



## 1 ALMENNT

Þetta Rb blað fjallar um fingrað timbur fyrir burðarvirki samkvæmt staðlinum ÍST EN 385:1995 og öðrum stöðlum tengdum honum. Markmiðið með þessari umfjöllun er að veita upplýsingar um framleiðslukröfur, framleiðslu-aðferðir og merkingar fyrir fingrað efni.

## 2 INNGANGUR

Styrkleiki á fingruðu efni byggist á því að framleiðslukröfum og reglum um framleiðslueftirlit sé fylgt samkvæmt staðlinum, en þær ná yfir rétta þversögun, fræsingu á fingrum, límburð, samþjöppun á fingrum og að lokum eftirherslu á lími. Staðallinn er í samræmi við eldri staðla um sama efni og norræna reynslu í framleiðslu á fingruðu efni fyrir burðarvirki.

Samkvæmt ÍST DS 413 má ekki nota fingrað efni í mannvirki sem flokkast í háan öryggis-flokk né í vinnupalla.

## 3 FRAMLEIÐSLA Á FINGRUÐU EFNI

### 3.1 Efnis- og framleiðslugallar

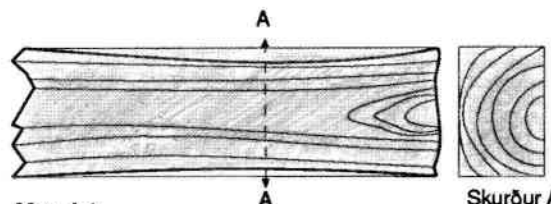
Fingrun á timbri þýðir að trefjar timbursins eru þverskornar og þar af leiðandi minnkar burðarþol, miðað við kvistfrítt efni. Því skiptir miklu máli að allir verkþættir í framleiðslunni séu rétt unnir til að ná sem mestum styrk. Eftirtalin atriði eru algengustu gallar sem geta orðið til við framleiðslu á fingruðu efni:

- Lítil efnisgæði
- Léleg endasögun
- Of lágur eða hár viðarraki
- Ójafnir fingur og bitlaus verkfæri
- Of lítið lím eða léleg dreifing á því
- Of lágur eða hár pressuprýstingur við samþjöppun á fingrum
- Ekki nóg hersla á líminu við samþjöppun á fingrum
- Of hár hiti við samþjöppun á fingrum
- Röng blöndun á lími

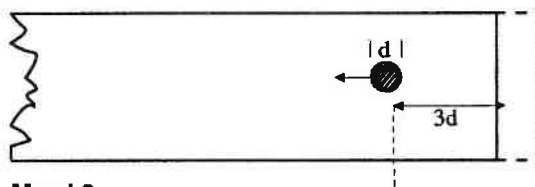
### 3.2 Þversögun og efnisgæði

Fyrsti þáttur framleiðslunnar er að endar eru sagaðir þvert, en það er gert til þess að endar

á fingrum verði réttir í fræsingu. Í öðru lagi er efnið þversagað til að fjarlægja kvisti, skemmdir og vankanta. Sjá myndir nr. 1 og 2.



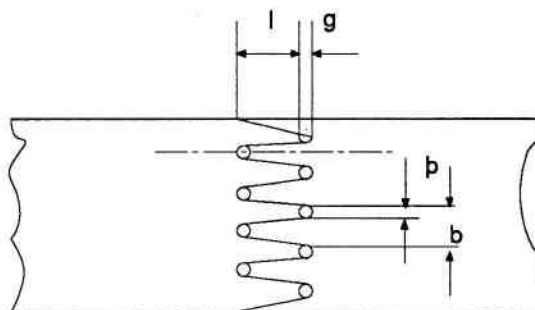
Mynd 1  
Vankantur



Mynd 2  
Fjarlægð kvista frá enda ( $d$  = þvermál kvists)

### 3.3 Fræsing á fingrum

Framleiðslutæki fyrir fræsingu á fingrum verða að geta framleitt af nákvæmni þannig að fingur verði jafnir. Lengd á fingrum hjá framleiðendum getur verið misjöfn, en fjögur mál við fingurfræsingu hafa áhrif á styrkinn. Sjá mynd nr. 3. Styrkurinn eykst við það að fingurspíssinn skerpist (6 sinnum). Með réttu má segja að sexfaldur fjöldi fingurspíssa sé minnkun á þversniði. Við val á fingurgerð er hægt að segja að langir fingur leyfa breiðari fingurspíss og þar með fræsingu sem er auðveldari en þegar fingur eru stuttir, en þá er jafnframt meiri efnisrýrnun, stuttir fingur eru hins vegar kostnaðarsamari í vinnslu.



Mynd 3  
Fræsing á fingrum

$b$  = breidd á fingrum  
 $g$  = gap við fingur  
 $l$  = lengd á fingrum  
 $p$  = þykkt á fingurspíss

Tveir þættir hafa mikil áhrif á styrk þegar timbur er fingrað, en það er raka- og hitastig timbursins. Hátt rakastig dregur mjög úr vinnslugæðum og veldur þar af leiðandi lélegri lífingu. Mismunandi rakastig á milli enda veldur þurrkspennu þegar efnið þornar, lágt hitastig í efninu hægir á herslu límsins. Þegar efni er fingrað má munur á rakastigi milli enda ekki vera meiri en 5%, en rakastig í timbrinu skal vera á bilinu 8% til 18%, en hiti timbursins má ekki vera minni en 15°C.

### 3.4 Límburður og samþjöppun á fingrum

Lím sem er notað til framleiðslu á fingruðu efni þarf að geta enst jafn lengi og líftími burðarvirkisins er. Lím sem er notað skal uppfylla kröfu samkvæmt staðli EN 301 sem miðast við hátt hita- og rakastig, það er að segja yfir 50°C og loftraka yfir 85%. Einnig er hægt að nota lím sem uppfyllir kröfur II samkvæmt EN 301 en þá má hitinn ekki fara yfir 50°C og loftraki skal alltaf vera undir 85%. Þetta á við burðarvirki í loftræstu og upphituðu umhverfi. Réttur pressuþrýstingur við samþjöppun á fingrum skiptir miklu máli, því ef hann er of lítil dettur efnið í sundur og ef hann er of mikill springur efnið þegar fingurspissarnir pressast of langt inn með þeim afleiðingum að efnið veikist. Einn galli þegar efnið er pressað saman er að endarnir geta farið á misvíxl, annaðhvort út til kantanna eða á flatinn. Misvíxlun rýrir þversnið efnisins og þar með burðarþolið.

### 3.5 Eftirhersla á lími

Mikilvægur þáttur í framleiðsluferlinu er eftirherslan. Þegar endar eru pressaðir saman er límið hitað upp þannig að það nær herslu, en lokaherslan á sér stað næstu 24 klukkustundirnar. Því skiptir miklu máli að efnið verði ekki fyrir álagi á meðan þessi tími líður. Einnig er milvægt að rétt raka- og hitastig sé á staðnum þar sem efnið er geymt.

## 4 FRAMLEIÐSLUEFTIRLIT Á FINGRUÐU EFNI

Framleiðslutækni til framleiðslu á fingruðu efni hefur gert það mögulegt að framleiða fyrir timburburðarvirki efni í stórum stærðum og fyrir mikinn burð. Byggingareglugerðir leyfa fingrað efni fyrir t.d. stoðir, sperrur og gólfbjálka, þ.e.a.s. ef framleiðslan er undir framleiðslueftirliti hjá þriðja aðila. Tilgangurinn með þessu frjálssa eftirliti er að tryggja það að

varan sem er notuð uppfylli þær tæknilegu kröfur sem farið er fram á til að uppgefinn styrkur við framleiðsluna náist. Fingrað efni á að vera þannig merkt að hægt sé að fá upplýsingar sem staðfesta áreiðanleika framleiðslunnar og hægt sé að staðfesta eftirtaldir upplýsingar:

- Nafnið á framleiðslufyrirtækinu
- Styrkflokk eða hönnunarflokk
- Límtegund
- Framleiðsluviku og -ár
- Númer á vottorði
- Númer á staðli

Sjá mynd nr. 4 af stimpli.

## F - Nafn á fyrirtæki T2

### Mynd 4

Dæmi um merkingu á fingurskeyttu efni:

- F = Fingurskeytt timbur
- T2 = Styrkflokkur

Framleiðslueftirlitið vísar einnig til þess að hjá fyrirtækinu er innra eftirlit sem tekur á eftirfarandi:

- Að efnisgæði og viðarraki séu í lagi
- Að geymsla á efni fyrir og eftir framleiðslu sé í lagi
- Að límtegund, samsetning og eftirhersla sé í lagi

Auk þess kveða reglur á um að teknar skuli prufur úr fingursamsetningunum meðan á framleiðslu stendur og þær prófaðar og niðurstöður skráðar í til þess gerðar bækur. Farnar eru tvær eftirlitsferðir á ári til þess að gera úttekt á einstökum framleiðsluþáttum og yfirfara innra eftirlit fyrirtækisins.

## 5 STYRKFLOKKUR OG HÖNNUNARFLOKKUR

Flest fyrirtæki sem framleiða fingrað efni framleiða í styrkflokk T2 samkvæmt stöðlunum ÍST INSTA 142 og ÍST EN 519 sem samsvarar hönnunarflokknnum C24 samkvæmt staðlinum ÍST EN 338.

**TAFLA 1**  
**Staðlar fyrir styrk- og hönnunarflokka ásamt glidum**

INSTA 142 og EN 519: Styrkflokkar		T3	T2	T1	T0
ÍST EN 338 : Hönnunarflokkar		C30	C24	C18	C14
<b>Styrkur í N/mm<sup>2</sup>:</b>		<b>Hönnunargildi:</b>			
Beygjustyrkur samsíða trefjum	fm,k	30	24	18	14
Prýstistyrkur samsíða trefjum	fc	23	21	18	16
Prýstistyrkur þvert á trefjar	fc90	5,7	5,3	4,8	4,3
Togstyrkur samsíða trefjum	ft	18	14	11	8
Togstyrkur þvert á trefjar	ft90	0,4	0,4	0,3	0,3
Skerstyrkur	fv	3	2,5	2	1,7
<b>Stífleiki í N/mm<sup>2</sup>:</b>		<b>Hönnunargildi:</b>			
Fjaðurstuðull samsíða trefjum	E	12	11	9	7
Fjaðurstuðull þvert á trefjar	E90	0,4	0,37	0,3	0,23
Skerstuðull	G	0,75	0,69	0,56	0,44

## 6 HEIMILDIR:

- **ÍST EN 385 : 1995**

Finger jointed structural timber – Performance requirements and minimum production requirements.

- **ÍST EN 301 : 1992**

Adhesives, phenolic and aminoplastic for load bearing timber structures – Classification and performance requirements.

- **ÍST EN 408 1996**

Timber structures – Structural timber and glued laminated timber – Determination of some physical and mechanical properties.

- Teknisk Håndbok – Norsk Treteknisk Institutt. Oktober 1991.

Blað þetta er samið af Eiríki Þorsteinssyni, trétækni.

**Umbrot og telknivinna:**  
 Hólmfríður Jóhannesdóttir

**Prentun:**  
 Steindórsprent Gutenberg ehf.

**EFTIRPRENTUN ÓHEIMIL**