

# LIN (spånads-) – en livscykelanalys

HÅLL  
BARA  
HEM!



Lin (spånads-) – en livscykelanalys  
Linda Grey  
Bebyggelseantikvarie  
Slöjd & Byggnadsvård  
Februari 2013

SLÖJD &  
BYGGNADSVÅRD



## INNEHÅLL

Introduktion .....	1
Användningsområde .....	1
Kulturhistoria .....	1
Egenskaper .....	2
Draghållfasthet och tånjbarhet .....	2
Fuktbuffring .....	2
Isolerande egenskaper .....	2
Brandegenskaper .....	2
Kostnad .....	2
Tillverkning .....	3
Odling .....	3
Skördning.....	3
Bearbetning till garn och drev .....	3
Bearbetning till isoleringsskivor .....	4
Förpackning.....	4
Inbyggd energi.....	5
Växthusgaser .....	5
Miljöfarliga ämnen .....	5
Transport .....	5
Hållbarhet/Livslängd.....	5
Underhåll .....	5
Avfall/Deponi .....	6
Var hittar man materialet? .....	6
Källor .....	8
Länkar .....	9



## LIN (spånadslin)

*Lin är en spånadsväxt som varit i människans tjänst i tusentals år. Dess fibrer går bland annat att använda till garn, tråd, rep, snöre, drev och isoleringsskivor. Fibrerna har en hög draghållfasthet, även i vått tillstånd, vilket gjort linprodukter kända för att vara slitstarka och tåliga. Historiskt sett har lin varit mycket dyrbart och finare linnetextilier användes gärna till fest.*



Foto: Linda Grey

### Introduktion

**Användningsområde:** Lin är en spånadsväxt med många användningsområden. Av linalmens finare fibrer kan man producera textilier och av de grövre isolering. Linets frön och olja konsumeras av människor, men är även en viktig komponent inom slöjd och byggnadsvård där oljan används till linolja, såpa, vax, färg m.m. De olika ändamålen kräver dock olika linsorter – spånadslin används till framställning av fiber och oljelin används till olja.<sup>1</sup>

*Slöjd:* Linnetextilier används i hemmet till handdukar, trasor, dukar, servetter, gardiner och sängkläder. Av lin tillverkas även kläder, som linnen, blusar, skjortor och strumpor. Linnetyger har alltid värderats högt på grund av de höga arbetsinsatserna och skickligheten som hantverket kräver. Genom rätt bearbetning och behandling kan linet bli en verklig lyxvara. Av det tunna, blekta linnetyget sys bl.a. dopklänningar, brudskjortor och kyrkotextilier. Sytråd kan också tillverkas av lin, och även rep och snören. Linet är starkt och tåligt, vilket är anledningen till att det traditionellt använts till fiskeredskap.<sup>2</sup>

**Kulturrehistoria:** Lin är ett av de äldsta materialen som använts till framställning av textilier. I Egypten och Mesopotamien förekom linnetextilier redan 4 000 år f. Kr.<sup>3</sup> Lin odlades i Sverige åtminstone från 800-talet f. Kr.<sup>4</sup> Till sammans med ull var det fram till 1800-talet det vanligaste använda materialet i textilier i landet.<sup>5</sup> I Sverige har lin framförallt odlats småskaligt för hushållsbehov.<sup>6</sup>

Som byggmaterial har lin historiskt sett främst använts till tätning och drev. Men lin har även haft en viktig funktion i de svenska hemmen som tapeter och hemtextilier. Textilierna var ofta uppdelade, där de grövre användes till vardags och de finare till fest. Det var vanligt att gamla utslitna linnetextilier användes till att täta och isolera hus med efter att de förlorat sin ursprungliga funktion.<sup>7</sup> Ibland användes linblånor för att täta vid rörkopplingar i vattenledningar.<sup>8</sup>

Från och med slutet av 1800-talet började lin även användas till framställning av linoleummattor. Linoleummattor består av linolja, trä- eller korkmjöl, harts, juteväv, kalkstensmjöl samt pigment och ytlack.<sup>9</sup>

### Egenskaper

Linfibern består av cellulosa. Bastfiberlängden kan uppgå till 1,4 meter.<sup>10</sup> Fiberns egenskaper ger textilier en särskild styvhet, glatthet och glans.<sup>11</sup>



Foto: Linda Grey



Foto: Linda Grey



Foto: Ann Hammarberg

**Draghållfasthet och tånjbarhet:** Linfibern är en av de starkaste växtfibrerna och är dubbelt så stark som polyesterfiber.<sup>12</sup> Draghållfastheten är lika hög som hos ett vanligt mjukt konstruktionsstål. Det beror på att linfibrernas cellväggar är skiktade med ett förband av cellulosamolekyler i en spiralstruktur. Linets draghållfasthet är dessutom oberoende av fukt. Fibrerna har däremot en låg tånjbarhet, vilket förklarar varför linnertextilier lätt skrynklar sig.<sup>13</sup>

**Fuktbuffering:** Linfiber kan absorbera upp till 25 % av sin egen vikt i fukt.<sup>14</sup> Materialet är hygroskopiskt, vilket innebär att det kan ta upp och avge fukt till sin omgivning. Konstruktioner med linsolering kräver därför inte plastfolie, utan låter huset andas. Linnertextilier torkar snabbt, vilket är en förklaring till linnehanddukarnas popularitet i kök.<sup>15</sup> Brandslangar var förr gjorda av lin av samma anledning.<sup>16</sup>

**Isolerande egenskaper:** Man brukar ange ett materials isoleringsförmåga med hjälp av ett s.k. lambda-värde. Ju lägre lambdavärdet är desto bättre är isoleringsförmågan. För linfibermattor ligger lambdavärdet på 0,038 - 0,040 W/mK vid en täthet på 25 kg/m<sup>3</sup>.<sup>17</sup> Linfibrer är bra på att lagra värme, vilket gör att temperaturskiftningar sker långsammare i hus isolerade med linfiber.<sup>18</sup>

Mattor av linfiber har goda ljudisolerande egenskaper.<sup>19</sup>

**Brandegenskaper:** Lin är så pass brandtåligt att det ofta används som isolering i branddörrar. Inga giftiga gaser avges heller när lin brinner.<sup>20</sup> I vissa fabrikat har linsoleringen impregnerats med borax eller ammoniumpolyfosfat för att öka brand- och insektskyddet.<sup>21</sup>

**Kostnad:** Linprodukter är i allmänhet dyra, vilket gäller både textilier och isolering. 2012 kostade linsolering i skivor ca 90 - 290 kr/m<sup>2</sup> beroende på

tjockleken, som varierar mellan 50 mm - 150 mm.

## Tillverkning

**Odling:** Sveriges klimat och breddgrader lämpar sig väl för linodling, och det går att odla från norr till söder.<sup>22</sup> Den optimala odlingsmarken för lin är mullrika, varma lättleror eller ler- och sandblandad mylla.<sup>23</sup>

Vissa källor uppger ett par skadedjur som särskilt angriper linplantor, medan andra menar att lin har ett naturligt skydd mot insekter och på så sätt inte behöver bekämpningsmedel vid odling.<sup>24</sup> Det ska särskilt vara jordloppor och åkertrips som ställer till besvär för linodlare, och då framförallt när plantorna är nya och späda.<sup>25</sup> Lin behöver heller inget gödningsmedel.<sup>26</sup> Trots det används ofta både gödningsmedel och bekämpningsmedel i konventionell linodling, om än i små mängder.<sup>27</sup> Eftersom lin kräver en ogräsfri miljö var det vanligt att man förr sådde den efter stråsäd eller vall.<sup>28</sup>

**Skördning:** En eller två månader efter blomning skördas linet. Linet kan antingen skäras av jäms med marken eller ryckas upp med rötterna, beroende på den tilltänkta användningen.<sup>29</sup> Traditionellt har linet ryckts, och detta gjordes för hand. Idag finns särskilda maskiner för detta.<sup>30</sup>

**Bearbetning till garn och drev:** Att framställa garn och drev av lin är en lång och mödosam process, där linet bearbetas i flera olika steg.

Efter skördning ska linet torkas, för att därefter repas. Repning innebär att frökapslarna längst upp på stjälken ”kammars” bort från halmen. Därefter slår man sönder kapslarna för att på så sätt kunna sortera ut fröna, som sedan används till utsäde, mat eller hushåll.<sup>31</sup>

En av de viktigaste processerna i bearbetningen av linet är rötningen. Rötningen sker efter repningen och syftar till att bryta ned linets limämnen; lignin och pektin.<sup>32</sup> För utfördes detta på naturlig väg genom att linet lades på snö, gräs eller i en sjö där svampar och bakterier påbörjade nedbrytningsprocessen. Man kunde även lägga linet i ett varmt vattenbad för en snabbare rötning. Beroende på metod och temperatur kunde det ta alltifrån några dagar upp till flera månader att röta linet. För att bakterierna ska vara aktiva krävs en temperatur mellan 12°C och 39°C, där rötningen



Foto: Linda Grey



Foto: Linda Grey



Foto: Linda Grey

går snabbare ju högre temperaturen är.<sup>33</sup>

Efter rötning ska linet torkas och därefter bråkas, för att fibrerna ska frigöras från veden. Man använder en så kallad linbråka, även kallad klyfta, för att bryta sönder stjälkens ved i mindre bitar. Veden som bryts loss kallas linskävor. Det är ett slitsamt arbete att bråka linet när det sker för hand. Därför finns det även vatten- och eldrivna linstampar som utför samma arbete.<sup>34</sup>

Sedan ska linet skäktas. Linet läggs på en skäktbräda/-stol och slås med en skäktniv/-svärd för att få bort de sista skävorna från fibrerna. I denna process lossar kortare fibrer, som kallas skäktblånor. Dessa samlas upp och kan användas som drev till att täta hus med. Nu för tiden finns även motordrivna linskäktar för att underlätta arbetet.<sup>35</sup> Skäktning kunde förr även utföras i samma lokal som den vattendrivna bråkningen, med hjälp av samma vattenkraft, men på våningen ovanför.



Foto: Ann Hammarberg

Nästa steg i bearbetningsprocessen är häcklingen. Det är det sista steget innan spinningen. Häcklingen går ut på att reda ut allt trassel och få fram ett fint och slätt material som enkelt går att spinna till garn. Till detta används en häckla, som består av en bräda med en liten spikmatta på. Spikarna fungerar som en grov borste som linet dras igenom. Även under denna procedur lossnar blånor, vilka efter spinning kan användas till grövre handdukar eller tätning mellan rör.<sup>36</sup> Ofta används flera häcklor i olika grovlekar, där man börjar med den grövsta. Ju tätare häcklor desto finare fibrer blir det kvar efter kamningen. De finaste och tunnaste används till de finaste garnerna och därmed också de tunnaste vävnaderna.



Foto: Ann Hammarberg

För att spinna lin till garn krävs en slända eller spinnrock. Det går även att använda maskiner till detta.<sup>37</sup>

På grund av linets glatthet kan det vara svårt att färga lingarn. Dessutom riskerar kemisk färgning att ludda garnet.<sup>38</sup> Man kan däremot bleka garnet på naturlig väg genom att låta det ligga ute på snö och bestrålas av solen. Det vanligaste är dessvärre en kemisk blekning, som ofta får upprepas flera gånger för att uppnå önskad effekt.<sup>39</sup>

**Bearbetning till isoleringsskivor:** Till isoleringsskivor används linfiber som ratas av textilindustrin för att de är för korta.<sup>40</sup>

Polyesterfibrer tillsätts för att öka styvheten i skivorna. En annan vanlig åtgärd är att blanda lin med hampa i isoleringsskivor och -rullar för att få bättre egenskaper.<sup>41</sup> Innan linfibrerna kan formas till skivor värms de upp, för att på så sätt bindas samman.<sup>42</sup>

Vid en installation av linisolering krävs inga skydd för ögon, hud eller andning.<sup>43</sup>

**Förpackning:** Linfiberisoleringen packas i polyetensäckar.<sup>44</sup>



**Inbyggd energi:** Inbyggd energi är summan av den energi som krävts vid tillverkningen av en produkt, där hela livscykeln räknas in. Ca 30 kWh/m<sup>3</sup> förbrukas vid tillverkning av linfibermattor.<sup>45</sup>

**Växthusgaser:** Lin binder koldioxid under sin livstid, som sedan återgår till atmosfären när växten bryts ned.<sup>46</sup>

**Miljöfarliga ämnen:** Kemisk rötning av lin kan vara skadligt för miljön. Men även den traditionella vattenrötningen ger upphov till en så kallad rötvtäcka som påverkar miljön negativt, även om det finns processer för att rena denna. Landrötningen ger däremot inga negativa effekter på miljön. Likaså kan kemisk blekning och viss färgning av linprodukter vara skadliga för miljön.<sup>47</sup>

Om man ser till att köpa lingarn och linne som är märkt med Bra Miljöval försäkras man sig om att linberedning skett med minsta möjliga miljöbelastning.<sup>48</sup>

### Transport

Lin går att odla över hela landet, vilket i teorin möjliggör lokalt framställda linprodukter och kortare transportsträckor. Men verkligheten är den att inhemsk odling av spånadslin för tillverkning av textilier och isolering är mycket sällsynt idag.<sup>49</sup> De blommande blåa fält man kan se i landskapet är nästan uteslutande oljelin. Därför importeras de flesta linneprodukter som finns till försäljning i Sverige, vilket innebär längre transporter.

### Hållbarhet/Livslängd

Linisolering har en beräknad livslängd på minst 75 år.<sup>50</sup> Isoleringen kan drabbas av rötsvampar och mögel. Lindrev kan därför impregneras med tjära för att skydda materialet.<sup>51</sup>



Foto: Susanne Harrysson

Linneväv kan, som tidigare nämnt, lätt skrynkla sig. Därför ska man vara rädd om sina textilier, så att de inte riskerar att få kvarstående veck efter vikningar.<sup>52</sup> Linnetextilier av god kvalitet kan hålla i flera generationer, med rätt vård och skötsel. Kallmangling rekommenderas. Glansen i produkterna kan till och med öka med ålder och användning.<sup>53</sup>

### Underhåll

Lin fibrer är smutsavvisande.<sup>54</sup> Textilier av lin alstrar dessutom ingen eller mycket litet statisk elektricitet. Detta gör, förutom att linneplagg blir behagligare att bära, att dammpartiklar inte dras till fibrerna och fastnar. På så sätt håller textilierna sig rena längre.<sup>55</sup>

Linisolering kräver inget underhåll.

## Avfall/Deponi

Linneprodukter kan antingen återanvändas eller komposteras om de inte har tillsatser av polyester och borsalter, eftersom den senare kan ge upphov till fosterskador och nedsatt fortplantningsförmåga.<sup>56</sup> Enligt Kemikalieinspektionen är ammoniumpolyfosfat, som kan ersätta borsalterna som brandimpregnering, varken klassad som miljö- eller hälsofarlig.<sup>57</sup> Därför kan linisolering med ammoniumpolyfosfat komposteras.<sup>58</sup>

## Var hittar man materialet?

Den inhemska produktionen av spånadslin är begränsad. Det finns ett fåtal linföreningar i landet, som odlar i mindre skala. I vårt grannland Finland finns däremot en linisoleringsproducent.<sup>59</sup> I butiken på Slöjd & Byggnadsvård kan man köpa linisolering som skivor, rullar, lösull, tätningslister, drevband och både tjärat och otjärat drev. Det finns även isoleringsskivor som består av hälften lin och hälften hampa. I sortimentet finns även lingarn till försäljning. Ekahagens byggnadsvård på Sundsby säteri på Tjörn säljer tätningslister och drev av lin.

---

<sup>1</sup> Riksantikvarieämbetets materialguide, linolja och linoljefärg, samt spånadsmaterial

<sup>2</sup> Nordin 1990, s. 15-16, 38-39

<sup>3</sup> Nordin 1990, s. 3

<sup>4</sup> Linutredningen 1987, s. 5

<sup>5</sup> Nordin 1990, s. 9

<sup>6</sup> Nordin 1990, s. 17

<sup>7</sup> Riksantikvarieämbetets materialguide, spånadsmaterial

<sup>8</sup> Riksantikvarieämbetets materialguide, spånadsmaterial

<sup>9</sup> Johansson 2004, s. 109

<sup>10</sup> Riksantikvarieämbetets materialguide, spånadsmaterial

<sup>11</sup> Fröier & Sundblad-Laurin 1983, s. 10

<sup>12</sup> Berge 1992, s. 100

<sup>13</sup> Nordin 1990, s. 14-15

<sup>14</sup> Bokalders & Block 2009, s. 60

<sup>15</sup> Fröier & Sundblad-Laurin 1983, s. 9

<sup>16</sup> Nordin 1990, s. 15

<sup>17</sup> IsoLina, linisolering och Schmitz-Günther 2000, s. 223

<sup>18</sup> IsoLina, linisolering

<sup>19</sup> Bokalders & Block 2009, s. 60

<sup>20</sup> Berge 1992, s. 100

<sup>21</sup> Bokalders & Block 2009, s. 60 och Claessons Trätjärä AB, produktblad linisolering, 2009 och Woolley 2006, s. 153

<sup>22</sup> Nordin 1990, s. 10

<sup>23</sup> Nordin 1990, s. 17

<sup>24</sup> Berge 1992, s. 100, 114 och Bokalders & Block 2009, s. 60

<sup>25</sup> Fröier & Zienkiewicz 1979, s. 76

<sup>26</sup> Bokalders & Block 2009, s. 60

<sup>27</sup> Bokalders & Block 2009, s. 92

<sup>28</sup> Nordin 1990, s. 17

<sup>29</sup> Riksantikvarieämbetets materialguide, spånadsmaterial

<sup>30</sup> Nordin 1990, s. 20

<sup>31</sup> Nordin 1990, s. 21-22

- <sup>32</sup> Johansson 2004:18  
<sup>33</sup> Nordin 1990, s. 24-27  
<sup>34</sup> Nordin 1990, s. 27-28  
<sup>35</sup> Nordin 1990, s. 28-30  
<sup>36</sup> Nordin 1990, s. 30-33  
<sup>37</sup> Nordin 1990, s. 34  
<sup>38</sup> Nordin 1990, s. 38  
<sup>39</sup> Fröier & Zienkiewicz 1979, s. 28  
<sup>40</sup> Bokalders & Block 2009, s. 60  
<sup>41</sup> Woolley 2006, s. 153  
<sup>42</sup> Bokalders & Block 2009, s. 60  
<sup>43</sup> IsoLina, linisolering  
<sup>44</sup> IsoLina, linisolering  
<sup>45</sup> Schmitz-Günther 2000, s. 223  
<sup>46</sup> Berge 1992, s. 100  
<sup>47</sup> Riksantikvarieämbetets materialguide, spånadsmaterial  
<sup>48</sup> Mattsson 2011  
<sup>49</sup> Hälsinglands Linförening  
<sup>50</sup> IsoLina, linisolering  
<sup>51</sup> Riksantikvarieämbetets materialguide, spånadsmaterial  
<sup>52</sup> Riksantikvarieämbetets materialguide, spånadsmaterial  
<sup>53</sup> Fröier & Sundblad-Laurin 1983, s. 10  
<sup>54</sup> Nordin 1990, s. 15  
<sup>55</sup> Fröier & Zienkiewicz 1979, s. 22  
<sup>56</sup> Thermocell, och Schmitz-Günther 2000, s. 221-222  
<sup>57</sup> Thermocell & Sunda Hus, miljödata för Thermocell träfiberisolering  
<sup>58</sup> Claessons Trätjära AB, produktblad linisolering, 2009  
<sup>59</sup> IsoLina, linisolering

## Källor

Berge, Bjørn, *Byggningsmaterialenes økologi*, Universitetsforl., Oslo, 1992

Bokalders, Varis & Block, Maria, *Byggeologi: kunskaper for ett hållbart byggande*, [Ny och uppd. utg.], Svensk Byggtjänst, Stockholm, 2009

Fröier, Kåre & Sundblad-Laurin, Brita, *Linnet i dagens hemslöjd: några inventeringsresultat och framåtblickar*, LT, Stockholm, 1983

Fröier, Kåre & Zienkiewicz, Henryk, *Linboken: hemodling och hemberedning*, LT, Stockholm, 1979

Johansson, Elisabet (red.), *Hör - linet i länet*, Kronobergs läns hembygdsförb., Växjö, 2004

Linutredningen, *Inhemsk odling och beredning av lin: betänkande*, Allmänna förl., Stockholm, 1987

Nordin, Ingvar, *Lin: det mycket nyttiga*, Göteborgs botaniska trädgård, Göteborg, 1990

Schmitz-Günther, Thomas, *Ekologiskt byggande och boende: [idéer, förslag, exempel]*, Könemann, Köln, 2000

Woolley, Tom., *Natural building: a guide to materials and techniques*, Crowood, Ramsbury, 2006

## Internet

Claessons Trätjärä AB, produktblad linisolering, 2009  
[http://www.claessons.com/nupload/products/LIN\\_090.pdf](http://www.claessons.com/nupload/products/LIN_090.pdf) 2012-12-21

Hälsinglands Linförening  
<http://www.linlandet.com/lin-en-kulturvaxt/> 2012-12-19

IsoLina, linisolering  
<http://www.isolina.com/se/> 2012-10-02

Mattsson, Gunilla, *Den hållbara linfibern*, Slöjd håller, 2011, tillgänglig via nätet:  
[http://slojdhaller.se/wp-content/uploads/2011/03/fordj\\_lin1.pdf](http://slojdhaller.se/wp-content/uploads/2011/03/fordj_lin1.pdf) 2012-12-21

Riksantikvarieämbetets materialguide, linolja och linoljefärg,  
[http://old.raa.se/cms/extern/materialguiden/material/linolja\\_och\\_linoljefarg/inledning.html](http://old.raa.se/cms/extern/materialguiden/material/linolja_och_linoljefarg/inledning.html)  
2012-12-19

Riksantikvarieämbetets materialguide, spånadsmaterial,  
<http://old.raa.se/cms/extern/materialguiden/material/spanadsmaterial/inledning.html> 2012-12-19

Sunda Hus, miljödata för Thermocell träfiberisolering,  
<http://www.sundahus.se/shmd2/default.asp?WCI=ShowProduct&WCU=38588>

Thermocell,  
<http://thermocell.se/>

### Länkar

Växbo Lin, linneväveri i Hälsingland  
<http://www.vaxbolin.se/>

Klässbols linneväveri, Värmland  
<http://www.klassbols.se/start>