



# Produkter for overflatebehandling og beskyttelse mot biologisk nedbryting av heltre

## Indikasjoner på gode miljøvalg

### Mini-utredning fra Gaia Lista AS

Prosjektnr.: G78  
Dato: April 2006  
Ansvarlig: Bjørn Berge

Oppdragsgiver: NAL | NABU



*Hvitpigmentert lut på massivtre, Rauli barnehage i Flekkefjord*

## 1.0 Introduksjon

### 1.1 Bakgrunn og formål

Med utgangspunkt i satsingen på bruk av trevirke i byggebransjen har det oppstått et behov for økt kunnskap om overflatebehandling og beskyttelse mot biologisk nedbryting. Det er i første rekke ønskelig å finne fram til produkter som kan aksepteres som gode miljøvalg. På sikt er det meningen at dette behovet skal dekkes av databasen ECOproduct<sup>1</sup>, men tilstrekkelig omfang av slike produkter er foreløpig ikke vurdert/registrert i denne basen.

Formålet med dette prosjektet er således å gi en foreløpig indikasjon på gode miljøvalg på området. Det er tale om en skjønnmessig vurdering av produkter i

<sup>1</sup> Samarbeidsprosjekt mellom NAL NABU – Senter for bærekraftig arkitektur og stedsutvikling, Byggforsk og Norsk Byggjeneste oda AS



spenningsfeltet mellom erfaring og begrenset faktagrunnlag der en senere oppfølging med mer dyptgående analyser og bredere informasjonstilgang vil kunne endre resultatene.

Prosjektet er konsentrert om innvendig og utvendig overflatebehandling av nytt virke samt ulike behandlinger for å forebygge biologisk nedbryting til nivå klasse AB<sup>2</sup>. Metoder og midler for brannimpregnering<sup>3</sup> er ikke medtatt, ei heller overflatebehandling og impregnering av dører og vinduer fra fabrikk<sup>4</sup>.

## 1.2 Aktuelle miljøparametre

Som rettesnorer for vurderingene legges de fire parametrene som inngår i ECOproduct's vurdering av produktegenskaper; *inneklima, innhold av helse- og miljøfarlige stoffer, ressursbruk og drivhuseffekt*, men med en skjønsmessig vektning som avspeiler produktenes egenart, omfang og plassering i bygget, se kap.2.

## 1.3 Kildegrunnlag

Som grunnlag for vurderingene benyttes ulike kilder fra inn- og utland, eksempelvis (Häkkinen 1999), (Folksam 2004), (Ahlbom 2000) og (Berge 2000), samt innholdsdeklarasjoner og direkte kontakter med aktuelle produsenter.

## 1.4 Presentasjon

Kapittel 2 starter med en generell drøfting av miljøaspekter knyttet til produkter for overflatebehandling og beskyttelse mot biologisk nedbryting, så vel produktene i seg selv som konsekvensene for virket som blir behandlet. Dette oppsummeres i en oversikt over miljømessige forhold som anses som særlig relevante og som således legges til grunn i vurderingene.

I Kapittel 3 presenteres antatt gode miljøvalg der produkter for overflatebehandling er underdelt i eksteriøre og interiøre behandlinger. Det angis også fabrikateksempler. Med utgangspunkt i prosjektets omfangsbegrensninger har det ikke vært rom for nærmere begrunnelser for at produkter er valgt bort.

I kapittel 4 presenteres tekstreferanser og primærkilder.

Teksten er rikelig utstyrt med fotnoter, dels for utfyllende opplysninger og dels for dokumentasjon av vurderingene.

---

<sup>2</sup> Omfatter altså ikke produkter i jordkontakt.

<sup>3</sup> Dette er lite benyttet i norsk byggebransje per i dag. Foruten stor risiko for at slike midler inneholder miljøskadelige stoffer, vil de også frata behandlet virke opprinnelig brennverdi og således føre til problemer i avfallsfasen.

<sup>4</sup> Blant annet vil krav til tørketider begrense produktvalget, og det er per i dag vanskelig å finne egnede gode miljøprodukter.



## 2.0 Miljøaspekter

### 2.1 Overordnet

Vanlig overflatebehandling omfatter i første rekke maling, lakk, lut og såpe. Disse produktene har primært estetiske funksjoner ved at de lysner og/eller setter farge. I tillegg kan de forbedre renholdseffektiviteten og redusere mekanisk slitasje på gulv og værutsatte yttervegger.

For å forebygge biologisk nedbryting benyttes normalt ulike impregneringsmidler i form av biologiske gifter. I tillegg finnes metoder for varmebehandling og kjemisk modifisering av selve virket. Mye kan også oppnås ved å velge riktig virkeskvalitet.

### 2.2 Produktene i seg selv

Produkter som benyttes i overflatebehandling og til beskyttelse mot biologisk nedbryting utgjør en liten del av det samlede materialvolumet knyttet til oppføring av bygninger<sup>5</sup>. Til gjengjeld inneholder de ofte betydelige andeler miljø- og helseskadelige stoffer.

Statens Forurensningstilsyn har utarbeidet en Stoffliste over ca. 3500 stoffer med miljø- og helsefarlige effekter (SFT 2005). Av disse er 250 plukket ut som de mest betydelige og plassert på den såkalte OBS-listen. Alle tradisjonelle impregneringsmidler inneholder stoffer fra OBS-listen, blant annet kobberforbindelser og borater. For malinger og lakker regner man med at ca. 2500 av produktene som er på markedet inneholder stoffer som befinner seg i disse listene, (SFT 2001). For bygningsmaling er det særlig snakk om ulike hjelpestoffer, blant annet organiske biocider/konserveringsmidler. Vi skal også være oppmerksomme på at det i produksjonsprosessen kan inngå miljøskadelige stoffer som helt eller delvis er nøytralisert i de ferdige produktene og som således heller ikke figurerer i innholdsdeklarasjonene.

Mange av ingrediensene som benyttes vil også være såkalte stabile syntetiske forbindelser. Disse brytes ikke uten videre ned i naturkretsløpene i en avfallsfase og vil hope seg opp på molekylært nivå i vann og jordsmonn. Selv om mange av stoffene det her er tale om ikke regnes som direkte miljøskadelige med dagens kunnskap, er det i denne sammenhengen absolutt relevant med et føre-var-perspektiv. Vi snakker således om at stoffer bør kunne globalgjenvinnes og inngå i oppbyggingen av ny materie.

---

<sup>5</sup> Gjennomført bruk av maling og lakk på overflater inne og ute vil med nødvendige fornyelsesintervaller utgjøre ca. 10kg per kvadratmeter bruksareal gjennom en bygnings livsløp på 50 år, (Winther 1997).



I tillegg vil de markedsdominerende produktene nesten utelukkende være basert på ikke-fornybare petrokjemiske råstoffer. Det produksjonsmessige energiforbruket kan generelt være noe høyere enn for andre materialgrupper<sup>6</sup> mens klimagassutslippene kan være vesentlig høyere<sup>7</sup>.

Valg av innvendige overflatebehandlinger vil i tillegg ha stor betydning for inneklimatekvaliteten. Avgjørende her er så vel avgassingenes reaktivitet som emisjonsintensitet.

### 2.3 Produktene som del av treprodukter

Et betydelig spekter av miljøkonsekvenser vil også aktualiseres for materialene som blir behandlet. Når trevirke overflatebehandles eller impregneres med kjemiske midler, oppstår en materialblanding som er irreversibel, og vi snakker ofte om en "forurensning" av virket. Ressursrelaterte konsekvenser vil kunne være reduserte muligheter for energigjenvinning<sup>8</sup>, materialgjenvinning<sup>9</sup> og ombruk. Sistnevnte vil også kunne ha konsekvenser for bygningens klimaregnskap<sup>10</sup>. I tillegg vil behandlingene kunne påvirke trevirkets inneklimategenskaper. Som uheldige utslag vil kunne regnes reduserte fuktregulerende egenskaper<sup>11</sup>, høyere elektrostatisk oppladning<sup>12</sup> og høyere varmeledningsevne<sup>13</sup> i overflaten.

<sup>6</sup> Gjennom livsløpet (50år) vil normal fornyelse av overflatebehandlingene utgjøre ca 1 til 2 % av den samlede energiinnsatsen knyttet til materialbruken i en konvensjonell bygning. For ulike behandlinger mot biologisk nedbryting der hele virket utsettes for varme og/eller trykk over lengre tid kan vi regne med større andeler.

<sup>7</sup> Gjennom livsløpet (50år) vil normal fornyelse av alle overflatebehandlinger representere et produksjonsrelatert klimagassutslipp på mellom 5 og 10kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kvadratmeter bruksareal. Dette utgjør mellom 3 og 7 % av alle klimagassutslipp knyttet til materialbruken. Og her er ikke avgassing av organiske løsemidler under påføring og herding tatt med. Klimaeffekten av disse vurderes vanligvis til tre ganger styrken av CO<sub>2</sub> og kan gjerne doble den enkelte overflatebehandlingens samlede klimabelastning. Vegetabilsk terpentint regnes imidlertid som klimanøytral ettersom avgassingene bare tilsvarer mengden CO<sub>2</sub> som ble tatt opp gjennom fotosyntesen.

<sup>8</sup> Treavfall har en effektiv brennverdi på ca. 2,5 kWh/kg. Energi produsert fra energigjenvinning av trevirke regnes som klimanøytral og kan substituere energiproduksjon fra fossile kilder. Brenning av impregnerte materialer har i flere år vært forbudt annet enn på spesialanlegg med forbrenningstemperaturer over 800 grader. Med innføring av EU's forbrenningsdirektiv vil også alle limte og malte produkter forutsette spesialforbrenning med røykgassrensing. Slike anlegg er per i dag få og sterkt sentraliserte. Det finnes imidlertid tilgjengelig teknologi som gjør det mulig å skille behandlinger med og uten innhold av miljøskadelige stoffer. Vi kan regne med at dette vil innføres som praksis om noen år og at virke behandlet med ufarlige stoffer således kan energigjenvinnes som rent virke.

<sup>9</sup> Vil dreie seg om oppmaling til råmateriale for plateproduksjon og lignende. Dette er lite aktuelt med behandlet materiale.

<sup>10</sup> Gjennom fotosyntesen har trevirket tatt opp betydelig mengder av drivhusgassen CO<sub>2</sub> fra lufta. For at dette karbonlageret skal ha effekt på klimautviklingen må det bevares så lenge som mulig, fortrinnsvis ved gjenbruk gjennom flere husgenerasjoner. Ulike typer overflatebehandling og impregnering kan redusere gjenbruksverdien.

<sup>11</sup> Trevirke har i utgangspunktet gode fuktregulerende egenskaper. På døgnbasis kan de ytterste millimeterne i en innvendig kledning ta toppene og bunnene i luftas fuktinnhold og således forbedre inneluftkvaliteten i betydelig grad, (Bakke 2005). En konsekvens vil være at luftutskiftingen kan reduseres og således også energiforbruket, (Roalkvam 2005).

<sup>12</sup> Enkelte golvbehandlinger er dårlige elektriske ledere og vil kunne føre til problemer med statisk elektrisitet. Konsekvenser vil kunne bli økt tørrhetsfølelse/tørre slimhinner. Det er også registrert redusert renholdseffektivitet knyttet til dette.

<sup>13</sup> Lakk og oljemaling vil gjøre golv "kaldere" ved at de er særlig gode varmeledere. Særlig i barnehager vil dette kunne føre til at innetemperaturen må heves og således også energiforbruket.



## 2.4 Miljøvurdering

Svanemerking<sup>14</sup>, Folksams Byggmiljøguide<sup>15</sup> og Environmental Preference Method<sup>16</sup> (EMS) representerer tre mye benyttede metoder for å sikre gode miljøvalg av byggevarer. Disse behandler også overflatebehandling og impregnering, men har alle det til felles at de i mindre grad vurderer endrede miljøegenskaper for produktene som behandles. I den følgende vurderingen er dette inkludert. I tillegg er det søkt å fokusere på miljøaspektene som anses som mest avgjørende for de ulike materialgruppene/bruksområdene.

PRIORITERTE MILJØKVALITETER ↓	Produkter for beskyttelse mot biologisk nedbryting	Produkter for utvendig overflatebehandling	Produkter for innvendig overflatebehandling
<b>FOR PRODUKTET I SEG SELV</b>			
Mest mulig produsert fra fornybare råstoffer	x	x	x
Lave utslipp av klimagasser og andre forurensninger i produksjonsfasen	x	x	x
Redusert bruk av petroleumsbaserte løsemidler og andre miljø- og helseskadelige ingredienser i ferdig produkt	x	x	x
Lavemitterende i påføring og bruk	-	-	x
Høy holdbarhet i bruksfasen	x	x	x
Biologisk nedbrytbar i avfallsfasen	x	x	x
<b>SOM DEL AV VIRKET</b>			
Bevarer virkets fuktregulerende egenskaper	-	-	x
Bevarer virkets varmeledningsegenskaper	-	-	x
Bevarer virkets elektrostatiske egenskaper	-	-	x
Bevarer virkets ressursegenskaper, (ombruks-, gjenvinnings- og brennverdi)	x	x	x

**Figur 1: Oversikt over prioriterte miljøkvaliteter knyttet til produkter for beskyttelse mot biologisk nedbryting og utvendig- og innvendig overflatebehandling av heltre. Primærrelevans er angitt med X.**

<sup>14</sup> Relativt pragmatisk godkjenningssordning i regi av EU. Se [www.ecolabel.no/cgi-bin/svanen/imaker?id=276](http://www.ecolabel.no/cgi-bin/svanen/imaker?id=276).

<sup>15</sup> Fra det svenske forsikringsselskapet Folksam. Grundig der de fleste aktuelle miljøparametre er med, men med liten transparens i evalueringene, (Folksam 2004).

<sup>16</sup> Enkel og fornuftig vurderingsmetodikk, men med begrenset produktutvalg, (Anink 1996)



## 3.0 Metoder og materialer

### 3.1 Produkter for beskyttelse mot biologisk nedbryting

Behovet for beskyttelse mot biologisk nedbryting gjelder i første rekke utvendig eksponert virke. Her er et opplagt førstevalg å ta i bruk ulike teknikker for konstruktiv trebeskyttelse<sup>17</sup>. I tillegg bør det gjennomføres lokalklimatiske vurderinger for bruk av trevirke i utsatte plasseringer, blant annet som takteking. Også en klarere kvalitetssikring av alle prosesser fra skog til byggeplass vil kunne forbedre holdbarheten<sup>18</sup>.

Avhengig av behov og bruksfunksjon kan følgende produkter antas å være gode miljøvalg, der hvert produktforslag er ledsaget av en liste over noen aktuelle produsenter i Skandinavia per i dag<sup>19</sup>:

*Robust virkeskvalitet, for eksempel malmfuru eller eik*<sup>20</sup>.

- Kjerneved, Høye sag [www.hoyesag.no](http://www.hoyesag.no)
- Malmfuru, Materialbanken [www.materialbanken.no](http://www.materialbanken.no)
- Eik, Øydna Sagbruk [www.oydna.no](http://www.oydna.no)
- Eik, Haugestad Sagbruk [www.haugestad-sag.no](http://www.haugestad-sag.no)
- Eik, diverse produsenter [www.sag.no](http://www.sag.no)

*Spesialsåret virke, stående årringer*<sup>21</sup>.

- "Primwood", Primwood AB [www.primwood.se](http://www.primwood.se)

*Linoljemettet virke*<sup>22</sup>

- Järlåsa Färgindustrier AB, Box 1016, S 74021 Järlåsa

*Varmebehandlet virke*<sup>23</sup>

- "Thermowood", Finnforest [www.finnforest.com](http://www.finnforest.com)

<sup>17</sup> Disse er godt beskrevet i Byggdetaljer fra Byggforsk, samt tilleggsrapporter fra forskningsprogrammet Klima 2000, se [www.byggforsk.no](http://www.byggforsk.no). Se også (Godal 1994).

<sup>18</sup> Se [www.kauna.com](http://www.kauna.com).

<sup>19</sup> Produsentlistene er ikke komplette. Det tas forbehold vedrørende risiko for feilaktige eller mangelfulle opplysninger i varedeklarasjoner og annen produktinformasjon.

<sup>20</sup> Til utsatt utvendig kledning og eksponerte konstruksjoner. For ytelser ulike treslag, se (Edlund 2004).

<sup>21</sup> Ved stående årringer blir oppsprekningen og således fuktinntrengningen betydelig redusert. Ungdomsved og marg bør alltid skjæres bort. Egnert for utsatte kledninger

<sup>22</sup> Trykkmetning med linolje, ca. 90 liter per m<sup>3</sup> virke. Råteresistens omtrent som for kobberimpregnert virke, se (Edlund 2004). Egnert for utsatte kledninger, tretak og terrasser.

<sup>23</sup> Ved varmebehandling øker resistensen mot sopp og råte ved at lignin blir omdannet til fenoler og hemicellulose til aldehyder. Prosessen tar 24 timer ved 200-250 grader. Det har ikke lyktes å få fram informasjon om energiinnsatsen knyttet til dette. Behandlingen gir virket en brun lød og reduserer bøyfastheten noe. I følge svenske undersøkelser vil varmebehandlet virke ha råteresistens som for kjerneved av furu, (Edlund 2004). Egnert til utsatte kledninger.





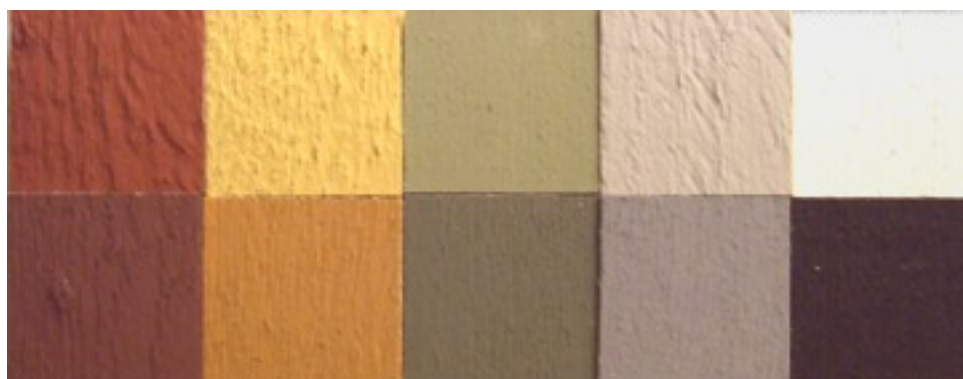
Virke modifisert med biobaserte kjemikalier<sup>24</sup>

- "Visor Wood", Kebony Products<sup>25</sup> [www.kebonyproducts.com](http://www.kebonyproducts.com)

### 3.2 Produkter for overflatebehandling

Ettersom enhver tilleggsbehandling av virket kan betraktes som en ressursmessig verdiforringelse er det naturlig å starte med en behovsvurdering. Alt utendørs trevirke vil etter ca. et år uten videre få en jevnt grå patina som må anses som estetisk akseptabel i mange sammenhenger. Varmebehandlet virke og kjemisk modifisert virke vil bevare en attraktiv gylden bruntone gjennom lengre tid. I interiøret vil enkelte lauvtresorter forbli lyse uten behov for blekning eller lys pigmentering.

Overflatebehandling kan ellers gjøres med en rekke midler, heldekkende eller transparente, løsemiddelbaserte, vannløste eller løsemiddelfrie med utgangspunkt i vegetabiliske eller fossile råstoffer. I tillegg har vi et rikt spekter av fargepigmenter. Flere av disse har miljø- og helseskadelige effekter. Pigmentene brukes på tvers av de ulike overflatebehandlingene og må således betraktes separat. I Figur 3 er vist et utvalg av tradisjonell pigmentering basert på jordfarger. Innen dette spekteret kan risikoen for dårlige miljøvalg anses som redusert.



Figur 2: Indikasjon på fargespekter for pigmentering med små miljøbelastninger<sup>26</sup>, ref Jordfärg EF

Oversikten over antatt gode miljøvalg inndeles i overflatebehandling for *utvendig* og *innvendig* bruk. Hvert produktforslag er ledsaget av en liste over noen aktuelle produsenter i Skandinavia<sup>27</sup>.

<sup>24</sup> I prosessen inngår kjemikalier utvunnet fra sukkerroer og mais som under trykk bindes til cellestrukturen i veden. Energiinnsats er ca. 150-200 kWh per kubikkmeter. Resultatet blir god formstabilitet og råtebestandighet som kan sammenlignes med kobberimpregnering. Virket får en jevn brun farge som for lauvtre kan gå mot dyp brun. Eget for utsatte kledninger, tretak og terrasser/balkonger.

<sup>25</sup> Eneste impregneringsmetode som per i dag er Svanemerket.

<sup>26</sup> Vær oppmerksom på at dette er en grov indikasjon og at flere av fargene kan produseres på måter der også sterkt miljø- og helseskadelige stoffer og prosesser inngår. Et eksempel vil være titanhvitt som er det dominerende hvite pigmentet i dag og som normalt innebærer betydelige forurensningsbelastninger i produksjon, (SO<sub>2</sub>-utslipp og klorholdig avfall).

<sup>27</sup> Produsentlistene er ikke komplette. Det tas forbehold vedrørende risiko for feilaktige eller mangelfulle opplysninger i varedeklarasjoner og annen produktinformasjon. En uforholdsmessig stor andel av produsentene



## FOR UTVENDIG BRUK<sup>28</sup>

*Komposisjonsmaling uten syntetiske polymerer*<sup>29</sup>, (svensk; "Slamfärg" og "Falu Rödfärg")

- "Slamoljefärg", Jordfärg [www.jordfarg.se](http://www.jordfarg.se)
- "Slamoljefärg Väderø", WIBO Färg, Aröds Industriväg 17, S 42243 Hisings Backa. Hovedforhandler: Kulturfärg [www.kulturfarg.se](http://www.kulturfarg.se)
- "Uula Slamfärg", Uulatuote Oy [www.uula.fi](http://www.uula.fi)
- "Falurödfärg", Falurödfärg [www.falurodfarg.com](http://www.falurodfarg.com)
- "Falu Rödfärg", Rötmotaverken [www.faluvapen.com](http://www.faluvapen.com)
- "Äkta Falu Rödfärg", Teknos [www.teknos-group.com](http://www.teknos-group.com)
- "Äkta Falu Rödfärg", Vadstena Färg [www.vadstenafarg.se](http://www.vadstenafarg.se)

*Vannbasert linoljemaling*<sup>30</sup>

- "Fasadlasyr V" & "Front V", Alcro Färg [www.alcro.se](http://www.alcro.se)

*Linoljemaling*<sup>31</sup>

- "Wiboline" (løst i lettflytende linolje, uten soppdreper), WIBO Färg, Aröds Industriväg 17, S 42243 Hisings Backa. Hovedforhandler: Kulturfärg [www.kulturfarg.se](http://www.kulturfarg.se)
- "Uula Linoljefärg"<sup>32</sup>, Uulatuote Oy (løst i lettflytende linolje) [www.uula.fi](http://www.uula.fi)
- "Lasol linoljefärg", Engwall o Claesson (løst i kaldpresset linolje og white spirit) [www.eoc.se](http://www.eoc.se)
- "Herregård" (løst i white spirit), Gjøco Industrier [www.gjoco.no](http://www.gjoco.no)

## FOR INNENDIG BRUK<sup>33</sup>

*Vegetabilsk såpe*<sup>34</sup>

- "Linoljesåpe", Centrum för Byggnadsvård [www.gysinge.nu](http://www.gysinge.nu)

---

vil være svenske. Vi kan anta at bakgrunnen for dette er den betydelig offentlige satsingen på området, se blant annet diverse utredninger fra forskningsgruppen Grön Kjemi [www.gronkemi.nu](http://www.gronkemi.nu).

<sup>28</sup> Bare hovedprodukter er presentert og således ikke materialer til ulike forarbeider som rens, grunning m.m.

<sup>29</sup> Rugmels-, hvetemels- eller celluloseklistler tilsatt ca. 5-7 % linolje og løst i vann. Ofte iblandes litt jernvitriol. Malingen er godt egnet for utvendige overflater, men best på uhøvlet virke. I svensk tradisjon er det vanlig å benytte gule og røde pigmenter av jernoksid, men også andre pigmenteringer er mulig. Malingen er dampåpen. Den verken flasser eller blærer og er lett å påføre og vedlikeholde. I tester har malingstypen vist høyere levetid enn andre kommersielle malingstyper (Hansson 1993) og den er i meget liten grad utsatt for påvekst av sopp.

<sup>30</sup> Modifisert linolje evt. forsterket med alkydolje (produsert fra linolje) løst i vann og tilsatt pigment. Normalt uten tilsetninger av soppdreper, tørkestoffer etc. Høy mekanisk slitestyrke og relativt dampåpen. Egnert til alle utvendige flater.

<sup>31</sup> Linolje og pigment løst i white spirit, vegetabilsk terpentin eller tyntflytende linolje hvorav sistnevnte regnes som beste miljøvalg. Små mengder sinkhvitt pigment hemmer soppvekst og forbedrer tørkeegenskapene. Noen utendørsmalinger leveres likevel med soppdreper, tørkestoffer m.m.. Malingen har høy mekanisk slitestyrke, men er mindre dampåpen. Egnert for vinduer, dører og godt luftet kledning. Avhengig av tilsetninger vil mulighetene for energigjenvinning variere.

<sup>32</sup> I klasse for minste påvekst av sopp i en holdbarhetstest fra Folksam/Grön Kemi der alle konvensjonelle eksteriørmalinger ble undersøkt, se [http://www.folksam.se/forsakring/hemboende/fargtest\\_utvardering.htm](http://www.folksam.se/forsakring/hemboende/fargtest_utvardering.htm).

<sup>33</sup> Bare hovedprodukter er presentert og således ikke materialer til ulike forarbeider som rens, grunning m.m. Heller ikke spesialmalinger, som våtromsmaling, er tatt med.

<sup>34</sup> Vegetabilsk såpe i løst i vann 1:10. Har en viss blekende effekt. Behandling må vedlikeholdes. Egnert til behandling av innvendige overflater, særlig golv med liten til middels belastning, eksempelvis soverom.





- "Grov golvsåpa", WASP [www.wasp.se](http://www.wasp.se)
- "Krystall grønnsåpe", Lilleborg Fabrikker [www.lilleborg.no](http://www.lilleborg.no)

#### *Lutbehandling*<sup>35</sup>

- "Faxe lud original" (pigmentert med kalk), Faxe Design [www.faxedesign.dk](http://www.faxedesign.dk)

#### *Limfarge*<sup>36</sup>

- "Credo Limfärg"<sup>37</sup>, Engwall o Claesson [www.eoc.se](http://www.eoc.se)
- "Äkta Limfärg", Alcro Färg [www.alcro.se](http://www.alcro.se)

#### *Linoljebehandling*<sup>38</sup> (uten løsemiddel)

- "Golvolja Original", WASP [www.wasp.se](http://www.wasp.se)

#### *Vegetabilisk emulsjonsmaling*<sup>39</sup>

- "Vit-Lasyr", Jordfärg [www.jordfarg.se](http://www.jordfarg.se)
- "WIBO emulsionsfärg", WIBO Färg, Aröds Industriväg 17, S 42243 Hisings Backa. Hovedforhandler: Kulturfärg [www.kulturfarg.se](http://www.kulturfarg.se)
- "Ceo-matt emulsionsfärg", Engwall o, Claesson [www.eoc.se](http://www.eoc.se)
- "Äkta emulsionsfärg", Alcro Färg [www.alcro.se](http://www.alcro.se)

#### *Eggoljetempera*<sup>40</sup>

- "Ovolin Äggoljetempera", Ovolin [www.ovolin.se](http://www.ovolin.se)

#### *Linoljemaling*<sup>41</sup> (uten soppdreper og organisk løsemiddel)

- "Uula Linoljefärg", Uulatuote Oy [www.uula.fi](http://www.uula.fi)
- "Linoljefärg 1920", WIBO Färg, Aröds Industriväg 17, S 42243 Hisings Backa. Hovedforhandler: Kulturfärg [www.kulturfarg.se](http://www.kulturfarg.se)

---

<sup>35</sup> Består av lut (natriumhydroksid) med eller uten hvitt pigment og gjerne tilsatt planteoljer fra soya og kokos. Egnert på alle innvendige flater. Sliteflater og golv bør etterbehandles med såpe eller olje.

<sup>36</sup> Celluloselim løst i vann og tilsatt pigment, (kritt brukes som hvitt pigment). Særlig god fargekvalitet. Malingen er imidlertid bare middels slitesterk og best egnet for himlinger og øvre del av vegg.

<sup>37</sup> Eneste malingsprodukt for interiør bruk med beste bedømmelse i Folksams Byggmiljøguide.

<sup>38</sup> Høyraffinert linolje uten løsemiddeltilsetning for golv, listverk og dører. Må poleres inn med polermaskin. Kan gjerne tilsettes noe pigment. Slitesterk. Mange linoljeprodukter vil avgi lukt i lengre tid etter påføring, men dette er uten sunnhetsmessig betydning (Knudsen 2004).

<sup>39</sup> Emulsjon av celluloselim, linolje (ca. 5-10 %) og vann, tilsatt pigment. Egnert for innvendige vegger og himling. Noe mer slitesterk enn limfarge.

<sup>40</sup> Blanding av egg og linolje som løses i vann og tilsettes pigment. Vil være tilsatt konserveringsmidler for matindustrien (som E216 og E218), men uten at disse er oppført på SFT's stoffliste. Malingen er i utgangspunktet matt, men kan poleres opp. Høy slitestyrke og velegnet på dører og listverk.

<sup>41</sup> Linolje og pigment løst i tyntflytende linolje. Ikke tilsatt soppmiddel/konserveringsmiddel, men med noen promille tørkestoff, vanligvis i form av zirkonium. Zirkonium er oppført på SFT's stoffliste, men utelukkende som følge av høy brennbarhet. Det kan også være aktuelt å tilsette små mengder vegetabilisk terpentin for å øke strykbarheten. Blanke og matte alternativer er tilgjengelige. Sterk maling velegnet for dører, vinduer og belistning. Malingen er bare middels dampåpen og således lite aktuell for større flater av vegg og himling. Mange linoljeprodukter vil avgi lukt i lengre tid etter påføring, men dette er uten sunnhetsmessig betydning (Knudsen 2004).



## 4.0 Kilder

- Ahlbom J et al *Ännu säkrare stryktips. Produktval för miljöanpassad målning*. Grön kjemi, Göteborg 2000 [http://gronkemi.nu/pdf/sakrarestryktips\\_1.pdf](http://gronkemi.nu/pdf/sakrarestryktips_1.pdf)
- Anink D et al *Handbook of Sustainable Building* James & James, London 1996
- Bakke JV *Termisk inneklima for å sikre god luftkvalitet, godt inneklima og effektiv bruk av frisk luft og energi* Norsk VVS nr. 3 2005
- Berge B *Ecology of Building Materials* Architectural Press, Oxford 2000/2001/2003
- Edlund M-L *Beständighet hos miljöanpassat träskydd* SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut 2004
- EU-kommisjonen *Om oppstilling af reviderede miljøkriterier for tildeling af Fællesskabets miljømærke til indendørs malinger og lakker og om ændring af beslutning 1999/10/EF* De Europeiske Fællesskabers Tidende 2002/739/EF
- Folksam *Byggmiljøguiden* 2004, [www.folksam.se/byggmiljoguiden/folksamfoksambyggmiljoguide.htm](http://www.folksam.se/byggmiljoguiden/folksamfoksambyggmiljoguide.htm)
- Godal JB *Tre til tekking og kledning* Landbruksforlaget, Oslo 1994
- Hansson T *Underhåll av utvändig trä* Träinformation sept. 1999
- Häkkinen T *Environmental Impact of Coated Exterior Wooden Cladding* VTT Building Technology 1999
- Knudsen HN et al *Indeklimavurdering av linoljeholdige byggematerialer* SBI 2004
- Roalkvam D *Ventilasjon Boligblokk* OBOS 2005  
[www.gaiaarkitekter.no/lista/GD\\_Ventilasjon\\_boligblokk.pdf](http://www.gaiaarkitekter.no/lista/GD_Ventilasjon_boligblokk.pdf)
- SFT *Verifisering av stoffer, produkttyper og mengder i maling og lakk* SFT Rapp. 1784/2001
- SFT *Stofflisten og OBS-listen* 2004 [www.miljostatus.no/templates/PageWithRightListing\\_2819.aspx](http://www.miljostatus.no/templates/PageWithRightListing_2819.aspx)
- Tell Bv et al *Miljøvennlige ytbehandlinger med lut, bets, olja, vax och såpa* Trätec Rapport 9406032 1994
- Winther BN *Energibelastninger ved lavenergiboliger* Dr. Ing. avhandling NTNU 1997.