

Europäische Technische Zulassung

Handelsname	Finnjoist I-Träger FJI
Zulassungsinhaber	Finnforest Engineered Wood Postfach 24 FIN-08101 LOHJA
Allgemeine Bauart und Verwendungszweck des Bauproduktes	Leichte Holzbauträger
Geltungsdauer von/bis:	14.04.2003 - 14.04.2008
Produktionsstätten:	UK Kings Lynn Cross Bank Road Kings Lynn, Norfolk PE 30 2HD
Diese Europäische Technische Zulassung umfasst:	
Seiten / Anhänge	13 Seiten mit 3 Anhängen
EOTA	Europäische Organisation für technische Zulassungen

I RECHTSGRUNDLAGE UND ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

1. Diese europäische technische Zulassung wird vom Technical Research Centre of Finland (VTT) auf der Grundlage folgender Rechtsvorschriften ausgegeben:
 - Richtlinie 89/106/EWG¹⁾ des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte vom 21. Dezember 1988, geändert mit Richtlinie 93/68/EWG²⁾ des Rates vom 22. Juli 1993;
 - Maankäyttö- ja rakennuslain (132:1999) 152 § 4 mom. ja 209 § 2 mom. Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A3 rakennustuotteita koskevat määräykset (1995) sekä Ympäristöministeriön 14.10.1997 valtuutuspäätös (12/352/94);
 - Gemeinsame Verfahrensregeln für die Beantragung, Erstellung und Gewährung europäischer technischer Zulassungen, wie in Anhang zur Entscheidung 94/23/EC³⁾ der Kommission genannt;
 - Leitlinie Nr. 011 für die europäische technische Zulassung für leichte Holzbauträger- und stützen.
2. Das Technical Research Centre of Finland (VTT) ist bevollmächtigt, die Einhaltung dieser europäischen technischen Zulassung zu prüfen. Die Prüfung kann im Herstellungswerk durchgeführt werden. Die Haftung für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck trägt aber der Inhaber der europäischen technischen Zulassung.
3. Abgesehen von den auf Seite 1 genannten Herstellern und Fertigungsstätten darf diese europäische technische Zulassung auf keinen anderen Hersteller oder Vertreter des Herstellers übertragen werden.
4. Diese europäische technische Zulassung kann nach Artikel 5 (1) der Richtlinie 89/106/EWG des Rates durch das Technical Research Centre of Finland (VTT) widerrufen werden.
5. Eine Vervielfältigung der europäischen technischen Zulassung und deren Übermittlung mit elektronischen Medien ist nur in vollständiger Form zulässig. Die teilweise Reproduktion bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das Technical Research Centre of Finland (VTT). Eine teilweise Reproduktion ist als solche zu kennzeichnen. Eine widersprüchliche oder missbräuchliche Verwendung der europäischen technischen Zulassung in Texten und Zeichnungen von Werbeunterlagen darf nicht erfolgen.
6. Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsbehörde in deren Amtssprache verfasst. Diese Fassung muss vollständig mit der von der EOTA in Umlauf gebrachten Fassung übereinstimmen. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹⁾ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 40 vom 11.12.1989, Seite 12

²⁾ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 220 vom 30.08.1993, Seite 1

³⁾ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 17 vom 20.01.1994, Seite 34

II BESONDERE BEDINGUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1. Definition von Produkt und Verwendungszweck

Finnjoist I-Träger sind Träger und Stützen aus Furnierschichtholz, deren Querschnitt ein I-Profil besitzt. Die Flansche aus LVL und der Steg aus OSB sind miteinander verleimt. Werkstoffe, Abmessungen und Toleranzen sind in Anhang 1 genannt. Die Standardquerschnitte sind in Anhang 2 genannt.

Finnjoist I-Träger sind zur Verwendung als lastabtragende Bauelemente bestimmt. Hinsichtlich des Feuchtigkeitsverhaltens ist die Verwendung des Bauproduktes auf die Nutzungsklassen 1 und 2 nach Definition Eurocode 5 begrenzt.

Die in dieser ETZ genannten Bestimmungen basieren auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Träger von 50 Jahren⁴⁾.

2. Produkteigenschaften und Prüfmethode

ER 1 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit

Die mechanischen Eigenschaften von Trägern mit Standardquerschnitten sind in Anhang 2 genannt. Die I-Träger sind nicht zum Einsatz in erdbebengefährdeten Regionen bestimmt.

ER 2 Brandverhalten

Die Träger bestehen aus Materialien, die mit ihrem Brandverhalten der Klasse D-s2, d0 oder besser entsprechen.

Das Brandverhalten wurde nicht bestimmt.⁵⁾

ER 3 Hygiene, Gesundheitsschutz und Umwelt

Die Träger weisen gemäß Herstellerangaben keine in der EU Datenbank definierten gesundheitsschädlichen oder gefährlichen Substanzen mit Ausnahme von Formaldehyd auf. Das Furnierschichtholz wird in die Formaldehydabgabeklasse A entsprechend EN 1084 eingestuft. Der Steg wird in die Emissionsklasse E1 nach EN 13986 eingestuft. Das Produkt enthält kein Pentachlorphenol.

Ergänzend zu den, in dieser europäischen technischen Zulassung genannten Sonderbestimmungen für gefährliche Substanzen, können für das Produkt weitere Bedingungen gelten (z. B. Umsetzung europäischer und nationaler Gesetzgebung, Verordnungen und Durchführungsbestimmungen). Ebenfalls sind diese Bestimmungen im jeweils notwendigen Umfang zur Erfüllung der EU Bauproduktrichtlinie einzuhalten.

⁴⁾ Das bedeutet, dass die tatsächliche Nutzungsdauer unter normalen Einsatzbedingungen erheblich länger als diese Nutzungsdauer ist, ohne dass es zu einer größeren, die wesentlichen Bedingungen der Bauten beeinträchtigenden Verschlechterungen kommt. Die zur Nutzungsdauer eines Trägers gemachten Angaben stellen keine Garantiezusage des Herstellers oder der Zulassungsstelle dar. Sie sollen nur als Mittel zur Auswahl der entsprechenden Trägerkriterien in Relation zu erwarteten, wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer der Bauten dienen.

⁵⁾ Das Brandverhalten von Bauten mit Finnjoist I-Trägern muss für den kompletten Bau festgestellt werden.

ER 4 Gebrauchssicherheit

nicht zutreffend

ER 5 Lärmschutz

nicht zutreffend

ER 6 Energiewirtschaftlichkeit und Wärmeschutz

Die Wärmeleitfähigkeit λ des Materials von Steg und Gurt beträgt nach EN 12524 0,13 W/(m·K). Bei diesem Wert sind Abweichungen in der natürlichen Materialdichte berücksichtigt.

Aspekte Beständigkeit, Gebrauchsfähigkeit und Kennzeichnung

Der bei Typ I verwendete Klebstoff lässt sich auch in der Nutzungsklasse 3 verwenden, unbehandeltes Steg- und Gurtmaterial ist aber nicht gegen Pilzbefall geschützt. Somit können Finnjoist I-Träger in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach Eurocode 5, sowie für die Gefährdungsklassen 1 und 2 nach EN 335 eingesetzt werden. Das Produkt kann bei den Bauarbeiten kurzzeitig der Witterung ausgesetzt werden.

Die Beständigkeit kann in bestimmten Regionen durch Befall von Insekten, wie zum Beispiel Bockkäfer, Termiten und Anobium je nach Vorkommen verringert werden.

Unter Gebrauchstauglichkeit der Träger und Stützen wird ihre Fähigkeit verstanden, Lasten aufzunehmen, ohne dass es zu einer nicht akzeptablen Verformung kommt. Diese Eigenschaft wird unter ER 1 behandelt.

Die Träger sind durch Gurte aus LVL und einen Steg aus OSB Platten gekennzeichnet. Auf dem Steg sind das Zeichen des Trägerherstellers und die CE-Kennzeichnung des Trägers wie in Absatz 3.3 beschrieben angebracht.

3. Konformitätsnachweis und CE-Kennzeichnung

3.1 Konformitätsbescheinigung

Das in der Entscheidung 99/92/EG der Europäischen Kommission - Amtsblatt L 29 vom 03.02.1999 spezifizierte System der Konformitätsbescheinigung entspricht System 1 gemäß Anhang III.2(i) der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, ohne Stichprobenprüfung, und umfasst:

- (i) Konformitätszertifikat für das Produkt durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle auf der Grundlage von:
 - (a) (Aufgaben des Herstellers)
 - (1) werkseigene Produktionskontrolle;
 - (2) Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach einem festgelegten Prüfplan;
 - (b) (Aufgaben der Zulassungsstelle)
 - (3) Erstprüfung des Bauproduktes;
 - (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
 - (5) laufende Überwachung, Beurteilung und Auswertung der werkseigenen Produktionskontrolle;

3.2 **Zuständigkeiten**

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller hat nach dem von der Zulassungsstelle genehmigten Qualitätshandbuch eine ständige werkseigene Produktionskontrolle durchzuführen. Zur werkseigenen Produktionskontrolle gehört die Wareneingangsprüfung und die Kontrolle von Prozessen wie Leimauftrag und Aushärtetemperaturen.

3.2.1.2 Prüfung von im Werk entnommenen Proben

Die Prüfung der im Werk entnommenen Proben erfolgt nach einem vorgeschriebenen Prüfplan als Bestandteil der werkseigenen Produktionskontrollen. Der Prüfplan ist bei VTT Building and Traffic hinterlegt und steht den an der Konformitätsbescheinigung dieser ETZ beteiligten Zulassungsstellen zur Verfügung.

3.2.2 Aufgaben der Zulassungsstellen

3.2.2.1 Erstprüfung des Bauproduktes

Die in Abschnitt 5 der ETZ Leitlinie genannten Abnahmeprüfungen wurden von der Zulassungsstelle oder unter deren Aufsicht durchgeführt. Die Zulassungsstelle bewertete die Ergebnisse aus diesen Tests als übereinstimmend mit dem Abschnitt 6 der ETA Leitlinie aus.

Die bei der Erstprüfung festgestellten Eigenschaften des Bauproduktes sind ausreichend, um als Grundlage für die spätere Qualitätssicherung dienen zu können (Bewertung, ob eine bestimmte Fertigungscharge dem Material der Erstprüfung entspricht).

Mit der Erstprüfung hat die Zertifizierungsstelle zu bestätigen, dass die Produkte auf der Fertigungslinie in Übereinstimmung mit der ETZ hergestellt werden können. Die notwendige Erstprüfung wird zwischen dem Technical Research Centre of Finland (VTT) und den beteiligten Zulassungsstellen vereinbart. Die Erstprüfung kann auf das Prüfen der Klebeverbindung zwischen Steg und Gurten, sowie die Feststellung der Abscherfestigkeit begrenzt werden. Bei Änderungen an der Stegplatte muss erneut eine Erstprüfung der Abscherfestigkeit erfolgen.

3.2.2.2 Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle

Die Zulassungsstelle hat eine Erstinspektion des Werkes vorzunehmen, damit gewährleistet werden kann, dass der Hersteller über Betriebsanlagen, technische Maschinen und Ausrüstung, Fachkräfte und ein werkseigenes Produktionskontrollsystem gemäß den in den ETZ Leitlinien und dieser ETZ genannten Bestimmungen verfügt.

3.2.2.3 Laufende Überwachung, Beurteilung und Auswertung der werkseigenen Produktionskontrolle

Die Zulassungsstelle hat das Werk regelmäßig, mindestens zweimal jährlich zu inspizieren. Es ist zu bestätigen, dass die werkseigene Produktionskontrolle gemäß Qualitätshandbuch erfolgt. Hierzu gehört auch die im vorgeschriebenen Prüfplan vorgesehene Prüfung von Proben.

3.2.2.4 Zertifizierung

Wenn alle Kriterien des Konformitätsnachweisverfahrens erfüllt sind, gibt die Zertifizierungsstelle mit dieser europäischen technischen Zulassung ein Konformitätszertifikat aus.

In Fällen, in denen die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des vorgeschriebenen Prüfplans nicht mehr erfüllt werden, ist das Konformitätszertifikat einzuziehen.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf jedem Träger und auf jeder Stütze anzubringen. Die CE-Kennzeichnung ist mit folgenden Angaben zu ergänzen:

- Nummer der Zertifizierungsstelle (System 1)
- Name oder Kennzeichen des Herstellers und des Herstellwerks
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung erfolgte
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats (System 1)
- Nummer der ETZ, in der die Eigenschaften des Trägers angegeben werden
- Name des Bauproduktes und Bezeichnung des Querschnittes nach Anhang 1 zur Angabe der mechanischen Eigenschaften nach Anhang 2 dieser ETZ.

4. Voraussetzungen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts gegeben ist

4.1 Herstellung

Die Finnjoist I-Träger werden im Werk nach den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung hergestellt, wie bei der Inspektion des Werkes durch das Technical Research Centre of Finland (VTT) festgestellt wurde. Das Verleimen der Gurte mit dem Steg und die Verbindung in der Stegfuge erfolgt entsprechend der besonderen Bestimmungen relevanter Standards für das Leimen von Bauprodukten aus Holz.

4.2 Einbau

Der Einbau der Finnjoist I-Träger hat aufgrund einer statischen Bemessung für jeden Einzelfall unter Berücksichtigung der in Anhang 2 dieser ETZ genannten Lasten zu erfolgen.

Kräfte am Auflager der Träger dürfen den in Anhang 2 genannten Tragwiderstand nicht überschreiten.

Die Träger sind von entsprechend qualifizierten Fachleuten nach einem Montageplan und den für jedes einzelne Bauprojekt ausgearbeiteten Bauunterlagen einzubauen. Für den Montageplan sind die in Anhang 3 genannten allgemeinen Herstellerangaben zum Einbau von Finnjoist I-Trägern zu berücksichtigen.

Durchbrüche in den Trägern für Rohrleitungen etc. dürfen nur im Steg und nach Prüfung der Festigkeit angeordnet werden. Dabei sind die in Anhang 3 genannten Regeln für Stegdurchbrüche zu beachten.

Der Hersteller hat dafür zu sorgen, dass den betroffenen Personen diese Bestimmungen vorliegen.

5. **Empfehlungen**

5.1 **Empfehlungen für Verpackung, Transport und Lagerung**

Beim Transport und während der Lagerung sind die Träger gegen schädigende Witterungseinflüsse zu schützen.

Beim Anheben der Träger ist darauf zu achten, dass die Träger nicht durch Biegen um die schwache Achse beschädigt werden.

Der Hersteller hat dafür zu sorgen, dass den betroffenen Personen diese Bestimmungen vorliegen.

5.2 **Empfehlungen für Verwendung, Pflege und Reparatur**

Vor dem Einbau ist zu kontrollieren, dass die Träger durch Transport oder Lagerung nicht beschädigt sind. Beschädigte Träger sind gegen einwandfreie Träger auszutauschen.

Ein Umbau oder die Reparatur des Bauwerkes ist möglich, wenn die Bedingungen der in Anhang 3 genannten Montageanleitung weiterhin erfüllt werden.

Der Hersteller hat dafür zu sorgen, dass den betroffenen Personen diese Bestimmungen vorliegen.

Für VTT Building and Transport

Espoo, 14. April 2003

Unterschrift

Juho Saarimaa

Geschäftsführer

Unterschrift

Kirsti Riipola

Leitender Gutachter,
Leitender Forschungswissenschaftler

ANHANG 1 BESCHREIBUNG DER TRÄGER

1 Querschnitte und Größen

Abbildung 1-1. Querschnitt Finnjoist I-Träger

Abbildung 1-1 zeigt das Profil der Träger. Der Winkel der Steg-Anschlussfuge im Gurt beträgt 6° (Nennwert). In der Spitze der Anschlussfuge ist etwas Platz zur Aufnahme von überschüssigem Leim. Die Höhe der Finnjoist I-Träger reicht von 195 mm bis 600 mm. Die Stegdicke von 10 bis 12 mm. Die Gurtbreite reicht von 38 bis 89 mm und die Höhe von 36 bis 45 mm. Unter Äquivalenzbedingungen gemessene Toleranzen bei relativer Luftfeuchte von 65 % und einer Temperatur von 20°C sind in Tabelle 1-1 genannt. Die Standardquerschnitte finden sich in Anhang 2, Tabelle 2-4.

Die Querschnittgröße wird mit einer Kennzahl bezeichnet. Beispiel FJI 58/205: die erste Zahl kennzeichnet die Gurtbreite, die zweite Zahl die Profilhöhe des Trägers.

Die Hauptrichtung der Strands der Stegplatte verläuft im rechten Winkel zum Gurt. Die Stöße der Stegplatte wird als V-förmige Verleimung ausgebildet und kann in beliebigem Abstand angeordnet werden. Die Nenntiefe der Anschlussfuge beträgt 10 mm.

In den Trägern sind System-Steglöcher mit einem Durchmesser von 38 mm angebracht. Der Abstand zwischen den Lochmittelpunkten beträgt 300 mm.

Tabelle 1-1. Toleranzen der Finnjoist I-Träger

Träger Gesamthöhe	h	$\pm 1,5 \text{ mm}$
Träger Gesamtlänge	l	$-0 / + 10 \text{ mm}$
Gurtbreite	b_f	$\pm 1,5 \text{ mm}$
Gurthöhe	h_f	$\pm 2 \text{ mm}$
Stegbreite	b_w	$\pm 0,8 \text{ mm}$

2 Beschreibung der Trägerkomponenten

Die Gurte sind aus KERTO LVL (Furnierschichtholz) gefertigt, das in den Werken Lohja oder Punkaharju hergestellt wird. Die LVL Gurte sind so ausgerichtet, dass die Furnierschichten rechtwinklig zur Stegebene liegen. Die Eigenschaften des Gurtmaterials erfüllen die Bedingungen der prEN 14374. Die charakteristischen Festigkeitswerte des LVL müssen mindestens den in Tabelle 1-2 genannten Werten entsprechen und sind von einer Zulassungsstelle zu bestätigen.⁶⁾

Tabelle 1-2. Charakteristische Festigkeitswerte des für die Gurte von Finnjoist I-Trägern verwendeten LVL.

Art der Beanspruchung		N/mm ²
Biegung	$f_{m,k}$	48
Zug in Faserrichtung	$f_{t,0,k}$	35
Druck in Faserrichtung	$f_{c,0,k}$	35
5. Percentile Elastizitätsmodul in Faserrichtung	$E_{0,k}$	11 600
Mittleres Elastizitätsmodul in Faserrichtung	E_{mean}	13 500

Der Steg besteht aus OSB/3 Platten gemäß EN 300 und EN 12369-1. Die charakteristischen Festigkeitswerte der OSB Platte müssen mindestens den in Tabelle 1-3 genannten Werten entsprechen.

Tabelle 1-3. Charakteristische Festigkeitswerte der für Finnjoist I-Träger verwendeten OSB Platten.

Art der Beanspruchung	Dicke	10 mm	> 10 mm
		N/mm ²	N/mm ²
Zug, Biegeberechnungen	f_t	7,2	7,0
Druck, Biegeberechnungen	f_c	12,9	12,7
Abscheren, Abscheren der Platte	$f_{v,k}$	6,8	6,8
Abscheren, Abscheren in der Ebene	f_r	2,4	2,4
Mittlerer Elastizitätsmodul, Biegeberechnungen	$E_{w,t,0}$	3 000	3 000
Mittlerer Schubmodul	G_v	1 080	1 080

⁶⁾ Bis zur Verabschiedung einer harmonisierten Produktnorm kann die Zertifizierung durch eine nationale Stelle vorgenommen werden.

3 Feuchtegehalt

Bei der Herstellung liegt der Feuchtegehalt der Gurte und des Steges unterhalb der Ausgleichsfeuchte im Gebrauchszustand. Aufgrund sich ändernder Temperaturen und der sich ändernden relativen Luftfeuchtigkeit der umgebenden Luft wird sich der Feuchtegehalt des Trägers ständig ändern.

ANHANG 2**MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DER TRÄGER**

Das Bauprodukt ist für den Einsatz in den Nutzungsklassen 1 und 2 gemäß Eurocode 5 definiert vorgesehen. Die charakteristischen Festigkeitswerte für Träger mit Standardquerschnitten beruhen auf den in Tabelle 2-1 genannten Werten, die sich auch zur Berechnung der Eigenschaften von Trägern mit Sonderquerschnitten verwenden lassen. Die Bewertung erfolgt durch Berechnung oder statikgestützten Tests. Die statischen Eigenschaften der Finnjoist I-Träger in den in Anhang 1 genannten Abmessungsbereichen von Profilhöhen und Gurtspezifikationen können anhand der von VTT zugelassenen Verfahren von Finnforest berechnet werden. Die in Tabelle 2-4 genannten mechanischen Eigenschaften wurden für die Standardabmessungen von Finnjoist I-Trägern nach diesem Verfahren berechnet. Die mechanischen Eigenschaften anderer Querschnitte als in der Tabelle angegeben können durch Interpolation berechnet werden.

Tabelle 2-1. Charakteristische Festigkeitswerte, Elastizitätsmodul und Steifigkeitswerte.

Eigenschaft	Symbol	Wert N/mm ²
Biegefestigkeit der Gurte ⁷⁾	f_{mk}	38,4
Zugfestigkeit der Gurte ⁷⁾	f_{t0k}	28
Druckfestigkeit der Gurte ⁷⁾	f_{c0k}	28
Biegefestigkeit des Steges hochkant	$f_{mk.w}$	7,2
Abscheren rechtwinklig zur Stegebene	f_{vsk}	6,8
Abscheren in der Leimfuge	f_{vpk}	2,4
Charakteristischer Elastizitätsmodul Gurte	E_k	11 600
Mittlerer Elastizitätsmodul Gurte	E_f	13 500
Mittlerer Elastizitätsmodul Steg	E_w	3 000
Schubmodul Steg	G_w	1 080

Unter Gebrauchstauglichkeit der Träger wird die Fähigkeit verstanden, Beanspruchungen ohne nicht akzeptablen Verformungen aufnehmen zu können. Sowohl Biege- als auch Schubverformungen verursachen eine Durchbiegung des Trägers. In Tabelle 2-4 sind die mittleren Steifigkeitswerte der Träger genannt. Diese Werte basieren auf dem in der Tabelle 2-1 genannten mittleren Elastizitätsmodul E und dem Steifigkeitsmodul G , die auch zur Berechnung der Eigenschaften von Sonderprofilen verwendet werden können. Wenn der Hersteller der OSB Platten über einen höheren zertifizierten Wert verfügt, kann für den Steifigkeitsmodul des Steges der entsprechend höhere Wert verwendet werden.

Die Modifikationsfaktoren für den Träger k_{mod} und k_{def} gemäß Eurocode 5 werden in den Tabellen 2-2 und 2-3 aufgeführt.¹

⁷⁾ Zur Verwendung nur für Berechnungen

⁸⁾ Gemäß Eurocode 5, Schlußentwurf 2002-10-09

Tabelle 2-2. k_{mod} Werte von Finnjoist I-Trägern

Klasse der Last- einwirkungsdauer	Biege- und Normal- kraftfestigkeit		Schubfestigkeit		Tragwiderstand am Auflager	
	Nutzungs- klasse 1	Nutzungs- klasse 2	Nutzungs- klasse 1	Nutzungs- klasse 2	Nutzungs- klasse 1	Nutzungs- klasse 2
ständig	0,6	0,6	0,40	0,30	0,6	0,6
lang	0,7	0,7	0,50	0,40	0,7	0,7
mittel	0,8	0,8	0,70	0,55	0,8	0,8
kurz	0,9	0,9	0,90	0,70	0,9	0,9
sehr kurz	1,10	1,10	1,10	0,90	1,10	1,10

Tabelle 2-3 k_{def} Werte von Finnjoist I-Trägern

Biege- und Normalkraftverformung		Schubverformung	
Nutzungsklasse 1	Nutzungsklasse 2	Nutzungsklasse 1	Nutzungsklasse 2
0,60	0,80	1,50	2,25

Das statische Verhalten des Bauproduktes beruht auf einer ausreichenden seitlichen Abstützung des Druckgurtes. Der Effekt der seitlichen Abstützung auf das Lastaufnahmevermögen des Trägers ist wie in Eurocode 5 angegeben zu berücksichtigen. Die in Tabelle 2-4 genannten Biegefestigkeitswerte basieren auf seitlichen Abstützungen im Abstand von 300 mm. Erfolgt eine seitliche Aussteifung in einem größeren Abstand, müssen die Werte nach Herstelleranweisungen verringert werden.

Die zur Bemessung zu verwendenden Werte sind auf der nächsten Seite in Tabelle 2-4 angegeben. Die Werte beziehen sich auf eine Gurthöhe von 39 mm und eine Stegbreite von 10 mm. Zwischengrößen sind zu interpolieren.

Tabelle 2-4 Standardprofile, Grundeigenschaften, charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte für Berechnungen

Charakteristische Werte

Endauflagerkraft <= 1,1*Schubkapazität
Zwischenaflagerkraft <= 2*Schubkapazität

NS = ohne Stegverstärkung
S = mit Stegverstärkung

Trägertyp	Gewicht kg/m	A ₂ mm ²	A ₁ mm ²	charakt. Biegemoment kNm	Biegesteifigkeit Nmm ² x10 ¹²	charakt. Querkraft kN	Schubsteifig- keit kN	charakt. Endauflagerkraft				charakt. Zwischenaflagerkraft			
								45 mm		89 mm		89 mm		135 mm	
								NS kN	S kN	NS kN	S kN	NS kN	S kN	NS kN	S kN
38/195	2,32	1355	1425	6,17	0,241	7,61	1,54	7,86	8,37	8,37	8,37	15,22	15,22	15,22	15,22
45/195	2,60	1628	1425	7,44	0,287	7,89	1,54	8,68	8,68	8,68	8,68	15,78	15,78	15,78	15,78
58/195	3,13	2135	1425	9,78	0,372	8,40	1,54	9,24	9,24	9,24	9,24	16,80	16,80	16,80	16,80
70/195	3,62	2603	1425	11,88	0,450	8,68	1,54	9,54	9,54	9,54	9,54	17,35	17,35	17,35	17,35
89/195	4,39	3344	1425	15,18	0,574	8,68	1,54	9,54	9,54	9,54	9,54	17,35	17,35	17,35	17,35
38/220	2,48	1355	1675	7,16	0,323	9,22	1,81	7,86	9,49	10,15	10,15	15,61	17,23	18,45	18,45
45/220	2,76	1628	1675	8,62	0,385	9,56	1,81	8,93	10,51	10,51	10,51	17,73	19,12	19,12	19,12
58/220	3,29	2135	1675	11,32	0,499	10,18	1,81	10,91	11,20	11,20	11,20	20,36	20,36	20,36	20,36
70/220	3,78	2603	1675	13,75	0,604	10,51	1,81	11,57	11,57	11,57	11,57	21,03	21,03	21,03	21,03
89/220	4,55	3344	1675	17,56	0,770	10,51	1,81	11,57	11,57	11,57	11,57	21,03	21,03	21,03	21,03
38/235	2,58	1355	1825	7,76	0,379	10,09	1,97	7,86	9,49	11,10	11,10	15,61	17,23	20,19	20,19
45/235	2,86	1628	1825	9,34	0,451	10,46	1,97	8,93	10,56	11,51	11,51	17,73	19,35	20,92	20,92
58/235	3,39	2135	1825	12,25	0,584	11,14	1,97	10,91	12,25	12,25	12,25	21,66	22,28	22,28	22,28
70/235	3,87	2603	1825	14,88	0,707	11,51	1,97	12,66	12,66	12,66	12,66	23,01	23,01	23,01	23,01
89/235	4,65	3344	1825	19,00	0,902	11,51	1,97	12,66	12,66	12,66	12,66	23,01	23,01	23,01	23,01
38/240	2,61	1355	1875	7,96	0,399	10,31	2,03	7,86	9,49	11,34	11,34	15,61	17,23	20,62	20,62
45/240	2,89	1628	1875	9,58	0,474	10,69	2,03	8,93	10,56	11,76	11,76	17,73	19,35	21,37	21,37
58/240	3,42	2135	1875	12,57	0,614	11,38	2,03	10,91	12,52	12,52	12,52	21,66	22,76	22,76	22,76
70/240	3,91	2603	1875	15,25	0,743	11,76	2,03	12,74	12,93	12,93	12,93	23,51	23,51	23,51	23,51
89/240	4,68	3344	1875	19,48	0,948	11,76	2,03	12,93	12,93	12,93	12,93	23,51	23,51	23,51	23,51
38/250	2,67	1355	1975	8,36	0,440	10,73	2,13	7,86	9,49	11,80	11,80	15,61	17,23	21,09	21,46
45/250	2,96	1628	1975	10,06	0,523	11,12	2,13	8,93	10,56	12,23	12,23	17,73	19,35	22,24	22,24
58/250	3,48	2135	1975	13,20	0,677	11,84	2,13	10,91	12,54	13,03	13,03	21,66	23,28	23,68	23,68
70/250	3,97	2603	1975	16,01	0,819	12,23	2,13	12,74	13,45	13,45	13,45	24,46	24,46	24,46	24,46
89/250	4,74	3344	1975	20,44	1,044	12,23	2,13	12,98	13,45	13,45	13,45	24,46	24,46	24,46	24,46
38/300	2,99	1355	2475	10,42	0,676	12,45	2,67	7,86	9,49	13,11	13,69	15,61	17,23	21,09	22,72
45/300	3,28	1628	2475	12,51	0,803	12,90	2,67	8,93	10,56	14,19	14,19	17,73	19,35	23,95	25,58
58/300	3,80	2135	2475	16,38	1,038	13,74	2,67	10,91	12,54	15,11	15,11	21,66	23,28	27,48	27,48
70/300	4,29	2603	2475	19,85	1,254	14,19	2,67	12,74	14,37	15,61	15,61	25,29	26,91	28,38	28,38
89/300	5,06	3344	2475	25,30	1,598	14,19	2,67	12,98	14,61	15,61	15,61	26,76	27,39	28,38	28,38
45/350	3,60	1628	2975	15,02	1,147	14,04	3,21	8,93	10,56	14,89	15,44	17,73	19,35	23,95	25,58
58/350	4,12	2135	2975	19,62	1,480	14,95	3,21	10,91	12,54	16,45	16,45	21,66	23,28	29,26	29,90
70/350	4,61	2603	2975	23,74	1,787	15,44	3,21	12,74	14,37	16,99	16,99	25,29	26,91	30,88	30,88
89/350	5,38	3344	2975	30,23	2,273	15,44	3,21	12,98	14,61	16,99	16,99	25,76	27,39	30,88	30,88
45/400	3,92	1628	3475	17,58	1,557	16,61	3,75	8,93	10,56	14,89	16,51	17,73	19,35	23,95	25,58
58/400	4,44	2135	3475	22,91	2,005	17,69	3,75	10,91	12,54	18,19	19,46	21,66	23,28	29,62	30,89
70/400	4,93	2603	3475	27,70	2,418	18,27	3,75	12,74	14,37	20,10	20,10	25,29	26,91	33,87	35,79
89/400	5,70	3344	3475	35,22	3,073	18,27	3,75	12,98	14,61	20,10	20,10	25,76	27,39	33,87	36,44
45/450	4,24	1628	3975	20,20	2,035	17,93	4,29	8,93	10,56	14,89	16,51	17,73	19,35	23,95	25,58
58/450	4,76	2135	3975	26,27	2,615	19,10	4,29	10,91	12,54	18,19	19,81	21,66	23,28	29,26	30,89
70/450	5,25	2603	3975	31,71	3,151	19,72	4,29	12,74	14,37	20,35	21,70	25,29	26,91	33,87	35,79
89/450	6,02	3344	3975	40,26	3,998	19,72	4,29	12,98	14,61	20,35	21,70	25,76	27,39	33,87	36,44

45/500	4,56	1628	4475	22,87	2,584	17,71	4,83	8,93	10,56	14,89	16,51	17,73	19,35	23,95	25,58
58/500	5,08	2135	4475	29,67	3,313	18,86	4,83	10,91	12,54	18,19	19,81	21,66	23,28	29,26	30,89
70/500	5,57	2603	4475	35,77	3,986	19,48	4,83	12,74	14,37	20,35	21,42	25,29	26,91	33,87	35,79
89/500	6,34	3344	4475	45,36	5,051	19,48	4,83	12,98	14,61	20,35	21,42	25,76	27,39	33,87	36,44
45/600	5,20	1628	5475	28,37	3,897	17,39	5,91	8,93	10,56	14,89	16,51	17,73	19,35	23,95	25,58
58/600	5,72	2135	5475	36,64	4,976	18,52	5,91	10,91	12,54	18,19	19,81	21,66	23,28	29,26	30,89
70/600	6,21	2603	5475	44,06	5,971	19,13	5,91	12,74	14,37	20,35	21,04	25,29	26,91	33,87	35,79
89/600	6,98	3344	5475	55,72	7,548	19,13	5,91	12,98	14,61	20,35	21,04	25,76	27,39	33,87	36,44

ANHANG 3

LEITLINIEN FÜR EINBAU DER TRÄGER

Die Montageanleitung des Herstellers ist zu beachten. Insbesondere wird auf folgende Punkte hingewiesen:

1. Die Herstelleranweisungen zur seitlichen Abstützung der Druckgurte und zur vorübergehenden Aussteifung sind einzuhalten.
2. Die Auflagerlänge muss größer als 45 mm sein. Bei einer Auflagerlänge von mehr als 135 mm sind die für 135 mm genannten Tragwiderstände zu verwenden.
3. Stegverstärkungen können nach Herstelleranweisungen verwendet werden. Die charakteristischen Tragwiderstände mit Stegverstärkung sind in Tabelle 2-4 aufgeführt.
4. Bei der Montage kann das Bauprodukt kurzzeitig Witterungsbedingung nach Gefährdungsklasse 3 ausgesetzt sein, bevor es umgehend gegen Regen geschützt wird.
5. Es wird vorausgesetzt, dass die System-Steglöcher nicht stören und als Loch berücksichtigt werden. Zusätzliche Löcher können im Steg des Trägers nach folgenden Regeln angebracht werden.
 - Die statische Auswirkung weiterer Löcher ist im Einzelfall separat zu betrachten.
 - Mit Ausnahme von Durchmessern unter 20 mm sind Löcher in der Stegmitte anzubringen.
 - Der Abstand zwischen Löchern muss so beschaffen sein, dass die Länge des nicht durchbrochenen Steges zwischen den Löchern doppelt so groß wie der größere Lochdurchmesser ist. Ansonsten gilt eine Gruppe von Löchern als ein einzelnes Langloch.
 - Bei rechteckigen Löchern sind die Ecken vorsichtig auszuführen und ein Schnitt über die Ecke hinaus ist zu vermeiden.
 - Bei Trägern mit Löchern kann die charakteristische Querkraft wie folgt ermittelt werden:

$$V_{k,hole} = 1,1 \cdot k_{hole} \cdot V_k \leq V_k \quad (1)$$

wobei der Faktor k_{hole} die Auswirkung des Loches berücksichtigt.

$$k_{hole} = \frac{h_w - h_f - k_{shape} * h_{hole} - k * 38}{h_{w,eff-38}}, 0 \leq k_{hole} \leq 1 \quad (2)$$

$$h_{w,eff} = \frac{35b_w}{h_w} (h_w + h_f) \leq h_w + h_f \quad (3)$$

k_{shape} beträgt bei runden Löchern 1 und bei rechteckigen Löchern 1,23. k berücksichtigt die Auswirkung des Systemloches, das in der Nähe des zusätzlichen Loches vorhanden sein kann. h_{hole} ist der Durchmesser des runden Loches. Bei rechteckigen Löchern ist h_{hole} das jeweils größere Maß der Länge oder Höhe des Loches.

Wenn $H \leq 212$ mm:

$$k = \frac{251 - H - h_{hole}}{76}, \quad 0 \leq k \leq 1 \quad (4)$$

Wenn $H \geq 212$ mm:

$$k = \frac{H - h_{hole} - 174}{76}, \quad 0 \leq k \leq 1 \quad (5)$$