

HALM (råg) – en livscykelanalys

HÅLL
BARA
HEM!



Halm (råg) – en livscykelanalys
Linda Grey
Bebyggelseantikvarie
Slöjd & Byggnadsvård
Februari 2013

SLÖJD &
BYGGNADSVÅRD

INNEHÅLL

Introduktion	1
Användningsområde	1
Kulturhistoria	1
Egenskaper	2
Fördelar	2
Nackdelar	3
Myter	4
Kostnad	4
Tillverkning	4
Odling, skördning, tröskning	4
Hoppackning.....	5
Inbyggd energi.....	5
Växthusgaser	5
Transport	5
Hållbarhet/Livslängd.....	5
Underhåll	5
Avfall/Deponi	6
Var hittar man materialet?	6
Platser att besöka	6
Källor	9
Länkar	10

HALM (råg)

Råghalm är ett förnyelsebart material som odlas i södra och mellersta Sverige. Dess sega, slitstarka och isolerande egenskaper är några av anledningarna till halmens långa tradition som bygg- och slöjdmaterial. Halm är energisnål att producera och när den inte längre är önskvärd går den bra att kompostera.



Foto: Linda Grey

Introduktion

Användningsområde: Halm används som byggmaterial till taktäckning, isolering och armering i lerväggar. Till slöjd används halm till bland annat korgar, stolsitsar, hattar och dekorationsföremål.

Halmtak: När man lägger ett halmtak arbetar man nedifrån och upp. Kärvar läggs radvis på bärläkten och binds vanligtvis fast med ståltråd eller vidjor, eller hålls fast av slakor av trä.¹ Halm används även på vasstak som s.k. ryggning. Det innebär att halmen läggs längsnocken för att skydda vassstråna där de viks och därmed är speciellt utsatta.²

Isolering: Isolering av halm kan utformas som lösfillnad, skivor och balar.³

Armering: Armering förekommer som lerhalm, byggstenar och -plattor. De gjutna byggstenarna består av lerhalm. Lerhalm kan även användas som utfyllnad i regelverk då huset har en bärande stomme av trä.⁴ Byggplattorna består av halm blandat med murbruk.

Slöjd: Halm har en mängd användningsområden inom slöjd och används i allt från bruksföremål som korgar, bikupor, hattar och mattor till dekorationsföremål som kransar, figurer och julgranspyrnader.

Kulturhistoria: Arkeologiska fynd tyder på att stråtak användes så tidigt som år 1000 f. Kr. i Norra Europa.⁵ I Sverige förekom halmtak troligen från 500-talet f. Kr.⁶ På 1800-talet var stråtaget ännu den vanligaste formen av takläggning i södra Sverige. Detta kan förklaras av att det, framförallt i det trådfattiga Skåne, länge var viktigt att hushålla med virke.⁷ I Danmark har traditionen levt kvar längre⁸, förmodligen av denna anledning.

Förr var gårdarna självförsörjande med långhalm. Halmen användes antingen till tak, slöjdföremål eller som foder till

gårdens djur.⁹ Mot slutet av 1800-talet började vass ersätta halm som takläggningsmaterial.¹⁰ Detta var en konsekvens av att tillgången på halm minskade under 1900-talet till följd av jordbruksreformer, nya tröskningsmetoder och att nya brandsäkra byggmaterial eftersträvades.¹¹



Foto: Linda Grey

Slöjdade föremål av halm var en självklar del av den svenska bondekulturen fram till början på 1900-talet. Förutom att tillverka praktiska bruksföremål som korgar och hattar, gjordes även kulturföremål i halm. Den sista grödan som skördades på hösten hade en alldeles särskild innebörd då man trodde att den var tillhåll för skördeanden, vilken hade makt över nästkommande års skördar. Det var viktigt att låta denna halm belysas av julljusen under julhelgen för att försäkra sig om en god skörd nästa år.¹² Halm var ett viktigt inslag i julfirandet i Sverige under en lång tid. På julkvällen bar man in halm som sedan ströddes på golvet, och som fick ligga kvar under julhelgen. Det var vanligt att halmkors lades under julbordet för att välsigna huset och maten. På julafton tillverkade man halmfigurer att leka med och julbocken är än idag en stark symbol för julen.¹³ Även under andra högtider och festligheter var halmen ett viktigt inslag. Halmkronor i olika utförande hängdes till exempel upp ovanför borden vid fest.¹⁴

Egenskaper

Fördelar: Halmstråna är ihåliga och sega till strukturen vilket gör att de tål att böjas och vridas.¹⁵ Om de blötläggs behåller de dessutom formen när de torkar. Detta är bra vid armering och slöjd.¹⁶ Halm är förnyelsebart och biologiskt nedbrytbart och skapar därmed inget miljöfarligt avfall. Under sin levnadstid binder halm koldioxid, som dock frigörs igen vid nedbrytning.¹⁷ Halm har historiskt varit en ”restprodukt” till spannmålsproduktion, som kommit till nytta bl.a. i husbyggen. Idag odlas långhalm däremot specifikt som byggmaterial och till slöjd, där det är brödsädet som istället blir restprodukten.

Tak: Stråtak har goda värmeisolerande egenskaper. Ett 25 cm tjockt tak av halm är likvärdigt med ett tegeltak med undertak av papp och 20 cm mineralullsisolering.¹⁸ Ett halmtak släpper ut fukt från konstruktionen och det bildas heller ingen kondens i det. Just dessa egenskaper gör halm till ett förträffligt takmaterial på ladugårdar, eftersom fukten som djuren genererar på så sätt enkelt transporteras ut ur byggnaden. Det blir mindre fukt kring husgrunden eftersom en del av vattnet avdunstar från taket istället för att droppa ned. Men för att regnet inte ska rinna genom taket krävs en taklutning på minst 45 grader. Halm är frostbeständigt och påverkas till och med positivt av minusgrader då stråändarna blir mer tåliga när temperaturen sjunker.¹⁹ Halm är relativt lätt, med en vikt på cirka 25 – 35 kg/m², vilket gör att det även passar på takkonstruktioner med klenare dimensioner.²⁰ Ett halmtak går att anpassa efter husets form eftersom det är väldigt

förlåtande för oregelbundenheter. Man kan lätt dölja skavanker genom att lägga på antingen mer eller mindre halm där det behövs.²¹ Genom att välja att lägga nytt halmtak eller underhålla befintliga så förs en gammal byggnadstradition vidare.

Isolering: Värme transporteras långsamt genom halm, vilket gör den till ett bra isoleringsmaterial.²² Man brukar ange ett materials isoleringsförmåga med hjälp av ett så kallat lambdavärde. En konstruktions isoleringsförmåga anges som ett U-värde. Ju lägre lambda- och U-värdet är desto bättre är isoleringsförmågan. Lambdavärdet för halm ligger någonstans mellan 0,050-0,085 W/mK.²³ Energimyndigheten rekommenderar att isolertjocklekar i ytterväggar för nybyggda hus som inte värms med direktverkande elvärme ska ha ett U-värde lägre än 0,18.²⁴ Studier visar att U-värdet på putsade halmväggar ligger mellan 0,12 - 0,13.²⁵ Halmbalsväggen ligger alltså en bra bit under Energimyndighetens rekommendationer.



Foto: Linda Grey

Isover har tagit fram konstruktionslösningar för ytterväggar som ska vara lämpliga för passivhus. Dessa väggar består av träregelstommar och träpanel och är 468 mm tjocka. U-värdet för dessa ligger på 0,10. Dessa är framtagna som moderna passivhuslösningar, och är alltså jämförbara med halmbalsväggar.²⁶

Halmskivor påminner om spånskivor men är bättre isolerande. I stråna finns ämnet lignin som bildar som ett lim när halmen värms och pressas samman, vilket gör att skivor av halm inte behöver något extra tillsatt lim.²⁷

Armering: Som bärande material passar halm bäst till mindre hus då de inte klarar lika stor last som konventionella stommar. Halm blandat med lera är mycket formbart och möjliggör en mer fantasifull utformning och en mer organisk känsla, även om det förstås går lika bra att bygga mer traditionellt utformade fasader. Lättlera har ett lambdavärde på 0,30 W/mK.²⁸ De byggplattor som tillverkas av halm har god hållfasthet och elasticitet i jämförelse med spånskivor.²⁹

Slöjd: Råghalmens egenskaper passar bra för slöjdändamål. Den är seg, tålig och lång, speciellt om den vuxit på sandjord.³⁰ Bruksföremål tillverkade i halm går att kompostera när de är utslitna. De kräver heller inte några andra tillsatser utan man arbetar ofta med enbart halmen som material, eventuellt kompletterad med tråd eller garn.

Nackdelar: Halm är brandfarligt, men det varierar stort beroende på var och på vilket sätt man använder det. Som takmaterial är det mest eldfångt. Det finns dock sätt att minimera brandriskerna, t.ex. genom att bygga s.k. slutna konstruktioner där ett undertak eller en vindduk hindrar syretillförsel underifrån.³¹ Man kan även använda brandimpregneringsmedel, men dessa är inte särskilt miljövänliga.³² Halmbalshus är däremot inte lika känsliga. Tester i Tyskland och Österrike visar att brandtåligheten är F90, vilket syftar till att det tar 90 minuter för materialet att antända.³³

Tak: En av de vanligaste skadorna på ett halmtak är slitage, som uppstår då sol, vind och regn får stråändarna att ”erodera”. Det kan leda till att bindtråden exponeras och går av vilket innebär att halmen riskerar att blåsa av taket.³⁴ Man bör vara uppmärksam på solens negativa effekter på halmstråna. Risker finns att man halverar takets livslängd om man inte skuggar södersidan. Men ett halmtak är även känsligt för mekanisk påverkan³⁵, vilket gör att träd inte bör stå för nära då de kan skrapa mot taket vid blåsigt väder. Man får också vara noga med att fördela vikten rätt vid underhåll/reparation.

Isolering och armering: När man använder halm som isolering eller som väggmaterial tillsammans med lera så blir väggarna relativt tjocka.³⁶ Det är viktigt att se till att konstruktionen hålls torr när halm används till isolering och armering. Fukthalten bör ligga mellan 10-16 % för att undvika mögelbildning och/eller svampangrepp.³⁷

Myter: En av de vanligaste föreställningarna om halmbalshus är att smågnagare och andra skadedjur ska äta halmen och bygga bo i väggarna. Detta har dock visats sig vara felaktigt. Lerbruket är mycket tätt och tillåter inte gnagare att ta sig in i konstruktionen. Rågkornen har dessutom separerats från halmstråna så att endast stjälkarna är kvar. Detta innebär att de inte är så intressanta som föda för gnagarna. Vissa insekter (termiter) kan dock angripa halm, även om de föredrar trä.³⁸ På tak kan det däremot förekomma att fåglar drar ut halmstrån och använder som byggmaterial till sina bon.

Kostnad: Takhalm kostade cirka 40 kr/kärv år 2012. Det krävs ungefär 8 kärvar/m², vilket ger en kostnad på cirka 320 kr/m². Total kostnad för material plus arbetsinsats ligger runt 750 – 850 kr/m².³⁹ I jämförelse får man betala cirka 1000 kr/m² för ett vasstak.⁴⁰

I Storbritannien var det år 2009 möjligt att bygga ett välisolerat halmbalshus med tre sovrum för cirka 1 miljon kronor. Jämför man med kostnader för ett tegelhus med samma isoleringsstandard ligger priset något högre.⁴¹



Foto: Linda Grey

Ett knippe rensad slöjdhalm, ungefär 20 - 30 cm långa, kostar runt 30 - 45 kr år 2013. Orensad halm, ungefär 1,5 - 1,7 m långa, där axen fortfarande är kvar säljs för cirka 60 kr/kg.

Tillverkning

Odling, skördning, tröskning: Rågen sås på hösten och skördas vid midsommar om den ska användas till slöjd⁴² och mot slutet av sommaren om den ska användas som takmaterial.⁴³ Den odlas helst på magrare jordar och sandmark, då det ger bättre stråstyrka. Det finns flera olika sorters råg som odlas i Sverige. Långhalm är den äldre varianten och blir cirka två meter hög. Den råg som används som byggnadsmaterial och till slöjd bör vara av den längre sorten, och har traditionellt också varit så. Den har miljömässiga fördelar då den på grund av sin längd konkurrerar ut ogräs och på så sätt hjälper till att reducera användandet av bekämpningsmedel.⁴⁴ Idag går växtförädlingen mot att strået ska vara så kort som möjligt.⁴⁵ Efterfrågar man den äldre sortens råg bidrar man på så sätt till en bibehållen biologisk mångfald. Dagens tröskmaskiner är inte lämpliga för den långa

råghalm man vill åt till byggmaterial, men det finns en för ändamålet framtagen långhalmströska som inte slår sönder stråna.⁴⁶

Hoppackning: Efter tröskning packas halmen ihop i kärvar om de ska läggas på tak.⁴⁷ Till en kvadratmeter tak behövs cirka 8 kärvar halm. Varje bunt väger cirka 2,5 - 3 kg.⁴⁸ Halmbalar som ska användas till huskonstruktion är ungefär 35 x 35 x 60 cm och väger ca 20 kg styck. Det är viktigt att balarna är ordentligt hoppresade för att konstruktionen ska bli så bra som möjligt.⁴⁹



Foto: Linda Grey

Inbyggd energi: Inbyggd energi är summan av den energi som krävs vid tillverkningen av en produkt, där hela livscykeln räknas in. Halm har en mycket låg inbyggd energi jämfört med många konventionella byggmaterial, som cement och tegel.⁵⁰ Ungefär 14 MJ/m³ går åt till produktionen av halmbalar.⁵¹

Växthusgaser: Halm binder mer koldioxid under fotosyntesen än vad som släpps ut under produktion och transport av materialet.⁵² Vid produktion av 1 kg lokalt tillverkat halmbalsmaterial blir nettoutsläppet -2,2 kg.⁵³ Koldioxiden som bundits i halmen frigörs dock när den bryts ned.

Transport

Halm är ett lätt men volymkrävande material. Detta medför att varje takläggning kräver många transporter. Ett halmtak på en vanlig ladugård kräver cirka 25 – 30 bilvagnslast.⁵⁴ Det finns halm att tillgå på nära håll i Västra Götaland varpå transportsträckorna inte behöver bli så långa.

Hållbarhet/Livslängd

Halm är ett beständigt byggnadsmaterial när det får växa och skördas under goda förhållanden. Ett halmtak har en förväntad livslängd på ca 30 år, beroende på takläggare, halmkvalitet, sol- eller skuggläge.⁵⁵ Ryggningar av halm bör bytas ungefär vart 5 - 10 år. När det gäller livslängd på halm som väggmaterial kan man till exempel vända blicken mot USA och de halmbalshus som uppfördes av nybyggare för över hundra år sedan som än idag är i gott skick.⁵⁶

Underhåll

Tak: Ett halmtak kan lätt repareras av en kunnig takläggare. Det är lättast att åtgärda skador vid de övre delarna. Vid de nedre krävs nytäckning från skadan och uppåt. Det går oftast att göra punktinsatser om till exempel fåglar ryckt ut strån för att använda till att bygga bo med. Man bör tänka sig för innan man kalkstryker skorstenar på halmtak eftersom höga pH-värden fräter på halm.⁵⁷

Isolering och armering: Generellt gäller att det är viktigt att hålla halm i konstruktion och som isoleringsmaterial torr. Detta kan göras genom en ordentlig grund och rejäla takutsprång.⁵⁸

Slöjd: Slöjdföremål av halm kan med fördel duschas lätt för att återfå sin spänst.

Avfall/Deponi

Halm är komposterbart. När halmen bryts ned frigörs koldioxiden som den bundit genom fotosyntesen.

Yngre halmtak kan återanvändas. Halmen rullas av taket och binds till nya kärvar. Även halm-balar i halmhus går att återanvända på olika sätt, till exempel som armering i lerbruk eller som strömaterial till djur.

Var hittar man materialet?

Takhalm odlas bland annat i Skurup och Ullared (se länkar). I Götaland odlas råg framförallt i de sydöstra delarna. Klarälven – Dalälven utgör den norra gränsen för takhalmsodling i Sverige.⁵⁹ Slöjdhalm går bland annat att köpa i butikerna på Slöjd & Byggnadsvård samt Halmens hus (se ”Platser att besöka”). Till Halmens hus kan man även vända sig om man vill få tag på halm som byggmaterial. Det finns många Europeiska leverantörer av olika typer av halmmaterial. BauStroh Ltd i Tyskland säljer till exempel halmisolering.



Foto: Linda Grey



Platser att besöka

I utställningshallen på Slöjd & Byggnadsvård finns en pedagogiskt uppbyggd halmbalsvägg med lerputs till beskådan. Man kan även köpa slöjdhalm i butiken eller läsa om halm som bygg- och slöjdmaterial i biblioteket. Utöver detta erbjuder Slöjd & Byggnadsvård även kurser i halmhus-bygge.

Halmens hus är ett museum tillika slöjdbutik utanför Bengtsfors i Dalsland. Här presenteras såväl den historiska, traditionella användningen av halm liksom nya användningsområden. Halmens hus erbjuder förutom utställningar även kurser och föreläsningar. Halmen som finns till

försäljning är närproducerad och kommer från rågodlare utanför Bäckefors och på Orust. Man kan även köpa utsäde om man själv är intresserad av att odla halm.

I Äskhults by i Kungsbacka kommun har man lagt nya halmtak på flera av ladugårdarna under 2000-talet. Äskhult är en by i 1700-talsmiljö och är sedan 2004 ett kulturresevat. Den äldsta byggnaden, som är uppförd 1616, har ett halmtak. Äskhult är öppet för besökare i maj-oktober.

¹ Bokalders & Block 2004, s. 64

² Hansson 1997 & Hedin 2001, s. 19

³ Bokalders & Block 2004, s. 57

⁴ Andersson

⁵ Olsson 1991

⁶ Gustafsson 1987, s. 25 & Kashammar 1998, s. 30

⁷ *Halmtak: historik och framtid kring skånsk taktäckning*

⁸ Olsson 1991

⁹ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

¹⁰ Hedin 2001, s. 15

¹¹ Hedin 2001, s. 56

¹² Gustafsson 1987, s. 22, 130

¹³ Gustafsson 1987, s. 130-134

¹⁴ Gustafsson 1987, s. 87

¹⁵ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

¹⁶ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

¹⁷ Jones 2009, s. 13

¹⁸ Kaarup Jensen 1981, s. 12

¹⁹ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

²⁰ Nilsson & Svensson 1990, s. 83 & Svenska stråtaktäckarföreningen

²¹ Nilsson & Svensson 1990, s. 56, 83

²² Atkinson 2010, s. 36-37

²³ Bokalders & Block 2004, s. 57 & ASBN, Österreichisches Strohballen-Netzwerk

²⁴ Energimyndigheten

²⁵ Jones 2009, s. 9, 121 & Atkinson 2010, s. 37. Jones värden uppmättes på en oputsad vägg; Atkinsons på en 475 mm tjock halmbalsvägg med 25 mm puts både ut- och invändigt..

²⁶ *Isoverboken: Guide för arkitekter, konstruktörer och entreprenörer* 2007, s. 56

²⁷ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

²⁸ Bokalders & Block 2009, s. 60

²⁹ Schmitz-Günther 2000, s. 56

³⁰ Gustafsson 1981, s. 26 & Gustafsson 1987, s. 26

³¹ Svenska stråtaktäckarföreningen

³² Bokalders & Block 2004, s. 64

³³ Minke & Mahlke 2005, s. 10

³⁴ Hedin 2001, s. 33

³⁵ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

³⁶ Bokalders & Block 2009, s. 60

³⁷ Bokalders & Block 2004, s. 57

³⁸ ASBN, Österreichisches Strohballen-Netzwerk

³⁹ Arén

⁴⁰ Jiménez 2011, s. 51

⁴¹ Jones 2009, s. 17

⁴² Halmens hus

⁴³ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

⁴⁴ Atkinson 2010, s. 42

⁴⁵ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

⁴⁶ Nilsson & Svensson 1990, s. 14

⁴⁷ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

⁴⁸ Arén

⁴⁹ Bokalders & Block 2004, s. 57

⁵⁰ Atkinson 2010, s. 28

⁵¹ Minke & Mahlke 2005, s. 10

⁵² Minke & Mahlke 2005, s. 10 & Jones 2009, s. 13

⁵³ Jones 2009, s. 23

⁵⁴ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

⁵⁵ Bokalders & Block 2004, s. 64

⁵⁶ Ekobyggportalen, halmhus

⁵⁷ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

⁵⁸ Lacinski & Bergeron 2000

⁵⁹ Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial

Källor

- Atkinson, Carol, *Why Build with Straw? A Nuffield Farming Scholarships Report* 2010.
- Bokalders, Varis & Block, Maria, *Byggekologi: kunskaper för ett hållbart byggande*, [Ny och uppdat. utg.], Svensk Byggtjänst, Stockholm, 2009
- Bokalders, Varis & Block, Maria, *Byggekologi: kunskaper för ett hållbart byggande : [sunda hus, bushållning, kretslopp, platsen]*, Svensk byggtjänst, Stockholm, 2004
- Gustafsson, Inger, *Halmslörd för och nu: [odla, bereda, slöjda]*, LT, Stockholm, 1987
- Gustafsson, Inger, *Halmslörd: gammalt hantverk på nytt*, LT, Stockholm, 1981
- Halmtak: historik och framtid kring skånska taktäckning*, Läns museet i Kristianstad, Kristianstad, 1998
- Hansson, Paul, "Materialhörnan – Halmtak", *Byggnadskultur: meddelande från Svenska föreningen för byggnadsvård*, Svenska föreningen för byggnadsvård, Stockholm, 1997 nr 3
Tillgänglig via nätet: <http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/materialh%C3%B6rnan-halmtak>
- Hedin, Mikael, *Stråtak i Hornborgabygden*. D. 1, Projektbeskrivning, Västergötlands museum, Skara, 2001
- Isoverboken: Guide för arkitekter, konstruktörer och entreprenörer*, B5-01 2007-09, ersätter 2004-09, Saint-Gobain Isover AB, Billesholm, 2007
- Jimenez, Johanna G, "Tvåhundra procent Halländsk sommar", *Allt om fritidshus*, Bonnier tidskrifter, Stockholm, 16/9 2011
- Jones, Barbara, *Building with straw bales: a practical guide for the UK and Ireland*, Revised & updated ed., Green books, Foxhole, 2009
- Kaarup Jensen, Jørgen, *Tækkebogen: et stråtag bliver til*, [København], 1981
- Kashammar, Märta, *Skapa med balm: material, teknik, modeller*, 4. [uppl.], Natur och kultur/LT, Stockholm, 1998
- Lacinski, Paul & Bergeron, Michel, *Serious straw bale: a home construction guide for all climates*, Chelsea Green Pub. Co, White River Junction, Vt., 2000
- Minke, Gernot & Mahlke, Friedemann, *Building with straw: design and technology of a sustainable architecture*, Birkhäuser, Basel, 2005
- Nilsson, Anders & Svensson, Anders, *En studie av stråtak*, examensarbete, Avdelningen för byggnadsmaterial, Lunds Tekniska Högskola, 1990
- Olsson, Anders "Stråtaget åter populärt", *Byggindustrin*, Byggförlaget, Stockholm, 1991 nr 25

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

Internet

Arén, Eje, materialguide om halm:

<http://www.ejearen.se/Halmtak/Files/materialguiden-halm.pdf>

Andersson, Ingmar, "Lera – ett användbart material":

<http://www.lerbyggeforeningen.se/media/document/kategori-material/Lera-ett-anvandbart-material.pdf>

ASBN, Österreichisches Strohballen-Netzwerk:

<http://www.baubiologie.at/asbn/index.html>

Ekobyggportalen, halmhus:

<http://www.ekobyggportalen.se/huskonstruktioner/halmhus/>

Energimyndigheten:

<http://energimyndigheten.se/sv/Hushall/Din-ovriga-energianvandning-i-hemmet/Isolering/>

Svenska stråtaktäckarföreningen:

<http://www.stratak.info/>

Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial:

<http://www.raa.se/cms/materialguiden/material/stramaterial.html>

Läs mer: Slöjda av halm, Hemslöjd Västra Götaland 2004.

Länkar

ASBN, Österreichisches Strohballen-Netzwerk:

<http://www.baubiologie.at/asbn/index.html>

BauBiologie, Österrike:

<http://www.baubiologie.at/>

BauStroh Ltd, försäljning av halmisolering från Tyskland:

<http://baustroh.de/>

Byggnadsvårdarna i Bohuslän:

<http://www.byggnadsvardarnaibohuslan.se/>

Eje Arén, takläggare och rågodlare, Skurup:

<http://www.ejearen.se/>

European Straw Bale Network:

<http://www.strawbale-net.eu/>

Halmens hus – museum och slöjdbutik, Bengtsfors:
<http://www.halmenshus.com/>

Freeds stråtak, Ystad:
<http://www.stratak.se/>

Ingemar Öjelund, ”Att lägga halmtak”:
<http://hem.passagen.se/kulturarv/halmtak.html>

Lerbyggeföreningen:
<http://www.lerbyggeföreningen.se/>

Nackagårds snickeri och byggnadsvård, mellan Falkenberg och Ullared:
<http://nackagard.se/>

Ni & Wi Timmer och Tak, Örkelljunga:
<http://www.timmerochtak.se/>

Riksantikvarieämbetets materialguide, stråmaterial:
<http://www.raa.se/cms/extern/materialguiden/material/stramaterial/inledning.html>

Svenska Stråtaktäckarföreningen:
http://www.stratak.info/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

SystemHausBau, färdiga CE-märkta moduler för halmhusbygge, Österrike:
<http://www.systemhausbau.at/>

Västsvenska ekobyggare:
<http://www.ekobyggvast.se/>

Äskhults by:
<http://www.askhultsby.se/>