

## Center for Bygningsbevaring i RAADVAD ANVISNINGER til Bygningsbevaring

### Spørgsmål og svar om LINOLIE

af Søren Vadstrup

Dato: Januar 2010



#### **Hvad er linolie**

Linolie er olien fra presning af frøene fra *oliehørplanten*.

#### **Hvad er forskellen på rå og kogt linolie?**

Rå linolie er almindeligt presset høfrøolie. Ved almindelig presning i en snegl (skruepresse), fås såkaldt *koldpresset linolie*. Man opnår et lidt større olieudbytte ved at *varmpresse* olien, gennem en fin formaling af frøene og en opvarmning og presning under højt tryk. Både den koldpressede og den varmpressede linolie indeholder forskellige slimstoffer, f.eks. æggehvide og kulhydrater, der forringer oliens tørreegenskaber, og som derfor skal fjernes før brugen. Dette kan ske ved at lagre linolien i et halvt år, hvor slimstofferne udskilles som et bundfald, eller ved "vaskning" eller opvarmning af olien. Slimstofferne tiltrækker også mug og skimmel og kan medføre sorte "pletter" i en linoliebehandlet overflade.

Ved opvarmning af linolien til ca. 280 grader, endelig ikke kogning (370 grader), fås *kogt linolie*. Kogt linolie, hvor der under kogningen blæses ilt til olien, for at "kickstarte" iltoptagelsen, samt eventuelt også tilsat såkaldte sikkativer, der ligeledes fremmer iltningen, og dermed hærdeningen, kaldes *fernis*. Under opvarmningen udskilles slimstofferne, mest sikkert, hvis kogningen foretages to gange, med afkøling og fjernelse af bundfaldet ind imellem.

Den kogte linolie er mørkere, lidt mere tyktflydende, og har 10 gange så store molekyler, end den rå. Til gengæld er den "renere" i forhold til slimstoffer, og hærder derfor hurtigere og er generelt mere slidstærk. Man anvender derfor traditionelt den rå linolie, der er totalt rensset for slimstoffer, til imprægnering og den kogte og raffinerede linolie til maling. Nyere erfaringer viser, at man skal anvende den kogte linoliefernis til både imprægnering og som bindemiddel i maling. Dette skyldes at meget af den rå linolie, man kan købe i dag, ikke er ren nok eller lagret nok.

### Hvad er forskellen på linolie og linoliemaling?

Linolie er en lysegul eller svagt lysebrun væske/olie. *Linoliemaling* er en decideret maling, bestående af kogt linolie (linoliefernis) irevet mineralske pigmenter (pulverfarver). Linolien benyttes til imprægnering af træ (imprægnare = 'trænge ind i' på latin), linoliemaling benyttes til overfladebehandling af f.eks. træ. Bemærk at 'oliemaling' og 'linoliemaling' ikke er det samme. I malerfaget er 'oliemaling' i dag en maling bestående af syntetiske olier og syntetisk harpiks (alkyd) samt terpentint som opløsningsmiddel. I linoliemaling er der hverken opløsningsmidler eller harpiks.

### Kan linolien anvendes som "træbeskyttelse"?

Hvis der med "træbeskyttelse" menes 'kemisk træbeskyttelse', defineret som en tynd imprægneringsvæske, mest bestående af petroleum og terpentint, tilsat svampebekæmpende giftstoffer (fungicider), samt eventuelt lidt alkydolie og lidt farvestof, er svaret nej. De to produkter har intet med hinanden at gøre.

Såkaldt 'træbeskyttelse' indeholder for det første flygtige imprægneringsvæsker (petroleum og terpentint), der faktisk udpiner træet for dets egne vandafvisende oliestoffer. Derudover har 'træbeskyttelsens' fungicider ikke nogen nævneværdig indtrængen i eller "træbeskyttende" effekt på træet på længere sigt.

Linolien indeholder ingen opløsningsmidler eller svampebekæmpende giftstoffer, og kan derfor ikke sammenlignes med "træbeskyttelse". Men linolien kan med fordel kompensere for de naturlige træolier, som de terpentintholdige "træbeskyttelser" har drevet ud.

### Kan linolie anvendes som overfladebehandling på træ?

Nej. Linoliens primære anvendelsesområde er som olie-imprægnering *inde* i træet. Her vil linolien mindske vandets indtrængen. I overfladen vil linolien hurtigt blive nedbrudt af vand, sollys og ilt.

### Hvorfor er linolie så længe om at tørre

Linolie tørrer ikke ved fordampning af opløsningsmidler, men *hærder* ved optagelse af ilt fra luften, der binder kul-brinte-molekylerne sammen. Det tager lidt tid, men fremmes i øvrigt af solens UV-stråler – linolie hærder således ikke i mørke – og visse metalforbindelser, såkaldte sikkativer, der katalyserer processen.

Linolien hærder 'udefra', og ved tykke lag hærder olien først i selve overfladen, hvorefter det kan tage måneder før resten, lige under den hårde overflade, hærder. Hvis man rører ved overfladen får man den våde, uhærdede linolie på fingrene. Det er således en forkert håndværksmæssig udførelse, der er skyld i skudsmålet om de meget lange 'tørretider'

Hærdningen tager i øvrigt cirka et døgn, afhængig af årstiden (længere dage og mere sollys om sommeren) og selve olien, tilsættelsen af sikkativer samt ikke mindst hvor tykt et lag linolie, linoliefernis eller linoliemaling, der er tale om.

Ved den kemiske proces, hærdningen er, produceres der varme. Derfor kan linolie og linoliemaling hærde selv under et par graders frost, men så går det naturligvis endnu langsommere.

### **Hvor langt trænger linolien ind i træet?**

Det afhænger helt af træsorten, dennes kvalitet, sugsevne samt om det er vinkelret eller parallelt med marvstrålerne. Almindeligvis opsuger endetræet 10 gange så meget som gennem marvstrålerne, der løber vinkelret på årringene, der igen opsuger dobbelt så meget som en spejlskåret flade. I fyrsplint kan opsugningen i endefladerne være 10-15 cm, i fyr kerne kun ca. 2 centimeter. Hvis der blandes flygtige opløsningsmidler som f.eks. terpentin i linolien vil det kun i begrænset grad fremme indtrængningen.

Trøsket og udpint træ i f.eks. gamle vinduer, kan suge flere liter linoliefernis, hvilket kan konstateres ved at dyppe træet i linolie eller ved at påføre olien med pensel. Så længe olien suger ind i træet, trænger linolien længere og længere ind.

Hvis man dypper et træemne i et linoliebad skal man lade den ene ende af endetræet skiftesvis stikke op af oliebadet. Hvis hele emnet lægges ned i olie, vil luftindholdet i træet forhindre linoliens indtrængning.

### **Skal man blande terpentin i linolien?**

Nej. Det er for det første ikke nødvendigt. Linoliens indtrængning i eksempelvis træ forbedres ikke nævneværdigt ved at iblande terpentin. Terpentinen suger ganske vist langt ind, men den 'driver' ikke linolien nær så langt. Prøv selv på et stykke trækpapir.

For det andet er terpentin skadelig for arbejdsmiljøet og for det tredje hæmmer terpentinens fordampning linoliens hærdning. Det samme gælder anvendelsen af 'fransk terpentin' (vegetabilsk terpentin) og 'Citrusolie'.

### **Risikerer man at eventuelle svampesporer i træet får næring af linolien?**

Hvis man anvender ulagret og urensset linolie i dårlig kvalitet, kan dette godt forekomme, da urenhederne kan være mug, skimmel og i værste fald svampe. En ordentligt rensset og kogt linolie vil ikke kunne bekæmpe, men vil heller ikke nære disse mikroorganismer.

Behandler man trøsket eller let rådskadet træ med linoliefernis kan man før linolien påføres påstryge et af Miljøstyrelsen 'godkendt bekæmpelsesmiddel til behandling af udvendigt træværk'. En opdateret Database over godkendte pesticider og biocider, findes på Internettet, på adressen: [http://www.mst.dk/Bekaemp/2006/Oversigt\(3\).rtf](http://www.mst.dk/Bekaemp/2006/Oversigt(3).rtf) Nedenfor findes et oversigtligt uddrag af denne liste.

### **Skal man blande "fungicider" (svampegiftstoffer) i linolien?**

Normalt ikke. Nyt træ skal normalt hverken have linolie eller linolie med fungicider. Her er 2-3 gange linoliemaling til fuld og hel dækning, fuldt tilstrækkeligt. Ved gammelt trøsket og nedbrudt eller halvnedbrudt træ, som skal linoliamales, kan man inden selve malingspåførslen, imprægnerer træet med linoliefernis for at tilføre det de manglende olie- og modstandsstoffer, til bl.a. at afvise fugt og vand.

Før linolien påføres kan man dosere et af Miljøstyrelsen 'godkendt bekæmpelsesmiddel til behandling af udvendigt træværk'. En opdateret Database over godkendte pesticider og biocider, findes på Internettet, på ovennævnte adresse.

Man må ikke herunder blande linolien og bekæmpelsesmidlet sammen. Man skal eller kan heller ikke blande 'Atamon' eller knust zinksukfat (zinkvitriol) i linolie som fungicid. De nævnte stoffer er i 'vandfase' og lader sig ikke blande med eller opløse i linolien.



Hørmark

## **Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler til behandling af udvendigt træværk**

Listen er et oversigtligt sammendrag af Miljøstyrelsens Database over godkendte pesticider og biocider, der findes på Internettet, på adressen: [http://www.mst.dk/Bekaemp/2006Oversigt\(3\).rtf](http://www.mst.dk/Bekaemp/2006Oversigt(3).rtf).

Miljøstyrelsens Database opdateres løbende og er derfor altid mere aktuel og retvisende end denne oversigt. Alle oplysninger skal derfor checkes i denne før brug.

### Godkendte aktivstoffer:

A	3-iodo-2-propylbutyl carbamat
B	3-iodo-2-propynylbutyl carbamat
C	Borsyre
D	Cupricarbonat basisk
E	Dichromat
F	Dinatrium-octaborat
G	Dinatrium-octaborat-tetrahydrat
H	Dinatrium-tetraborat-decahydrat
I	Kobber(II), dissocieret
J	Kobber(II), dissocieret
K	Kobber(II)HDO
L	Kobber(II)hydroxidcarbonat
M	Kobber(II)sulfat
N	Permethrin
O	Propiconazol
P	Tebuconazol

### Godkendte produkter:

x	Aquapilt W 100 (V)
	Beta Imprægnering 60 (V)
	Bondex Træggrunder (V)
	Boracol 20 (V)
	Boracol 40 (V)
	Borup Møbel og træbeskyttelser+ (T)
x	Bridex Træggrunder (T)
	Cuprinol Træggrunder 2950-2411 (T)
	Diffusit (T)
	GORI 11 (T)
x	GORI 22 Træggrunder (T)
x	GORI 22/7 Trærestaurering (T)
	GORI Aquaperm Trærestaurering (V)
x	GORI Desinfektion (T)
x	Hempitox 6722 (T)
x	Impel Borpatroner (V)
x	Pinotex Base nr 561-2493 (T)
	Pinotex Aqua Base 562-2493 (V)
x	Pinotex Trærenovering 980-2376 (T)
	Profa Træværn Grundingsolie (T)
	Profa Træværn Grundingsolie (V)
x	Rentokil P-VAC (T)
x	Resistol (T)
	Secu Træbeskyttelse (T)
x	Solignum Træggrunder (T)
x	Tanalith 3402 CBC (T)
+	Tanalith 3420 CCP (T)
+	Tanalith E (T)
+	Wolmanit CX-8 (T)

### Firma:

Teknos Schou A/S
Beta DK A/S
S.Dyrup og Co A/S
Kai R Spangens Eterf. I/S
Kai R Spangens Eterf. I/S
Tanaco Danmark A/S
Brifa Maling & Lakindustri
Akzo Nobel Decorative Coatings A/S
BASF A/S
S. Dyrup og Co A/S
S. Dyrup og Co A/S
S. Dyrup og Co A/S
S. Dyrup og Co A/S
S. Dyrup og Co A/S
J.C.Hempels Skibsfarver A/S
Kai R Spangens Eterf. I/S
Sadolin Woodcare A/S
Sadolin Woodcare A/S
Sadolin Woodcare A/S
Profa AmbA
Profa AmbA
Rentokil A/S
Hickson Timber Products Ltd
Larco A/S
Brifa Maling & Lakindustri
Hickson Timber Products Ltd
Hickson Timber Products Ltd
Hickson Timber Products Ltd
BASF A/S

### Aktivstof:

A
C, H
B
G
G
N
B, O, P
B, O
C, H
B, O
B, P
B, N, O, P
N
O
B, O, P
F
B, O
B, O
N, O
O
B, O
O
B, O, P
B, P
B, P
C, E, I, M
E, J
C, D, O, P
C, I, J, K

### **Anvendelsesområder**

Midlerne mærket **+** og **x** må ikke bruges i private haver eller bygninger, eller i de områder eller bygninger i offentlige haver og parker o.lign., der er tilgængelige for publikum. Midlerne må heller ikke bruges i skel mod offentlige veje og private haver.

Midler mærket **+** må kun anvendes af personer, der har gennemgået et anerkendt giftkursus for det pågældende anvendelsesområde.

Midler mærket **x** må kun anvendes af førnævnte personer og af personer, der anvender midlerne erhvervsmæssigt.

Overtrædelse af disse regler medfører strafansvar.

### **MAL-kode og værnemidler**

Produkter mærket (T) har bl.a. terpentin som opløsningsmiddel (70-80%) og deklarerer derfor med MAL-koden 2-1. Produktet kræver derfor gasfiltermaske og handsker som beskyttelses/værnemidler.

Produkter mærket (V) har vand som opløsningsmiddel og deklarerer derfor med MAL-koden 001. Produktet kræver handsker som værnemiddel.

### **Kan linolie selvantænde**

Flydende linolie i sig selv kan hverken brænde eller selvantænde. Men sammenkrøllede klude, papir eller tvist vædet med linolie har risiko for at selvantænde. Det skyldes at der udvikler sig stærk varme under oliens kemiske hærkning. Linolieklude skal derfor enten druknes i vand, brændes eller bredes helt ud.

### **Er linolie miljøvenligt?**

Absolut. Linolien er et 100% naturprodukt, der er 100% nedbrydeligt, ugiftigt og derudover har det en yderst god virkning og holdbarhed i forhold til det formål, den er produceret til.

Sikkativer er ikke nødvendige og opløsningsmidler er slet ikke nødvendige i linolie, så disse stoffer kan vi se helt bort fra i denne lille miljøvurdering.

### **Linolie til udendørs anvendelse**

Linolie er i stand til at trænge ind i træet, hvilket bevirker, at fugtvandringen i træet nedsættes og således er mindre over året.

Linolie indeholder ikke fra naturens side skimmel- og svampemidler. Der vil således gro skimmelsvamp ovenpå en træoverflade, der er behandlet med linolie uden svampemidler. Udvikling af skimmelsvampe vil være langsommere, end hvis træet ikke er behandlet. På baggrund af dette er der intet, som tyder på, at ophærdet linolie er næring for skimmelsvamp. På enhver overfladebehandling, som ikke indeholder skimmelhindrende midler, vil der gro skimmelsvamp.

### **Linolie og linolieprodukters påvirkning af indeklimaet**

Linolie reagerer med luftens ilt, specielt under hærdeningen. Dette medfører en afgasning af flygtige stoffer, der gør, at linolien og malingen lugter. Ved høje koncentrationer, dvs. ved store arealer i utilstrækkeligt ventilerede rum, kan slimhinder blive irriteret, som f.eks. øjne, der løber i vand. Afgasningen fortsætter i princippet i hele produktets levetid, men aftager over tid og er minimal, når malingen betegnes som hærdet.

Af hensyn til indeklimaet er det en fordel at anvende en varmebehandlet linolie, hvor der er indblæst ilt under opvarmningen. Man opnår derved, at nogle af de flygtige stoffer afgasser allerede i produktionsprocessen.

Målinger af stoffer, der afgasser fra linolie og linoliemalinger, viser sædvanligvis lave koncentrationer, der normalt ikke vil give anledning til irritation af slimhinder. Der er i analyser af afgassede stoffer ikke fundet kendte sundhedsskadelige stoffer hidrørende fra selve linolien. Nævnte analyser er foretaget hos Teknologisk Institut. Herudover er der foretaget litteraturgennemgang af offentligt tilgængelige undersøgelser, hvoraf ingen har påvist afgasning af sundhedsskadelige stoffer fra selve linolien.

Ved valg af linolie eller linoliemaling er det væsentligt at være opmærksom på, at afgasningerne fra disse varierer meget afhængig af såvel linolien, som de anvendte tilsætningsstoffer. Fx indeholder nogle linolieprodukter slet ingen flygtige opløsningsmidler, mens andre har et indhold af organiske opløsningsmidler på op til 40 - 50%. I henhold til bekendtgørelser fra Arbejdstilsynet skal det mindst farlige eller mindst generende produkt altid anvendes, og som følge heraf produktet med det laveste indhold af opløsningsmidler.

Ved påføring må der ligeledes ikke tilsættes opløsningsmidler til produktet, der øger produktets farlighed. I denne forbindelse skal man være opmærksom på, at vegetabilsk terpentin, citrusolier o.lign. er organiske opløsningsmidler.

Fund af formaldehyd i høje koncentrationer i afgasningen fra linoliemaling er blevet omtalt i medierne. I det aktuelle tilfælde kunne de store formaldehydmængder, der afgassede i de første timer efter påføring, henføres til det anvendte konserveringsmiddel. Brug af et sådant konserveringsmiddel, der afspalter formaldehyd, bør i sagens natur undgås.

Produkter med indhold af svampehæmmende midler (fungicider) bør normalt kun bruges udendørs. Svampehæmmende midler er ikke nødvendige til brug indendørs i tørre rum.

## ANVISNINGER til Bygningsbevaring Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

### **Center for Bygningsbevaring**

Center for Bygningsbevaring er et uafhængigt viden-center, der arbejder med bevaring og udvikling af den byggede kulturarv via forskning, kurser og efteruddannelse, samt projekter og handlingsplaner på historiske bygninger. Centeret løser opgaver for statslige styrelser, kommuner, fonde, ejendomsselskaber samt ikke mindst for private ejere af fredede og bevaringsværdige ejendomme. Centeret er desuden tilknyttet Det Kongelige Bygningsinspektorat II som rådgiver omkring blandt andet bygningssyn.

### **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 tegnester, håndværksfirmaer eller andre til professionelle formål, f.eks. til arbejdsbeskrivelser 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.

### **Forbehold**

Der gøres opmærksom på, at brug af Center for Bygningsbevarings anvisninger altid og i hvert enkelt tilfælde vil bero på en konkret vurdering på stedet. 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 bedømmelsen.

### **Center for Bygningsbevaring kan bestilles til at udarbejde ARBEJDSBESKRIVELSER.**

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 og med honorar.

### **Bygningssyn og rådgivning**

Center for Bygningsbevaring i Raadvad har etableret en landsdækkende rådgivning, der påtager sig at udføre uvildige bygningsundersøgelser. Specialuddannede fagfolk gennemgår hele huset eller dele af det, og udfærdiger en rapport over bygningens tilstand, problemer og anbefalede indgreb, listet op i en prioriteret plan og vedlagt anvisninger på selve udførelsen. De konkrete arbejder udføres af håndværkere efter husejerens eget valg.

### **Koordinering**

Center for Bygningsbevarings anvisninger på [www.bygningsbevaring.dk](http://www.bygningsbevaring.dk) er koordineret med Kulturstyrelsens 'Information om Bygningsbevaring' på [www.kulturarv.dk](http://www.kulturarv.dk) samt Velfærdsministeriets vejledning: 'Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier' [www.sm.dk](http://www.sm.dk) (søg i publikationer Bevaringsværdige bygninger, 2006)

### **Rådgivning**

Centeret tilbyder i perioder gratis rådgivning via E-mail eller telefon. Gældende regler for at benytte denne service fremgår af hjemmesiden [www.bygningsbevaring.dk](http://www.bygningsbevaring.dk), hvor man også kan finde aktuell E-mailadresse og telefonnummer.

### **Tak til**

Center for Bygningsbevarings anvisninger opdateres og redigeres løbende, og de viste blade erstatter alle tidligere informationsmaterialer fra Raadvad-Centeret vedrørende praktisk bygningsstandsættelse og bevaring. Center for Bygningsbevarings anvisninger er opdateret og udbygget i 2009-10 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond, Sonning-fonden, samt Margot og Thorvald Dreyers Fond og igen i 2011-12 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond.