Cellulosaisoleringens fuktegenskaper

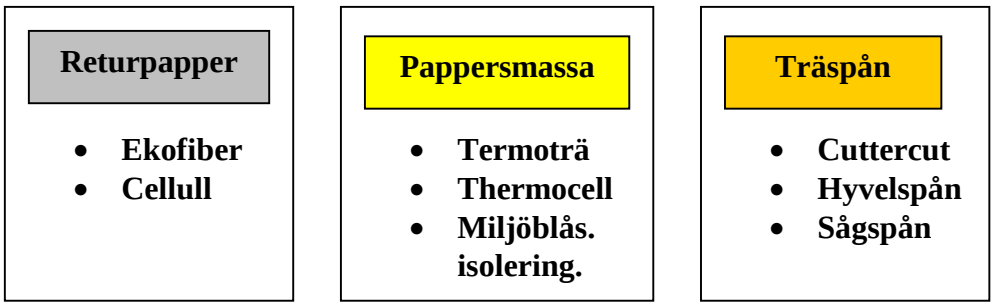
(Ur undersökningen ”Torra Tak”, *Olsson, Ehnlund 2000*)

Sammanfattning
Cellulosaisoleringars fuktegenskaper har undersökts avseende sorptionskurvor, ånggenomsläpplighet och kapilläritet. Utifrån framtagna sorptionskurvor uppvisar cellulosaisolering större hygroskopisk förmåga än trä. I en undersökning med wet-cup metoden har ånggenomsläppligheten bestämts och visat sig vara likvärdig för cellulosa och mineralull. I ett kapillärtest uppvisar isolering av returpapper högre kapillaritet än isolering av pappersmassa och träspån. I ett vattenläckagetest uppvisade cellulosaisolering en stor förmåga att suga upp läckagevatten i jämförelse med mineralull. Detta innebär att läckagevatten rinner rakt igenom mineralullsisolering vid läckage medan vattnet stannar kvar i cellulosaisoleringen.

Undersökning

Provade material

Det finns tre olika grupper av cellulosafiber representerade i undersökningen (se figur 1). Samtliga provade cellulosaisoleringsfabrikat innehåller större eller mindre andel tillsatsmedel som ska motverka brand men även i viss utsträckning motverka mikrobiell tillväxt. Mineralullsisolering har använts som referensmaterial. Samtliga material är av typen lösfyllnadsisolering.

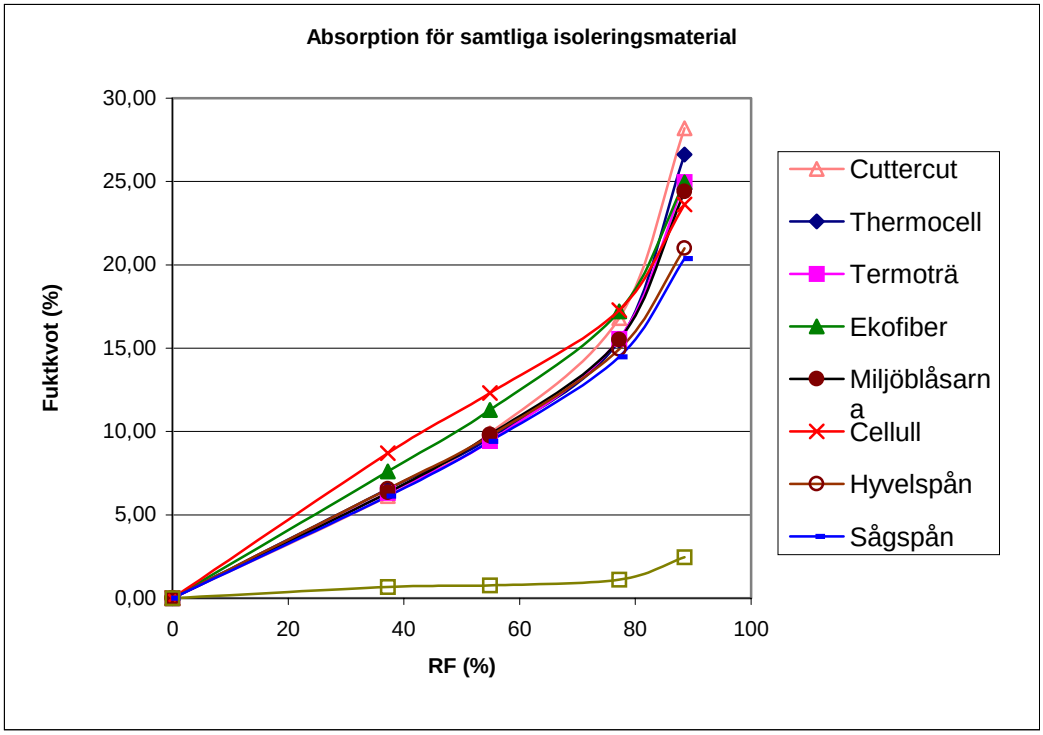


Figur 1. Gruppering av cellulosafiber.

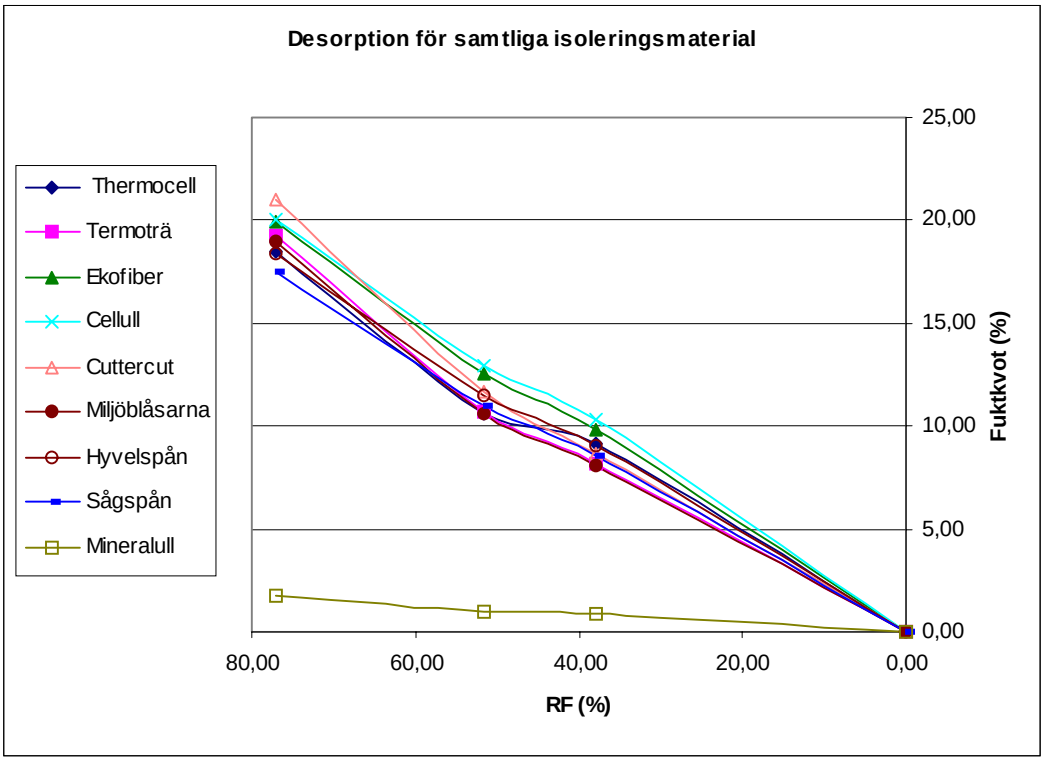
Sorptionskurvor

Sorptionskurvor har undersökts för samtliga material genom att materialen lagrats i klimatskåp med 35, 55, 75, 90 % RF tills jämvikt inträffat. Både före och efter lagringen i klimatskåp torkades materialen. Materialen har vägts under provningen. Resultatet framgår av (se figur 2 och 3).

Den hygroskopiska förmågan (förmåga att uppta och avge fukt) mellan material av cellulosaisolering skiljer sig sinsemellan obetydligt vid låga relativa fuktigheter förutom för Cellull och Ekofiber (returpapper), som har något högre förmåga just vid lägre RF. Vid högre RF har Cuttercut och Thermocell något högre hygroskopisk förmåga än de övriga (se figur 2). Liknande skillnader har även framkommit under desorptionsförloppet (se figur 3).



Figur 2. Framtagna absorptionskurvor för cellulosaisolering, träspån och mineralull som referensmaterial.



Figur 3. Framtagna desorptionskurvor för cellulosaisolering, träspån och mineralull som referensmaterial.

Cellulosaisolering har en hög hygroskopisk förmåga. Att impregnerad cellulosaisolering har en något högre hygroskopisk förmåga än vanligt trämaterial (sågspån, hyvelspån) förklaras av bl.a. tillsatsmedlen.

Ångpermeabilitet

I undersökningen av ångpermeabiliteten har wet-cup metoden tillämpats. Provet utfördes genom att materialen placerades i varsin plexiglaslåda (se figur 4) som innehöll en saltlösning (kaliumsulfat 97 %). Därefter vägdes lådorna med jämna intervall tills fuktflödet stabiliserats och ånggenomsläppligheten kunde bestämmas.

Det är obetydliga skillnader i ånggenomsläppligheten oberoende av om det är cellulosa eller mineralull (se tabell 1). Materialprovernas densitet var samtliga på 50 kg/m^3 förutom sågspån som hade en densitet på 200 kg/m^3.

Figur 4. Undersökning av ångpermeabiliteten med wet-cup metoden.

Tabell 1. Värden på ånggenomsläpplighet (m^2/s) i fuktområdet 50-97 %.

Gullfiber	Cellull	Termoträ	Thermocell	Ekofiber	Cuttercut	Sågspån
14,6x10^{-6}	14,3x10^{-6}	14,2x10^{-6}	14,2x10^{-6}	13,7x10^{-6}	13,1x10^{-6}	11,4x10^{-6}

Vattenläckage

Provet utfördes genom att isoleringsmaterialet placerades i var sin tioliters plåthink med otät botten som fylldes med en materialdensitet på 50 kg/m^3. Därefter hälldes momentant 1 dl vatten ut ovanpå provets yta. Allt vatten absorberades i övre delen av proverna för returpapper (Ekofiber) och pappersmassa (Termoträ). Det blev inga synliga materialförändringar i cellulosaisoleringarna (kan sjunka ihop) p.g.a. av vattnet, vilket kan inträffa om materialet blir utsatt för större mängder fritt vatten. Resultatet för mineralullen blev att i stort sett allt vatten rann rakt igenom och återfanns under hinken.

Kapillaritet

Kapillärtestet utfördes genom att varje isolering (densitet av 50 kg/m^3) placerades i en plexiglasburk varefter färgat vatten tillfördes i botten på burken (se figur 5).

I kapillaritetsförsöket undersöktes samtliga cellulosafabrikat och det framkom skillnader mellan de tre cellulosagrupperna. Gruppen returpapper uppvisar betydligt högre kapillär förmåga än gruppen pappersmassa och gruppen träspån. Denna utvärdering har gjorts genom bedömning av den synliga kapillära stighöjden och syn- och känseltest av provmaterialets översta skikt.

Figur 5. Bild på de sex cellulosaisoleringsfabrikaten under kapillärtestet.

Mögel

I kapillaritetsundersökningen observerades mögelpåväxt hos några material, vilket var förväntat p.g.a. fritt vatten, men tidsförloppet varierade mellan de material som blev synligt angripna. Det har inte utförts någon mikrobiologisk undersökning och därför kan inte något material uteslutas i fråga om mögelpåväxt.

Enligt tidigare undersökningar på cellulosaisolering (Johansson 1996) finns det risk för att materialet kan bli angripet av mikrobiologisk påväxt om det inte har en fullgod impregnering. Risken att träspån (vanligt sågspån) ska bli angripet var påfallande men inte fullt så stor som oimpregnerad cellulosaisolering. Det som bl.a. skiljer de nya cellulosaisoleringarna från de gamla träspånen är dels avsaknad av extraktivämnen (hartssyror, terpener, fetter m.m.) som löses ut vid framställningen, (Arenlind, Mårtensson 1973, Hartler 1989) dels tillfört tillsatsmedel (varierar) som tillsätts vid framställningen.

Slutsats

Det har visat sig vara obetydliga skillnader mellan olika cellulosaisoleringars fuktegenskaper (hygroskopisk förmåga och ånggenomsläpplighet) förutom den kapillära stighöjden som var betydligt högre för gruppen returpapper.

Generellt bör cellulosaisolering vara impregnerad, vilket förebygger mögelpåväxt, om det ska placeras i ytterkonstruktioner (fuktigare förhållanden) eftersom trämaterial förlorar mycket av extraktivämnena (vilket skulle kunna ge träet en viss motståndskraft mot mikrobiologiskt påväxt) under pappersmassaframställningen.

Tillfälliga vattenläckage från nederbörd kan förekomma och ett troligt scenario är att om det förekommer små vattenläckage i cellulosaisolering så vållar det ett lokalt problem (i yttre delen av konstruktionen) medan samma vattenläckage i ett tak med mineralullsisolering kan medföra ett mera utspritt problem.

Ett vattenläckage i en takkonstruktion med mineralullsisolering skulle å andra sidan vid rätt förutsättningar kunna uppdagas fortare i jämförelse med cellulosaisolering beroende på att läckagevattnet rinner rakt igenom men då krävs det också att insidans tätskikt har otätheter så att vattnet kan rinna rakt igenom.

Referenser

- Arenlind, W., Mårtensson G. (1973) *Kemi och teknik*, Skolförlaget, Gävle, ISBN 91-42-01836-6.
- Hartler, N., (1989) *Cellulosateknik*, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.
- Johansson, P., (1996) *Utveckling av mögel och elak lukt på byggmaterial*, Avdelningen för Systematisk Botanik, Göteborgs Universitet, Göteborg.
- Olsson, L., Ehnlund, A., (2000) *Torra tak*, SP arbetsrapport 2000:26, Borås.

Undersökningen, *Torra Tak*, är utförd på SP (Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut), som ett 20 poängs examensarbete under magisterutbildning i byggteknik, av Lars Olsson och Anders Ehnlund, Högskolan i Borås, oktober 2000.