



RecurWood

**REnovation and REdevelopment in a Changing URban
environment using WOOD**

**WEBINAR: Aspecten van akoestiek en stabiliteit
23/02/2021**



wtcb.be
Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert



WOOD.BE



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



RecurWood

**REnovation and REdevelopment in a Changing URban
environment using WOOD**

Stabiliteit van Wanden – Robbe Celis

23/02/2021



wtcb.be
Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert



WOOD.BE



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Disclaimer

Documenten op de website van WOOD.BE dienen enkel voor louter informatieve doeleinden. De informatie heeft een generiek karakter en is niet als dusdanig bruikbaar in bedrijfseigen documenten. Deze documenten werden opgesteld om u te helpen bij het vervullen van bepaalde reglementaire verplichtingen. U mag deze als hulpmiddel gebruiken bij de ontwikkeling van uw bedrijfseigen documenten. Het gebruik van deze documenten houdt echter geen garantie in dat uw producten en/of procedures aan de betrokken reglementaire verplichtingen voldoen.

WOOD.BE streeft ernaar dat de informatie in deze documenten op de datum van publicatie zo accuraat en zo actueel mogelijk is. Het is echter steeds mogelijk dat deze informatie op een latere datum niet meer accuraat of actueel is, bijvoorbeeld door een wijziging in de betrokken reglementering. Om u hiervan te vergewissen neemt u best contact op met de experts van WOOD.BE.

WOOD.BE is geenszins aansprakelijk ingeval van schade, van welke aard ook, die zou voortvloeien uit het gebruik van de informatie in deze documenten.



Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- Wanden



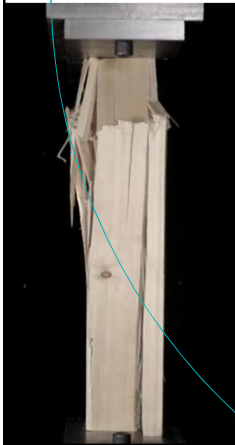
Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

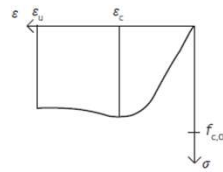
- Axiale druk

- Falen in pure druk // : zelden maatgevend
- Zeer korte elementen

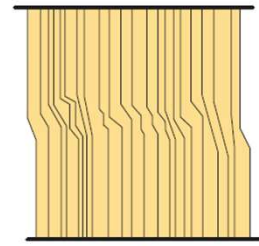
Materials Lab Online



Swedish Wood – Design of timber structures – 2016



a)



b)

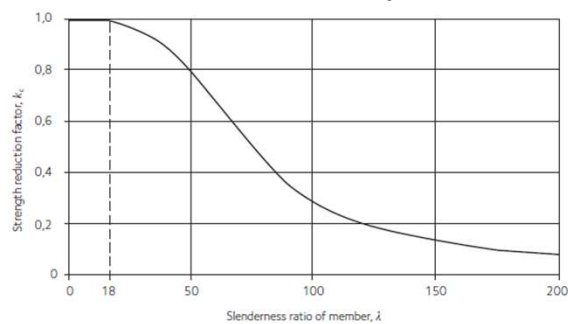
Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- Axiale druk

- Falen in pure druk // : zelden maatgevend
- **Knik** → **relatieve slankheid ratio** λ_{rel}

Swedish Wood – Design of timber structures – 2016



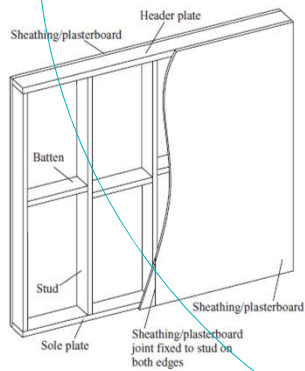
WOOD.BE



Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- Axiale druk
 - Knik \rightarrow relatieve slankheid ratio λ_{rel}
 - **Reductiefactor druksterkte**
 - **Zwakke as:** $\lambda_{rel,z} > 0,3 \rightarrow k_{c,z}$
 - Tweezijdige structurele beplating – adequaat bevestigd
 - Klossen

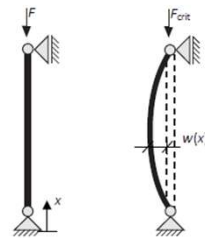


Porteous, Kermani
Structural timber design to EC5 - 2007

Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- Axiale druk
 - Knik \rightarrow relatieve slankheid ratio λ_{rel}
 - **Reductiefactor druksterkte**
 - Zwakke as
 - **Sterke as:** wand als geheel: $\lambda_{rel,y} > 0,3 \rightarrow k_{c,y}$



Blaß, Sandhaas
Timber engineering – principles for design - 2017



Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- **Buigmoment en axiale druk**
 - Wind → andere k_{mod} (zeer kort)
 - Buig- en drukspanning → **interactie** controle

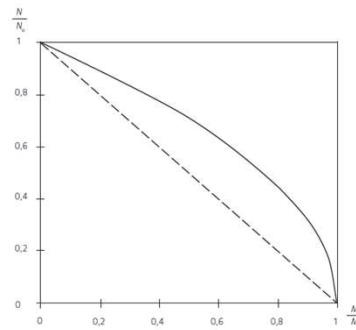


Figure 3.11: Interaction diagrams for combined bending and axial compression of a member about an axis. N and M is the applied load and moment and N_u and M_u is the ultimate load and moment, valid for either elastic (dashed line) or plastic (solid line) theory.



Swedish Wood
Design of timber structures – 2016

Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

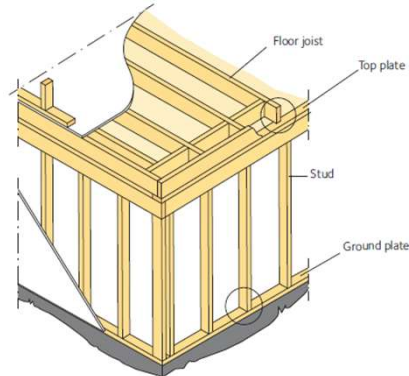
- **Buigmoment en axiale druk**
 - **Laterale torsieknik / kip** → relatieve slankheid bij buiging $\lambda_{rel,m}$
 - **Reductiefactor buigsterkte**: $\lambda_{rel,m} > 0,75 \rightarrow k_{crit}$
 - Klossen of dubbelzijdige beplating
 - Interactie controle druk- en buigspanningen
 - Inclusief knik en kip



Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- **Druk loodrecht op de vezel**
 - Contactdruk onder- en bovenregels
 - zeer vaak maatgevend

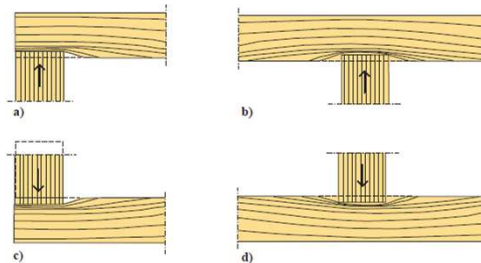


Swedish Wood
Design of timber structures – 2016

Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- **Druk loodrecht op de vezel**
 - Contactdruk onder- en bovenregels
 - Andere materialen: hardhout, LVL, ...
 - Toekomstige Eurocode: meer gedetailleerde evaluatie



Swedish Wood
Design of timber structures – 2016



Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- **Bovenregel**
 - Puntlasten vloerbalken, dakbalken, ...
 - **Dwarskracht en buigmoment**
 - Uitlijnen stijlen en balken
 - Andere materialen: LVL
 - Verankering aan randbalken

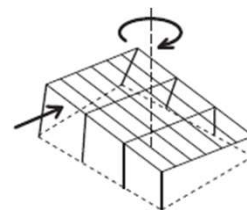
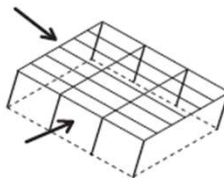
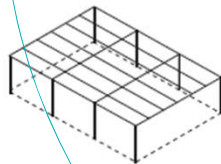


WOOD.BE

Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- **Horizontale stabiliteit → windweerstand**



Swedish Wood – Design of timber structures – 2016



WOOD.BE



Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- Horizontale stabiliteit → windweerstand
 - **Schrankweerstand wanden**
 - Beplating
 - Verankering

WOOD.BE

Swedish Wood – Design of timber structures – 2016

Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- Horizontale stabiliteit: schrankweerstand
 - **Beplating**
 - Plaattype
 - Verbindingsmiddel en tussenafstand (stijlbreedte!)
 - Plaatgrootte, onderlinge verbinding, positionering

WOOD.BE

WTCB-Dossiers 2011/3.2



Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Uiterste grenstoestand: controles

- Horizontale stabiliteit: schrankweerstand
 - Beplating
 - **Verankering** → fundering of onderliggende wand
 - **Partieel** verankerd: onderregel
 - Volledig verankerd: bijkomend **tie-downs** eindstijlen
 - Opwaartse trekkracht stijlen → belangrijke prestatiewinst
 - Drukkraft loodrecht!
 - Permanente verticale belasting
- nieuwe Eurocode 5

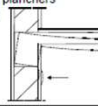


Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Bruikbaarheidsgrenstoestand: controles

- Doorbuiging
 - Eisen NBN B 03-003: 2003

NBN B 03-003: 2003

N°	EXIGENCE DE PERFORMANCE pour laquelle la déformation est limitée	COMBINAISONS D'ACTIONS (NBN B 03-001)	VALEURS LIMITEES RECOMMANDEES DES DEPLACEMENTS		
			ΔW_{abc}	u	Δu
1	résistance des appuis des planchers (fissuration, épaufrage)	rares			$\bar{u}_2 / 100$
2		quasi-permanentes	$\lambda / 100$		
3	résistance des parois verticales (fissuration des cloisons, des façades, bris de vitrages, toutes cloisons)	rares		$\bar{u} / 500$	6 mm
4	. parois fixes		$\lambda / 300$		
5	. parois amovibles	quasi-permanentes	$\lambda / 150$		



Stabiliteit van Houtskelet Wanden

Wat met CLT voor wanden

- Plaatactie: sterk in het vlak
 - Hoge schrankweerstand en stijfheid
 - Lage massa
- Wandliggers
- Kansen voor hoger bouwen

Stora Enso

Canadian CLT Handbook - 2019
Nordic Structures



Bedankt voor uw aandacht!

