

 VLR Lift- en Roltraptechniek	 NLB NEDERLANDSE LIFTTECHNISCHE BEDRIJVEN
ARBOCOMMISSIE	
Onderwerp:	Vaste houten werkvloeren in liftschachten
Doelgroep:	Liftbedrijven en klanten
Versie:	Versie 5.0, april 2026

Disclaimer: Deze publicatie bevat de mening van de leden van de VLR-NLB-Arbocommissie. Zij is bedoeld als advies en hulpmiddel voor de lidbedrijven van VLR en NLB bij de uitleg en toepassing van wettelijke regels en gericht op een adequaat arbobeleid. De publicatie is met grote zorgvuldigheid vastgesteld. Het is echter niet uitgesloten dat bepaalde adviezen in deze leidraad onjuist, onvoldoende of onvolledig zijn, met name voor een specifieke situatie. Bij twijfel is het advies van een deskundige noodzakelijk. Elke aansprakelijkheid van VLR en NLB, hun bestuur en de bij de totstandkoming van deze publicatie betrokken personen wordt hiermee nadrukkelijk van de hand gewezen.

Inhoud

- 1 Inleiding
- 2 De risico's
- 3 Kwaliteit van het hout
- 4 Constructie van eenvoudige houten werkvloer
- 5 Type balkdrager
- 6 Bronnen
- Bijlage 1 Berekening houten onderdelen
- Bijlage 2 Checklist

1 Inleiding

In liftschachten zijn tijdens diverse werkzaamheden soms houten werkvloeren nodig. Bij nieuwbouw werkzaamheden moet dit door het liftbedrijf al in het offertestadium worden aangegeven aan de klant en moet er besloten worden welke partij de werkvloeren aanbrengt.

Beweegbare werkvloeren worden altijd door het liftbedrijf aangebracht. In sommige gevallen is er in deze gevallen ook een houten werkvloer nodig op de hoogste stopplaats.

De ervaring heeft echter geleerd dat er ernstige ongelukken kunnen plaatsvinden op het moment dat elementaire regels niet worden opgevolgd.

Deze brochure richt zich op de verantwoordelijke functionarissen op met name de bouwplaats en geeft een overzicht van de minimumeisen. VLR- en NLB-leden hanteren deze criteria voor houten werkvloeren of besteden het aanbrengen van vaste houten werkvloeren uit aan een deskundige partner. Beweegbare werkvloeren vallen buiten de doelstelling van deze brochure. Die moeten voldoen aan de Machinerichtlijn en vallen ook onder een keuringsregime.

2 Risico's

Instort en valgevaar vanwege overbelasting (meer dan 300kg/m²)

- Instort en valgevaar vanwege verkeerde berekeningen en/of uitgangspunten
- Instort en valgevaar vanwege ondeugdelijke materialen
- Instort en valgevaar vanwege ondeskundige montage
- Valgevaar vanwege te grote openingen in of rondom de werkvloer
- Valgevaar door kiepen (kantelen) van een over de ligger stekende plaat
- Valgevaar door opwerpen van vloerdelen tijdens hijswerkzaamheden

In alle gevallen verdient het de sterke aanbeveling om medewerkers die zich op de vloer begeven valbeveiliging te laten dragen.

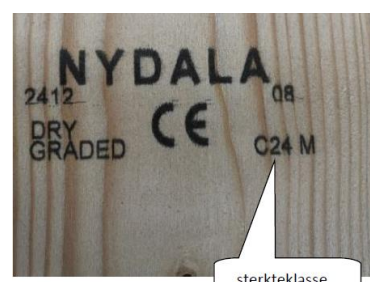
3 Kwaliteit van het hout

Het "Centrum Hout" te Almere publiceert "de houtwijzer" met praktische informatie voor het construeren met hout. Kijk daarvoor op "www.centrumhout.nl". In onderstaand voorbeeld met balken en underlayment gaan we uit van de specificaties uit deze tabel:

Specificaties van hout voor werkvloeren				
	Sterkte klasse	$f_{m,k}$ is de buigsterkte evenwijdig aan de vezel	totale reductie- veiligheidsfactor	Rekenwaarde voor de buigspanning σ_b
		N/mm ²		N/mm ²
Massief hout	C24	24	3,2	7,5
Gelamineerd houten plaat	GL20	20	3,2	6,25
Genoemde "rekenspanningen" zijn vuistregels en inclusief alle reductie- en veiligheidsfactoren.				

De sterkteklasse staat op het hout gedrukt, evenals de CE-markering. Daarnaast staan er ook coderingen op zoals; sorteermethode, herkomst en droogproces. De controle van de leverancier omvat onder andere:

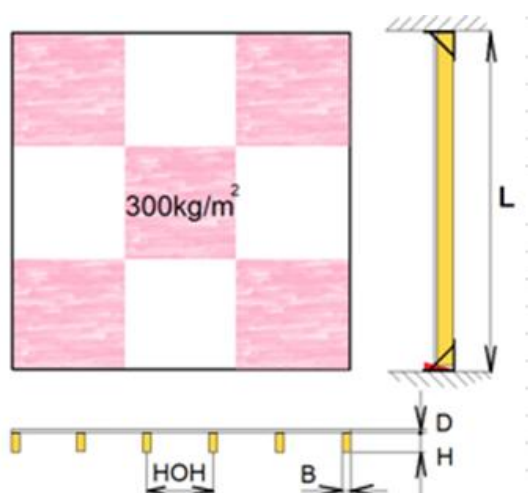
- Sterktemeting
- Beoordeling op scheuren, breuken en knoesten
- Bijzonder draadverloop
- Kromming en torderen
- **Gebruik in alle gevallen nieuw hout**



4 Constructie van eenvoudige houten werkvloer

Eenvoudige houten (werk)vloeren worden doorgaans als volgt uitgevoerd:

- Liggers van naaldhout (baddingen) BxH 56x156mm, kwaliteit minimaal C24
- De liggers liggen op raveeldragers en zijn geborgd tegen opwippen in de raveeldrager met houtschroeven
- Vloerplaat van multiplex of underlayment D=18mm kwaliteit minimaal GL20
- Maximale belasting 300kg/m². Dus een vloer van bijvoorbeeld 3x3=9m² mag gelijkmatig belast worden met totaal 2700kg. Zie afbeelding 1 en bijlage 1
- Bij de minimale kwaliteit en/of dikte van 18mm underlayment is de maximale hart op hart afstand 70cm, volgens onderstaande tabel 1
- De vloerplaat mag maximaal 8cm dwars over een ligger steken i.v.m. het gevaar van kiepen (kantelen) en/of breken
- Een werkvloer moet tenminste 60cm breed zijn (totaal buitenwerks)
- Een eventuele opening tussen de werkvloer en de schachtwand mag maximaal 30cm zijn
- In alle gevallen is een voetstootlijst verplicht
- Bij openingen groter dan 30 cm moet er ook een borstwering van 1m en knieregel halverwege aanwezig zijn
- Vloerplaten moeten goed tegen elkaar worden gelegd en bij voorkeur moeten deelnaden precies op de liggers komen. Tegen opwippen en struikelgevaar moeten de deelnaden voldoende worden vastgeschroefd



Afbeelding 1

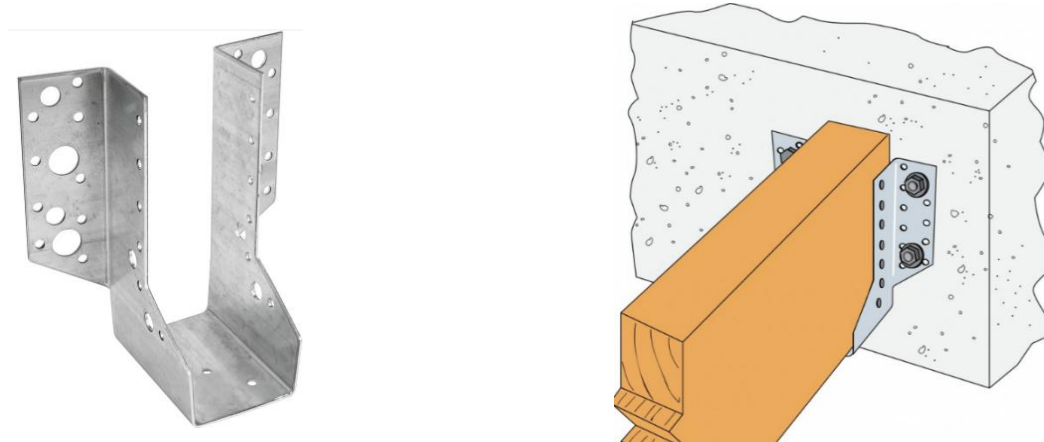
Vuistregels voor houten vloeren		
H.O.H.	belasting op de liggers	L maximaal v/d liggers
cm.	Kg/m	cm.
70	210	255
60	180	275
50	150	300
40	120	340
30	90	390
25	75	425
20	60	475

Tabel 1

Voor meer complexe werkvloeren met bv. hoofdliggers en dwarsliggers en/of andere of dikkere vloerdelen adviseren we een bouwkundig ingenieur te raadplegen.

5 Type balkdrager

Leg de balken op raveeldragers waarbij de bevestiging van de drager goed te beoordelen is vanaf de buitenzijde, de liggers kunnen dan ook goed vastgezet worden met schroeven om schuiven of opwippen tegen te gaan. Gooi de raveeldragers weg na gebruik.



Balkdragers die voldoen aan Eurocode 5 zijn vaak CE-gecertificeerd, wat garandeert dat ze zijn getest en voldoen aan de Europese technische eisen.

De onderlinge gaten in de balkdrager van een CE gemarkeerde balkdrager zijn reeds zo gepositioneerd dat er rekening wordt gehouden met de maximale belastbaarheid en trekkracht van zowel de balkdrager als van de ondergrond waarop deze is bevestigd.

Berekeningen van verbindingen zijn vastgelegd in Eurocode 5.

Lees altijd de instructies van de fabrikant van de balkdrager welke bevestigingsmaterialen moeten worden gebruikt, t.b.v. de diverse soorten ondergrond (hout, staal, beton etc.).

6 Bronnen

1. Alle genoemde constructies moeten voldoen aan de "Richtlijn Arbeidsmiddelen" 2009/104/EG.
2. Arbobesluit art.3.16 "Voorkomen van valgevaar"
3. Beleidsbeleidsregel 7.34 "Voorzieningen bij valgevaar"
4. Machinerichtlijn 2006/42/EG Europese Unie mei 2006
5. Eurocode 0 "Grondslagen voor constructief ontwerp" NEN-EN 1990+A1/C2:2011/NB:2011 NL
6. Eurocode 5 "Ontwerp en berekening van houtconstructies" NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 NL
7. NEN-EN 338:2016 Hout voor constructieve toepassingen – Sterkteklassen
8. VLR-/NLB-brochure "Afzetten van liftschachtopeningen"
9. NEN-EN-14080 Houtconstructies – Gelijmd gelamineerd hout en gelijmd massief hout

Bijlage 1, ook als Excel beschikbaar voor VLR-NLB-leden

Berekening van het houtwerk

Multiplex dikte = D=	18	mm
Badding hoogte = H	156	mm
Badding breedte = E	56	mm

f_{mk} naaldhout	24	N/mm ²
f_{mk} multiplex	20	N/mm ²
Vloerbelasting max.	300	kg/m ²

Representatieve
buigsterkte.

idem, zie ook www.centrumhout.nl

Dat is geen gemiddelde,
maar een betrouwbare
ondergrens met 95%
betrouwbaarheidsinterval.
De meeste balken zullen
sterker zijn.

Reductiefactoren

Kmod	0,9	factor voor o.a. de belastingsduur en de klimaatklasse
k_h	1,0	factor voor gezaagd hout
γ_{m1}	1,3	factor voor o.a. de spreiding van de materiaalsterkte
Belastingsfactor	1,4	staat in de NEN-EN 1991-3 Eurocode-3
Veiligheidsfactor	1,5	zie machinerichtlijn 4.1.2.3
D.b.c.	1,1	Dynamische beproevingscoëfficiënt

Rekenwaarde voor de buigsterkte (maximaal toelaatbare buigspanning)

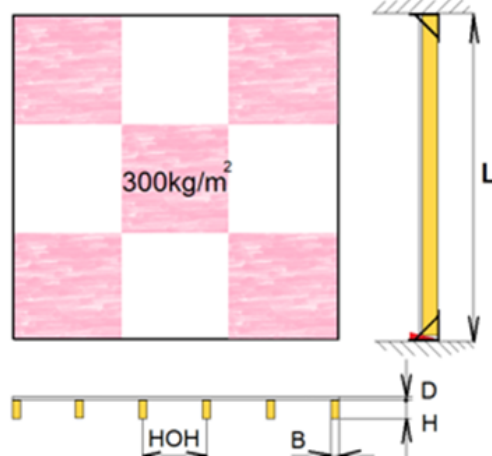
$F_{m,d} = f_{mk} \cdot k_{mod} \cdot k_h$	$= f_{mk} \cdot 0,69$	16,6	N/mm ²
γ_{m1}			

Rekenwaarde voor de buigspanning (mogelijke werkelijke buigspanning)

$\sigma_b = \text{Bel.fact.} \cdot \text{Veil.fact.} \cdot \text{D.b.c.} \cdot M_b$	$2,23 \cdot M_b$	N/mm ²
w_b		

Samenvatting van de reductiefactoren voor toelaatbare spanningen:

Hout	3,22
Staal S235 (=vloeispanning)	2,23



Eenvoudige houten vloeren

H.O.H.	Belasting op de liggers	L_{max} vld liggers		
cm.	q = kg/m	cm.		
70	210	254	Vloerplaat $w_b = 100 \cdot D^2 / 6$ cm ³	54
60	180	274	Liggers $w_b = B \cdot H^2 / 6$ cm ³	227
50	150	301	Liggers $M_b = q \cdot L^2 / 8$ Ncm	
40	120	336	Een vloer van bijvoorbeeld 3*3=9m ²	
30	90	388	kan totaal belast worden met 2700kg	
25	75	425		
20	60	475		

Maximale hartafstand van de liggers

Stel een stuk underlayment van HOH x 100cm ligt met de lange zijden op twee liggers

Stel in het midden daarvan een maximale kracht van: $F = \text{vloerbelasting} \cdot \text{HOH} / 10$ Newton

Omdat op een werkvloer, zeker bij liften, zware puntlasten kunnen optreden,

kiezen we ervoor om het underlayment ook daarmee te bereken

De maximale buigspanning ($\sigma_{b,max} = f_{mk}$) is overgenomen uit tabellen van "Centrum Hout"

Er wordt in die tabellen geén onderscheid gemaakt tussen de buigrichtingen van gelijmd gelamineerd hout.

Tevens gaan we hier uit van de laagste waarde in die tabellen.

$M_b = F \cdot \text{HOH} / 4$ Ncm

$\sigma_{b,max} = f_{mk} / 3,22$ N/mm²

$\sigma_{b,max} = M_b$ N/mm²

w_b

HOH_{max} 67 cm

Dit is naar de veilige kant afgerond, dus HOH_{max} **70cm** is prima.

Baddingschoenen:

Maximale belasting op één baddingschoen (a.d.h. vld bovenste regel vld tabel):

267 kg

Er is genoeg reden om de veiligheidsfactor voor baddingschoenen te stellen op:

5

Dat betekent dat een baddingschoen bij beproeving pas mag bezwijken bij:

1334 kg

Bijlage 2, ook als Excel beschikbaar voor VLR-NLB-leden

AANDACHTSPUNTEN	OK	NOK
VOORAFGAAND aan het werk bij een liftschacht		
Zijn alle liftschachtafzettingen aanwezig en voldoen ze aan alle eisen?		
VOORAFGAAND aan activiteiten op een werkvloer		
Nieuw hout C24 met CE-markering op alle belaste onderdelen?		
Vloerplaten minimaal 18mm dik en kwaliteit GL20?		
Draagbalken (liggers) maximaal 70cm hart op hart?		
Vloerplaat niet meer dan 8cm over een draagbalk?		
Zijn de balkdragers zichtbaar juist bevestigd		
Zijn de liggers in de balkdragers vastgeschroefd?		
Is er geen horizontale en/of verticale speling in de gehele vloer?		
Liggen de deelnaden v/d vloerplaten op de draagbalken?		
Zijn de vloerplaten doelmatig geschroefd?		
Openingen in of naast de vloer max. 30cm, tenzij voldoende afgezet. (Borstwering 1m hoog, knieregel halverwege?)		
Schopranden aanwezig?		
TIJDENS het werk bij een liftschacht		
Zijn alle liftschachtafzettingen aanwezig		
TIJDENS activiteiten op een werkvloer		
Liggers nog steeds goed vastgeschroefd in de balkdragers?		
Geen horizontale en/of verticale speling of vering in de gehele vloer?		
Zijn de vloerplaten nog steeds goed vastgeschroefd?		
Zitten eventuele leuning en schopranden op de vloer degelijk vast?		
Valbeveiliging voor alle individuele medewerkers aanwezig?		

Voorafgaand: Voor aanvang project

Tijdens: Dagelijkse controle aan het begin van de werkdag

NOK: Niet oké, tekortkoming verbeteren voor de start van het werk