

Om Svanmärkta

Golv

Remissförslag

Bakgrund för miljömärkning

2006-04-06



Nordisk Miljömärkning

Svanmärkta Golv - Bakgrund för miljömärkning

010/Remissförslag, 2006-04-06

1	Inledning.....	1
2	Vad kan Svanmärkas	2
3	Golvs miljöpåverkan	3
3.1	Krav på förnybar råvara	4
3.2	Krav på träråvara	5
3.3	Krav på textilfibrer	6
3.4	Krav på kemiska produkter	9
3.5	Råvaru- & Energikrav	12
3.6	Krav på avfallshantering	14
3.7	Krav på slitstyrka	14

Bilagor

1	Produktionsmetoder för golv
---	-----------------------------

1 Inledning

Nordisk Miljömärkning (Svanmärket) är en frivillig och positiv miljömärkning för produkter i Norden. Nordisk Miljömärkning upprättades av Nordiska Ministerrådet 1989. Nordisk Miljömärkning har sekretariat i de nordiska länderna med självständiga styrelser/nämnder med representanter i den Nordiska Miljömärkningsnämnden.

Kriterierna för miljömärkning av golv är utvecklade efter en genomgång av miljöbelastning i hela produktens livscykel. Nordisk Miljömärkning utvecklar kriterier med ett livscykelperspektiv. Producenter eller återförsäljare av golv ansöker om att få miljömärka produkter. Efter att miljömärkningsorganisationen kontrollerat att produkten uppfyller kraven i kriterierna får ansökaren en licens för att använda svanmärket på den specifika produkten.

Kriterier för golv

Detta förslag till kriterier för miljömärkning på golv är på remiss och vi önskar synpunkter på kraven som ställs för miljömärkning av golv.

De nya reviderade kriterierna för miljömärkning av golv ska ersätta kriterierna Miljömärkning av Golv version 3 vars giltighetstid går ut 14 december 2007.

Skillnader mellan version 3 och remissförslaget

Enligt utvärderingen av kriterierna version 3 skulle revisionen av kriterierna omfatta följande:

- Differentierade krav, speciellt med hänsyn till energiförbrukning för olika golvtyper. Produktgruppen är inhomogen med avseende på de olika golvtyperna som kan miljömärkas.
- Genomarbetning av kemikaliekraven med hänsyn till vilka material de används för.
- Uppdatering av kraven på skogbruk enligt utvärdering som utförs under 2005.
- Golvmarknaden ska undersökas och speciellt intresset för miljömärkning av golvtyper som inte omfattas av kriterierna version 3. Speciellt mattor/täpper ska undersökas.

Nya krav i remissförslaget:

- Krav på att golvet ska bestå av minst 50% förnybar råvara. Detta var inte ett krav i version 3 utan fanns i produktgruppsdefinitionen.
- Kraven på skogsbruk har justerats. Det s.k. undantagskravet har tagits bort.
- Kraven på ullfibrer har skärpts med avseende på innehåll av bekämpningsmedel.
- Krav på syntetfibrer (polyester, polyamid och polypropylen) har tillkommit.
- Kraven på hjälpkemikalier till textilfibrer har utökats.
- Energikraven har utvecklats till matriskrav med fler parametrar för olika golvtyper.

2 Vad kan Svanmärkas

Golvet ska vara avsett för inomhusbruk och ska kunna läggas på t.ex. ett underlag av betong eller träbjälklag. Exempel på golv som kan svanmärkas är massiva trägolv, parkettgolv, laminatgolv, linoleumgolv och textilgolv. Golvet ska inte ha en bärande funktion. Nordisk Miljömärkning har valt att avgränsa kriterierna till själva golvbeläggningen. Golv med uppvärmning kan inte svanmärkas av den anledning att systemen för uppvärmning i regel ligger under själva golvbeläggningen. I de fall uppvärmningssystemet är integrerat i golvbeläggningen har Nordisk Miljömärkning ingen styrbarhet hur uppvärmningen av golvet sker, och med vilken miljöpåverkan energin till uppvärmningen framställs. Fogfria golv, som läggs på i flytande form och sedan härddar omfattas inte av dessa kriterier för miljömärkning. Fogfria golv som består av en kemisk produkt som härddar används huvudsakligen i industriella miljöer och Nordisk Miljömärkning har valt att inte omfatta dessa golvtyper i dessa kriterier.

Golv är en mycket inhomogen produktgrupp. Golv kan bestå av flera olika typer av material och sammansättningen varierar stort. Produktgruppsdefinitionen är förändrad från den tidigare definitionen i version 3. I version 3 uteslöts golv som utgjordes av mer än 50% ej förnybara råvara i produktgruppsdefinitionen. Det är nu ett miljökrav på att golven ska bestå av minst 50% förnybara råvara.

Syntetiska textilmattor, sten och keramiska golv som klinker kan inte miljömärkas. Sten och klinker kan miljömärkas enligt den Europeiska miljömärkningen Blomman. Även flytande golv som ofta består av två komponenter som härddar utesluts.

Därmed återstår massiva trägolv, lamellparkett, laminat, linoleum, textilmattor (heltäckningsmattor) och andra golv av naturfiber. Nordisk Miljömärkning har tagit fram krav för dessa golvtyper med avsikten att miljömärka de miljömässigt bättre golven inom dessa golvtyper. Lösa mattor kan miljömärkas med Svanens eller Blommans kriterier för textiler.

3 Golvs miljöpåverkan

Golv tillverkas av flera olika material och produktionsprocessen för olika golv varierar också mycket. En kort presentation av produktionsprocesser för de golvtyper som kan miljömärkas presenteras i bilaga 1 i slutet av bakgrundsdokumentet.

Råvaror

Trägolvet och laminatgolvet består huvudsakligen av träråvara. Skogsbruket har påverkan på miljön och ett hållbart skogsbruk är ett viktigt mål. Ur ett livscykelperspektiv är skogsbruket en viktig del av träprodukters miljöpåverkan. Tyvärr är inte allt skogsbruk hållbart idag vilket får konsekvenser som t.ex. en minskad biodiversitet/ artrikedom, markerosion, undanträngning av ursprungsbefolkning m.m. Problemen är aktuella både i boreala skogar i norr och regnskogar i söder. Idag avverkas världens tropiska skogar i snabb takt. Varje år försvinner ca 150 000 kvadratkilometer, ett område motsvarande en tredjedel av Sveriges yta. Redan för nästa generation kan de tropiska skogarna vara borta för gott och de kan aldrig återskapas genom plantering¹.

Ettåriga växter odlas normalt med användning av bekämpningsmedel. Linodling som ombesörjer linoleumgolv med råvaran linolja odlas med bekämpningsmedel, men besprutningen sker i regel inte varje år. Det finns odling av lin som är bekämpningsmedelsfri, men golvproducenterna köper linoljan på råvarubörser och det är svårt att spåra linoljan till odlingsplatsen. Det finns inte samma system som det finns för t.ex. ekologisk bomullsproduktion. Linoleumgolvtillverkare kan inte köpa certifierad ekologisk eller obesprutad linolja idag.

Råvaror till textilgolv består av ull, växtfibrer och syntetiska fibrer som polyester, polyamid och polypropylen. Ull kan innehålla bekämpningsmedelsrester som djuren behandlas med för att minska angrepp på ullen. För de syntetiska fibrerna är den betydande miljöpåverkan med råvarorna att de bidrar till uttömningen av den ändliga resursen olja. Nordisk Miljömärkning begränsar möjligheterna att använda oljebaserade råvaror genom att endast miljömärka golv som består av minimum 50 % förnybar råvara.

Energianvändning i produktion av golv

Energiförbrukning vid produktion av golv varierar mycket mellan olika golvtyper. Det förekommer även en variation bland golv av samma typ. Val av bränsle påverkar miljön i olika omfattning. Nordisk Miljömärkning vill minska mängden använd energi per golvenhet och samtidigt minska användningen av fossila bränslen.

Trägolvet kräver energi för att torka träråvaran till rätt fukthalt och energi åtgår i bearbetning av trägolvet. Energiförbrukning för torkning av träråvara kan minskas genom lufttorkning. Linoleumgolv kräver energi för bearbetning av råvarorna och det åtgår även energi för att torka/härda golvet. Generellt kan användning av köpt energi

¹ Uppgifter från Svenska Naturskyddsföreningens hemsida, www.snf.se.

minskas genom att minimera spill i produktionen och återvinna spill till energiproduktion internt i produktionen.

Kemikalier

Ytbehandling av trägolv kan betyda användning av stora mängder organiska lösningsmedel (VOC) som ger upphov till en betydande miljöpåverkan som bildande av marknära ozon. VOC utgör dessutom en hälsofara för människor som utsätts för det.

Användningsfasen

Golvs miljöpåverkan i användningsfasen varierar beroende på vilken golvtyp som används. Hårda och halvhårda golv ska rengöras vilket ger upphov till miljöpåverkan. Textilgolv ska damugas. Golvet slitstyrka avgör dock om golvet får en lång eller kort livslängd. Nordisk Miljömärkning ställer krav på slitstyrka för att säkra att det miljömärkta golvet har lång livslängd.

Avfall

Överordnat prioriteras återanvändning av material eller en produkt framför energiåtervinning. Energiåtervinning är en slutlig återvinning av materialets inneboende energi. Deponering av produkter är det sämst tänkbara scenariot för ett golv, då resurserna i golvet råvaror inte utnyttjas på något sätt. Produkter innehållande klor ger upphov till miljöproblem i avfallsfasen och dessa produkter är problematiska att återvinna eller återanvända.

3.1 Krav på förnybar råvara

Nordisk Miljömärkning definierar det hållbara samhället som ett tillstånd när naturen inte utsätts för systematiska koncentrationsökningar av ämnen från berggrunden eller ämnen från samhällets produktion (se Nordisk Miljömärknings Miljöfilosofi). Icke-förnybara råvaror ger upphov till sådana koncentrationsökningar då de inte återanvänds eller återvinns.

Den globala populationen bedöms öka med 50% de närmaste 50 åren. Denna befolkningsökning kommer påverka miljön signifikant. Den största tillväxten kommer ske i utvecklingsländer, vilka kommer omfatta 85 % av jordens befolkning inom några årtionden. Den ökade populationen kommer kräva mer råvaror och tjänster för sina behov. Denna trend kommer påverka användningen av råvaror och miljöpåverkan på jorden på en global skala². I Europeiska Kommissionens ”Grönbok om Integrerad produktpolicy” beskrivs riktlinjer för produktkonstruktion för att främja livscykel-tänkandet inom företagen. Riktlinjerna är avsedda för en mer miljöanpassad formgivning av produkter och syftar till att integrera miljöaspekter i konstruktions-skedet av produkter. Bland flera s.k. konstruktionskoncept anges ”konstruktion som möjliggör användning av förnybara material” som en väg mot att få produkter som

² Sustainable use and management of natural resources, European Environment Agency 2005

bevarar resurser och minskar avfallsmängden, föroreningen samt risker med produkter³. Det anges även att konstruktioner som möjliggör återanvändning och materialåtervinning som ett bra konstruktionskoncept.

Nordisk miljömärkning vill i kriterierna för miljömärkning av golv gynna användningen av förnybara råvaror med anledning av att de ej förnybara råvarorna till golv är begränsade och ändliga råvaror och materialåtervinningen av dessa råvaror är svår och i princip obefintlig i Norden.

Insamling och återvinning av syntetiska ej förnybara golv är mycket begränsad idag och bedrivs som försök i liten skala. Den primära materialåtervinningen av polyamid från mattor går till andra produkttyper än nya heltäckningsmattor⁴. Återvinning av plastprodukter (inklusive golv) av PVC i Stigsnæs, Danmark, har lagts ned. Försöket med återvinningen drevs av företaget RGS 90 med stöd från EU. Detta motiverar Nordisk Miljömärkning att ställa krav på förnybara råvaror. Vid tillfället då återvinningen för syntetiska golv är etablerad i de nordiska länderna kan Nordisk Miljömärkning överväga att omvärdera kravet.

Anledningen till att Nordisk Miljömärkning valt att ställa krav på att golvet ska bestå av 50% förnybar råvara och inte 100% är att linoleum golv innehåller mineraliska material som t.ex. stenmjöl, och att textilgolv av förnybar råvara består av en andel syntetiskt fiber för att fibern ska bli mer hållbar. Nordisk Miljömärkning har som målsättning att gynna förnybara råvaror, men för dessa golvtyper (som dock huvudsakligen består av förnybar råvara) går det inte att ha krav på enbart förnybara råvaror.

3.2 Krav på träråvara

Nordisk Miljömärkning vill med kraven stödja hållbart skogsbruk och premiera träråvaror från skogsbruk som är certifierade enligt en standard för skogsbruk som omfattar ekonomiska, ekologiska och sociala aspekter. Nordisk Miljömärkning anser att certifiering av skog är ett bra verktyg för att successivt anpassa skogsbruket mot ett mer uthålligt system.

Genom att kombinera rationellt skogsbruk med nya metoder där större hänsyn tas till biologisk mångfald får vi skogar som kan användas för både produktion av råvaror och för rekreation.

Nordisk Miljömärkning har inte förutsättningar eller resurser för att utveckla egna krav på skogsbruk utan ställer istället krav på befintliga standarder och certifierings-system. Krav ställs på processen i vilken standarden för skogsbruk är utvecklad. I tillägg ställs det krav på certifieringssystemet och certifieringsorgan som utför certifiering enligt skogsbruksstandard. De övergripande kraven på standard, certifieringssystem och certifieringsorgan är oförändrade sedan tidigare version 3.

I kriterierna ställer Nordisk miljömärkning krav på att träråvaran i golv inte får komma från skogsmiljöer med höga biologiska och/eller sociala skyddsvärden. Licensinnehavaren ska veta var träråvaran kommer från och deklarerar detta till

³ Grönbok om Integrerad produktpolicy, Europeiska Kommissionen, KOM (2001) 68

⁴ http://www.uyseg.org/greener_industry/pages/nylon/8nylonPM3.htm

miljömärkningsorganisationen. Detta är ett s.k. uppfångningskrav vilket innebär att Nordisk Miljömärkning kan dra in licensen om det skulle visa sig att en träråvara i miljömärkta golv härstammar från skyddsvärda skogsmiljöer.

Om golvet utgörs av mer än 10 vikt-% träråvara ska minimum 30 % av den årliga inköpta träråvaran komma från certifierat hållbart skogsbruk. Undantag görs för svanmärkta träfiberskivor som ingår i golv då kravet i kriterierna för dessa är 30 %, men det kan alternativt ingå återvunnen träråvara i svanmärkta träfiberskivor istället för träråvara från certifierad skog.

I tillägg finns träråvara med som en parameter i miljömatrisen i kapitel 3 i kriterierna. Om en golvproducent använder mer än 30 % träråvara från certifierat skogsbruk gynnas detta i miljömatrisen.

Tillgången på certifierad skog har ökat under de senaste fem åren. 2000 var ca 1,6 % av världens skogar certifierade enligt skogsbruksstandarder. 2005 var ca 6 % av världens skogar certifierade enligt skogsbruksstandarder⁵. Tillgången på certifierad träråvara varierar dock mycket för olika träslag. Stora skogsarealer i Norden och de baltiska länderna är idag certifierade. I Norden finns det primärt furu och gran i skogarna. Tillgången på certifierad träråvara av lövträ är låg i jämförelse med barrträ. Merparten av den certifierade skogen finns idag i Europa och Norden, men kommande ökningen av certifierad skog kommer framöver huvudsakligen vara i Ryssland och Nordamerika. Kravet på 30 % träråvara från certifierad skog är samma för alla träslag även om tillgången varierar.

I de tidigare kriterierna version 3 fanns det ett undantag för kravet på standarder och certifieringssystem. Kravet innebar att licens kunde ges till producenter som använde träråvara som inte kom från certifierat skogsbruk om det gick att dokumentera att träråvaran kom från ett skogsbruk som uppfyllde samma krav som ett skogsbruk certifierat enligt en standard. Detta krav har inte använts för svanmärkta golvprodukter och har tagits bort då tillgången på certifierad träråvara har ökat.

3.3 Krav på textilfibrer

Krav på växtfibrer - utsläpp av syreförbrukande ämnen

Vid produktionen av material till golv bestående av växtfibrer uppkommer det ofta betydande mängder av utsläpp av syreförbrukande ämnen i avloppsvatten. Nordisk Miljömärkning har därför ställt krav på att utsläppen av syreförbrukande ämnen ska reduceras för växtfibrer (lin, hampa, kokos och liknande växtfibrer) och ullfibrer. Innehållet av syreförbrukande ämnen i utgående avloppsvatten ska mätas som COD eller TOC av golv tillverkaren eller leverantören som tillverkar råmaterialet till golvet som ska svanmärkas. Kraven är inte förändrade i denna revision.

⁵ Indufor 2000 och Indufor 2005

Krav på ullfibrer - bekämpningsmedel

Kraven på ullfiber har skärpts i version 4 under revisionen. Gränsvärdena för tillåtna rester av bekämpningsmedel i ullfiber har skärpts och är harmoniserade med den tyska miljömärkningen GUT gränsvärden. Avsikten med harmoniseringen av kraven på bekämpningsmedel är att förenkla för mattproducenter som redan använder GUT-märkningen. GUT testar mattor på oberoende testinstitut så märkningen är en 3-parts certifiering av mattorna⁶.

Krav på syntetiska fibrer i mattor

I detta remissförslag har kraven kompletterats med krav på återvunnen syntetisk fiber samt krav på polyester, polypropylen och polyamid. Nordisk Miljömärkning har valt att endast ställa krav på golv som består av minst 50% förnybar råvara, men då textilgolven ofta består av en blandning av ovanstående syntetiska fibrer och ull har Nordisk Miljömärkning valt att ställa krav på dessa fibrer. Kraven på polyester och polyamid kommer från den europeiska miljömärkningen Blommans krav på textil, och kravet på polypropen är hämtat från både Svanens krav på hygienprodukter och Blommans kriterier för textilier.

Det ställs krav på att syntetiska fibrer ska bestå av minst 50% återvunnen råvara för att öka återvinningen av syntetiska plastmaterial. Det finns idag system för insamling av plastmaterial bl.a. förpackningar som är kontrollerade vilket gör det möjligt att använda återvunnen plastråvara med hög kvalitet och renhet. Med återvunnen plast menas plast från använda produkter eller emballage. Återvinning av plast reducerar användningen av olja och energi vid produktion av ny polymer samt reducerar avfallsmängden av plast i samhället. Hur stor miljöeffekten är beror på vilken plast som återvinns, hur ren plasten är samt i vilken utsträckning plasten måste tvättas. Miljöeffekten beror också vilken typ av återvinning som sker. Energi- och kemikalieåtervinning tar plasten ur kretsloppet, medan materialåtervinning av plast gör att plasten kan återvinnas flera gånger innan den slutligen måste energiåtervinnas eller spaltas till kemikalier.

Återvunnen plast förekommer på flera produktområden i Norden. För textilmattor förekommer det återvinning av polyamid i mattor bl.a. hos mattproducenten Interface. Det förekommer inte någon större omfattning enligt mattproducenter. Nordisk Miljömärkning har valt att ställa krav på 50% för det möjliggör inblandning av jungfruligt material som kan krävas på grund av hållbarhets skäl.

Producenter som Nordisk Miljömärkning varit i kontakt med säger att det lönar sig att ställa mindre stränga kvalitetskrav på recirkulerad plast för att reducera detaljeringsgraden på sorteringen av återvunnen plast. Det kan löna sig både ekonomiskt och miljömässigt med en ökning av tjockleken på plastprodukten som är nödvändig på grund av hållfasthetsegenskaper hos återvunnen plast. I en rapport från APME (Association of Plastics Manufacturers in Europe) var det en ökning på 17% för mekanisk återvinning av använda plastprodukter i Europa 2000. Ökningen bedöms bero på högre råvarupris och bättre insamlingsystem. Internt produktionsspill betraktas inte som återvunnen plastråvara av Nordisk Miljömärkning.

⁶ Uppgifter GUT kommer från GUTs hemsida (<http://193.201.162.104/index.asp>).

Det ställs inte några krav på innehåll av tungmetaller eller andra miljöfarliga ämnen i återvunnen plast. Spridning av t.ex. bromerade flamskyddsmedel i återvunnen plast diskuteras i industrin, men det förekommer inga rutinanalyser av återvunnen plast för att kontrollera innehåll av miljö- eller hälsofarliga ämnen.

Krav på polyamid, polyester och polypropen

Det har lagts till nya krav på tre fibertyper som normalt kan förekomma i en heltäckningsmatta. Kraven på polyester och polyamid kommer från miljömärkningen Blommans krav på miljömärkta textilier. Kraven på polypropen kommer från också från Blommans krav, men även från Nordisk Miljömärkningskrav på hygienprodukter (utsläpp av NO_x och SO₂).

Polyesterfibern i miljömärkta golv ska vara framställda med små mängder antimon. Antimon är en toxisk halvmetall, som används som katalysator. Det ställs krav på att polyesterfibern innehåll av antimon ska vara mindre än 260 ppm. Det finns antimonfri polyester, men tillgången är än så länge så låg att Nordisk Miljömärkning inte kan ställa krav på antimonfri polyester.

Vid polyamid tillverkning ställer Nordisk Miljömärkning krav på att utsläppen av dikväveoxid (N₂O) ska begränsas. Dikväveoxid är en växthusgas som är 270 gånger mer skadlig än koldioxid per utsläppt mängd. Dikväveoxid skadar i viss mån också ozonskiktet. De två största industriella källorna till N₂O är produktion av salpetersyra (HNO₃) och adipinsyra. Adipinsyra skapas i en tvåstegsprocess där HNO₃ kan användas i steg två och är orsaken till utsläppet av N₂O. Adipinsyra används huvudsakligen för produktion av polyamid. Utsläpp av N₂O har reducerats de senaste åren genom termisk eller katalytisk nedbrytning, speciellt från produktionen av adipinsyra. Det ska värderas i nästa revision om det går att ställa krav på utsläpp av caprolactam och andra flyktiga organiska ämnen från produktionen av polyamid.

För polypropylen ställer Nordisk Miljömärkning krav på att utsläppen av kväveoxider (NO_x) och svaveldioxider (SO₂) ska vara låga.

Hjälpkemikalier

I kriterierna för golv version 4 har kraven skärpts med avseende på vilka hjälpkemikalier som får användas till produktionen av textilmattor. I tidigare krav fick inte APEO (alkylfenoletoxylater), LAS (linjära alkylbensensulfonater) och EDTA etylendiamintetraacetat användas. I version 4 får ovanstående ämnen inte förekomma i hjälpkemikalier vid behandling av textilfibrer och i tillägg för ej heller dimetylbis(hydrogenerad talgalkyl)ammoniumklorid (DHTDMAC), distearyldimetylammoniumklorid (DSDMAC), ditalgalkyldimetylammoniumklorid (DTDMAC), etylendiamintetraacetat (EDTA) och dietylentriaminpentaacetat (DTPA) användas eller ingå i något av de preparat eller någon av de beredningar som används. Rengöring med organiska lösningsmedel är ej heller tillåtet i version 4. Kraven är harmoniserade med den europeiska miljömärkningen Blommans krav.

Krav på skumgummi

Skumgummi kan användas på baksidan av textilmattor. Det finns normalt två varianter på bakstycke. Det kan vara skumgummi eller en vävd textil. Merparten av heltäckningsmattorna som säljs i Norden har ett bakstycke av vävd polypropylen eller polyester. I de få fall som det är skumgummi på baksidan av mattan är det latex eller polyuretan. Enligt kontakter med tillverkare är det vanligast att det är latex, men det finns några tillverkare i USA som använder polyuretan som skumgummi. Det finns miljöproblem som är relaterade till produktion av latex och polyuretan och det är därför relevant att ställa krav på latex och polyuretan, t.ex. som det görs i Blommans kriterier för madrasser, men om det är latex-bakstycke på en textilmatta är det svårt att få ihop en andel förnybar fiber (ullfiber) som utgör mer än 50%. Det krav vi ställer på skumgummi kommer därför troligen inte att ha någon effekt på produktgruppen.

Nordisk Miljömärkning ställer krav på att utsläppen av syreförbrukande ämnen från produktionen av latex ska vara lågt. Innehållet av 1,3-butadien i latexen ska vara lågt. 1,3-Butadien är ett flyktigt kolväte som används som industriell monomer vid framställning av latexgummi. 1,3-Butadien är klassificerat som cancerogen. Polyuretan får inte vara uppskummat med CFC, HCFC, HFC eller metylenklorid. Dessa ämnen är stabila organiska föreningar som ger upphov till växthuseffekten och förstör ozonlagret. Metylenklorid misstänks vara cancerogen (Carc.3 och R40).

3.4 Krav på kemiska produkter

Kemiska produkter som ska klassificeras som cancerframkallande, reproduktionsskadlig eller mutagena får inte aktivt tillsättas golvet. Ett innehåll av 0,1% kan vara nog för att en kemisk produkt ska bli klassad enligt ovan, men golv betraktas inte som en kemisk produkt och kan inte klassas enligt europeiska regler. Kriterierna för miljömärkning av golv har även gränsvärden för hur mycket ämnen som ska klassificeras som miljöfarliga eller allergiframkallande som får tillsättas golvet. Alternativt kan kemikalieproducenten intyga att den kemiska produkten som används i golvet inte ska klassificeras som miljöfarlig. Nordisk Miljömärkning har som målsättning att begränsa förekomsten av miljö- eller hälsofarliga ämnen i golv.

Flamskydd

Flera typer av ämnen kan förhindra att ett material börjar brinna. Enligt danska Miljøstyrelsen finns det 40 kommersiella grupper av bromerade flamskydd varav minst 13 av ämnesgrupperna används i Danmark. De vanligaste är TBBPA (tetrabromobisfenol A), PBDE (polybromerade difenyletrar), PBB (polybromerade bifenyler), HBCD (heksabrom cyklododecan).

De bromerade flamskydden har olika effekt på hälsa och miljö. Vissa av ämnena har lång livslängd och misstänks ge upphov till fosterskador. Miljøstyrelsen i Danmark anger PBB och PBDE som de mest problematiska ämnena. EU förbjöd penta-BDE och okta-BDE från den 1 juli 2004.

Det finns alternativa flamskydd som används av flera producenter. De flesta flamskydd används i elektronikprodukter, men de används även i textil, möbler och golv, framförallt textilmattor⁷.

I kriterierna för golv version 3 var kravet att det inte får tillsättas halogenerade flamskydd eller polybromerade difenyletrar. De polybromerade difenyletrarna (PBDE) är emellertid en del av gruppen "halogenerade flamskydd" och det är därför onödigt att nämna denna separat.

Klorparafiner används som flamskydd, men används också som processhjälpmedel i plastindustrin. Detta krav är oförändrat.

Ftalater

Utöver kemiska ämnen som klassas som skadliga ställs det krav på ämnen som misstänks ha skadliga effekter. Avsikten med miljömärkningen är att vara strängare än lagstiftning. Ftalater misstänks ha skadliga effekter. Industrin har påpekat att DINP och DIDP borde vara accepterat då dessa inte är klassificerade enligt EUs regler.

Tungmetaller

Tungmetaller är skadliga för växter, djur och människor om de uppträder i alltför höga halter. Detta gäller framför allt vissa tungmetaller, såsom kvicksilver, kadmium och bly. Flera av dessa ämnen kan även lagras i levande vävnader och bli kvar där under mycket lång tid.

Utgångspunkten har varit att det i miljömärkta golv inte bör förekomma tungmetaller. Det kan dock finnas orenheter i råvaror. Dessa tillsätts inte aktivt och är svåra att undgå⁸.

Persistenta och långlivade organiska ämnen

Nordisk Miljömärkning har lagt till ett krav i detta remissförslag. Det ska inte tillsättas mycket persistenta, mycket bioackumulerbara eller persistenta, bioackumulerbara och toxiska organiska till golvet. Detta krav ska dokumenteras av golvproducentens kemikalieleverantör. Kravet är harmoniserat med det svenska BATSA-projektets krav. BATSA-projektet syftar till att fasa ut ämnen med särskilt farliga egenskaper ur byggvaror. Det bygger på leverantörernas egendeclarationer där dessa själva registrerar de byggvaror som uppfyller kraven på maximala haltgränser för miljö- och hälsofarliga egenskaper, i denna databas. Utöver egenskapskriterierna, som gäller själva byggvaran, ställer BATSA-systemet ett antal krav på leverantörens förmåga att kunna styrka att varan verkligen uppfyller egenskapskriterierna. Varor som inte uppfyller egenskapskriterierna och/eller där leverantören inte på ett betryggande sätt kan styrka detta, kan inte registreras i systemet⁹.

⁷ Environmental Project 494, 1999, "Brominated Flame Retardants", Danish EPA. Environmental Project 568, 2000, "Brominated flame retardants; Toxicity and Ecotoxicity" Danish EPA. og www.mst.dk

⁸ Golvbranchens Riksförbund i Sverige, 1993

⁹ Uppgifter från svenska byggsektorns avveckling av farliga ämnen (<http://www.bastaonline.se>).

Azofärgämnen

Azofärgämnen omfattar flera typer av ämnen. Bland dessa finns ämnen som kan ge upphov till olika miljöproblem. Ämnen som avspaltar cancerframkallande arylaminer och ämnen som är skadliga i vattenmiljöer. Azofärgämnen används primärt vid färgning av textil och i viss omfattning för plast och läder. Azopigment används primärt i färg/lackindustrin, grafisk industri och i plastindustrin (Källa: "Survey of azo-colorants in Denmark", Dansk Teknologisk Institut, utgivet av Miljøstyrelsen 1999). Det ställs därför endast krav på azofärger i textiltillfibrer.

Användningen av azofärger regleras av lagstiftning i EU, och det förbjuds ett urval av azofärgämnen i produkter som kommer i kontakt med hud under längre tid. Samma azofärgämnen utesluter Nordisk Miljömärkning i svanmärkta golv.

Formaldehyd

Avgivning av formaldehyd från produkter påverkar både miljö och hälsa och bör undvikas eller hållas på låga nivåer. Källan till formaldehyd från träprodukter är lim i träskivor och lacker. För textilmattor användes tidigare produkter innehållande formaldehyd, men detta är inte längre aktuellt. För lim i träfiberskivor finns det inte bra alternativ till formaldehydlim. Alternativ har varit isocyanatlim, som har dåliga hälsoegenskaper. Det går dock att begränsa avgivningen av formaldehyd från träfiberskivor.

Alla nordiska länder har idag krav på låga emissioner av formaldehyd från träfiberskivor. Kravet Nordisk Miljömärkning ställer gäller för hela golvet.

Om den enda källan till formaldehyd är en träfiberskiva (t.ex. spånskiva, kryssfaner eller MDF) räcker det med att dokumentera emissionerna från träfiberskivan.

Utsläpp av organiska lösningsmedel (lack)

Organiska lösningsmedel ger upphov till VOC (Volatile Organic Compound) som igen ger upphov till bildning av marknära ozon. Marknära ozon bildas genom reaktioner mellan flyktiga kolväten och kväveoxider, under inverkan av solljus. Ozon är en av flera fotokemiska oxidanter. Marknära ozon orsakar skador på vegetation, material och människans hälsa. Det amerikanska naturvårdsverket EPA (Environmental Protection Agency) uppskattar att skördeförlusterna i USA till följd av ozon uppgår till flera miljarder dollar per år.

Den största källan till VOC från golvproduktion är emissioner av lösningsmedel från ytbehandling (lack och olja) av golven. Lösningsmedelsbaserade lacker innehåller 70-80% VOC, vattenbaserade lacker innehåller 0-10 % VOC och UV-härdande lacker innehåller 0-5 % VOC. Utsläppen av VOC kan reduceras genom val av ytbehandlingsprodukt eller genom rening. Nordisk Miljömärknings krav medger en flexibilitet för golvproducenten. För vissa producenter kan det vara enklare att redovisa innehållet i ytbehandlingen. Ett krav formulerat som gram per m² ger möjlighet att påföra ytbehandling med olika mängder av lösningsmedel.

Dokumentation för kemiska produkter

För kemiska produkter krävs det i de flesta tillfällen ett datablad med uppgifter för den kemiska produktens egenskaper. Producenten eller leverantören av den kemiska produkten ska tillhandahålla detta datablad. Inom EU ska producenten alltid ge sina kunder ett datablad för den kemiska produkten.

I de nordiska länderna betecknas databladet på olika sätt. På danska ”16 punkts säkerhetsdatablad”, på svenska ”16 punkters varuinformationsblad” och på engelska ”Material Safety data Sheet”. Nordisk Miljömärkning har som grundregel att varuinformationsblad ska vara uppdaterade.

3.5 Råvaru- & Energikrav

Nordisk Miljömärkning har under revisionen av kriterierna för golv ändrat på de tidigare energikraven i version 3. Målsättningen med kraven i remissförslaget är att ställa specifika krav på olika golvtyperna och urskilja de ur miljösynpunkt bättre golven inom de olika typerna av golv.

I version 3 ställdes det krav på energiförbrukning i form av en formel där den förbrukade mängden bränslen dividerades med en kvot och mängden förbrukad el dividerades med en kvot. Det ställdes även krav på utsläpp av CO₂-emissioner och svavelinnehåll i bränslen för att begränsa användningen av fossila bränslen. Nedan är formeln för el- och bränsleförbrukning.

$$E = \frac{\text{Inköpt el}}{10 \text{ kWh/m}^2} + \frac{\text{Bränslen}}{20 \text{ kWh/m}^2}$$

Krav i form av en matris eller formel medger flexibilitet för golvproducenten. Har man sämre förutsättningar att minska elförbrukningen i produktionen kan bränsleförbrukningen minskas. Ovanstående matris/formel har kompletterats med fler parametrar och kraven har differentierats för olika golvtyper. Avsikten med att differentiera kraven är att de olika golvtyperna har olika förutsättningar för energiförbrukning och användningen av olika råvaror gör att det inte är relevant att ha samma krav för golvtyperna.

Nordisk Miljömärkning vill med differentieringen möjliggöra miljömärkning av de miljömässigt bättre golven inom de olika golvtyperna: trägolv och laminatgolv, linoleumgolv och textilgolv. I tillägg till de tidigare miljöparametrarna förbrukning av el och bränsle premieras användning av förnybara bränslen, träråvara från certifierat hållbara skogar och användning av återvunnen träråvara för trägolv och laminatgolv.

För linoleumgolv och textilgolv premieras användning av förnybara bränslen och förnybara råvaror i golven i tillägg till låg förbrukning av el och bränslen. Användning av återvunnen ej förnybar råvara premieras också.

De nya matriskraven har en formel för de olika golvtyperna enligt nedan. Exempel på energiförbrukning för olika golvtyper finns i slutet av bilaga 1.

Trä- och laminatgolv:

$$P = \frac{A}{25} + \frac{B}{25} + \frac{C}{25} + \left(4 - \frac{D}{5}\right) + \left(4 - \frac{E}{12,5}\right) \quad \text{Krav: P ska vara minst 11,5}$$

Miljöparameter	Krav
A = Träråvara från certifierat hållbar skog ¹ (%)	Minst 30%
B = Andel återvunnen träråvara ² (%)	
C = Andel förnybart bränsle ³ (%)	
D = Elförbrukning (kWh/m ²)	Max 20 kWh/m ²
E = Bränsleförbrukning (kWh/m ²)	Max 50 kWh/m ²

¹På årsbasis andel träråvara från certifierat skogsbruk

²Återvunnen råvara = Restprodukt från annan industri, återvunnet postkonsument material

³Definition förnybart bränsle: Energiråvaran är inte av fossil råvara eller torv.

Linoleumgolv:

$$P = \frac{A}{25} + \frac{B}{25} + \left(4 - \frac{C}{5}\right) + \left(4 - \frac{D}{12,5}\right) \quad \text{Krav: P ska vara minst 9,0}$$

Miljöparameter	Krav
A = Andel förnybart råvara/återvunnen ej förnybart råvara (%)	Minst 50%
B = Andel förnybart bränsle (%)	
C = Elförbrukning (kWh/m ²)	Max 20 kWh/m ²
D = Bränsleförbrukning (kWh/m ²)	Max 50 kWh/m ²

Textilgolv:

$$P = \frac{A}{25} + \frac{B}{25} + \left(4 - \frac{C}{5}\right) + \left(4 - \frac{D}{12,5}\right) \quad \text{Krav: P ska vara minst 9,0}$$

Miljöparameter	Krav
A = Andel förnybart råvara/återvunnen ej förnybart råvara (%)	Minst 50%
B = Andel förnybart bränsle (%)	
C = Elförbrukning (kWh/m ²)	Max 20 kWh/m ²
D = Bränsleförbrukning (kWh/m ²)	Max 50 kWh/m ²

På den kommande sidan följer ett beräkningsexempel på hur kravet kan tillämpas för ett trägolv.

Beräkningsexempel för ett trägolv:

Träråvara från certifierad hållbart skogsbruk: 55%.

Återvunnen träråvara: 0%.

Andel förnybart bränsle: 95%.

Förbrukad elektricitet: 5 kWh/m².

Förbrukade bränslen: 15 kWh/m².

$$P = \frac{55}{25} + \frac{0}{25} + \frac{95}{25} + \left(4 - \frac{5}{5}\right) + \left(4 - \frac{15}{12,5}\right) = 11,8 \text{ Golvet uppfyller kravet}$$

3.6 Krav på avfallshantering

Kravet på avfallshantering syftar till att säkra att spill från produktionen återvinns som energi om det inte återvinns som råvara. Golvet får ej ge upphov till specialavfall eller kräva särskild avfallshantering i något nordiskt land. Kraven har justerats i denna revision. Mjukgjord PVC anvisas till deponi i Danmark när det är uttjänt. Det finns system återvinning, men dessa är få och tar endast hand om små mängder avfall. Anläggningen i Stignæs i Danmark, som skulle kunna ta hand om och återvinna bl.a. pvc-golv i Danmark har lagts ned. I Danmark betraktas PVC som ett problematiskt avfall och är inte önskad för energiåtervinning. Detta underbyggs av "Green Paper – Environmental issues of PVC" European Commission 2000, som bl.a. omfattar följande: Ca. 50 % af klorid-joner i förbränningsanläggningar i Europa kommer från PVC. I förbränningsanläggningar är det största miljöproblemet förknippat med förbränning av PVC: 1) emissionen av dioxiner och 2) generering av PVC-avfall från HCl-neutralisering. Enstaka förbränningsanläggningar i Europa har indbyggt teknologi som återvinner HCl, men de flesta anläggningar kan inte återvinna HCl, som därför ska neutraliseras med kalk. Detta ger ett avfallsproblem som är större än mängden PVC-produkter som förbränns.

3.7 Krav på slitstyrka

Golvets hållbarhet har stor betydelse för resursförbrukning och golvets livslängd. Slitstyrkan bör dock vara anpassad för den miljö golvet avses användas i. Golvet bör ha en allmänt god slitstyrka då användningen av rum i bostäder kan ändras under golvets livslängd. Det är stor skillnad på olika golvs ytskikt och det avspeglas i att det finns olika tester och kravnivåer för olika golvtyper.

Kraven på slitstyrka har inte ändrats i denna revision. Klassindelningen för testmetoden för lackade trägolv har uppdaterats.

Bilaga 1 Produktionsmetoder för golv

1 TRÆGULVE

I det følgende gives kort beskrivelse og forenkledede flow diagrammer præsenteres.

- Trægulve varierer noget i deres opbygning:
- Massive trægulve, hvor hele gulvet består af samme træsort og med eller uden lak- eller oliebehandling.
- Flere massive træsorter limet sammen træsort og med eller uden lak- eller oliebehandling.
- Laminatgulve, hvor det øverste lag er plast iblandet forskellige fyldmaterialer og farve. Nedenunder er spån- eller fiberplader, massivt træ eller en kombination.

Fremstilling af det massive trægulv er relativt simpelt (Figur 23). Dog skal træet plantes, vokse, tyndes, fældes, jorden kultiveres og genplantes eller naturlig foryngelse sikres. Efter fældning transporteres træet til savværk hvor afbarkning, udsavning til de ønskede dimensioner og tørring sker (Jonsson *et al*, 1997).

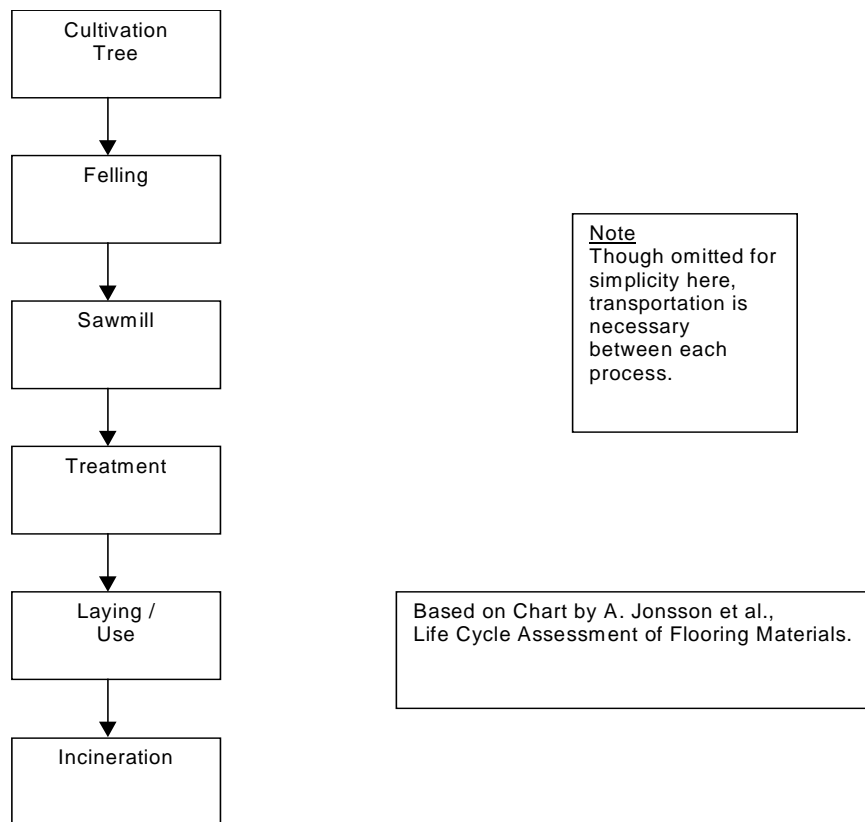
Efter fældning af træet i skoven er der på nogle tider af året risiko for angreb af skadedyr eller svamp. I danske (og nordiske) skove kan nåletræ angribes af biller og løvtræ af svamp ("blåsplint"). Tidligere blev dette forebygget kemisk med bekæmpelsesmidler. Dette gøres ikke mere, blandt andet fordi de midler der blev brugt nu er forbudt. I stedet transporteres træet straks efter fældningen (på den risikofyldte årstid) til savværk og tørres. Biller ødelægger træet, medens svampen "blåsplint" ikke er træødelæggende, men har en kosmetisk betydning. (G. Jensen, 1999)

Energiforbruget i skovbruget til fældning og transport mv. er i A Evald 1993 opgjort til 0,213 – 0,380 MJ/kg råtræ (0,059 – 0,106 kWh/kg). En norsk opgørelse er i hos Evald citeret for et sammenligneligt energiforbrug til 0,12 GJ/m³ råtræ, svarende til 0,245-0,279 MJ/kg for fyr og gran.

Tørring af træet er energikrævende. I norden er lufttørring ikke almindelig, men kan dog forekomme. Det er ofte muligt for savværket at dække energibehovet med træaffald/overskudstræ. Norsk undersøgelse opgiver tørring 365 kWh/m³ (=1,31 GJ/m³) (Norsk Treteknisk Institut, citeret fra A Evald 1993), hvis træet er gran svarer dette til 0,849 kWh/kg – eller fyr 0,745 kWh/kg. Undersøgelsen vedrører træ til konstruktionsformål.

Den type massivt trægulv, som er beskrevet af Jonsson *et al* (1997) blev ikke behandlet yderligere, men blot transporteret til kunden og lagt. Nogle typer trægulv kræver et mellemliggende forarbejdningsled. Dette kan inkludere pålægning af olie eller lak. (J C. Powell *et al*.)

Figur : Flow skema for massivtrægulv produktion (uden overfladebehandling)



Bearbejdning og lakering af trægulve.

Trægulve fremstilles ubehandlede, ludbehandlede, lakerede eller oliebehandlede. Overfladen af gulvet slibes. Slibestøvet skal suges bort fra slibestedet for ikke at give arbejdsmiljøproblemer. Slibestøvet kan tilføres fyret (svensk: pannan) og energien kan udnyttes.

Den betydeligste kilde brug af VOC'er (organiske opløsningsmidler) og emission er fra overfladebehandling (lakering, oliering) af gulvene. "Syrehærdende lak" og PUR (polyurethan) indeholder 55-70 % VOC, Nitrocellulose lak typer indeholder 70-80 % VOC. UV-hærdende lak (normalt acryl lak) indeholder oftest 0-5% VOC og vandige lakker 0-10% VOC.

Litteratur og kilder

A Evald. "Miljøforhold ved træbaserede produkter". dk-TEKNIK. Arbejdsrapport fra Mijøstyrelsen nr. 3, 1993.

Å Jönsson. "Life Cycle Assessemnt of Flooring Materials". Chalmars University og Technology, Sweden. Report 1995:3

J Potting and K Blok. Life-cycle assessemnt of four types of floor covering. Utrecht University, The Netherlands. August 1994 (published 1995?)

J C. Powell, I Lorenzoni and O White.

"Feasibility study of wall and floor coverings with a view to establishing EU eco-labelling criteria", issued 22.3.2000.

the centre for social and economic research on the global environment; School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK.

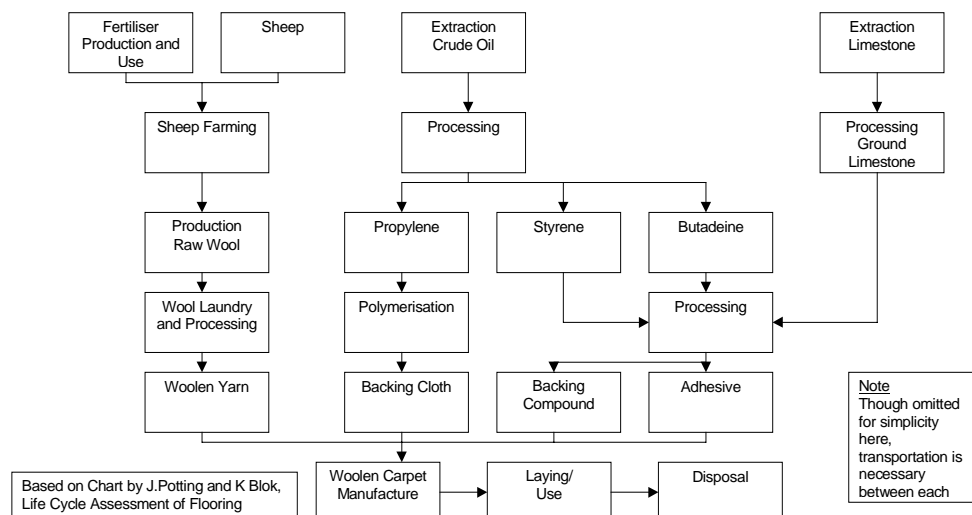
Georg Jensen. Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet, Danmark. Februar 1999. Personlig kommunikation.

2 TÆPPER

Omkring 85% af de fremstillede gulvtæpper fremstilles ved tufting processen, med luv af polyamid eller uld. Polypropylen bruges til bagside stof/væv og styren butadien gummi (SBR) iblandet kalk/kridt bruges som klæbemiddel og opskummet bagside. Fremstilling af tuftet tæppe kan deles i 3 processer: tufting, farvning og påføring af bagside. I tufting processen bruges en tufting maskine med mange nåle til at fæste luven i bagsidevævet. Produktet farves herefter medmindre garnet var farvet på forhånd. Bagsidevævet coates herefter med lim/klæbestof og skum eller en sekundær "backing" påføres. Et flow skema for fremstillings processen fremgår af Figur 1 og 2. Tæpper med polyamid luv vejer 600 g/m^2 og uldtæpper vejer 950 g/m^2 . (J C. Powell et al.)

Specielle additiver kan tilsættes tæpper. I prøver (3 ud af 8 stk.) taget af engelske tæpper er fundet Permethrin, et pesticid mod støvmider, og bromerede brandhæmmere (1 prøve ud af 8, stof: BDE-209). To tæppeprøver indehold organiske tinforbindelser, midlerne skulle sandsynligvis virke mod bakterier, støvmider, mug og lignende. (Greenpeace, 2000)

Figur: Flow skema for produktion af uldtæpper
(J C. Powell et al.)



Litteratur og kilder

Å Jönsson. "Life Cycle Assessment of Flooring Materials". Chalmers University og Technology, Sweden. Report 1995:3

J Potting and K Blok. Life-cycle assessment of four types of floor covering. Utrecht University, The Netherlands. August 1994 (published 1995?)

J C. Powell, I Lorenzoni and O White.

"Feasibility study of wall and floor coverings with a view to establishing EU eco-labelling criteria", issued 22.3.2000.

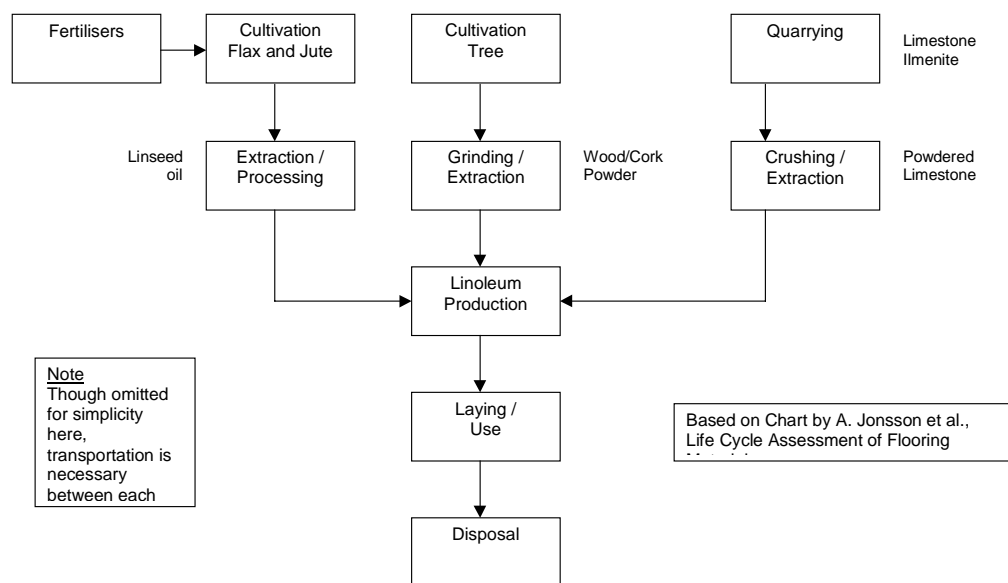
the centre for social and economic research on the global environment; School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK.

Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter, UK. "Poison Underfoot – Hazardous Chemicals in PVC Flooring and Hazardous Chemicals in Carpets"
November 29 2000.

3 LINOLEUM

Linoleum består af et hårdt lag af linoleum "compound" på en bagside væv af jute. Til linoleum gulve i fliser benyttes glasvæv som bagside for at give bedre formstabilitet. Compounden er en blanding af linolie (fra hørfrø) (27%), colophonium (en "harpiks/ resin" fra nåletræer (coniferous trees)) (8%), kalksten (10%) træmel (10%) korkmel (10%) og pigment (5%). Jutevævet udgør ca. 10 w%, afhængig af gulvets tykkelse. Linolie og colophonium oxideres (dvs. iltes af atmosfærens luft) og mixes derefter med de øvrige ingredienser (Potting & Blok, 1995). Titanium dioxide bruges som det vigtigste pigment (Jonsson *et al*, 1997). Blandingen presses med en metalrulle på et vævet net (bagside) af jute og tørret. Tørringen sker ved at gulvet ophænges i en meget stor ovn i ca en uge. Efter tørringen færdiggøres det ved at blive pålagt et acrylat dispersion lag (Potting & Blok, 1995). I større eller mindre grad genbruges afskæringsrester fra gulvet i linoleum produktionen. Et flow skema af produktionen kan ses nedenfor figur 16. Linoleum til boliger vejer 2300g/m².

Figur : Flow skema for produktion af linoleum



Litteratur og kilder

J C. Powell, I Lorenzoni and O White.

"Feasibility study of wall and floor coverings with a view to establishing EU eco-labelling criteria", issued 22.3.2000.

the centre for social and economic research on the global environment; School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK.

Energiforbrug ved produktion af forskellige typer gulve	Keramik CCHöganäs (S) ¹⁾ glaseret/ uglas.	Keramik CCHöganäs (S) ¹³⁾	Keramik Fliser ¹⁴⁾ glaseret/ uglas.	Linoleum Forbo ²⁾	Massiv træ ²⁾ Siljan Trägolv	Parket Bøg ¹⁰⁾	Parket ¹²⁾ Bøg, massiv	Plast/PVC Tarkett ²⁾ (i Ronneby)	Tæppe ⁶⁾ Uld	Tæppe ⁶⁾ Polyamid
Total energi, kWh/m ² gulv:	81,1/ 80,7	99	17,2 - 44	11,5 ³⁾	13,7 ⁴⁾	422,2 ¹¹⁾	78,8	12,4	23,6 ⁷⁾	46,1 ⁸⁾
- Forbrug af el kWh/m ² gulv	?	21	?	4,5 ³⁾	2,3	?	17,9	5,1	ca. 0 ⁹⁾	ca. 0 ⁹⁾
- Forbrug af brændsler (olie, gas, koks etc.) kWh/m ² gulv	?	78	?	6,9 ³⁾	11,3	?	66,8	7,36	23,6	46,1
- % bibrændsler eller anden fornyelig energikilde	ca.0	0	ca 0	72 %	?	?	ca. 100%	0	?	?

Noter:

Dataene er hentet fra offentligt tilgængelige rapporter og lign:

1) CC Höganäs Byggkeramik AB, Ekeby, Sverige, datablad, byggevaredeklaration. Juni 1999. Keramiske fliser: Glaseret: Råvare udvinding: 1,1 kWh/m², Produktion (formning og brænding): 80 kWh/m²

uglaseret: Råvare udvinding: 0,7 kWh/m². Produktion (formning og brænding): 80 kWh/m²
Energikilder: Diesel, olie og el, uspecificeret på processer og andele.

Se også note 13.

2) Kilde: Licentiat rapport fra Chalmers University of Technology. "Life cycle Assessment of Flooring Materials" af Åsa Jönsson 1995

3) Totalt 41,3 MJ/m². Bunden energi: 45,2 MJ/m² (genvundet ved forbr. 28,8 MJ/m²)

Råvare: Linolie: 3,87 MJ/kg = 1,1 kWh/kg. Fordeling: el 0,54 MJ, Diesel 0,65 MJ, Olie: 2,68 MJ.

Produktion: Naturgas bruges til produktion af damp i produktionsprocessen til selve gulvet (13,5 MJ/m²), el: 6,5/m². Tykkelse 2 mm.

4) Totalt: 49,2 MJ/m². Bunden energi 126 MJ/m², (genvundet ved forbr. 113 MJ/m²)

Råvare: Fossile brændsler til fældning og transport: 5,39 MJ/m² = 1,5 kWh/m²

Produktion: Savværk: el: 8,37 MJ/m² (= 2,3 kWh) og biobrændsler på savværk: 35,4 MJ/m² (= 9,8 kWh/m²)

5) Totalt: 44,7 MJ/m². Bunden energi: 27,3 MJ, (genvunden ved forbr. 16 MJ/m²)

Råvare: Monomere olie og gas: 26,5 , PVC polymerisering: 5,46 MJ/m². Produktion: el: 33,3 MJ/m² (= 9,2 kWh/m²)

6) Kilde: Utrecht University, Department of Science, Technology and Society. "Life-cycle assessment of four types of floor covering". José Potting and Kornelis Blok. 1994.

7) Bunden energi angivet til 48,4 MJ/m² er ikke inkluderet.

8) Bunden energi angivet til 154,3 MJ/m² er ikke inkluderet.

9) I det opsummerede 'Inventory' er forbrug af el angivet som negativt. Artiklen er kortfattet og det fremgår ikke tydeligt hvorfor. Muligvis fordi bunden energi som genvindes ved afbrænding er modregnet. Dog er Feedstock energi angivet separat,

10) Kilde: [www.trae.dk/leksikon Energiforbrug i træs livscyklus](http://www.trae.dk/leksikon/Energiforbrug_i_træs_livscyklus). CowiConsult dec. 1998

11) Samlet energiforbrug opgivet til 6,6 GJ/m³. Forudsat, at der bruges 0,23 m³/m². Dette inkluderer spild, som vil kunne udnyttes til andet formål. Der er ingen oplysninger om fordeling på energikilder her. Det er ikke oplyst i kilden hvilken produktion data stammer fra.

12) "Livscyklusvurdering af gulvmaterialer – bøgeparket og laminatgulv" Specialekursus. Studierapport. Institut for Produktudvikling, Danmarks Tekniske Universitet, T L Hansen og AL Niemann. Forår 1999.

13) CCHöganäs Byggkeramik AB, Ekeby, Sverige. Miljørapport. Internet adresse: www.cchoganas.se. Dec. 1996. Upubliceret.

14) ANPA (Italiens EPA), 1993. Citeret fra ¹ Kilde:

"feasibility study of wall and floor coverings with a view to establishing eu eco-labelling criteria", issued 22.3.2000.

J C. Powell, I Lorenzoni and O White the centre for social and economic research on the global environment; School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK. Energi oplyst som: 62-158 MJ/m².