

1. HOUTEN KAPSPANT — A-SPANT

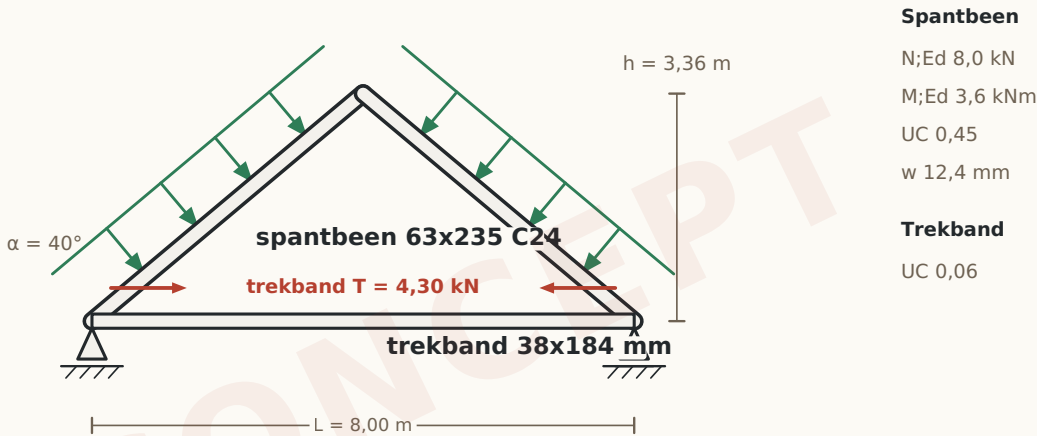
VOORBEELDBEREKENING MET FICTIEVE WAARDEN — geen geldige berekening voor een echte situatie; elke geleverde berekening wordt door de constructeur gecontroleerd en goedgekeurd.

Toepassing: (NEN-EN 1995-1-1) — voorbeeld met fictieve waarden

Rekenmodel · houten kapseant (A-spant)

Houten kapseant — A-spant (NEN-EN 1995-1-1) — voorbeeld met fictieve waarden

daklast $g + s = 1,02 \text{ kN/m}^2$ (op het dakvlak)



Spantbeen
N;Ed 8,0 kN
M;Ed 3,6 kNm
UC 0,45
w 12,4 mm
Trekband
UC 0,06

Profiel spantbeen 63x235 mm C24, trekband 38x184 mm (spatkracht 4,30 kN)
spantbeen UC 0,45 · trekband UC 0,06 · maatgevend: Spantbeen doorbuiging UC 0,60

voldoet

Aannames

Statisch bepaald A-spant	overspanning $L = 8,00 \text{ m}$, dakhelling 40 graden (nokhoogte 3,36 m), spantbeen 5,22 m; spanten h.o.h. 1,00 m. Scharnierende voeten + trekband.
-	k_{mod} per belastingduurklasse, gebruiksklasse 1 (binnen, verwarmd) ($k; def = 0,60$, k_{mod} permanent 0,60).
Spantbeen (beam-column 6.23)	axiale druk $N = 8,0 \text{ kN}$ ($V \cdot \sin + T \cdot \cos$) + buiging $M = 3,6 \text{ kNm}$ — het been wordt als opgelegde ligger over de beenlengte gerekend onder de loodrechte component van de daklast ($M = w_{loodr} \cdot L_r^2 / 8$); knik $k_c = 0,48$ over de beenlengte; profiel 63x235 mm C24 ($N + M - UC 0,45$, afschuiving UC 0,15, doorbuiging $w_{eind} 12,4 \text{ mm} \leq L_r / 250 = 20,9 \text{ mm}$, UC 0,60; wind-uplift-UC (trek+buiging 6.17) 0,31). Het spantschema (scharnierend/ingeklemd, hanenbalk) is een REVIEWPUNT voor de constructeur.

VOORWAARDE (geldigheid)	het spantbeen wordt over de ZWAKKE as zijdelings gesteund door het dakbeschot/de panlatten (en daarmee ook tegen kip). Zonder die continue steun is knik om de zwakke as maatgevend en is deze toets NIET geldig — dan is een aparte zwakke-as-kniktoets (6.24) nodig (REVIEWPUNT).
Trekband (spatkracht)	$T = 4,30 \text{ kN}$ trek $\rightarrow 38 \times 184 \text{ mm}$ (UC 0,06, ft,0). De trekband neemt de horizontale spatkracht op; een ingeklemde voet of hanenbalk is een ALTERNATIEF schema (reviewpunt).
Windbelasting dakvlak (NEN-EN 1991-1-4)	netto winddruk $0,48 \text{ kN/m}^2$ en windzuiging $0,77 \text{ kN/m}^2$ loodrecht op het dakvlak (automatisch: $q_p = 0,48 \text{ kN/m}^2$ (windgebied III, terrein bebouwd, referentiehoogte $7,0 \text{ m}$) $\times c$; net druk $1,00$ / zuiging $1,60$. De norm-omhullende over alle zones en beide windrichtingen geeft hier druk c ; net $1,00$ (zone F, NEN-EN 1991-1-4 tab. 7.4a (wind haaks op de nok), c ; $\pi - 0,3$) en zuiging c ; net $1,60$ (zone G, NEN-EN 1991-1-4 tab. 7.4b (wind langs de nok), c ; $\pi + 0,2$); de vaste waarden $1,0$ (druk) en $1,4$ (zuiging) zijn daarbij de ONDERGRENS). Wind-DRUK als extra UGT-combinatie op het spantbeen (wind maatgevend); de axiale/spatkracht uit wind is conservatief als verticale last behandeld.
Wind-UPLIFT (zuiging $0,77 \text{ kN/m}^2$)	$0,9 \times G$ gunstig, wind leidend zonder sneeuw): netto opwaarts $0,56 \text{ kN/m} \rightarrow 2,3 \text{ kN}$ opwaarts per spantvoet en omkering van de trekband naar $\sim 1,3 \text{ kN}$ DRUK. De muurplaat/voetverankering moet deze uplift opnemen (verbindingsdetail = REVIEWPUNT). Het spantbeen is onder deze uplift ook op KIP VAN DE ONDERRAND getoetst: het dakbeschot steunt alleen de bovenrand; vrije lengte $l_{ef} = 0,9 \times 5,22 \text{ m}$ (k ; crit $0,753$, UC $0,38$; de axiale trek is als gunstig weggelaten).

Algemene gegevens		
Overspanning	8,00	m
Dakhelling	40	°
H.o.h. spanten	1.000	mm
Houtklasse	C24	

Belastingen (karakteristiek)		
Permanente daklast g	0,50	kN/m^2
Sneeuwlast s_k	0,70	kN/m^2
Windzuiging p	0,77	kN/m^2
Opwaartse voetkracht	2,30	kN

Spantbeen (C24)		
Spantbeen $b \times h$	$63 \times 235 \text{ mm}$	
Normaalkracht N	8,00	kN
Moment M	3,60	kNm
Kniklengte L_r	5,22	m
Reductiefactor $k_{c,y}$	0,479	

Trekband (C24)		
Trekband $b \times h$	$38 \times 184 \text{ mm}$	
Spatkracht T	4,30	kN
Wind-omkeer T_{omkeer}	1,30	kN

Toetsing spantbeen · NEN-EN 1995-1-1 §6.3			
Spantbeen $N+M+knik$ (6.23)	$N \ 8,00 \text{ kN} \cdot M \ 3,60 \text{ kNm} \cdot k_{c,y} \ 0,479$	u.c. = 0,45	voldoet
Afschuiving §6.1.7	$V \ 2,80 \text{ kN}$	u.c. = 0,15	voldoet
Doorbuiging §7.2	$w \ 12,4 \text{ mm}$	u.c. = 0,60	voldoet
Wind-uplift spantbeen	netto opwaarts	u.c. = 0,31	voldoet

Toetsing trekband			
Trekband (spatkracht) trek	T 4,30 kN	u.c. = 0,06	voldoet
Toepassen: spantbeen 63x235 mm C24, trekband 38x184		ULS u.c. 0,60 · SLS u.c. n.v.t. ✓ voldoet	

Aandachtspunten

Onderwerp	Te bevestigen bij de goedkeuring
Windbelasting	Voet- en nokverbinding (overdracht spatkracht/trekband en de bepaalde netto wind-uplift) detailleren en op de bestaande constructie aansluiten — de staafkrachten en de netto wind-uplift zijn bepaald, het verbindingdetail blijft ter beoordeling

CONCEPT