



## **Ruwbouw in massief kruislaaghout**

- . Optimale isolatie
- . Kortere bouwtijd
- . Gezond leefklimaat
- . Hoge marktwaarde

Bouwelementen in groot formaat voor dak, vloer en wand!



**Cross Laminated Timber**

# Ruwbouw in massief kruislaaghout



Hout is het oudste bouw materiaal ter wereld én... het meest hightech.  
Net daarom laten vernieuwende architecten zich graag inspireren door dit natuurlijke materiaal.  
X-LAM verlegt de architecturale grenzen. Met een ruwbouw in massief kruislaaghout.





# Massieve houten panelen



Voor de productie van gelamineerd kruislaaghout werkt X-LAM samen met Derix. Zij stapelen drie, vijf, zeven of meer houtlagen kruislings op elkaar en lijmen ze onder hoge druk. Tijdens de verlijming vindt tegelijk een horizontale én verticale persing plaats. Resultaat: massieve houten panelen zonder het minste kiertje: luchtdicht, perfect waterpas en zonder koudebruggen.

## Houtsoort/Sterkteklasse:

Spar C24  
Houtvochtigheid 10% +2%  
Volumemassa: ca. 450kg/m<sup>3</sup>  
(andere houtsoorten en dichtheidsklassen op aanvraag)

## Formaten van de platen:

Lengte: 6,00 tot 17,80 meter  
Breedte: tot 3,50 meter  
Dikte: tot 400 mm

## Verlijming op basis van melaminehars:

Kleefstoftype 1 volgens EN 301. Toegestaan voor de verlijming van dragende houten bouwcomponenten voor binnen en buiten. Weerbestendig, met een transparante lijmvog (emissieklasse E1)

## Zaag- en freeswerk:

Met 5-assig CNC-portaal en volgens de instructies van de klant.

## Rekenkundige verkolingsnelheid:

0,65 mm/ minuut





### Nieuwe mogelijkheden

Materiaal stuurt de vorm. Massieve houtbouw met gelamineerd kruislaaghout opent een wereld van nieuwe architecturale mogelijkheden. De panelen kunnen tot 400 mm dik en 3,5 op 17,8 m groot zijn. Immense overbruggingen, zwevende kamers, reusachtige vertrekken... Het is allemaal mogelijk. Al dan niet in combinatie met bouwstenen zoals beton, glas en staal.

### Energievriendelijke ruwbouw

Alle lage-energiehuizen en passieve huizen starten met een wind- en luchtdichte ruwbouw. Massief kruislaaghout is het eenvoudigste systeem om tot een laag E-peil te komen. De ruwbouw is intrinsiek luchtdicht en vertoont geen koudebruggen. Dankzij de rechttoe rechtaan constructie komen uitvoeringsfouten niet meer voor.

### Mét elektrische kanalen

Derix produceert uw panelen gebruiksklaar. Precies op maat volgens uw plannen. Maar ook voorzien van elektrische en andere kanalen. Zodat installateurs de elektrische leidingen en sanitaire afvoerleidingen in uw ruwbouw kunnen inbedden: keurig en mooi weggestopt.

#### Vormverandering:

Parallel met het vlak van het paneel 0,01% per % verandering van houtvochtigheid  
Dwars op met het vlak van het paneel 0,20% per % verandering van houtvochtigheid

Warmtegeleidbaarheid  $\lambda$ : 0.13 W/ (mK)  
Specifieke warmtecapaciteit c: 1.61 kJ/ (kgK)  
Diffusieweerstandgetal  $\mu$ : 20-50

#### Certificering:

ETA-11/0189  
EEG-conformiteitsverklaring  
PEFC-certificaat (productievestigingen Niederkrüchten en Wester Cappeln)  
FCS®-certificaat (productievestigingen Niederkrüchten en Wester Cappeln)



Das Zeichen für verantwortungsvolle  
Waldwirtschaft



PEFC® 08-11-1102  
Holding Nachhaltige  
Waldwirtschaft  
www.pefc.de

# Maximale ondersteuning van plan tot constructie

## Intern studiebureau

X-LAM beschikt over een intern studiebureau met ervaren ingenieurs. Deze experts mét werf-ervaring ondersteunen u in elke fase van de uitvoering. Dankzij hun kennis van materialen, stabiliteit en bouwprocessen vormen ze een onmisbare link tussen de creatieve dromen van de architect en de praktische instelling van de aannemer.

## Hulp bij het ontwerp

Hebt u plannen die niet getekend zijn voor kruislaaghout? Dan zetten onze ingenieurs ze feilloos voor u om – met oog voor stabiliteit en produceerbaarheid. Gaat u uit van een ruwbouw in kruislaaghout? Dan gieten ze uw ontwerp in bouwbare productieplannen.

## Gestructureerd productieproces

Onze ingenieurs maken vlot de vertaalslag van plan naar productie. Het prefabsysteem van X-LAM laat een moderne en gestructureerde aanpak toe. Via een speciale software sturen we de machines in de fabriek aan – met numerieke precisie. Het resultaat? Panelen met de juiste dimensies: secuur afgewerkt in functie van stabiliteit en een vlotte opbouw.



### **Van grondwerken tot winddichte ruwbouw**

Onze professionele bouwteams neemt uw werf in handen. Dankzij de ruime werfervaring bent u zeker van een vlot bouwproces. We leiden ter plekke alles in goede banen: van grondwerken tot winddichte ruwbouw. Op die manier vloeien alle bouwfasen naadloos in elkaar over: zonder fouten of tijdverlies.

---

### **Ergonomie op de werf**

Van bij de productie denken we vooruit naar uw werfsituatie. We laden de vrachtwagen zó, dat we op de werf systematisch in de richting van de kraan kunnen bouwen: paneel na paneel. Fouten maken wordt zo onmogelijk. De werf oogt keurig, zonder opslag en afval. Een visitekaartje dat getuigt van professionaliteit en milieubewustzijn.

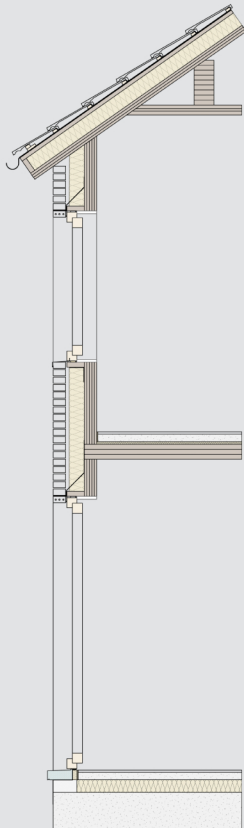
---

### **Comfort in uitvoering**

De houten panelen zijn een ergonomisch en arbeidsvriendelijk product. Eén week na de funderingswerken staat er al een waterdichte en winddichte ruwbouw. Installateurs van vloeren, sanitair, keuken kunnen comfortabel aan de slag ... beschermd tegen weer en wind. Door de structurele en ordelijke bouwtechniek stijgt bovendien de veiligheid voor iedereen die de werf bezoekt.



# Standaard opbouw

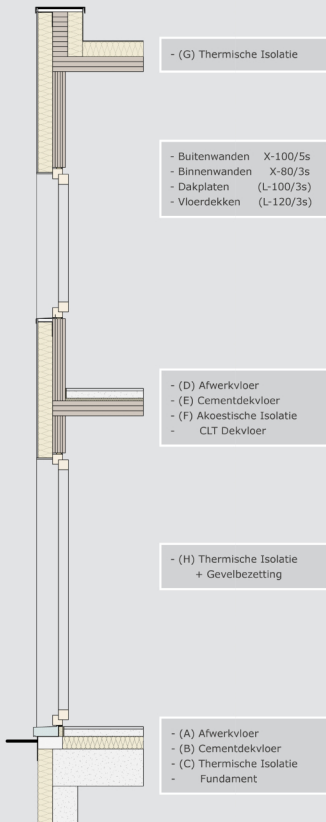


- Buitenwanden X-100/5s
- Binnenwanden X-80/3s
- Dakplaten L-60/3s
- Vloerdekken (L-120/3s)

- (D) Afwerkvloer
- (E) Cementdekvloer
- (F) Akoestische Isolatie
- CLT Dekvloer

- (G) Buitengevel: baksteen
- (H) Luchtspouw
- (I) Thermische Isolatie
- CLT Wand

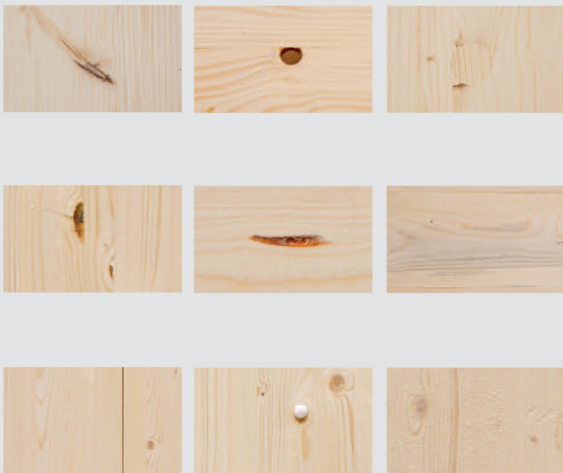
- (A) Afwerkvloer
- (B) Cementdekvloer
- (C) Akoestische Isolatie
- Fundament



# Oppervlaktekwaliteit

Wand- en vloerelementen uit kruislaaghout zijn verkrijgbaar in drie oppervlaktekwaliteiten: niet-zichtkwaliteit, industriële zichtkwaliteit en woon-zichtkwaliteit. Waarvoor u de panelen gebruikt, bepaalt meestal de gekozen kwaliteitsklasse. U houdt hier best al rekening mee in uw ontwerpfase.

X-LAM is een natuurproduct. In tegenstelling tot synthetische materialen is het onmogelijk om op elk moment een identieke buitenlaag te garanderen. Zelfs binnen de drie vermelde categorieën zal de kwaliteit van het oppervlak (lichtjes) variëren.





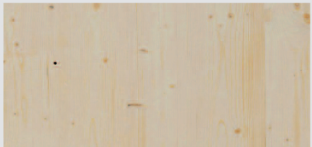
### **Niet-zichtkwaliteit**

Deze panelen kunnen verkleuringen, oneffenheden of spleten tot 6 mm vertonen. Ze dienen hoofdzakelijk als dragende wand of vloer. Hun oppervlak wordt meestal bekleed, bijvoorbeeld met gyproc. De selectie van het hout gebeurt louter in functie van stabiliteit: het hout heeft een dichtheid van C24 en soms van C16.



### **Industriële zichtkwaliteit**

Dit is de meest gangbare kwaliteit voor woningen, kantoren, industriële en commerciële gebouwen. De houtstructuur is zichtbaar. Door het natuurlijke karakter van het materiaal, kan het kleine onvolkomenheden vertonen. Voor wie het organische van hout apprecieert.



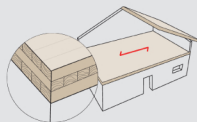
### **Woon-zichtkwaliteit**

Om deze kwaliteitsnorm te bereiken bekleden we de zichtbare zijde van het paneel met een massieve houtplaat. Op die manier krijgt u een maximaal egaal oppervlak maar boet u wel in op de authentieke houtstructuur.



Bij verticaal geplaatste panelen – zoals wanden – staan de buitenste houtlagen haaks op de lengteas van de plaat.  
Bij horizontaal geplaatste panelen – zoals elementen voor dak- of etageopbouw – lopen ze parallel met de lengteas.

# Structuren met maximale flexibiliteit

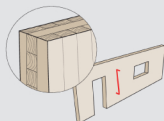


## Vloer- en dakstructuren

De specifieke opbouw van de houtlagen maakt de **L-panels** geschikt als draagvloer of dakstructuur. De buitenste houtlagen lopen in de lengte. Zo bieden ze weerstand tegen doorbuiging.

Referentie	Nominale dikte	Opbouw van de lagen <sup>2)</sup>	Eigen gewicht <sup>3)</sup>	Lagen	Schema
[-]	[mm]	[mm]	[kN/m <sup>2</sup> ]		
L-60/3s	60	120  20  120	0,27	3	
L-80/3s	80	130  20  130	0,36	3	
L-90/3s	90	130  30  130	0,41	3	
L-100/3s	100	140  20  140	0,45	3	
L-110/3s	110	140  30  140	0,50	3	
L-120/3s	120	140  40  140	0,54	3	
L-130/5s	130	130  20  130  20  130	0,59	5	
L-140/5s	140	140  20  120  20  140	0,63	5	
L-150/5s	150	130  30  130  30  130	0,68	5	
L-160/5s	160	140  20  140  20  140	0,72	5	
L-170/5s	170	140  30  130  30  140	0,77	5	
L-180/5s	180	140  30  140  30  140	0,81	5	
L-200/5s	200	140  40  140  40  140	0,90	5	
L-220/7s	220	140  20  140  20  140  20  140	0,99	7	
L-240/7s	240	140  20  140  40  140  20  140	1,08	7	
L-260/7s	260	140  30  140  40  140  30  140	1,17	7	
L-280/7s	280	140  40  140  40  140  40  140	1,26	7	
L-290/9s	290	140  30  130  30  130  30  130  30  140	1,31	9	
L-310/9s	310	140  30  140  30  130  30  140  30  140	1,40	9	
L-320/9s	320	140  30  140  30  140  30  140  30  140	1,44	9	
L-360/9s	360	140  40  140  40  140  40  140  40  140	1,62	9	
LL-190/7s	190	130  130  20  130  20  130  130	0,86	7	
LL-210/7s	210	130  130  30  130  30  130  130	0,95	7	
LL-230/7s	230	130  130  40  130  40  130  130	1,04	7	
LL-240/7s	240	140  140  20  140  20  140  140	1,08	7	
LL-260/7s	260	140  140  30  140  30  140  140	1,17	7	
LL-280/7s	280	140  140  40  140  40  140  140	1,26	7	
LL-300/9s	300	140  140  20  140  20  140  20  140  140	1,35	9	
LL-330/9s	330	140  140  30  140  30  140  30  140  140	1,49	9	
LL-360/9s	360	140  140  40  140  40  140  40  140  140	1,62	9	
LL-400/11s	400	140  140  30  140  30  140  30  140  30  140  140	1,80	11	

De kruislingse structuur maakt de X-LAM-componenten zeer vormvast. Bovendien kunnen ze in beide richtingen krachten opnemen. Naast de afgebeelde panelen produceren we ook samenstellingen op maat.



## Wandstructuren

De specifieke opbouw van de houtlagen maakt de **X-panelen** geschikt als draagmuur. De buitenste houtlagen lopen in de breedte. Zo bieden ze weerstand tegen verticale druk.

Referentie [-]	Nominale dikte [mm]	Opbouw van de lagen <sup>2)</sup> [mm]	Eigen gewicht <sup>3)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]	Lagen	Schema
X-60/3s	60	$\overline{20} \text{ }   20   \overline{20}$	0,27	3	
X-70/3s	70	$\overline{20} \text{ }   30   \overline{20}$	0,32	3	
X-80/3s	80	$\overline{30} \text{ }   20   \overline{30}$	0,36	3	
X-90/3s	90	$\overline{30} \text{ }   30   \overline{30}$	0,41	3	
X-100/3s	100	$\overline{30} \text{ }   40   \overline{30}$	0,45	3	
X-110/3s	110	$\overline{40} \text{ }   30   \overline{40}$	0,50	3	
X-120/3s	120	$\overline{40} \text{ }   40   \overline{40}$	0,54	3	
X-100/5s	100	$\overline{20} \text{ }   20   \overline{20} \text{ }   20   \overline{20}$	0,45	5	
X-110/5s	110	$\overline{20} \text{ }   20   \overline{30} \text{ }   20   \overline{20}$	0,50	5	
X-120/5s	120	$\overline{20} \text{ }   30   \overline{20} \text{ }   30   \overline{20}$	0,54	5	
X-130/5s	130	$\overline{30} \text{ }   20   \overline{30} \text{ }   20   \overline{30}$	0,59	5	
X-140/5s	140	$\overline{40} \text{ }   20   \overline{20} \text{ }   20   \overline{40}$	0,63	5	
X-150/5s	150	$\overline{30} \text{ }   30   \overline{30} \text{ }   30   \overline{30}$	0,68	5	
X-160/5s	160	$\overline{40} \text{ }   20   \overline{40} \text{ }   20   \overline{40}$	0,72	5	
X-170/5s	170	$\overline{40} \text{ }   30   \overline{30} \text{ }   30   \overline{40}$	0,77	5	
X-180/5s	180	$\overline{40} \text{ }   30   \overline{40} \text{ }   30   \overline{40}$	0,81	5	
X-190/5s	190	$\overline{40} \text{ }   40   \overline{30} \text{ }   40   \overline{40}$	0,86	5	
X-200/5s	200	$\overline{40} \text{ }   40   \overline{40} \text{ }   40   \overline{40}$	0,90	5	

<sup>1)</sup> Zonder bijkomende instructies worden de panelen in niet-zichtkwaliteit uitgevoerd.

<sup>2)</sup> X = 20l = de lagen lopen in breedterichting; L = 20 = de lagen lopen in lengterichting

<sup>3)</sup> Het eigen gewicht wordt berekend op basis van een dichtheid van  $\rho = 450 \text{ kg/m}^3$ .

Tabel 4



# Dak Voordimensionering

De tabellen zijn handig voor de dimensionering van uw project. Een stabiliteitsstudie blijft nodig!

Toepassingslimieten op basis van doorbuiging<sup>1)</sup> (D)

[kN/m <sup>2</sup> ] Permanente belasting g <sub>0,1</sub> <sup>2)</sup>	Sneeuw Zone	[kN/m <sup>2</sup> ] Sneeuw- belasting s <sub>n</sub>	Spanwijdte enkelvoudige overspanning L [m]							
			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0
0,25	1	0,65	L-60/3s	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-160/5s
	2	0,85								
	3	1,10								
0,50	1	0,65	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-170/5s	
	2	0,85								
	3	1,10								
0,75	1	0,65	L-80/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-150/5s	L-180/5s	
	2	0,85								
	3	1,10								
1,50	1	0,65	L-90/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-160/5s	L-170/5s	L-190/7s	
	2	0,85								
	3	1,10								

Tabel 12

[kN/m <sup>2</sup> ] Permanente belasting g <sub>0,1</sub> <sup>2)</sup>	Sneeuw Zone	[kN/m <sup>2</sup> ] Sneeuw- belasting s <sub>n</sub>	Spanwijdte tweevoudige overspanning L [m]							
			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0
0,25	1	0,65	L-60/3s	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-160/5s
	2	0,85								
	3	1,10								
0,50	1	0,65	L-60/3s	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-140/5s
	2	0,85								
	3	1,10								
0,75	1	0,65	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-140/5s	L-160/5s
	2	0,85								
	3	1,10								
1,50	1	0,65	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-150/5s	L-160/5s
	2	0,85								
	3	1,10								

Tabel 13

[kN/m <sup>2</sup> ] Permanente belasting g <sub>0,1</sub> <sup>2)</sup>	Sneeuw Zone	[kN/m <sup>2</sup> ] Sneeuw- belasting s <sub>n</sub>	Spanwijdte drievoudige overspanning L [m]							
			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0
0,25	1	0,65	L-60/3s	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-140/5s
	2	0,85								
	3	1,10								
0,50	1	0,65	L-60/3s	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-140/5s
	2	0,85								
	3	1,10								
0,75	1	0,65	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-140/5s	L-160/5s
	2	0,85								
	3	1,10								
1,50	1	0,65	L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-140/5s	L-160/5s
	2	0,85								
	3	1,10								

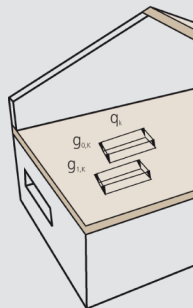
Tabel 14

De brandweerstand van de panelen wordt bepaald volgens de norm EN 1995-1-2 (afbrand eenzijdig, onderaan;  $\delta_n = 0,65$  mm/min)

<sup>1)</sup> Vervormingscoëfficiënt volgens DIN EN 1995-1-1 voor gebruiksklasse 1:  $k_{def} = 0,8$ . Grenswaarden van de vervorming volgens DIN EN 1995-1-1/NA:  $w_{lim} = L/300$ ;  $w_{lim} = L/150$ ;  $w_{lim} = L/250$

<sup>2)</sup> Bijkomende bovenbelasting  $g_{0,2}$ . Het eigengewicht ( $p = 450$  kg/m<sup>2</sup>) is al opgenomen in de berekening. L-60/3s R0 (F0) L-100/3s R30 (F30) L-130/5s R90 (F90)

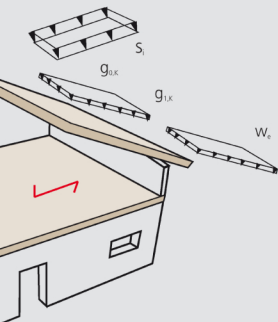
<sup>3)</sup> In de tabel worden de voorziene minimumwaarden voor s<sub>n</sub> gebruikt. Voor dickere sneeuwlagen zijn afzonderlijke berekeningen nodig.



$g_{0,1}$  = permanente belasting door eigen gewicht van element  
 $q_k$  = permanente bovenbelasting (vloeer- of dakopbouw)  
 $q_k$  = nuttige belasting  
 $s_n$  = sneeuwbelasting op het dak  
 $w_n$  = winddruk op het dak

# Vloer (enkelvoudige overspanning) Voordimensionering

De tabellen zijn handig voor de dimensionering van uw project. Een stabiliteitsstudie blijft nodig!



Toepassingslimieten op basis van doorbuiging<sup>1)</sup> (D)

[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	Spanwijdte enkelvoudige overspanning L [m]								
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	
0,5	1,5	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	LL-1907s	
	2,0				L-1203s	L-1405s	L-1505s			
	3,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	LL-2107s	
	4,0			L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1805s	LL-1907s	LL-2307s	
	5,0	L-1003s	L-1103s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-1907s	LL-2107s	LL-2407s	
1,0	1,5		L-903s		L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-1907s
	2,0		L-803s		L-1003s	L-1305s		L-1605s	L-1805s	LL-2107s
	3,0		L-903s		L-1003s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-1907s
	4,0		L-1003s		L-1103s	L-1305s	L-1505s			LL-2307s
	5,0		L-1203s		L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1805s	LL-1907s	LL-2407s
1,5	1,5		L-903s		L-1103s	L-1305s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	LL-2107s
	2,0				L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s		LL-2307s
	3,0		L-1103s		L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	L-1805s	LL-1907s
	4,0		L-1003s		L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-1907s	LL-2407s
	5,0				L-1203s	L-1405s	L-1605s	LL-1907s	LL-2107s	LL-2607s
2,0	1,5		L-903s		L-1003s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-1907s
	2,0				L-1103s	L-1305s		L-1805s		LL-2307s
	3,0		L-1003s		L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-1907s	LL-2407s
	4,0				L-1103s	L-1305s		L-1805s		LL-2307s
	5,0		L-1103s		L-1305s	L-1505s	L-1705s	L-1907s	LL-2107s	LL-2607s

Tabel 15

Toepassingslimieten op basis van trilling<sup>2)</sup> (S)

[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	Spanwijdte enkelvoudige overspanning L [m]																
		3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		5,5		6,0		7,0		
0,5	1,5	S (>6Hz)	S (>8Hz)	S (>6Hz)	S (>8Hz)	S (>6Hz)	S (>8Hz)	S (>6Hz)	S (>8Hz)	S (>6Hz)	S (>8Hz)	S (>6Hz)	S (>8Hz)	S (>6Hz)	S (>8Hz)	S (>6Hz)	S (>8Hz)	
	2,0																	
	3,0		L-803s		L-903s		L-1003s		L-1103s		L-1305s		L-1505s		L-1907s		LL-2407s	
	4,0		L-903s		L-1003s		L-1103s		L-1203s		L-1405s		L-1605s					
	5,0		L-1003s		L-1103s		L-1203s		L-1405s		L-1605s		L-1705s		LL-1907s			
1,0	1,5		L-803s		L-903s		L-1103s		L-1305s				L-1805s					
	2,0												L-1805s					
	3,0		L-903s		L-1003s		L-1203s		L-1405s		L-1605s		L-1805s		LL-2107s		LL-2607s	
	4,0		L-1003s		L-1103s		L-1305s		L-1505s									
	5,0	L-1103s		L-1305s		L-1505s		L-1705s		LL-1907s		LL-2107s		L-2207s		L-2607s		
1,5	1,5		L-903s		L-1003s		L-1203s		L-1505s				L-1907s					
	2,0												L-1907s					
	3,0		L-1003s		L-1103s		L-1305s				L-1805s				LL-2307s			
	4,0		L-1003s		L-1203s												L-3009s	
	5,0																	
2,0	1,5		L-903s		L-1103s		L-1405s		L-1605s									
	2,0																	
	3,0		L-1003s		L-1203s						LL-1907s		LL-2107s		LL-2407s			
	4,0																	
	5,0		L-1103s		L-1305s		L-1505s		L-1705s				LL-2307s					

Tabel 16

<sup>1)</sup> Vervormingscoëfficiënt volgens DIN EN 1995-1-1 voor categorie 1:  $k_{def} = 0,8$ . Grenswaarden van de vervorming volgens DIN EN 1995-1-1/NA:  $w_{lim} = L/200$ ;  $w_{lim} = L/150$ ;  $w_{lim} = L/250$

<sup>2)</sup> Bijkomende bovenbelasting  $g_{sup}$ , zonder het gewicht van het element  $g_{el}$ , (het eigengewicht ( $p = 450 \text{ kg/m}^2$ ) is al opgenomen in de berekening)

<sup>3)</sup> Categorieën van nuttige belasting volgens DIN EN 1991-1-1/NA, tabel 6.1DE: A (woonvertrekken) resp. B (kantoorvertrekken)

<sup>4)</sup> Algemene basisfactoren voor de berekening: demping 2,5%, storende trillingen in aangrenzend veilig, geen rekening gehouden met de stijfheid van de dekvloer; Harm/Richter: schatting 1,5-2,5; viseren in woningen of kantoren, bv. viseren in normale eengezinswoningen

viseren in gebouwen of met toestemming van de bouwheer; eigenfrequentie  $\geq 6 \text{ Hz}$ ; stijfheid  $w(2kN) \leq 1,0 \text{ mm}$  met  $b_{0,1} = 1 \text{ m}$ ; rekening houden met de bouwvoorschriften (ruwbouwvloer, stortlaag, dekvloer)

DIN EN 1995-1-1/NA: eigenfrequentie  $f \geq 8 \text{ Hz}$ ; stijfheid  $w(1kN) \leq 2,0 \text{ mm}$  (alle dwarsdoorsneden beantwoorden aan de normale vereisten);

frequentie van de trillingen  $v$

# Vloer (tweevoudige overspanning) Voordimensionering

De tabellen zijn handig voor de dimensionering van uw project. Een stabiliteitsstudie blijft nodig!

## Toepassingslimieten op basis van doorbuiging<sup>a)</sup> (D)

[kN/m²]	[kN/m²]	Spanwijdte tweevoudige overspanning L [m]								
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	
Permanente belasting q <sub>perm</sub> <sup>b)</sup>	Nuttige belasting q <sub>nut</sub> <sup>c)</sup>	1,5	L-603s	L-803s	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1505s
		2,0	L-803s	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1605s
		3,0	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1805s
		4,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1805s	LL-1907s
		5,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	L-1805s	LL-2107s
1,0	1,5	L-803s	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1305s	L-1605s	
	2,0	L-803s	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1305s	L-1405s	
	3,0	L-903s	L-1003s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	LL-1907s	
	4,0	L-903s	L-1103s	L-1203s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-2107s	
	5,0	L-903s	L-1003s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	LL-2107s	
1,5	1,5	L-803s	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1305s	L-1405s	
	2,0	L-803s	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	
	3,0	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1203s	L-1203s	L-1505s	L-1605s	LL-1907s	
	4,0	L-903s	L-1003s	L-1003s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	L-1805s	LL-2107s	
	5,0	L-903s	L-1003s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-1907s	LL-2307s	
2,0	1,5	L-803s	L-803s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1505s	L-1805s	
	2,0	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	L-1805s	
	3,0	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-1907s	
	4,0	L-903s	L-1103s	L-1203s	L-1305s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	LL-2107s	
	5,0	L-903s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	LL-1907s	L-2207s	

Tabel 17

## Toepassingslimieten op basis van trilling<sup>e)</sup> (S)

[kN/m²]	[kN/m²]	Spanwijdte tweevoudige overspanning L [m]															
		3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		5,5		6,0		7,0	
Permanente belasting q <sub>perm</sub> <sup>b)</sup>	Nuttige belasting q <sub>nut</sub> <sup>c)</sup>	S (≥6Hz)	S (≥8Hz)	S (≥6Hz)	S (≥8Hz)	S (≥6Hz)	S (≥8Hz)	S (≥6Hz)	S (≥8Hz)	S (≥6Hz)	S (≥8Hz)	S (≥6Hz)	S (≥8Hz)	S (≥6Hz)	S (≥8Hz)	S (≥6Hz)	S (≥8Hz)
		1,5	L-603s	L-803s	L-903s	L-1103s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	L-1907s	L-2407s	L-2607s	L-3009s				
		2,0	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	L-1907s	L-2407s	L-2607s	L-3009s				
		3,0	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s	
		4,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s	
1,0	1,5	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	2,0	L-803s	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1305s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	3,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	4,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	5,0	L-1003s	L-903s	L-1203s	L-1405s	L-1605s	L-1705s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s				
1,5	1,5	L-803s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	2,0	L-803s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	3,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	4,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	5,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
2,0	1,5	L-803s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	2,0	L-803s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	3,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	4,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		
	5,0	L-903s	L-1003s	L-1103s	L-1203s	L-1405s	L-1505s	L-1605s	L-1805s	L-1907s	L-2107s	L-2307s	L-2407s	L-2607s	L-3009s		

Tabel 18

<sup>1)</sup> Vervormingscoëfficiënt volgens DIN EN 1995-1-1 voor categorie 1:  $k_{perm} = 0,8$ . Grenswaarden van de vervorming volgens DIN EN 1995-1-1/

NA:  $w_{lim} = L/200$ ;  $w_{lim} = L/150$ ;  $w_{lim} = L/250$

<sup>2)</sup> Bijkomende bovenbelasting  $q_{perm}$  zonder het gewicht van het element  $g_{el}$ . (Het eigengewicht ( $p = 450 \text{ kg/m}^3$ ) is al opgenomen in de berekening)

<sup>3)</sup> Categorieën van nuttige belasting volgens DIN EN 1991-1-3/NA, tabel 6.1DE: A (woonvertrekken) resp. B (kantoorvertrekken)

<sup>4)</sup> Algemene basisfactoren voor de berekening: demping 2,5%, storende trillingen in aangrenzend veld, geen rekening gehouden met de stijfheid van de dekplaat; Hammi/Richter: schatting 1,5-2,5; vloeren in woningen of kantoren, div. vloeren in normale eengezinswoningen, vloeren in gebouwen of met toestemming van de bouwheer; eigenfrequentie  $\geq 6 \text{ Hz}$ ; stijfheid  $w(2kN) \leq 1,0 \text{ mm}$  met  $q_{perm} = 1 \text{ m}$ ; rekening houden met de bouwvoorschriften (ruwbouvvloer, stortplaat, dekplaat)

DIN EN 1995-1-3/NA: eigenfrequentie  $f \geq 8 \text{ Hz}$ ; stijfheid  $w(1kN) \leq 2,0 \text{ mm}$  (alle dwarsdoorsneden beantwoorden aan de normale vereisten); frequentie van de trillingen  $v$



# Vloer (driezijdige overspanning)

## Voordimensionering

De tabellen zijn handig voor de dimensionering van uw project. Een stabiliteitsstudie blijft nodig!

### Toepassingslimieten op basis van doorbuiging<sup>(D)</sup>

[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	Spanwijdte driezijdige overspanning L [m]							
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0
Permanente belasting $g_{k,1}$ <sup>a)</sup>	Nuttige belasting $q_k$ <sup>b)</sup>								
	1,5		L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-130/5s	L-160/5s
	2,0	L-80/3s					L-130/5s	L-140/5s	L-170/5s
	3,0		L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-160/5s	LL-190/7s
	4,0		L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-160/5s	L-170/5s	
1,0	5,0	L-90/3s	L-100/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-160/5s	L-180/5s	LL-210/7s	
	1,5		L-80/3s	L-90/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-130/5s	L-140/5s	L-170/5s
	2,0	L-80/3s							L-180/5s
	3,0		L-90/3s	L-100/3s	L-120/3s		L-160/5s		LL-190/7s
	4,0		L-100/3s	L-110/3s	L-130/5s	L-140/5s	L-160/5s	L-180/5s	
1,5	5,0	L-90/3s	L-100/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-160/5s	L-170/5s	LL-190/7s	LL-210/7s
	1,5		L-80/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-160/5s	L-180/5s
	2,0	L-80/3s							LL-190/7s
	3,0		L-100/3s	L-110/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-160/5s	L-170/5s	
	4,0		L-100/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-160/5s	L-180/5s	LL-230/7s	
2,0	5,0	L-90/3s	L-110/3s	L-130/5s	L-140/5s	L-160/5s	L-180/5s	LL-190/7s	
	1,5		L-80/3s	L-100/3s	L-110/3s	L-130/5s	L-140/5s	L-160/5s	LL-190/7s
	2,0	L-80/3s							
	3,0		L-90/3s	L-110/3s	L-130/5s	L-140/5s	L-160/5s	L-180/5s	LL-210/7s
	4,0		L-90/3s	L-120/3s	L-140/5s	L-160/5s	L-170/5s	L-180/5s	

Tabel 19

### Toepassingslimieten op basis van trilling<sup>(S)</sup>

[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	Spanwijdte driezijdige overspanning L [m]															
		3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		5,5		6,0		7,0	
Permanente belasting $g_{k,1}$ <sup>a)</sup>	Nuttige belasting $q_k$ <sup>b)</sup>	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	S ( $\geq 8Hz$ )	
	1,5																
	2,0				L-80/3s		L-90/3s		L-110/3s		L-140/5s		L-160/5s		L-190/7s		LL-240/7s
	3,0		L-80/3s		L-90/3s		L-100/3s		L-120/3s								
	4,0				L-100/3s		L-110/3s		L-120/3s								
1,0	5,0		L-90/3s		L-100/3s		L-120/3s		L-140/5s		L-160/5s						
	1,5																
	2,0		L-80/3s				L-110/3s		L-130/5s		L-160/5s		L-180/5s		LL-210/7s	LL-230/7s	LL-260/7s
	3,0																
	4,0																
1,5	5,0	L-100/3s		L-110/3s		L-140/5s		L-160/5s	L-140/5s	L-170/5s		LL-190/7s		LL-190/7s			
	1,5																
	2,0		L-80/3s		L-100/3s		L-120/3s										
	3,0								L-150/5s		L-180/5s		LL-190/7s		LL-230/7s		
	4,0							L-130/5s									
2,0	5,0																
	1,5																
	2,0																
	3,0		L-90/3s		L-110/3s		L-140/5s				LL-190/7s		LL-210/7s		LL-240/7s	LL-240/7s	LL-300/9s
	4,0																

Tabel 20

<sup>1)</sup> Vervormingscoëfficiënt volgens DIN EN 1995-1-1 voor categorie 1:  $k_{def} = 0,8$ . Grenswaarden van de vervorming volgens DIN EN 1995-1-1/NA:  $w_{k,1} = L/300$ ;  $w_{k,2} = L/150$ ;  $w_{k,3} = L/250$

<sup>2)</sup> Bijkomende bovenbelasting  $g_{k,2}$  zonder het gewicht van het element  $g_{k,1}$ . (Het eigengewicht ( $p = 450 \text{ kg/m}^3$ ) is al opgenomen in de berekening)

<sup>3)</sup> Categorieën van nuttige belasting volgens DIN EN 1991-1-1/NA, tabel 6.1DE: A (woonvertrekken) resp. B (kantoorvertrekken)

<sup>4)</sup> Algemene basisfactoren voor de berekening: demping 2,5%, storende trillingen in aangrenzend veld, geen rekening gehouden met de stijfheid van de dekvloer. Hamm/Richter: schatting 1,5-2,5; vloeren in woningen of kantoren, bv. vloeren in normale eengezinswoningen, vloeren in gebouwen of met toestemming van de bouwheer; eigenfrequentie  $\geq 6 \text{ Hz}$ ; stijfheid  $w(2kN) \leq 1,0 \text{ mm}$  met  $w_{k,1} = 1 \text{ m}$ ; rekening houden met de bouwvoorschriften (ruwbouwwaarde, stortlaag, dekvloer)

DIN EN 1995-1-1/NA: eigenfrequentie  $f \geq 8 \text{ Hz}$ ; stijfheid  $w(1kN) \leq 2,0 \text{ mm}$  (alle dwarsdoorsneden beantwoorden aan de normale vereisten); frequentie van de trillingen  $v$

# Wanden

## Voordimensionering

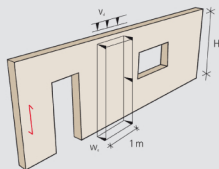
De tabellen zijn handig voor de dimensionering van uw project. Een stabiliteitsstudie blijft nodig!

### Voordimensioneringstabel wandelementen

Toepassingslimieten op basis van draagvermogen (interactie M+N)

Brandweerstand <sup>1)</sup>	Toepassingen <sup>2)</sup>	Hoogte [m]	Verticale belasting $v_v$ <sup>3)</sup> van bovenste wandgedeelte [kN/m]		
			40	60	80
R0 (F0)	Buitenwand	1,5	X-60/3s	X-60/3s	X-60/3s
		2,8			X-70/3s
		3,5			X-80/3s
		4,5			
R30 (F30) 1-seitig	Binnenwand/ buitenwand	1,5	X-100/5s		
		2,8			
		3,5			
		4,5			

Tabel 21



$v_v$  = berekende waarde van de verticale belasting [kN/m]  
 $w_w$  = winddruk op de buitenste wand in [kN/m<sup>2</sup>]

<sup>1)</sup> Dimensionering brandweerstand volgens DIN EN 1995-1-2:  $k_{red} = 1,0$  en  $\gamma_{M1} = 1,0$ .

<sup>2)</sup> Bij de dimensionering van de wanden is de windbelasting in het binnenland niet relevant tot en met windbelastingzone 2.

Buitendrukcoëfficiënt  $c_w = 0,8$  (berek D); resulterende winddruk  $w_w = 0,8 \cdot q$

<sup>3)</sup> Het eigengewicht ( $p = 450 \text{ kg/m}^2$ ) is al opgenomen in de berekening. Voor de dimensionering van de brandweerstand raadpleegt u de daartoe bestemde gemiddelde waarde  $\gamma_{M1}$ .

Basis voor de berekening: equivalente belastingmethode met kniklaas = hoogte H; 1 m brede wandstrook; NKL 1; systeemcoëfficiënt  $k = 1,0$ ; meetsectie in het midden van de wand (H/2)



## Alle voordelen op een rij

- Snelheid – een verfijnde ruwbouw op 1 week, binnen- en buitenafwerking simultaan.
- Stabiliteit – de constructie verzakt nooit, blijft sterk en stabiel.
- Gezondheid – minder kans op vocht, een optimaal binnenklimaat.
- Zuinigheid – perfecte isolatie doet uw energierekening gevoelig dalen.
- Comfort – geen afval op uw werf, een ruwbouw waarin u kunt wonen en werken.
- Ecologisch – minder energieverbruik, duurzame materialen, ecologische houtkap.
- Brandveiligheid – hout heeft een hogere weerstand tegen temperatuur.





Internationale projecten, efficiënte ontwerpen, complexe constructies ... onze experts ondersteunen u volop.  
Maak gebruik van onze knowhow en stel ons al uw vragen op het vlak van massief kruislaaghout.



Das Zeichen für  
verantwortungsvolle  
Holzbeschaffung



PEFC04-21-1102  
Förderung nachhaltiger  
Holzwirtschaft  
www.pefc.de

CO<sub>2</sub>  
BANK



Cross Laminated Timber

X-Lam Engineering bvba  
Daalbroekstraat 92  
B 3121 Rekem  
Tel +32(0)478/54.40.23  
BTW BE 0506 884 881  
info@x-lam.be  
www.x-lam.be

HOLZLEIMBAU  
**DERIX**

W. u. J. Derix GmbH & Co.  
Dam 63  
41372 Niederkrüchten  
www.derix.de