



Statische berekening

Werk:1442

Tijdelijke (woon)units

Datum: 10-07-2015

Gew. 10-07-2018

Gew.: 23-07-2018

Gew.: 20-10-2018 diverse kleine aanpassingen

Staps

INHOUDSOPGAVE:

MATERIALEN:	3
STAAL:.....	3
BETON:	3
HOUT:	3
METSSELWERK:	3
KORTE OMSCHRIJVING:	3
ALGEMEEN:	3
UITGANGSPUNTEN:	5
TOE TE PASSEN NORMEN	5
ALGEMEEN:	6
BELASTINGEN PER M2	7
MASSABEPALING UNITS:	8
MASSA PER UNIT GLOBAAL (ZONDER BINNENWANDEN).....	8
MASSA PER UNIT GLOBAAL GEMIDDELD 5 M1 BINNENWAND	8
WINDBELASTING:	9
STAAL:	12
KINDERBINT:	12
STALEN MIDDENLIGGER.....	15
LANGSGEVEL:	16
KOPGEVEL:	19
HOUT:	21
GEVELSTIJL:	21
DAKLIGGER:	27
FUNDERING:	34

Materialen:

Staal:

walsprofielen	: S235JRG2
buisprofielen	: S235JRG2
bouten	: kwal 8.8
moeren	: kwal 8
ankerbouten	: kwal 4.6
lassen	: minimaal a=4 mm
oppervlaktebewerking	: volgens bestek

Beton:

ter plaatse gestort beton:	: C20/25
prefab beton	: C40/45
wapeningsstaal	: FeB 500 HWL

Hout:

houtsoort	: Europees naaldhout
klimaatklasse	: I (droog)
sterkteklasse	: C18

Metselwerk:

blokdruksterkte	: 30 N/mm ²
morteldruksterkte	: 7,5 N/mm ²

Korte omschrijving:

De units worden geproduceerd in een standaard maatvoering van ca 3x6 meter. Koppeling van units is mogelijk, er worden dan wandinvullingen niet gemonteerd.

We gaan uit van 3 basisvormen waarmee vrijwel alle mogelijke schakelingen van units tot een wooneenheid mogelijk zijn.

Het skelet bestaat uit een kubus van 6x3x3 meter (LxBxH)

Horizontale ribben: UNP 160, verticale ribben Koker 80x80x4.

Vloerveld: moerbalk HEB 160 met kinderbinten van KGU 40/85/2 hoh 610 mm

Dak: houten balklaag hoh 740 mm

Algemeen:

De units kunnen overal in Nederland geplaatst worden met uitzondering van de kuststrook. De kuststrook is gedefinieerd als een strook met een breedte van 30 meter (10x de hoogte van een unit) grenzend aan open water van minimaal 2000 meter breed: strijklengte < 2 KM.

Kuststrook, wadden eilanden, ijsselmeer en zeeuws eilanden.

De in rekening te brengen stuwdruk in dit gebied (1,22 KN/M²) is dermate hoog dat de gevelstijlen extreem zwaar uitgevoerd zouden moeten worden, dit is economisch niet haalbaar.

Uit de tabel windbelasting volgt: stuwdruk = 0,71 KN/m² (onbebouwd, Gebied 1)

De buitenwanden worden opgebouwd uit een raamwerk van houten dubbele staanders en regels waartussen isolatie aangebracht wordt. Aan de buitenzijde wordt een geprofileerde stalen beplating aangebracht, geschoefd op de regels. Aan de binnenzijde wordt, verdiepingshoog, een geplastificeerde spaanplaat dik 10 mm aangebracht (breedte ca 2070 mm), verlijmd aan de stijlen en regels. De verticale naden worden afgedekt door een aluminium omega-profiel. Deze buitenwanden zorgen voor de stabiliteit.

In deze wanden mogen openingen aangebracht worden voor ramen en deuren.

Ter borging van de stabiliteit gelden hiervoor de volgende randvoorwaarden:

Deuropeningen maximaal 1100 mm breed, 2400 mm hoog

Raamopeningen maximaal 2200 mm breed waarbij er boven en of onder minimaal 600 mm wand over moet blijven.

Bij grotere ramen en/of deuren wordt het betreffende wand(deel) niet meegerekend. In dat geval gelden de onderstaande uitgangspunten zoals aangegeven bij Type B1, B2, B3.

Opmerkingen:

1-De open delen worden altijd afgesloten door een aangrenzende unit.

2-Elke unit van 6x3 meter is op zichzelf stabiel in combinatie met meerdere units.

3-In het geval dat een wooneenheid bestaat uit 1 unit gelden de hierboven genoemde voorwaarden ten aanzien van deur- en raamopeningen.

Type B1:

1 lange wand ontbreekt gedeeltelijk, er blijft altijd een gesloten deel van minimaal 2 meter breed gesloten.

Type B2:

1 lange wand ontbreekt geheel. Hierbij is er altijd minimaal een tweede unit aanwezig.

Type B3:

1 korte wand ontbreekt geheel. Hierbij worden, ter plaatse van de opening extra voorzieningen in de vorm van een extra portaal, toegepast om de stabiliteit te waarborgen.

Gehanteerde definities:

Unit:

een element met een stalen skelet met wanden, een vloer en een dak.

Breedte 3 meter

Lengte 6 meter

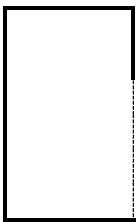
Hoogte 3 meter

Wooneenheid:

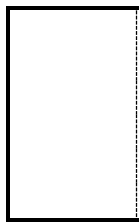
Een samenstelling van 1 of meerdere units tot een voor bewoning geschikt gebouw voor een gezin wat bestaat uit 1 of meerdere personen.

Schema's

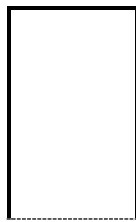
B1



B2



B3



_____ gesloten

..... open

Binnenwanden:

Binnenwanden zijn opgebouwd uit stijl en regelwerk van 45x70 mm waartussen steenwolisolatie aangebracht wordt. Aan beide zijden wordt, verdiepingshoog, een geplastificeerde spaanplaat dik 10 mm aangebracht. Deze wanden worden vastgezet aan vloer, plafond en buitenwanden. Hierdoor zal, ter plaatse van deze wanden, zowel het eigen gewicht als de nuttige belasting zich globaal verspreiden over vloer en dak. Dit is aanleiding om de binnenwanden wel mee te nemen in de globale gewichtsberekening maar voor de kinderbinten is deze belasting niet maatgevend en wordt buiten beschouwing gelaten.

Uitgangspunten:

Het betreft tijdelijke (woon)units

Gebouwtype:	woonunit
Veiligheidsklasse:	CC1
Risicoklasse:	RC1
Executieklaas:	2
Referentieperiode:	15 jaar
Windgebied:	1 onbebouwd met uitzondering van de kuststrook
Constructie:	statisch bepaald
Fundering:	op prefab poeren

Toe te passen normen**Eurocode – Grondslagen**

NEN-EN 1990 : Grondslagen van het constructief ontwerp (C2:2011) + NB:2011.

Eurocode 1 - Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1 : Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen (C1:2011) + NB:2011.

NEN-EN 1991-1-2 : Belasting bij brand (C1:2011) + NB:2011.

NEN-EN 1991-1-3 : Sneeuwbelasting (C1:2011) + NB:2011.

NEN-EN 1991-1-4 : Windbelasting (C2:2011) + NB:2011.

NEN-EN 1991-1-5 : Thermische belasting (C1:2011) + NB:2011 + NB:2011.

Eurocode 2 – Ontwerp en berekening van betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1 : Algemene regels en regels voor gebouwen.

NEN-EN 1992-1-2 : Ontwerp en berekening van constructies bij brand.

Eurocode 3 – Ontwerp en berekening van staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1 : Algemene regels en regels voor gebouwen (C2:2011) + NB:2011.

NEN-EN 1993-1-2 : Ontwerp en berekening van constructies bij brand (C2:2011).

NEN-EN 1993-1-4 : Aanvullende regels voor roestvaste staalsoorten (2006).

NEN-EN 1993-1-8 : Ontwerp en berekening van verbindingen (C2:2011) + NB:2011.

Eurocode 5 – Ontwerp en berekening van houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1 : Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen (C1+A1/A2:2014) + NB:2013.

NEN-EN 1995-1-2 : Ontwerp en berekening van constructies bij brand (C1:2006) + NB:2007.

Eurocode 9 – Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies

NEN-EN 1999-1-1 : Algemene regels (A1:2011) + NB:2011

Werknummer: **1442** Werk: **tijdelijke (woon)units**
 Onderdeel: constructie

Algemeen:

Veiligheidsklasse:	CC	1		
Risicoklasse	RC	1		
Windgebied:		1		
Bebouwd/onbebouwd:	0		onbebouwd	
referentieperiode:		15	jaar	
Gebouwtype:			woonunit	
Breedte:		3,0	M	Cdimb: 0,98
Lengte:		6,0	M	Cdiml: 0,97
Hoogte:		3,1	M	Pw: 0,00
Dakhelling		0	graden	Pw:wr 0,02
Daktype	a			oppervlakte: 18 M2
				inhoud 55,8 M3
nokhoogte		3,0	M	Ø1b 1
gothoogte links		3,0	M	Ø1l 1
gothoogte rechts		3,0	M	veiligheid 1,35
hoh ligger		6,0	M	sneeuwvorm gereduceerd
hoh kolommen kopgevel		3,0	M	C1 0,80 nee
uitsteeksels	<40		mm	C2 0,00
aant noodafvoeren	1	stuks		
hoogte na boven dak	0,06	M		
breedte noodafvoer	18	M		
sneeuwlast gereduceerd	nee			

Materialen:

beton	24,00	KN/M3
metselwerk	20,00	KN/M3
kalkzandsteen	18,50	KN/M3
spaanplaat Melamine	5,50	KN/M3
staalplaat	80,00	KN/M3
vuren hout C18	5,50	KN/M3
Pir/polystyreen isolatie	0,32	KN/M3
steenwol isolatie	0,60	KN/M3

Variabele belastingen:

sneeuw plat dak C1	0,56	KN/M2	
wateraccumulatie	0,56	KN/M2	niet maatgevend
winddruk+onder	0,00	KN/M2	
windzuiging+over	0,00	KN/M2	
winddruk+zuiging	0,00	KN/M2	
begane grond vloer	1,75	KN/M2	

Belastingen per M2

	dikte	permanent	variabel
vloer			1,75
vloerdelen	25	0,14	
Pir isolatie	80	0,03	
kinderbinten	2	0,04	
vloerafwerking	2,5	0,03	
totaal:		<u>0,23</u>	<u>1,75</u>

	dikte	permanent	variabel	
plat dak			0,56	sneeuw
dakbedekking		0,05		
balklaag		0,06		
plafond	12	0,15		
beschot sandwichpaneel	60	0,12		
totaal:		<u>0,38</u>	<u>0,56</u>	

	dikte	permanent
buitengevel:		
stijlen en regels		0,30
steenwol isolatie	75	0,05
binnenplaat Melamine	10	0,06
buitenplaat	0,75	0,06
		<u>0,46</u>

	dikte	permanent
binnenwanden		
stijlen en regels		0,20
2x spaanplaat Melamine	20	0,11
steenwol isolatie	50	0,03
		<u>0,34</u>

lijnlasten

	hoogte	permanent
buitengevel	2,8	1,29
binnenwanden	2,6	0,88

Massabepaling units:

massa per unit globaal (zonder binnenwanden)

staalconstructie		10,00	
vloer	18	4,20	
dak	18	6,75	
buitenwand	51	22,95	
binnenwanden	0	0,00	
		<u>43,90</u>	KN

massa per unit globaal gemiddeld 5 m1 binnenwand

		permanent	variabel	
staalconstructie	opp	10,00		
vloer	18	4,20	31,5	
dak	18	6,75		
buitenwand	51	22,95		
binnenwanden	5	4,71		
		<u>48,60</u>	<u>31,5</u>	
rekenwaarde		52,489944	12,6	65,089944
te rekenen met		66	KN	

windbelasting:

Windgebied	1 onbebouwd			
stuwdrukwaarde	0,71 KN/m2			
Risicoklasse 1	factor	0,9	Y=	1,35
Winddruk+zuiging	$Y \cdot (0,8 + 0,4) \cdot 0,71$	1,15	KN/M2	gevelstijlen
Winddruk+onderdruk	$Y \cdot (0,8 + 0,3) \cdot 0,71$	1,05	KN/M2	
Wrijving	$Y \cdot 0,02 \cdot 0,71$	0,02	KN/M2	

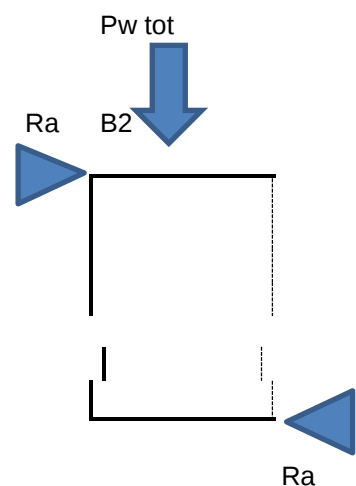
We beschouwen de totale windbelasting per type

Type B1 door voldoende dichte wanden kan de windbelasting opgenomen worden

Type B2 Hier ontbreekt een langswand

bepaling P_w tot	opp			
winddruk+zuiging	1,15	*	4,5	5,1759
wrijving dak	0,02		18	0,34506
totaal	5,52 KN			

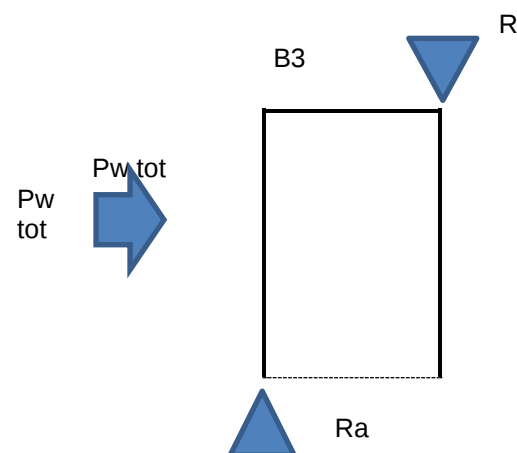
$R_a = (5,52 \cdot 1,5) / 6$ 1,38 KN dit kan opgenomen worden door de kopwanden

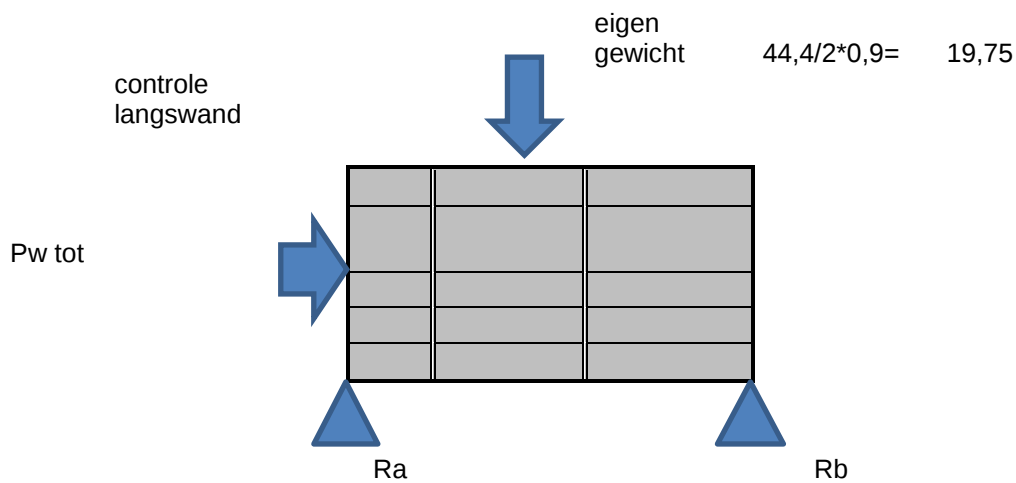


Type B3

	opp			
winddruk+zuiging	1,15		9	10,3518
wrijving dak	0,02		18	0,34506
	10,69686			

$R_a = (10,7 \cdot 3) / 3$ 10,7 KN dit kan opgenomen worden door de langswanden

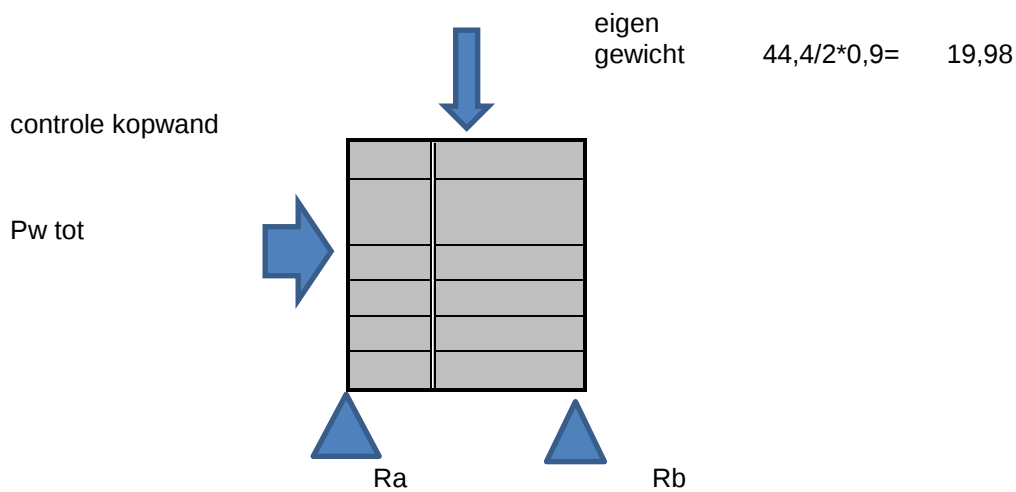




Pw tot

winddruk+zuiging	1,15	4,5	5,1759
wrijving dak	0,02	9	0,17253
wrijving gevel	0,02	18	0,34506
			<u>5,69349</u>

	wind	eigen gewicht	totaal		
Ra=5,7X1,6/6	-1,52	9,88	8,36	>0	akkoord
Rb=5,7x1,6/6	1,52	9,88	11,39	>0	akkoord

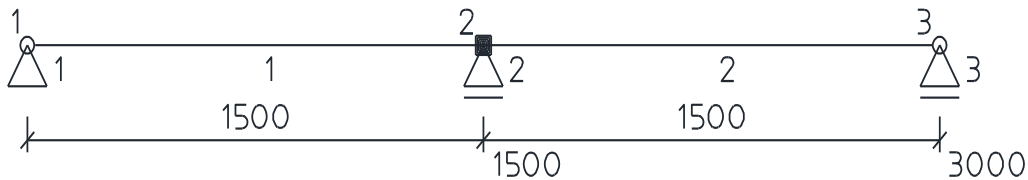


winddruk+zuiging	1,15	9	10,3518
wrijving dak	0,02	9	0,17253
wrijving gevel	0,02	9	<u>0,17253</u>
			<u><u>10,69686</u></u>

	wind	eigen gewicht	totaal		
Ra=10,7*1,6/3	-5,7	9,88	4,17	>0	akkoord
Rb=10,7x1,6/3	5,71	9,88	15,58	>0	akkoord

Staal:

Kinderbint:



Schema

AANTAL KNOPEN : 3
AANTAL STAVEN : 2
AANTAL OPLEGGINGEN : 3

CONSTRUCTIESCHEMA

STAAF	-I-	SCHARN.	-J-	PROF	V/EXC	X-i-	Z-i-	X-j-	Z-j-	LENGTE	
1	1	NV-	NVM	2	1	0	0.000	0.000	1.500	0.000	1.500
2	2	NVM	NV-	3	1	0	1.500	0.000	3.000	0.000	1.500

PROFIEL EIGENSCHAPPEN

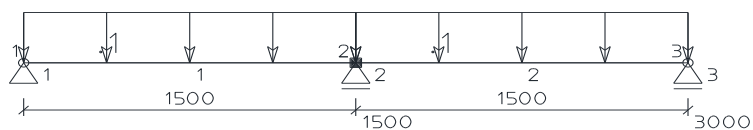
PROF	DOORSNEDE	TRAAGHEIDSMOM.	ELAST.MOD.	MAT	NAAM
1	3.04E-04	2.6510E-07	2.1000E+08	1	KGU 40/85/40/2

MATERIAAL EIGENSCHAPPEN

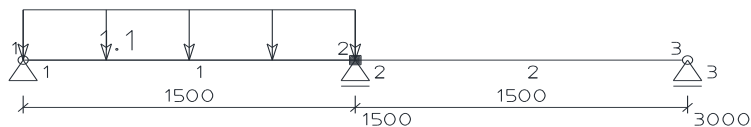
MAT.	KWALITEIT	DICHTHEID	LIN.UITZETTING
1	FeE235	78.500	1.2000E-05

OPLEGGINGEN

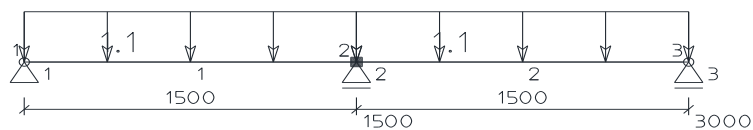
NR.	KNOOP	CODE	X-veer	Z-veer	R-veer
1	1	XZ-	-	-	0.0000E+00
2	2	-Z-	0.0000E+00	-	0.0000E+00
3	3	-Z-	0.0000E+00	-	0.0000E+00



Belastingen B.G. 1 rustende belasting



Belastingen B.G. 2 variabele belasting



Belastingen B.G. 3 variabele belasting volbelast

BELASTING GEVAL 1 Permanente bel.

INDEX	STF	KNP	P1	P2	A	C	Ri	Omschrijving
q1	1		0.13				Z"	Gelijkm. verdeeld
q1	2		0.13				Z"	Gelijkm. verdeeld
alle staven			factor = 1.00				Z"	Eigen gewicht
SOM v d LASTEN			X-richting:		0.000		Z-richting:	0.552

BELASTING GEVAL 2 Veld A1, C=1-1

INDEX	STF	KNP	P1	P2	A	C	Ri	Omschrijving
q2	1		1.07				Z	Gelijkm. verdeeld
SOM v d LASTEN			X-richting:		0.000		Z-richting:	1.601

BELASTING GEVAL 3 Veld A1,A2

INDEX	STF	KNP	P1	P2	A	C	Ri	Omschrijving
q2	1		1.07				Z	Gelijkm. verdeeld
q2	2		1.07				Z	Gelijkm. verdeeld
SOM v d LASTEN			X-richting:		0.000		Z-richting:	3.203

Combinaties:

Combinatie 1:

Geval 1 + geval 2 : maximale vervorming veld tussen knoop 1 en 2

1,00xpermanent+1,00xvariabel

Deze combinatie geeft de maximale reactie in knoop 1, deze wordt gebruikt om de vloerligger van de langsgevel te controleren.

VERPL.-LIJN STAAF 1 (C1)

Plaats	Verpl. Z' (mm)	Verpl. X (mm)	Verpl. Z (mm)
0.000	0.0	0.0	0.0
0.500	0.7	0.0	0.7
1.000	0.6	0.0	0.6
1.500	0.0	0.0	0.0

Maximaal 0,7 mm = $0,7/1500 = < 1/2000$ akkoord

Combinatie 2:

Geval 1 +geval 3 : sterkte maximaal moment bij knoop 2

1,08xpermanent +1,35xvariabel

Deze combinatie geeft de maximale reactie in knoop 2, deze wordt gebruikt om de middenligger te controleren.

sterkte:	M					
	max=	0,5	KNM	Wben=	2,1	cm ³
			toelaatbaar			
doorbuiging:	bijk	0,002	x L= 3	I ben	11	cm ⁴
	totaal	0,002	x L= 3	I ben	13	cm ⁴
Profielkeuze:	KGU 40/85/40/2			W _{eff}	3,7	cm ³
				U _c		0,58
				I _{eff}	31,6	cm ⁴
				U _c		0,35

Profiel voldoet ruimschoots

REACTIES (GLOBAAL)

B.G.	OPL	KNOOP	X-REACTIE	Z-REACTIE	M-REACTIE
1	1	1	0.000	-0.104	0.000
1	2	2	0.000	-0.345	0.000
1	3	3	0.000	-0.104	0.000
SOM	v	d	REACTIES	0.000	-0.552
SOM	v	d	LASTEN	0.000	0.552
2	1	1	0.000	-0.701	0.000
2	2	2	0.000	-1.001	0.000
2	3	3	0.000	0.100	0.000
SOM	v	d	REACTIES	0.000	-1.601
SOM	v	d	LASTEN	0.000	1.601
3	1	1	0.000	-0.600	0.000
3	2	2	0.000	-2.002	0.000
3	3	3	0.000	-0.600	0.000
SOM	v	d	REACTIES	0.000	-3.202
SOM	v	d	LASTEN	0.000	3.202

Rustend $0,345/0,61 = 0,56 \text{ KN/m}$

Variabel $2,002/0,61 = 3,28 \text{ KN/m}$

Stalen middenligger

systeemmaat	L	6	m	doorbuigingseis	bijk	1/ 500
				doorbuigingseis	totaal	1/ 400

belastingen

eigen gewicht	0,43 kN/m	x	1,08	0,46 kN/m
rustend	0,56 kN/m	x	1,08	0,60 kN/m

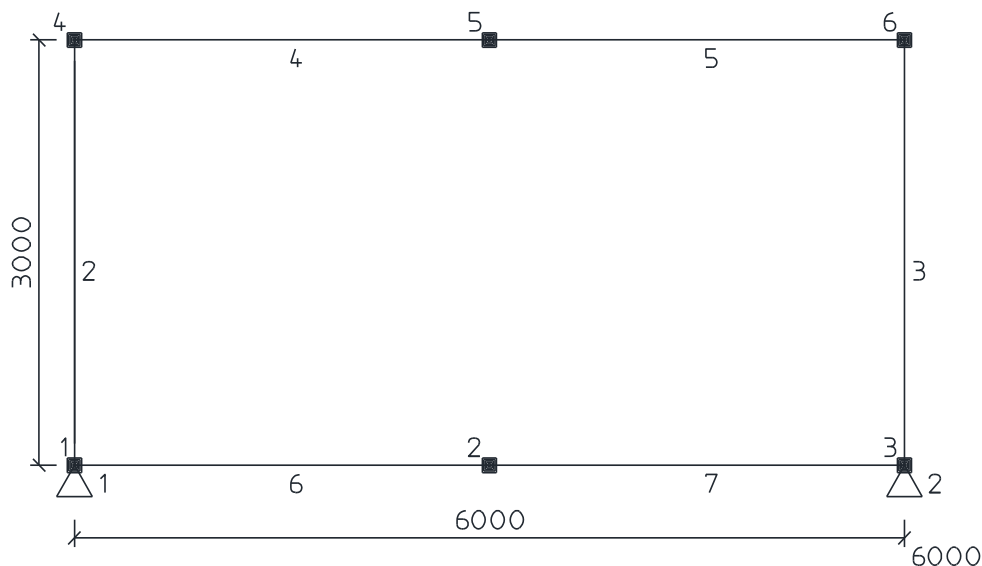
variabel	<u>3,28</u> kN/m	x	1,35	<u>4,43</u> kN/m
totaal:	<u>4,27</u> kN/m			<u>5,50</u> kN/m

sterkte: M
max= 18 KNM Wben= 76,6 cm3

			toelaatbaar		
doorbuiging:	bijk	0,002 x L=	12	I ben	2197 cm4
	totaal	0,0025 x L=	15	I ben	2288 cm4

Profilkeuze:	HEB 160	W	311	cm3	Uc	0,25
		I	2490,0	cm4	Uc	0,92

Langsgevel:



Geometrie

Staaf 4,5 dakregel UNP 160

Staaf 6,7 vloerregel UNP 160

BELASTING GEVAL 1 Permanente bel.

INDEX	STF	KNP	P1	P2	A	C	Ri	Omschrijving
		alle staven	factor =	1.00			Z"	Eigen gewicht
q1		4	0.57				Z"	Gelijkm. verdeeld
q1		5	0.57				Z"	Gelijkm. verdeeld
q2		6	0.17				Z"	Gelijkm. verdeeld
q2		7	0.17				Z"	Gelijkm. verdeeld
SOM v d LASTEN			X-richting:		0.000	Z-richting:		7.550

BELASTING GEVAL 2 Veld A1, C=1-1

INDEX	STF	KNP	P1	P2	A	C	Ri	Omschrijving
q3		6	1.14				Z	Gelijkm. verdeeld
q3		7	1.14				Z	Gelijkm. verdeeld
SOM v d LASTEN			X-richting:		0.000	Z-richting:		6.840

BELASTING GEVAL 3 Sneeuwbelasting

INDEX	STF	KNP	P1	P2	A	C	Ri	Omschrijving
q4		4	0.84				Z	Gelijkm. verdeeld
q4		5	0.84				Z	Gelijkm. verdeeld
SOM v d LASTEN			X-richting:		0.000	Z-richting:		5.040

Combinaties:

Controle dakregel sterkte:

1,08xpermanent + 1,35xvariabele belasting

Mmax=8,675 KNM Uc=0,32 akkoord

Stalen langsligger vloer zonder wand UNP 160

systeemmaat L	6 m	doorbuigingseis	bijk	1/ 500
vloerveld	0,75 m	doorbuigingseis	totaal	1/ 400

belastingen

eigen gewicht	0,19 kN/m	x	1,08	0,21 kN/m
rustend	0,17 kN/m	x	1,08	0,18 kN/m

variabel	<u>1,14</u> kN/m	x	1,35	<u>1,54</u> kN/m
totaal:	<u>1,50</u> kN/m			<u>1,93</u> kN/m

sterkte: M max= 8,675 KNM Wben= 36,9 cm³

Controle dakregel doorbuiging:

1,00xpermanent +1,00xvariabele belasting

Uz max= 2,4 mm = 1/2500 akkoord

Controle dakregel sterkte:

1,08xpermanent+1,35x sneeuw

Mmax=8,797 KNM U_c=0,33 akkoord

Stalen langsligger dak UNP 160 zonder wand

systeemmaat L	6 m	doorbuigingseis	bijk	1/ 500
vloerveld	1,5 m	doorbuigingseis	totaal	1/ 400

belastingen

eigen gewicht	0,19 kN/m	x	1,08	0,21 kN/m
rustend	0,57 kN/m	x	1,08	0,62 kN/m

variabel sneeuw	<u>0,84</u> kN/m	x	1,35	<u>1,13</u> kN/m
totaal:	<u><u>1,60</u></u> kN/m			<u><u>1,95</u></u> kN/m

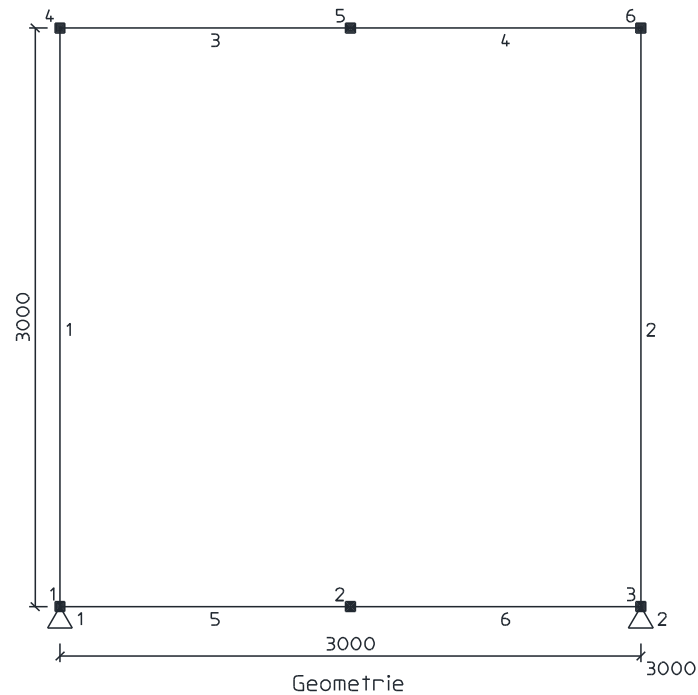
sterkte: M max= 8,797 KNM W_{ben}= 37,4 cm³

Controle dakregel doorbuiging

1,00xpermanent +1,00x sneeuw

U_zmax = 2,5 mm =1/2500 akkoord

Kopgevel:



Staaf 5,6 UNP 160

BELASTING GEVAL 1 Permanente bel.

INDEX	STF	KNP	P1	P2	A	C	Ri	Omschrijving
		alle staven	factor = 1.00				Z"	Eigen gewicht
q1	3		0.15				Z"	Gelijkm. verdeeld
q1	4		0.15				Z"	Gelijkm. verdeeld
q2	5		0.10				Z"	Gelijkm. verdeeld
q2	6		0.10				Z"	Gelijkm. verdeeld
		2	2.70				Z	Knooplast
SOM v d LASTEN			X-richting:		0.000		Z-richting:	5.153

BELASTING GEVAL 2 Veld A1, C=1-1

INDEX	STF	KNP	P1	P2	A	C	Ri	Omschrijving
q4	5		0.70				Z	Gelijkm. verdeeld
q4	6		0.70				Z	Gelijkm. verdeeld
		2	9.80				Z	Knooplast
SOM v d LASTEN			X-richting:		0.000		Z-richting:	11.900

Maatgevend:

Belasting op knoop 2 uit middenbalk zonder wandinvulling.

Combinaties:

Controle op sterkte:

1,08xpermanent + 1,35x vloerbelasting $M_{max} = 12,16 \text{ KNM}$ $U_c = 0,45$ akkoord

Controle op doorbuiging:

Maximale verplaatsing knoop 2

KNOOPVERPLAATSINGEN (GLOBAAL)

KNOOP	B.G.	X-VERPL.	Z-VERPL.	R-ROTATIE
1	1	0.00000	0.00000	-7.5145E-04
1	2	0.00000	0.00000	-2.6227E-03
2	1	0.00000	0.00079	-1.8897E-20
2	2	0.00000	0.00275	-7.1652E-20
3	1	0.00000	0.00000	7.5145E-04
3	2	0.00000	0.00000	2.6227E-03
4	1	0.00000	0.00001	-8.3078E-05
4	2	0.00000	-0.00000	2.6093E-04
5	1	-0.00000	0.00011	6.4815E-21
5	2	-0.00000	-0.00020	-2.4684E-21
6	1	-0.00000	0.00001	8.3078E-05
6	2	-0.00000	-0.00000	-2.6093E-04

1,00x permanent+ 1,00 x vloerbelasting $U_z = 3,55 \text{ mm}$ (knoop 2) $3,55/3000 = 1/845$ akkoord

Hout:

Gevelstijl:

Finnwood 2.4 NL Public (2.4.080)

© Copyright 2017 Metsäliitto Cooperative, Metsä Wood

P.S.

1442 Units Boxtom, gevelstijl

Bouwkundig Adviesburo Staps

20.7.2018

De hierna afgedrukte constructie berekening is alleen geldig voor de in de berekening opgenomen gegevens.
De werkelijke lengte van een staaf kan afwijken van de in de berekening opgenomen staaf lengte.

Finnwood 2.4 NL Public (2.4.080)

Nederland Public (03.03.2017)



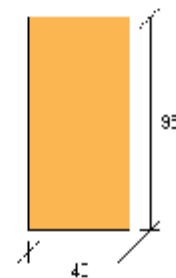
PROJECTINFORMATIE

Ingenieursbureau	Bouwkundig Adviesburo Staps
Constructeur	P.S.
Projectnummer-naam	1442 Units Boxtom
Omschrijving staaf	gevelstijl

C:\Users\Gebruiker\Documents\projecten\1442 Unit 6,14x3,07 meter\1442 gevelstijl 45x95.s01

GEOMETRIE GEGEVENS

Soort constructie	Willekeurige staaf
Materiaal	C24 geschaafd
Profiel	45x95 (B=45 mm, H=95 mm, A=4275 mm ² , I _y =3215156 mm ⁴ , W _y =67688 mm ³)
Klimaatklasse	1
Risico klasse	CC1 (k _{RF} =0.9)
Hoek	90.0 graden
h.o.h. afstand	525 mm (voor vlaklasten)

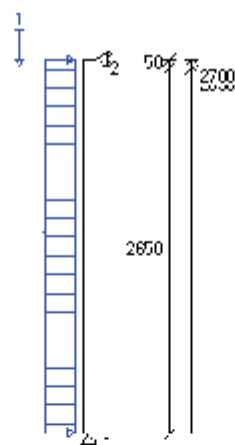


Lengte overstekken	
Lengte overstek	Verticaal (mm):
Overspanning 1	2700.0
Totaal	2700.0

Opleggingen	Plaats x (mm)	Type
1:	0	Vaste oplegging (X,Z)
2:	2700	Rooplegging (X)

f _{m,k} (M _y)	26.30 N/mm ²
f _{m,k} (M _z)	30.53 N/mm ²
f _{c,0,k}	21.00 N/mm ²
f _{c,90,k}	2.50 N/mm ²
f _{t,0,k}	15.34 N/mm ²
f _{t,90,k}	0.40 N/mm ²
f _{v,k} (V _z)	4.00 N/mm ²
f _{v,k} (V _y)	4.00 N/mm ²
E	11000 N/mm ²
G	690 N/mm ²

E0.05	7400 N/mm ²
G0.05	480 N/mm ²
Soortelijke gewicht:	4.20 kN/m ³ (voor de berekening van het eigen gewicht)
km-factor:	0.70
kcr-factor:	1.00
Materiaalfactor	1.30
Belastingduurklasse	k _{mod}
Permanent:	0.600
Lange duur:	0.700
Middel lange duur:	0.800
Korte duur:	0.900
Zeer korte duur:	1.100
k _{def}	0.600



GEGEVENS BELASTINGEN

Permanente belasting (Permanent, Permanent):

Puntlast 1:	FZ = 1.00 kN	x = 2650.0 mm
Eigen gewicht:	QZ = 0.018 kN/m	x = 0 - 2700 mm

Wind belasting (Wind belasting, Korte duur):

Vlaklast 1:	Qz = 0.840 kN/m ²	x = 0 - 2700 mm
-------------	------------------------------	-----------------

BELASTINGCOMBINATIES

 Combinatie 1 (ULS, Permanent)

0.90*1.35*Permanente belasting

 Combinatie 3 (ULS, Permanent)

0.90*1.20*Permanente belasting

 Combinatie 6 (ULS, Korte duur)

0.90*1.20*Permanente belasting + 0.90*1.50*Wind belasting

 Combinatie 8 (ULS, Permanent)

0.90*Permanente belasting

 Combinatie 12 (ULS, Korte duur)

0.90*Permanente belasting + 0.90*1.50*Wind belasting

 Combinatie 16 (vervorming, quasi-permanent)

1.00*Permanente belasting

 Combinatie 18 (vervorming, frequent)

1.00*Permanente belasting

 Combinatie 21 (vervorming, frequent)

1.00*Permanente belasting + 1.00*0.20*Wind belasting

 Combinatie 22 (vervorming, karakteristiek)

1.00*Permanente belasting

 Combinatie 26 (vervorming, karakteristiek)

1.00*Permanente belasting + 1.00*Wind belasting

RESULTATEN BEREKENING

Norm/Voorschrift	NEN EN 1995-1-1:2004 (NL) + A1:2008 + NB
------------------	--

Max. U.C.	81.4 %
-----------	--------

GEOMETRIE GEGEVENS

Grenswaarde Uz_eind	L/250	(karakteristiek)
---------------------	-------	------------------

Factor overstek links	2.00
-----------------------	------

Factor overstek rechts	2.00
------------------------	------

Knik z-richting:	L _c = 1.00*L
------------------	-------------------------

Knik y-richting:	L _c = 1.00*L
------------------	-------------------------

Kip in y-richting:	
--------------------	--

H.o.h. afstand kipsteunen bovenzijde balk:	L _{k1} = lengte overspanning
--	---------------------------------------

H.o.h. afstand kipsteunen onderzijde balk:	L _{k2} = lengte overspanning
--	---------------------------------------

Belasting grijpt aan op de bovenzijde (L _{ef1} =L _{k1} +2xH and L _{ef2} =L _{k2})	
---	--

OPM.: L_k1 voor My>0 en L_k2 voor My<0

Controle trilling niet berekend

EXTREME BEREKENINGSRISULTATEN

Controle	Optredend	Toegestaan	Werkingsgraad	Plaats x	
Dwarskracht (Vz)	0.75 kN	7.89 kN	9.5 %	2805 mm	Comb. 6/1, Korte duur
Druk	1.27 kN	3.16 kN	40.3 %	0 mm	Comb. 1/1, Permanent
Buiging (My)	0.54 kNm	1.13 kNm	48.0 %	1350 mm	Comb. 6/1, Korte duur
(zonder k_crit)	0.54 kNm	1.23 kNm	44.0 %	1350 mm	Comb. 6/1, Korte duur
Buiging+druk	0.54	1.00	54.2 %	1350 mm	Comb. 6/1, Korte duur
(My=0.54 kNm, Mz=0.00 kNm, Nx=1.11 kN)					
Overspan. 1, Uz_eind	8.8 mm	10.8 mm	81.4 %	1350 mm	Comb. 26/1 (karakteristiek)

EXTREME WAARDEN COMBINATIES

Combinatie 6/1 (Korte duur):

1.08*Permanente belasting + 1.35*Wind belasting

Combinatie 1/1 (Permanent):

1.22*Permanente belasting

Combinatie 26/1 (karakteristiek):

1.00*Permanente belasting + 1.00*Wind belasting

EXTREME KRACHTEN

Resultaat	Max. waarde	Plaats x
Nx,max	1.27 kN	0 mm
Vz,max	0.80 kN	2700 mm
My,max	0.54 kNm	1350 mm

STEUNPUNTREACTIES

FX:

Steunpunt	max. (bezijden)	min. (bezijden)
1:	0.00 kN	-0.80 kN
2:	0.00 kN	-0.80 kN

FZ:

Steunpunt	max. (bezijden)	min. (bezijden)	Drukspanning
1:	1.27 kN	0.94 kN	0.28 N/mm ²
2:	0.00 kN	0.00 kN	0.00 N/mm ²

Min/Max steunpuntreacties voor verschillende belastingduurklassen (globale richtingen)

Belastingduurklasse:	Permanent
Steunpunt	RZ [kN]:
1:	0.94/1.27
2:	0.00/0.00

Belastingduurklasse:	Korte duur	
Steunpunt	RX [kN]:	RZ [kN]:
1:	-0.80/0.80	0.94/1.13
2:	-0.80/0.80	0.00/0.00

STEUNPUNTRACTIES BELASTINGGEVALLEN (KARAKTERISTIEK)

Belastinggeval	Permanente belasting
Steunpunt	RZ [kN]:
1:	1.05
2:	0.00

Belastinggeval	Wind belasting
Steunpunt	RX [kN]:
1:	-0.60
2:	-0.60

OPMERKINGEN:

- De berekening is gemaakt met EN-1995-1-1, A1:2008 en A2:2014 incl. aanvullingen en Nationale Bijlagen NB/2013.
- ULS = Bezwijkfase, SLS = Gebruiksfase
- Het percentage van de werkingsgraad (U.C.) van de gecombineerde belastingen heeft betrekking op de ontwerpsterkte en stijfheid en geeft niet de actuele waarde.
- De oplegdruk van het materiaal van onder de oplegging moet separaat (handmatig) gecontroleerd worden.
- Bij de berekeningen wordt géén rekening gehouden met het opbuigen van een overstek van minder dan 10 mm.
- De doorbuiging van overstekken kleiner dan 200 mm wordt niet gecontroleerd.
- Er is géén rekening gehouden met het 2e orde effect!
- Er is rekening gehouden met dwarskrachtvervorming bij de berekening van de doorbuiging
- Er is rekening gehouden met dwarskrachtvervorming voor de berekening van de krachtsverdeling
- De dwarskracht is gereduceerd t.p.v. de opleggingen en er is verondersteld dat de belastingen aangrijpen op de tegenovergestelde zijde van de balk als de oplegging.
- De dwarskrachtenlijn is gereduceerd voor de betreffende belastingscombinaties over een afstand H vanaf het hart van de oplegging.
- Indien nabij de oplegging een keep is gesitueerd, wordt geen dwarskracht reductie toegepast.
- Normalkracht t.p.v. staafas
- Excentriciteit normaalkrachten apart opgeven
- Er is rekening gehouden met het effect van de volume factoren k_{h} en k_{I} op de sterkte.
- De invloed van scheuren in het hout wordt door kor verdisconteerd. Dit is hier verrekend met de rekensterkte ($f_{\text{v,d}}$).
- De constructeur moet rekening houden met de vereiste detaillering en wateraccumulatie voorkomen.
- De invloed van scheuren is meegenomen door de factor $k_{\text{cr}}=1,0$, welke meegenomen is in de rekenwaarde van de sterkte ($f_{\text{v,d}}$)

- In de bovenstaande berekening is géén rekening gehouden met variatie in de belastingen, vochtgehalte en temperatuur tijdens de bouw.
- De noodzaak voor tijdelijke en permanente schoren moet apart worden gecontroleerd.
- De stabiliteit van het gebouw en horizontale belastingen zijn niet opgenomen in de berekening.
- De ontwerper van het gebouw, de (hoofd)constructeur of willekeurig ander persoon verantwoordelijk voor

de constructie (van het gehele gebouw), moet nagaan of de berekende staaf toegepast kan worden in het gebouw.

De berekeningen en afdrukken, gemaakt met het Finnwood programma, zijn alleen geldig voor de producten

van Metsäliitto Cooperative, Metsä Wood die opgenomen zijn in het programma. Indien noodzakelijk moet

op de bouwplaats worden gecontroleerd of deze producten zijn toegepast. Metsäliitto Cooperative,

Metsä Wood en zijn dochterbedrijven hebben geen verantwoordelijkheid en/of aansprakelijkheid voor producten

van andere producenten of de toepassing van dergelijke producten in het programma, evenals alle directe of

indirecte schade en claims die ontstaan door het toepassen van producten van andere producenten.

Het verwijderen van de bovenstaande mededelingen uit de uitvoer van het programma is niet toegestaan.

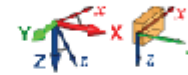
Verder zijn alle voorwaarden van toepassing die vermeld staan in de licentieovereenkomst die gebruiker

van de Finnwood rekensoftware heeft geaccepteerd bij installatie en bij elke opstart van het programma.

De hierna afgedrukte constructie berekening is alleen geldig voor de in de berekening opgenomen gegevens.
De werkelijke lengte van een staaf kan afwijken van de in de berekening opgenomen staaf lengte.

Finnwood 2.4 NL Public (2.4.080)

Nederland Public (03.03.2017)



PROJECTINFORMATIE

Ingenieursbureau	Bouwkundig Adviesburo Staps
Constructeur	P.S.
Projectnummer-naam	1442 Units Bostom
Omschrijving staaf	dakligger

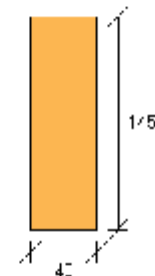
C:\Users\Gebruiker\Documents\projecten\1442 Unit 6,14x3,07 meter\1442 houten ligger 1 veld dak .s01

GEOMETRIE GEGEVENS

Soort constructie	Dakconstructie
Materiaal	C18 geschaafd
Profiel	45x145
(B=45 mm, H=145 mm, A=6625 mm ² , I _y =11432344 mm ⁴ , W _y =157688 mm ³)	
Klimaatklasse	1
Risico klasse	CC1 (KF=0.9)
h.o.h. afstand	725 mm (voor vlaklasten)

Lengte overstekken

Lengte overstek	Horizontaal [mm]:
Overspanning 1	2940.0
Totaal	2940.0



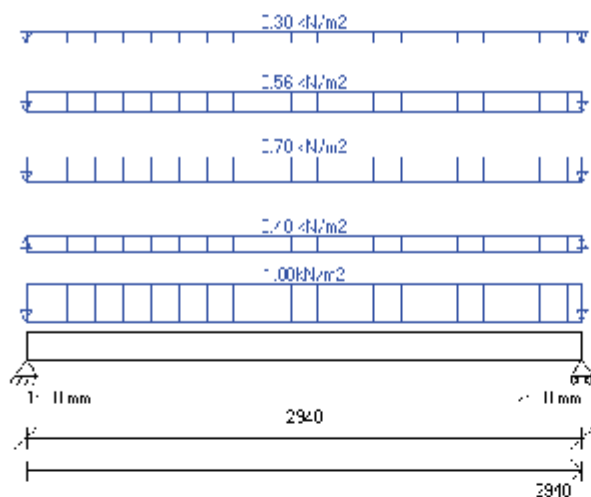
Opleggingen	Plaats x [mm]	Lengte [mm]	Type
1:	0	90	Vaste oplegging (X,Z)
2:	2940	90	Rolloplegging (Z)

f _{m,k} (M _y)	18.12 N/mm ²
f _{m,k} (M _z)	22.90 N/mm ²
f _{c,0,k}	18.00 N/mm ²
f _{c,90,k}	2.20 N/mm ²
f _{t,0,k}	11.07 N/mm ²
f _{t,90,k}	0.40 N/mm ²
f _{v,k} (V _z)	3.40 N/mm ²
f _{v,k} (V _y)	3.40 N/mm ²
E	9000 N/mm ²
G	560 N/mm ²
E0.05	8000 N/mm ²

G0.05	373 N/mm ²
Soortelijke gewicht:	3.80 kN/m ³ (voor de berekening van het eigen gewicht)
k _m -factor:	0.70
k _{cr} -factor:	1.00

Materiaalfactor	1.30
Belastingduurklasse	k _{mod}
Permanent:	0.600
Lange duur:	0.700
Middelange duur:	0.800
Korte duur:	0.900
Zeer korte duur:	1.100

k _{def}	0.600
------------------	-------



GEGEVENS BELASTINGEN

Permanente belasting (Permanent, Permanent):

Eigen gewicht:	QZ = 0.025 kN/m	x = 0 - 2940 mm
Vlaklast 1:	QZ = 0.300 kN/m ²	x = 0 - 2940 mm

Sneeuwbelasting (Sneeuw belasting, Korte duur):

Vlaklast 1:	QZ = 0.560 kN/m ²	x = 0 - 2940 mm
-------------	------------------------------	-----------------

 Winddruk (Wind belasting, Korte duur):

 Vlaklast 1: $Q_z = 0.700 \text{ kN/m}^2$ $x = 0 - 2940 \text{ mm}$

Windzuiging (Wind belasting, Korte duur):

 Vlaklast 1: $Q_z = -0.400 \text{ kN/m}^2$ $x = 0 - 2940 \text{ mm}$

Gebruiksbelasting (Klasse H (dakken), Korte duur, ULS/SLS variabeel = 100.0 %):

 Vlaklast 1: $Q_Z = 1.000 \text{ kN/m}^2$ $x = 0 - 2940 \text{ mm}$ (1,00kN/m²)

BELASTINGCOMBINATIES

Combinatie 1 (ULS, Permanent)

 0.90*1.35*Permanente belasting

Combinatie 2 (ULS, Korte duur)

 0.90*1.20*Permanente belasting + 0.90*1.50*Gebruiksbelasting

Combinatie 3 (ULS, Korte duur)

 0.90*1.20*Permanente belasting + 0.90*1.50*Sneeuwbelasting

Combinatie 4 (ULS, Korte duur)

 0.90*1.20*Permanente belasting + 0.90*1.50*Winddruk

Combinatie 5 (ULS, Korte duur)

 0.90*1.20*Permanente belasting + 0.90*1.50*Windzuiging

Combinatie 6 (ULS, Permanent)

 0.90*Permanente belasting

Combinatie 7 (ULS, Korte duur)

 0.90*Permanente belasting + 0.90*1.50*Gebruiksbelasting

Combinatie 8 (ULS, Korte duur)

 0.90*Permanente belasting + 0.90*1.50*Sneeuwbelasting

Combinatie 9 (ULS, Korte duur)

 0.90*Permanente belasting + 0.90*1.50*Winddruk

Combinatie 10 (ULS, Korte duur)

 0.90*Permanente belasting + 0.90*1.50*Windzuiging

Combinatie 11 (vervorming, quasi-permanent)

 1.00*Permanente belasting

Combinatie 12 (vervorming, frequent)

 1.00*Permanente belasting

 Combinatie 13 (vervorming, frequent)

1.00*Permanente belasting + 1.00*0.00*Gebruiksbelasting

 Combinatie 14 (vervorming, frequent)

1.00*Permanente belasting + 1.00*0.20*Sneeuwbelasting

 Combinatie 15 (vervorming, frequent)

1.00*Permanente belasting + 1.00*0.20*Winddruk

 Combinatie 16 (vervorming, frequent)

1.00*Permanente belasting + 1.00*0.20*Windzuiging

 Combinatie 17 (vervorming, karakteristiek)

1.00*Permanente belasting

 Combinatie 18 (vervorming, karakteristiek)

1.00*Permanente belasting + 1.00*Gebruiksbelasting

 Combinatie 19 (vervorming, karakteristiek)

1.00*Permanente belasting + 1.00*Sneeuwbelasting

 Combinatie 20 (vervorming, karakteristiek)

1.00*Permanente belasting + 1.00*Winddruk

 Combinatie 21 (vervorming, karakteristiek)

1.00*Permanente belasting + 1.00*Windzuiging

RESULTATEN BEREKENING

Norm/Voorschrift	NEN EN 1995-1-1:2004 (NL) + A1:2008 + NB
Max. U.C.	92.8 %

GEOMETRIE GEGEVENS

Grenswaarde U_z eind	L/250	(karakteristiek)
Grenswaarde U_z bijk	L/250	(karakteristiek)
Factor overstek links	2.00	
Factor overstek rechts	2.00	
Knik z-richting:	$L_c = 1.00 \cdot L$	
Knik y-richting:	$L_c = 350.00 \text{ mm}$	
Kip in y-richting:		
H.o.h. afstand kipsleunen bovenzijde balk: L_{k1}	$L_{k1} = 300.00 \text{ mm}$	
H.o.h. afstand kipsleunen onderzijde balk: L_{k2}	$L_{k2} = 400.00 \text{ mm}$	
Belasting grijpt aan op de bovenzijde ($L_{eff1} = L_{k1} + 2 \cdot x_H$ and $L_{eff2} = L_{k2}$)		
OPM.: L_{k1} voor $M_y > 0$ en L_{k2} voor $M_y < 0$		

EXTREME BEREKENINGSRESULTATEN

Controle	Optredend	Toegestaan	Werkingsgraad	Plaats x	
Dwarskracht (Vz)	1.59 kN	10.24 kN	15.5 %	190 mm	Comb. 2/1, Korte duur
Buiging (My)	1.34 kNm	1.98 kNm	67.7 %	1470 mm	Comb. 2/1, Korte duur
(zonder k_crit)	1.34 kNm	1.98 kNm	67.7 %	1470 mm	Comb. 2/1, Korte duur
Steunpunt 1:	1.82 kN	12.34 kN	14.8 %	0 mm	Comb. 2/1, Korte duur
Belastingfactor oplegging = 2.00 ($=k_{c,90} \times A_{ef}/A_{opl}$)					
Steunpunt 2:	1.82 kN	12.34 kN	14.8 %	2940 mm	Comb. 2/1, Korte duur
Belastingfactor oplegging = 2.00 ($=k_{c,90} \times A_{ef}/A_{opl}$)					
Overspan. 1, Uz_bijk	8.5 mm	11.8 mm	72.6 %	1470 mm	Comb. 18/1 (karakteristiek)
Overspan. 1, Uz_eind	10.9 mm	11.8 mm	92.8 %	1470 mm	Comb. 18/1 (karakteristiek)

EXTREME WAARDEN COMBINATIES

Combinatie 2/1 (Korte duur):

1.08*Permanente belasting + 1.35*Gebruiksbelasting (omlaag)

Combinatie 18/1 (karakteristiek):

1.00*Permanente belasting + 1.00*Gebruiksbelasting (omlaag)

EXTREME KRACHTEN

Resultaat	Max. waarde	Plaats x
Vz _{max}	1.82 kN	0 mm
My _{max}	1.34 kNm	1470 mm

STEUNPUNTRACTIES

Steunpunt	max. (bezwijken)	min. (bezwijken)	Drukspanning
1:	1.82 kN	-0.25 kN	0.45 N/mm ²
2:	1.82 kN	-0.25 kN	0.45 N/mm ²

- Trekkracht op steunpunt, zorg voor voldoende verankering of maak een extra steunpunt

Min/Max steunpuntreacties voor verschillende belastingduurklassen (globale richtingen)

Belastingduurklasse:	Permanent
Steunpunt	RZ [kN]:
1:	0.32/0.43
2:	0.32/0.43

Belastingduurklasse:	Korte duur
Steunpunt	RZ [kN]:
1:	-0.25/1.82
2:	-0.25/1.82

STEUNPUNTRACTIES BELASTINGGEVALLEN (KARAKTERISTIEK)

Belastinggeval	Permanente belasting
Steunpunt	RZ [kN]:

1:	0.36
2:	0.36
Belastinggeval	Sneeuwbelasting
Steunpunt	RZ [kN]:
1:	0.60
2:	0.60
Belastinggeval	Winddruk
Steunpunt	RZ [kN]:
1:	0.75
2:	0.75
Belastinggeval	Windzuiging
Steunpunt	RZ [kN]:
1:	-0.43
2:	-0.43
Belastinggeval	Gebruiksbelasting (omlaag)
Steunpunt	RZ [kN]:
1:	1.07
2:	1.07

OPMERKINGEN:

- De berekening is gemaakt met EN-1995-1-1, A1:2008 en A2:2014 incl. aanvullingen en Nationale Bijlagen NB/2013.
- ULS = Bezwijkfase, SLS = Gebruiksfase
- Het percentage van de werkingsgraad (U.C.) van de gecombineerde belastingen heeft betrekking op de ontwerpsterkte en stijfheid en geeft niet de actuele waarde.
- De oplegdruk van het materiaal van onder de oplegging moet separaat (handmatig) gecontroleerd worden.
- Bij de berekeningen wordt géén rekening gehouden met het opbuigen van een overstek van minder dan 10 mm.
- De doorbuiging van overstekken kleiner dan 200 mm wordt niet gecontroleerd.
- Er is géén rekening gehouden met het 2e orde effect!
- Er is rekening gehouden met dwarskrachtvervorming bij de berekening van de doorbuiging
- Er is rekening gehouden met dwarskrachtvervorming voor de berekening van de krachtsverdeling
- De dwarskracht is gereduceerd t.p.v. de opleggingen en er is verondersteld dat de belastingen aangrijpen op de tegenovergestelde zijde van de balk als de oplegging.
- De dwarskrachtenlijn is gereduceerd voor de betreffende belastingscombinaties over een afstand H vanaf het hart van de oplegging.
- Indien nabij de oplegging een keep is gesitueerd, wordt geen dwarskracht reductie toegepast.
- Er is rekening gehouden met het effect van de volume factoren k_h en k_l op de sterkte.
- De invloed van scheuren in het hout wordt door k_{cr} verdisconteerd. Dit is hier verrekend met de rekensterkte ($f_{v,d}$).
- De constructeur moet rekening houden met de vereiste detaillering en wateraccumulatie voorkomen.
- De invloed van scheuren is meegenomen door de factor $k_{cr}=1,0$, welke meegenomen is in de rekenwaarde van de sterkte ($f_{v,d}$)
- De belastinginformatie toont de karakteristieke waarde van de sneeuwbelasting op het dak
- Deze waarde is verkregen door de sneeuwbelasting op de grond met de vormfactor te vermenigvuldigen.

-
- In de bovenstaande berekening is géén rekening gehouden met variatie in de belastingen, vochtgehalte en temperatuur tijdens de bouw.
 - De noodzaak voor tijdelijke en permanente schoren moet apart worden gecontroleerd.
 - De stabiliteit van het gebouw en horizontale belastingen zijn niet opgenomen in de berekening.
 - De ontwerper van het gebouw, de (hoofd)constructeur of willekeurig ander persoon verantwoordelijk voor de constructie (van het gehele gebouw), moet nagaan of de berekende staaf toegepast kan worden in het gebouw.
- De berekeningen en afdrukken, gemaakt met het Finnwood programma, zijn alleen geldig voor de producten van Metsäliitto Cooperative, Metsä Wood die opgenomen zijn in het programma. Indien noodzakelijk moet op de bouwplaats worden gecontroleerd of deze producten zijn toegepast. Metsäliitto Cooperative, Metsä Wood en zijn dochterbedrijven hebben geen verantwoordelijkheid en/of aansprakelijkheid voor producten van andere producenten of de toepassing van dergelijke producten in het programma, evenals alle directe of indirecte schade en claims die ontstaan door het toepassen van producten van andere producenten. Het verwijderen van de bovenstaande mededelingen uit de uitvoer van het programma is niet toegestaan. Verder zijn alle voorwaarden van toepassing die vermeld staan in de licentieovereenkomst die gebruiker van de Finnwood rekensoftware heeft geaccepteerd bij installatie en bij elke opstart van het programma.
-

In de praktijk wordt een ligger van 55x155 mm toegepast, deze voldoet ook.

Fundering:

De wijze van funderen zal voor elke locatie bepaald moeten worden.

In de meeste gevallen zal een onderzoek met een handsonderapparaat voldoende inzicht geven.

Standaard worden prefab betonpoeren van 700x400x70 mm toegepast.
Maximaal toelaatbare gronddruk 150 KN/m²

Toelaatbaar per poer: $0,28 \times 150 = 42$ KN

massa per unit globaal gemiddeld 5 m1 binnenwand

		permanent	variabel
staalconstructie	opp	10,00	
vloer	18	4,42	31,5
dak	18	6,75	
buitenwand	51	23,26	
binnenwanden	5	4,86	
		<u>49,29</u>	<u>31,5</u>

rekenwaarde 53,23* 12,6

te rekenen met 66 KN

*Zie opmerking 1

Opmerking 1:

Bij het combineren van units tot een wooneenheid zullen er altijd wanden ontbreken dus ook minder eigen gewicht per steupunt. De werkelijkheid is dus gunstiger.

Voor de eenvoud wordt gerekend met $66/4 = 16,5$ KN per steupunt.

Per steupunt: $66/4 = 16,5$ KN + $0,6$ KN = $17,1$ KN $U_c = 0,66 < 1$ akkoord

Bij het combineren van units tot een wooneenheid komen er in vrijwel alle gevallen 2 hoekpunten bij elkaar.

Per poer $16,5 \times 2 = 33$ KN + $0,6$ KN = $33,6$ KN $U_c = 0,9 < 1$ akkoord

Bij 3 steunpunten per poer (type C2 en D)

Toepassen poer 600x600x100

Toelaatbaar $0,6 \times 0,6 \times 150 = 54$ KN

Per poer $16,5 \times 3 + 1 = 50,5$ KN $U_c = 0,94 < 1$ akkoord.

In alle overige gevallen: maatwerk in overleg met constructeur

-----einde document-----