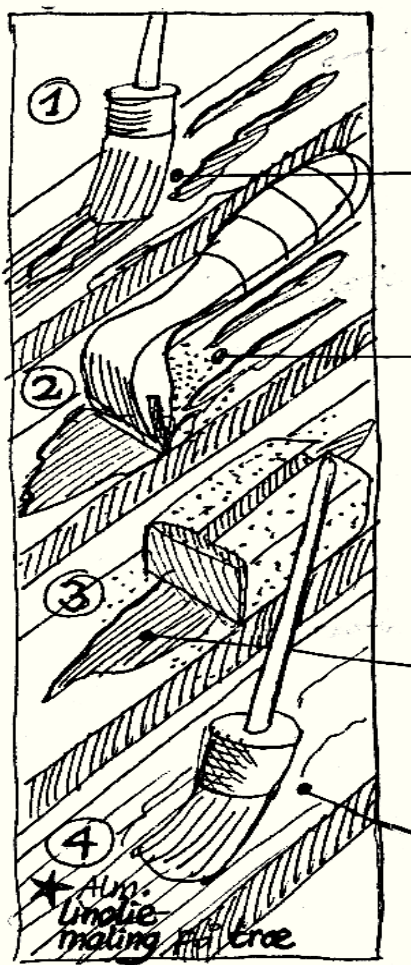
For at forhindre, at løse malingskaller 'springer' ind i rummet bag vinduet, opsættes der en indvendig afskærmning som vist på **tegningen side 16.**

Hvis vinduerne har indadgående forsatsrammer kan disse benyttes til afskærmning og tyverisikring, mens vinduesrammerne er på værksted.

NB: Linolie kan selvantænde i sammenkrøllede klude. Disse skal derfor samles sammen efter arbejdets ophør og anbringes i en jernspand med låg.

### 3. Våd, kold, partiel afskrabning af profileret træ

Ved afskrabning af spinkle profiler på f.eks. rammer og karme benyttes der skrabejern, der er slebet til efter emnets profil.



1  
De gamle malingslag påføres kogt linolie/fernis med en pensel. Olien får lov at virke i ½ - 1 time.

2  
Med en skarpslebet bådskraber, skraber man nu koldt, uden nogen brug af varme eller slibemaskiner, alt løs maling af. Det fastsiddende maling fjernes ikke. Skraberens holdes løbende skarp ved skærping med en fil eller slibemaskine. Der påføres også løbende linolie/fernis under afskrabningen.

Malingskaller opsamles på plastik-presenninger. De må ikke falde ned på gulve, jorden eller stilladsbroer.

3  
Overskydende linolie og malingskaller tørres væk og overfladen påføres ny linolie, hvorefter overgangene mellem de gamle malingslag og de afskrabede felter slibes jævne, gennem en vådslibning, uden støv, i hånden med sandpapir.

4  
Træet hærdner i en uges tid hvorefter de afskrabede områder grundmales med et tyndt lag linolie-maling. Efter et par dages hærdning i lys og luft mellemstryges overfladerne og slutstrykning finder sted efter endnu et par dages hærdning.



#### 4. Konsolidering af blødt træ

Skulle der konstateres meget blødt træ på vinduerne, f.eks. hvis en knivspids kan stikkes over 6 mm ind i veddet uden modstand, kan dette konsolideres med godt med linoliefernis, i værre tilfælde med træmjære, der varmes ind i træet med en varmluftblæser ved max 60 graders varme, eller i endnu værre tilfælde ved at påføre trærekit, ligeledes varmet ind i træet med en varmluftblæser. Det konsoliderede træ skal hærde i en uges tid i lys og luft, før den videre malerbehandling.

#### 5. Våd, kold, partiel afskrabning af løs kit

Løs kit på vinduerne afskrabes meget forsigtigt på tilsvarende måde, Der stryges linoliefernis på kitfaserne, hvorefter den løsnede kit aftages med spatler, skraber eller lignende. Dette skal gøres meget forsigtigt, så rudeglassene ikke knækker eller ridses. Efter at den løse kit er fjernet børstes selve kitfaserne ru med en smal stålbørste.

Eventuelle rustne og tærede glasstifter trækkes meget forsigtigt ud med en bidetang og erstattes af nye rustfri stifter.

Ruderne udtages ikke medmindre de har skubbet sig ud af kitfalsen gennem kitning indefra, de er revnede fra kant til modsatte kant, eller de repræsenterer nyere, udskiftede ruder af f.eks. floatglass. Udskiftning af disse skal i alle tilfælde aftales med tilsynet.

#### 6. Vådslibning

Efter afskrabningen med hårdmetalskrabere foretages der en let **våd-slibning** med smergellærred af kanterne til de afskrabede steder. Disse må dog godt stå synlige, men skæmmende skrabe mærker fra skrabejernene skal slibes væk.

Vådslibningen foretages ved at pensle linoliefernis på de områder, der skal slibes, før slibningen. Linolien blødgør dels malingslagene, dels binder den det giftige slibestøv fra den gamle maling, så håndværkeren ikke indånder denne.

Efter slibningen aftørres alle overflader for linolie, vådt slibestøv, malingskaller etc. med klude. Alt slibestøv og afskrabede malingskaller skal opsamles og bringes til kemisk deponering. Alle linolieklude skal efter hver dags arbejde vanddruknes og bringes til kemisk deponering. Herefter er bunden klar til maling med linoliemaling.

#### 7. Prøve

Den udførende skal udføre en prøve på afrensningen, f.eks. på en kvadratmeter, inklusive kitfaser, der skal godkendes af tilsynet.

#### 8. Udvendige beslag

De udvendige beslag afskrabes for løs maling på tilsvarende måde som træet ved en partiel, våd, kold afskrabning med linolie. Fastsiddende malingslag bibeholdes. Som rusthindrende maling benyttes blymønje på fredede og bevaringsværdige bygninger – ellers jernmønje på linoliebasis, der påføres i to tynde lag med 3-4 dages mellemrum.

#### 9 Træfugtighed

Efter afskrabning af løs maling bringes træet ned på en træfugtighed på under 15% før de påføres nye beslag, nykittes, nymales etc. Dette vil normalt have fundet sted efter en uge på et sommervarmt eller vinteropvarmet værksted.

## 10 Nymaling

Alt afrenset træ males med linoliemaling. Mærke og producent godkendes af tilsynet. Første lag maling påføres i et meget tyndt lag med en rørpensel med svinebørster. Malingen skal stryges/trækkes ud og maseres godt ind i bunden. Ved hvide farver skal det første lag være så tyndt, at man kan 'kikke igennem malingen'. Strøgene lægges parallelt med træets åreretning. Der må ikke forekomme løbere, dråber eller klatter i malingsoverfladerne.

Efter 1 døgns hærkning i lys og luft, slibes første lag maling let i hånden med fint sandpapir, overfladen aftørres og afstøves, hvorpå andet lag maling påføres på samme måde.

Efter endnu et døgns hærkning påstryges tredje lag linoliemaling på samme måde. Der blandes 2-3 % kogt linolie i det tredje lag maling for at 'fede' dette.

## Andet

### Fuger:

Løse fuger mellem murværk og karm udkradses, stoppes med tjæret værk og nyfuges med kalkmørtel.

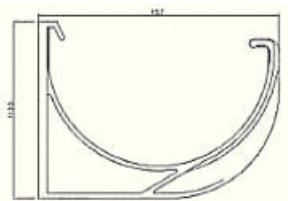
### Ruder:

Revnede *floatglass*-ruder udtages, kitfalsene renses og imprægneres med kogt linolie, og nye ruder af *trukket glas* isættes. Udskift ikke originale krone-, cylinder- eller trukket glas med mindre revner i.

### False:

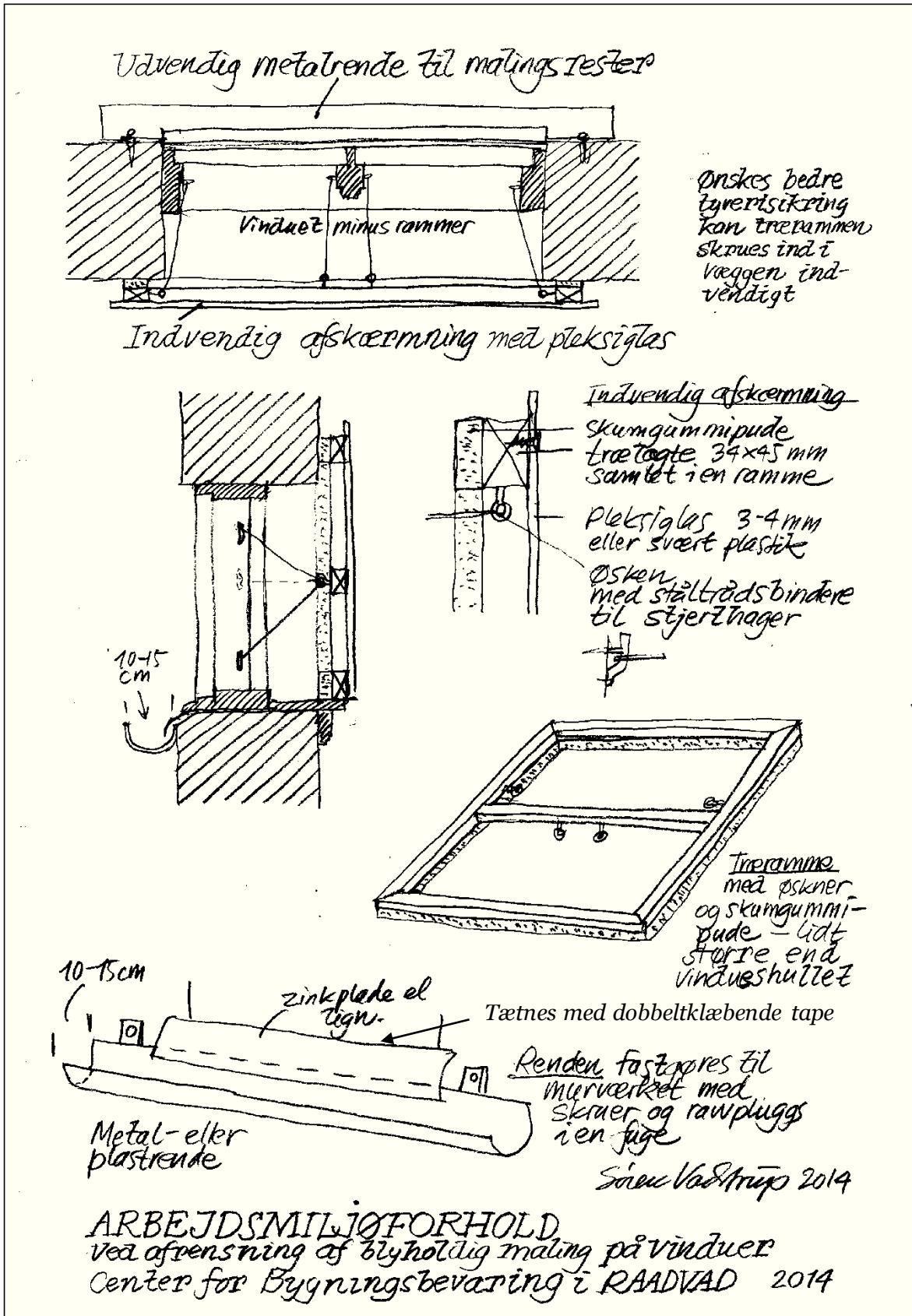
Vindueskarmenes false justeres herunder bundkarmens underste vandrette fals, der skal have fald udad.

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER kan suppleres med detaljerede arbejdsbeskrivelser, der er en punktopstillet udførelsesvejledning, inklusiv materialespecifikationer og udfaldskriterier. Arbejdsbeskrivelser udarbejdes af Center for Bygningsbevaring efter aftale.



Plastiktagrende til opsamling af malingsrester under afrensningen. Str. 12: Bredde: 144 mm/Højde: 87 mm. Renden skal ikke lukkes i enderne. Her vist med en konsol, der kan skrues på en lægte eller andet på murværket under vinduet.

TEGNING





## Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

### Center for Bygningsbevaring

Center for Bygningsbevaring i Raadvad er et uafhængigt Viden Center for håndværk og bygningsrestaurering. Centeret udfører forskning og videnindsamling, information og oplysning, kurser og undervisning samt projekter og konsulentopgaver for private husejere, håndværkere, rådgivere, myndigheder og selskaber.

### Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER er fortrinsvist rettet mod private husejere, men må gerne benyttes, citeres fra og ”klippes i” af tegnestuer, håndværksfirmaer eller andre til professionelle formål, f.eks. til arbejds-beskrivelser til restaureringsarbejder. Det er **ikke tilladt** at bringe uddrag fra, klippe i eller viderebearbejde/rette i Center for Bygningsbevarings anvisninger i trykte publikationer, på internettet eller anden offentlig formidling uden skriftlig tilladelse fra Center for Bygningsbevaring.

### Center for Bygningsbevarings Bygningsbevarings ARBEJDSBESKRIVELSER.

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER kan suppleres med detaljerede arbejdsbeskrivelser, der er en punkttopstillet udførelsesvejledning, inklusiv materialspecifikationer og udfaldskriterier. Arbejdsbeskrivelser udarbejdes af Center for Bygningsbevaring efter aftale.

### Telefonrådgivning

Center for Bygningsbevaring kan kontaktes fredage fra kl. 10-14 for rådgivning om bygningsbevaring.

### Forbehold

Der gøres opmærksom på, at brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER altid vil bero på en konkret vurdering på stedet i hvert enkelt tilfælde. Centeret kan derfor ikke påtage sig noget ansvar for anvendelsen af beskrivelser, anvisninger m.m. i de tilfælde, hvor Centeret ikke selv har et aftalt ansvar for denne bedømmelse.

### Bygningssyn og rådgivning

Center for Bygningsbevaring i Raadvad har etableret en landsdækkende rådgivning, der kan påtage sig at udføre en uvildig bygningssynundersøgelse. Specialuddannede fagfolk gennemgår huset eller dele af det og udfærdiger en rapport over bygningens tilstand, dets særlige problemer og de anbefalede indgreb, listet op i en prioriteret plan og vedlagt anvisninger på selve udførelsen. Et bygningssyn kan suppleres med en gennemgang af bygningens energiforhold hvor der gives anvisninger på, hvordan bygningen kan energiforbedres under hensyntagen til bygningens bevaringsværdier. De konkrete arbejder udføres af håndværkere efter husejerens eget valg.

### Koordinering

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER opdateres og nyredigeres løbende og de har erstattet alle tidligere informationsmaterialer fra Raadvad-Centeret om praktisk bygningssyn.

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER og hæfter på [www.bygningsbevaring.dk](http://www.bygningsbevaring.dk) er koordineret med Kulturstyrelsens 'Information om Bygningsbevaring 2014' på [www.kulturstyrelsen.dk](http://www.kulturstyrelsen.dk) og Ministeriet for By-, Bolig og Landdistrikters vejledning: 'Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier'