



ibT

ingenieurs in bouwtechniek

Berekening Constructie

Nieuwbouw appartementengebouw De Weer
Zaandam

Projectnummer **23959**
Datum 06-02-2025
Opdrachtgever Isokern

IBT Veenendaal b.v.
Lunet 4
3905 NW Veenendaal
T (0318) 52 87 06
veenendaal@bouwtechniek.nl
www.bouwtechniek.nl



utiliteitsbouw



woningbouw



bijzondere constructies

Berekening Constructie

Nieuwbouw appartementengebouw De Weer
Zaandam

Projectnummer **23959**

*Rapport
Onderdeel* 1

Datum **6 februari 2025**

Status Definitief

Opdrachtgever Isokern
Compagnieweg 8-10
3771 NH BARNEVELD

*Kenmerk
opdrachtgever*

Opgesteld door: ing. R.E. Kruisinga

Gecontroleerd: ing. G.J. Kraaijeveld

Goedgekeurd: ir. A. van 't Land

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING / UITGANGSPUNTEN	5
1.1.	DOEL VAN DE BEREKENING	5
1.2.	BIJBEHORENDE TEKENINGEN EN ADVIEZEN	5
1.3.	REVISIEWIJZIGINGEN.....	5
1.4.	UITGANGSPUNTEN VOOR DE BEREKENING	5
1.5.	GEBRUIKTE SOFTWARE	5
1.6.	TOEGEPASTE VOORSCHRIFTEN EN RICHTLIJNEN (VOOR ZOVER VAN TOEPASSING)	6
1.7.	GEVOLGKLASSE, ONTWERPLEVENSDUUR EN VEILIGHEIDSFACTOREN	7
1.8.	UITVOERINGSKLASSE STAALCONSTRUCTIES	7
1.9.	TOEGEPASTE MATERIALEN	8
2.	SAMENVATTING / OVERZICHTEN	9
2.1.	OVERZICHT PLAT DAK.....	9
2.2.	NOOD-OVERSTORTEN	10
2.3.	OVERZICHT TWEEDE VERDIEPINGSVLOER.....	11
2.4.	OVERZICHT EERSTE VERDIEPINGSVLOER	12
2.5.	AANZICHTEN PORTALEN	13
2.6.	BEGANE GRONDVLOER & FUNDERING (ANKERPLAN)	14
2.7.	HOUTDETAILS.....	15
3.	BELASTINGEN.....	16
3.1.	PERMANENTE EN OPGELEGDE BELASTINGEN	16
3.2.	SNEEUWBELASTING	17
3.3.	WATERACCUMULATIE	17
3.4.	WINDBELASTING.....	18
4.	STABILITEIT	19
4.1.	WINDBELASTING.....	19
4.2.	KOPPELING VLOEREN	20
4.3.	HOUTEN PORTALEN	21
	Krachtswerking	22
	Controle beplating en nagels	24
	Controle afschuifschroeven	28
	Controle trekankers	32
	Totaal overzicht.....	33
5.	BEREKENING BOVENBOUW	34
5.1.	HOUTEN BALKLAAG (01)	34
5.2.	HOUTEN BALKLAAG (10)	35
5.3.	HOUTEN BALKLAAG (11)	36
5.4.	STALEN LIGGER (12).....	37
5.5.	STIJLEN (S1 & S2)	38
5.6.	RAVEELBALK (14)	39
5.7.	STIJL (S3).....	40
5.8.	HOUTEN BALKLAAG (20)	41
5.9.	RAVEELBALK (21)	41
5.10.	RAVEELBALKEN (02, 13, 22, 23)	41
5.11.	CONTROLE HSB WANDEN BEGANE GROND.....	42
	Belastingen.....	42
	Controle scheidingswand	43
	Controle gevelwand	44
5.12.	CONTROLE HSB SCHEIDINGSWAND 1 ^E VERD. & HOGER	45

Belastingen.....	45
Controle wand	46
5.13. STIJLEN NAAST GEVELOPENING	47
6. HOUTDETAILS	48
6.1. D-A VLOEREN OP KOPGEVELS.....	48
6.2. D-B VLOER OP SCHEIDINGSWANDEN	49
6.3. D-C VLOEREN OP ZIJGEVELS	49
6.4. D-D KOPPELING VLOEREN (BOVENAANZICHT).....	50
6.5. D-E STALEN LIGGER BALKON	51
6.6. D-F RANDSTIJL PORTAAL (BOVENAANZICHT)	51
6.7. D-F1 VLOEREN AAN PORTAAL	52
6.8. D-G WANDEN OP FUNDERING (STANDAARD)	54
6.9. D-H	54
6.10. WHT ANKERS	55
7. BELASTINGEN OP DE FUNDERING	56
7.1. OVERZICHT BELASTINGEN	56
7.2. OVERZICHT PUNTLASTEN	57
7.3. GEWICHTSBEREKENING (LIJNLASTEN)	57
EINDE RAPPORTAGE (EXCL. BIJLAGEN)	58
BIJLAGE 1: COMPUTERBEREKENINGEN.....	101
Portalen.....	101
EINDE DOCUMENT	115

1. Inleiding / uitgangspunten

1.1. Doel van de berekening

Deze berekening bevat de uitgangspunten, belastingen en de dimensionering en sterkteberekening van de constructie van genoemd project.

1.2. Bijbehorende tekeningen en adviezen

Onderdeel	Kenmerk	Partij	Datum	Status
Tekening	1108	Nunc Architecten	25-01-2023	DO
Hoofdberekening	21-0401	Buro ing. R.P.H. Boom	21-10-2021	-

Een beknopt overzicht van de resultaten is opgenomen in hoofdstuk 2 van dit rapport.

1.3. Revisiewijzigingen

Geen revisies.

1.4. Uitgangspunten voor de berekening

De constructie wordt opgebouwd uit de volgende onderdelen:

Plat dak	Houten balklaag + OSB/3 t=18mm platen
Tweede verd. vloer	Houten balklaag + OSB/3 t=18mm platen
Eerste verd. vloer	Houten balklaag + OSB/3 t=18mm platen
	Afwerking verd. vloeren: Magnesietvloer 40mm 3,5 kg/m ² per cm hoogte noppenplaat 14mm Gips plafond 12,5mm
Terras	Houten balklaag + OSB/3 t=18mm platen Afwerking: Houten vlonder
HSB binnenwanden	Stijlen 38x140mm + OSB/3 plaatmateriaal
HSB gevels	Stijlen 38x235mm + OSB/3 plaatmateriaal
Gevelafwerking	Steenstrips
Begane grondvloer	Kanaalplaatvloer volgens hoofdberekening
Fundering	Fundering volgens hoofdberekening
Stabiliteit	Zie hoofdstuk 4.

1.5. Gebruikte software

Bij het opstellen van deze berekening is gebruik gemaakt van de rekenprogrammatuur van Technosoft Deventer BV. De betreffende versie staat steeds vermeld in de uitvoer.

1.6. Toegepaste voorschriften en richtlijnen (voor zover van toepassing)

Norm	Titel
Eurocode 0	Grondslagen
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
<input type="checkbox"/> NEN 8700	Grondslagen voor het beoordelen / afkeuren van bestaande bouwwerken
Eurocode 1	Belastingen op constructies
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-1	Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-2	Belastingen bij brand
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-3	Sneeuwbelastingen
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-4	Windbelasting
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-5	Thermische belasting
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-7	Buitengewone belastingen (botsing, explosie)
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1991-3	Belastingen veroorzaakt door kranen en machines
Eurocode 2	Betonconstructies
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1992-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1992-1-2	Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand
Eurocode 3	Staalconstructies
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1993-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1993-1-2	Staalconstructies bij brand
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1993-1-8	Aanvullende regels voor verbindingen
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1993-1-10	Aanvullende regels voor taaiheid en eigenschappen in dikterichting
Eurocode 4	Staal-betonconstructies
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1994-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1994-1-2	Staal-betonconstructies bij brand
Eurocode 5	Houtconstructies
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1995-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1995-1-2	Houtconstructies bij brand
Eurocode 6	Constructies van metselwerk
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1996-1-1	Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1996-1-2	Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1996-2	Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1996-3	Vereenvoudigde berekeningsmethoden voor constructies van ongewapend metselwerk
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
<input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1997-1	Algemene regels
Eurocode 9	Aluminiumconstructies
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1999-1-1	Algemene regels
<input type="checkbox"/> NEN-EN 1999-1-2	Ontwerp en berekening van constructies bij brand

1.7. Gevolgklasse, ontwerplevensduur en veiligheidsfactoren

Ontwerplevensduur

vlg NEN-EN 1990, bijlage A1.1 NB

Ontwerplevensduurklasse: 3

Ontwerplevensduur: 50 jaar

Gevolglassificatie

vlg NEN-EN 1990, bijlage B NB

Gevolgklasse: NEN-EN 1990 CC1

Gebruiksclassificatie

vlg NEN-EN 1990, tabel A1.1 NB

Categorie: A: Woon- en verblijfsruimte

Fundamentele belastingcombinaties

vlg NEN-EN 1990, bijlage A NB

Groep	Vgl.	Gunstig/ ongunstig	Blijvende belasting		Overheersende veranderlijke belasting		Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende
A: EQU	6.10	Ongunstig	1,1 $G_{k,sup}$	+	1,5 $Q_{k,1}$	+	1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
	6.10	Gunstig	0,9 $G_{k,inf}$				
B: STR/GEO	6.10a	Ongunstig	1,2 $G_{k,sup}$			+	1,35 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i \geq 1)$
	6.10a	Gunstig	0,9 $G_{k,inf}$				
B: STR/GEO	6.10b	Ongunstig	1,1 $G_{k,sup}$	+	1,35 $Q_{k,1}$	+	1,35 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
	6.10b	Gunstig	0,9 $G_{k,inf}$				
C: STR/GEO	6.10	Ongunstig	1,0 $G_{k,sup}$	+	1,3 $Q_{k,1}$	+	1,3 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
	6.10	Gunstig	1,0 $G_{k,inf}$				

1.8. Uitvoeringsklasse staalconstructies

type belasting:

- ☒ Statische, quasi-statische of seismische DCL(laag)
☐ Vermoeiing of seismische belasting DCM(gemiddeld) of DCH(hoog)

- ☐ sterkteklasse S355 of hoger toegepast;
☐ lassen op bouwplaats van constructieve elementen;
☐ gelaste onderdelen van vakwerkliggers, bestaande uit ronde buisprofielen;
☐ warmtebehandeling onderdelen of warm vervormd tijdens fabricage;

De keuze van de uitvoeringsklasse is gebaseerd op NEN-EN 1993-1-1 bijlage C.

Op deze constructie is minimaal uitvoeringsklasse EXC1 van toepassing.

1.9. Toegepaste materialen

In de onderstaande tabel zijn per toegepast materiaal de bijbehorende eigenschappen vermeld.
De keuze van het materiaal is bij de uitwerking van het onderdeel c.q. in de bijlagen weergegeven.

Staal

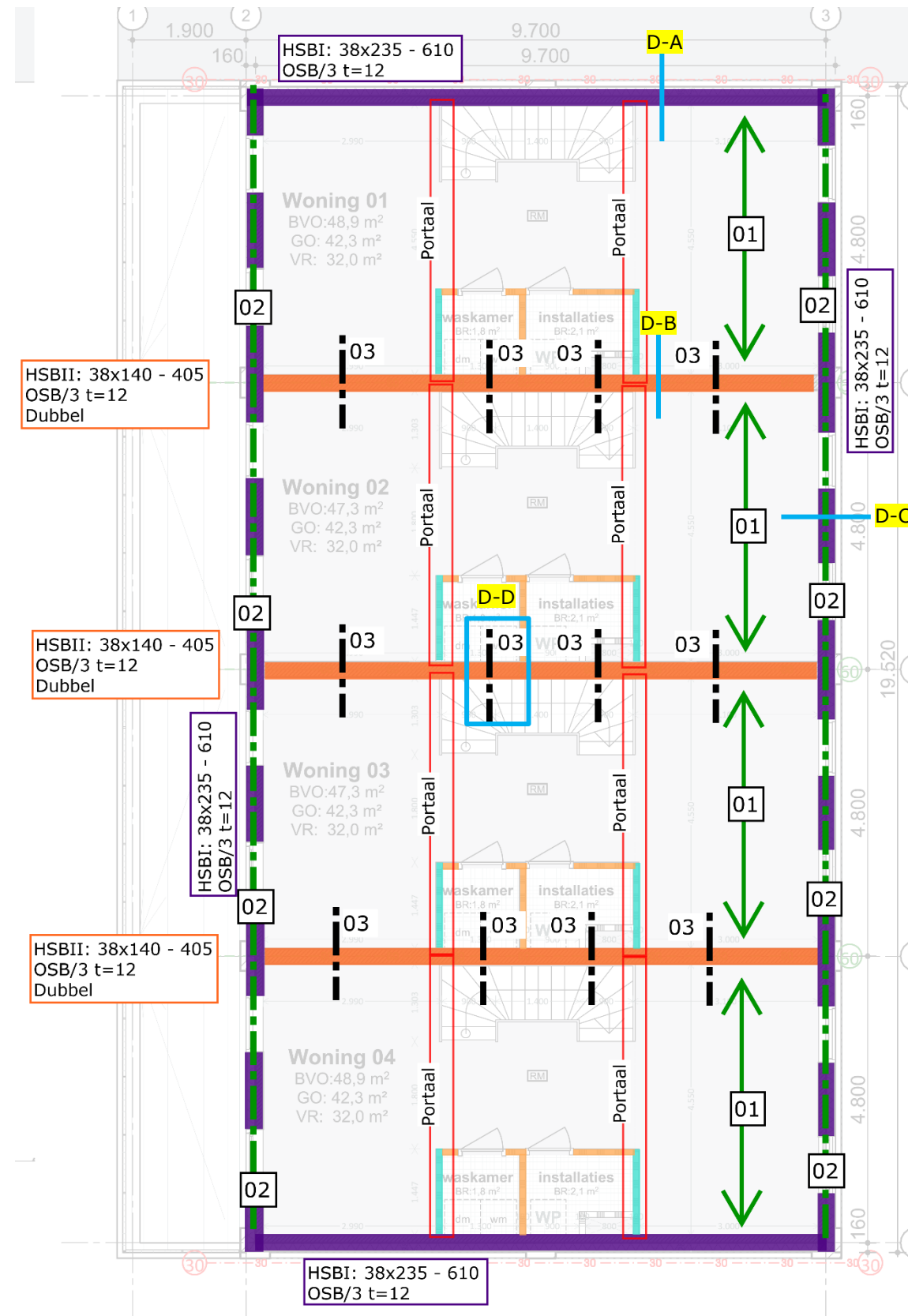
Walsprofielen en Buizen	: S235JR	$f_{yd} = 235/1,0$	= 235 N/mm ²
	S355JR	$f_{yd} = 355/1,0$	= 355 N/mm ²
Kokers	: S275J0H	$f_{yd} = 275/1,0$	= 275 N/mm ²
Hoedliggers	: S355JR	$f_{yd} = 355/1,0$	= 355 N/mm ²

Hout

Standaard bouwhout	C18	$f_{m,d} = 0,8 \times 18 / 1,3$	= 11,1 N/mm ²
Constructiehout	C24	$f_{m,d} = 0,8 \times 24 / 1,3$	= 14,8 N/mm ²
Gelamineerd	GL24h	$f_{m,d} = 0,8 \times 24 / 1,25$	= 15,4 N/mm ²
	GL28h	$f_{m,d} = 0,8 \times 28 / 1,25$	= 17,9 N/mm ²

2. Samenvatting / overzichten

2.1. Overzicht plat dak



Renvooi

Dak

- 01 : Houten balklaag 71x246mm, C24, h.o.h. 610mm.
OSB/3 t=18mm platen over het volledige dakvlak toepassen.
Goed doorschroeven in de dakbalken t.b.v. schijfwerking.
- 02 : Randbalk 2x71x246mm, C24, onderling verlijmen en verschroeven.
- 03 : Koppелеlement Zie details

HSB wanden

Stijlen volgens het overzicht.
Alle wanden voorzien van beplating → OSB/3 t=12mm (minimale dikte).
Vernageling als volgt uitvoeren:

Vernageling Plaatmateriaal

- beplating **12mm OSB/3 tweezijdig**
- plaatranden **3,1 x50 hoh 150 mm**
- tussenstijlen **3,1 x50 hoh 300 mm**



Detailtering t.b.v. schijfwerking

- Beplating verspringend aanbrengen
- Tussenafstand van de nagels/schroeven
- langs de randomtrek van vloer of wandpaneel: $s = 150 \text{ mm}$
 - tussenstijlen / balken: $s = 300 \text{ mm}$

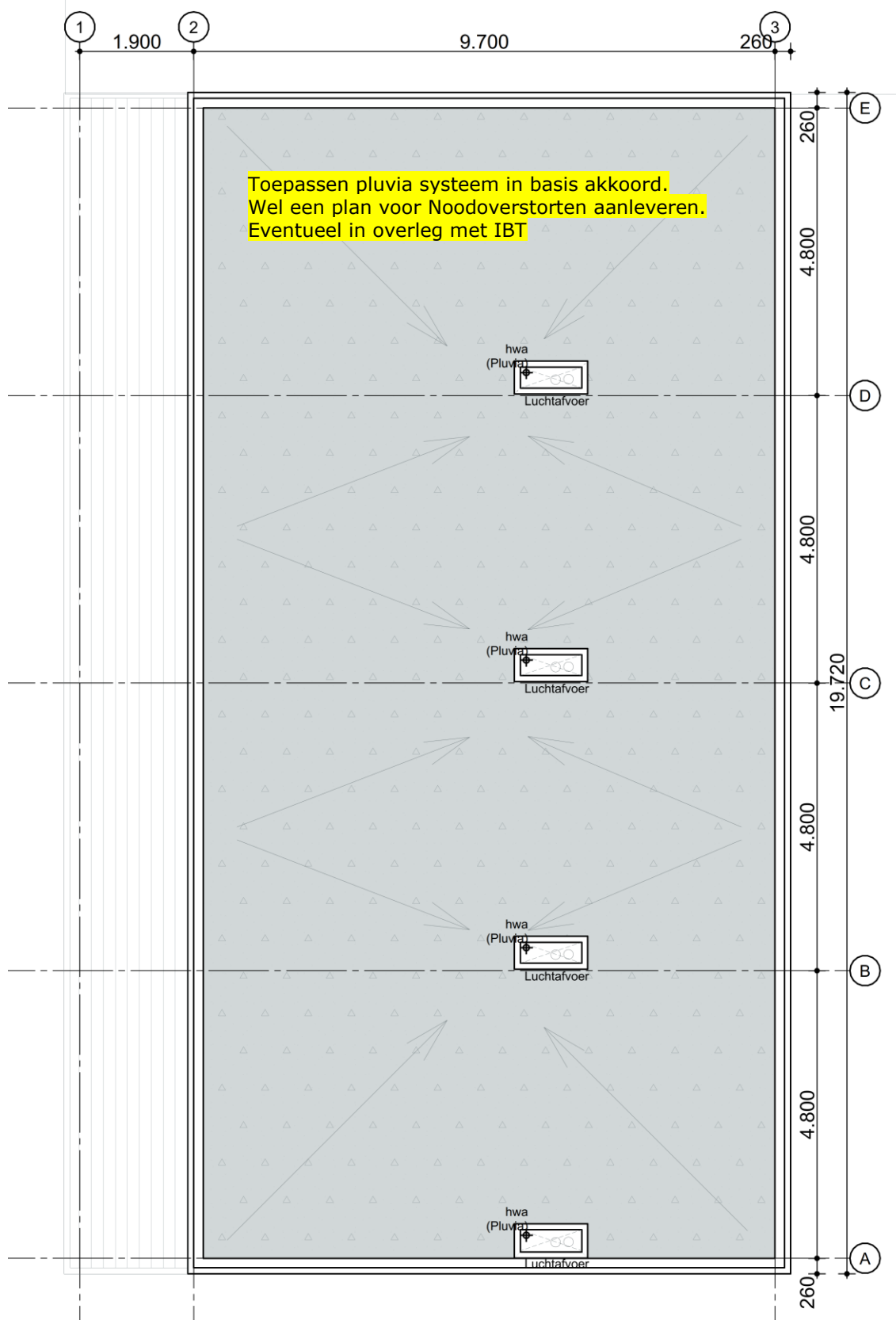
Portalen

Voor aanzicht houten portalen zie par. 2.4.
Vernageling en beplating portaal wijkt af van standaard vernageling.

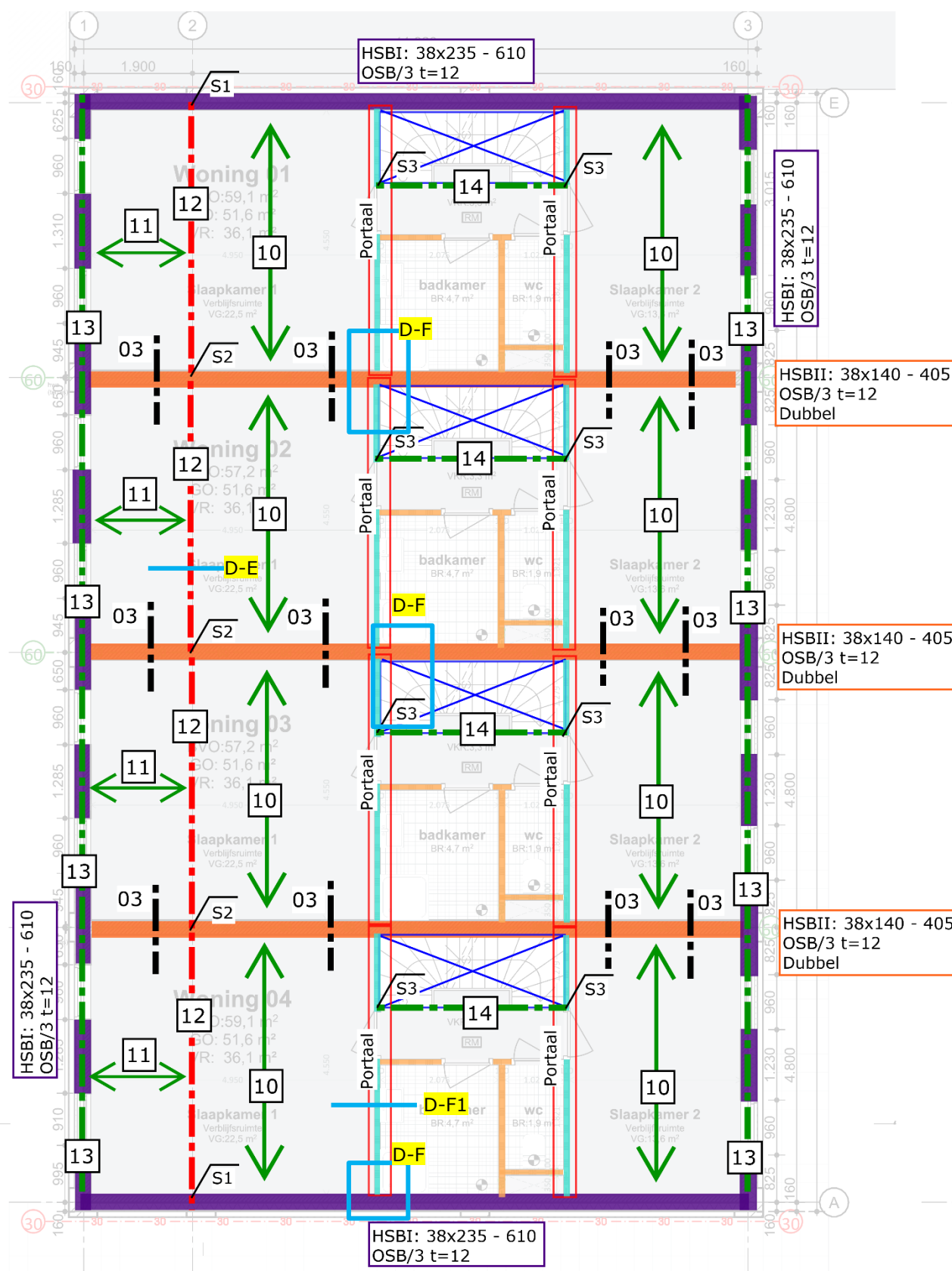
Details

Zie hoofdstuk 6.

2.2. Nood-overstorten



2.3. Overzicht tweede verdiepingvloer



Renvooi

Vloeren

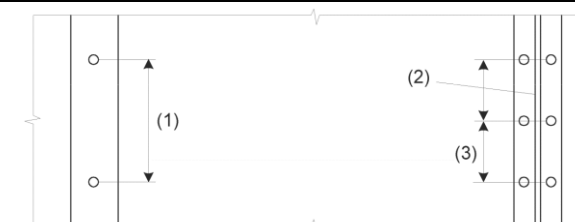
- 10 : Houten balklaag 71x246mm, C24, h.o.h. 405mm.
OSB/3 t=18mm platen over het volledige dakvlak toepassen.
Goed doorschroeven in de dakbalken t.b.v. schijfwerking.
- 11 : Houten balklaag 71x246mm, C24, h.o.h. 405mm.
OSB/3 t=18mm platen over het volledige dakvlak toepassen.
Goed doorschroeven in de dakbalken t.b.v. schijfwerking.
- 12 : Stalen ligger HEA180, S235, aan beide zijdes 140mm opleggen op HSB stijlen
- 13 : Randbalk 2x 71x246mm, C24, onderling verlijmen en verschroeven.
- 14 : Raveelbalk 2x 71x246mm, C24, onderling verlijmen en verschroeven.
- 03 : Koppелеlement Zie details

HSB wanden

Stijlen volgens het overzicht.
Alle wanden voorzien van beplating → OSB/3 t=12mm (minimale dikte).
Vernageling als volgt uitvoeren:

Vernageling Plaatmateriaal

beplating	12mm OSB/3 tweezijdig	
plaatranden	3,1 x50	hoh 150 mm
tussenstijlen	3,1 x50	hoh 300 mm



Detailtering t.b.v. schijfwerking

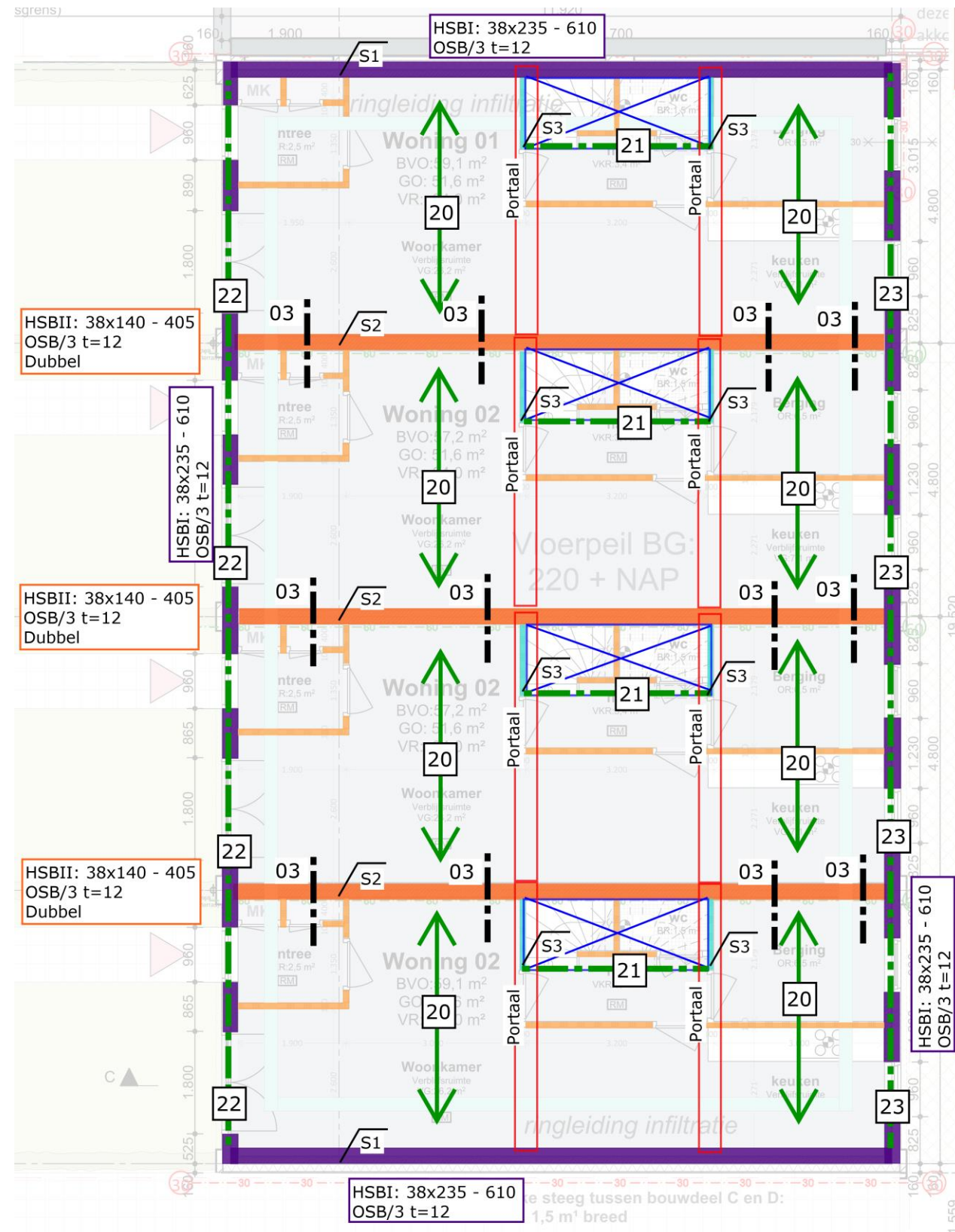
Beplating verspringend aanbrengen
Tussenafstand van de nagels/schroeven
- langs de randomtrek van vloer of wandpaneel: s = 150 mm
- tussenstijlen / balken: s = 300 mm

- S1: 3x 38x235mm, verlijmen en verschroeven
S2: 3x 38x140mm, verlijmen en verschroeven
(Stijlen S2 dubbel, i.v.m. dubbele wand).
S3: 3x 38x120mm, verlijmen en verschroeven

Portalen

Voor aanzicht houten portalen zie par. 2.4.
Vernageling en beplating portaal wijkt af van standaard vernageling.

2.4. Overzicht eerste verdiepingvloer



Renvooi

Vloeren

20 : Houten balklaag 71x246mm, C24, h.o.h. 405mm.
OSB/3 t=18mm platen over het volledige dakvlak toepassen.
Goed doorschroeven in de dakbalken t.b.v. schijfwerking.

22/23 : Randbalk 2x 71x246mm, C24, onderling verlijmen en verschroeven.

21 : Raveelbalk 2x 71x246mm, C24, onderling verlijmen en verschroeven.

03 : Koppelement Zie details

HSB wanden

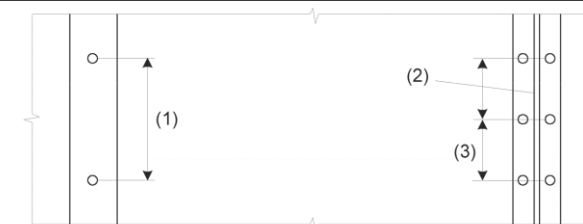
Stijlen volgens het overzicht.

Alle wanden voorzien van beplating → OSB/3 t=12mm (minimale dikte).

Vernageling als volgt uitvoeren:

Vernageling Plaatmateriaal

beplating **12mm OSB/3 tweezijdig**
plaatranden **3,1 x50 hoh 150 mm**
tussenstijlen **3,1 x50 hoh 300 mm**



Detailering t.b.v. schijfwerking

Beplating verspringend aanbrengen

Tussenafstand van de nagels/schroeven

- langs de randonttrek van vloer of wandpaneel: $s = 150 \text{ mm}$
- tussenstijlen / balken: $s = 300 \text{ mm}$

S1: 3x 38x235mm, verlijmen en verschroeven

S2: 3x 38x140mm, verlijmen en verschroeven

(Stijlen S2 dubbel, i.v.m. dubbele wand).

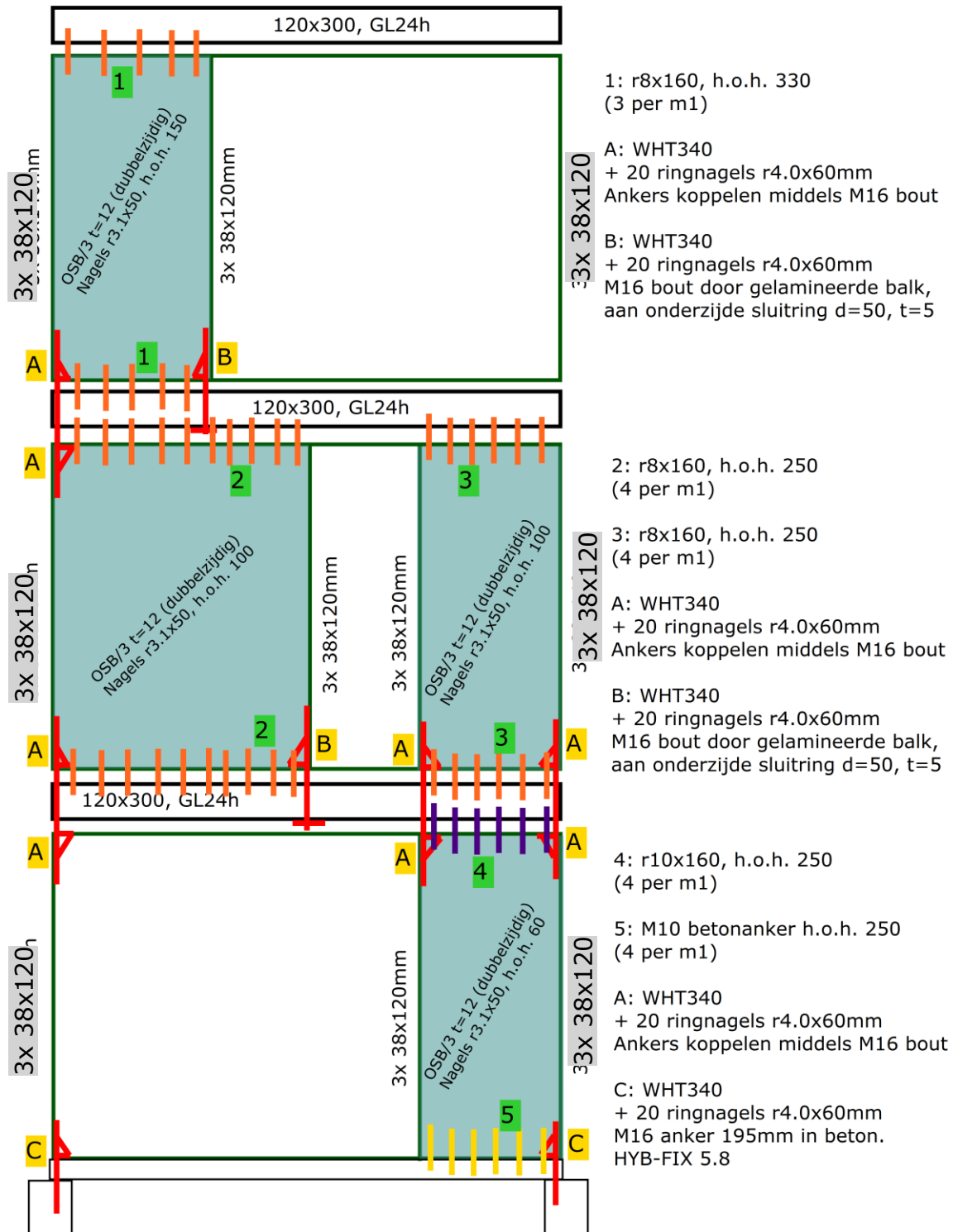
S3: 3x 38x120mm, verlijmen en verschroeven

Portalen

Voor aanzicht houten portalen zie par. 2.4.

Vernageling en beplating portaal wijkt af van standaard vernageling.

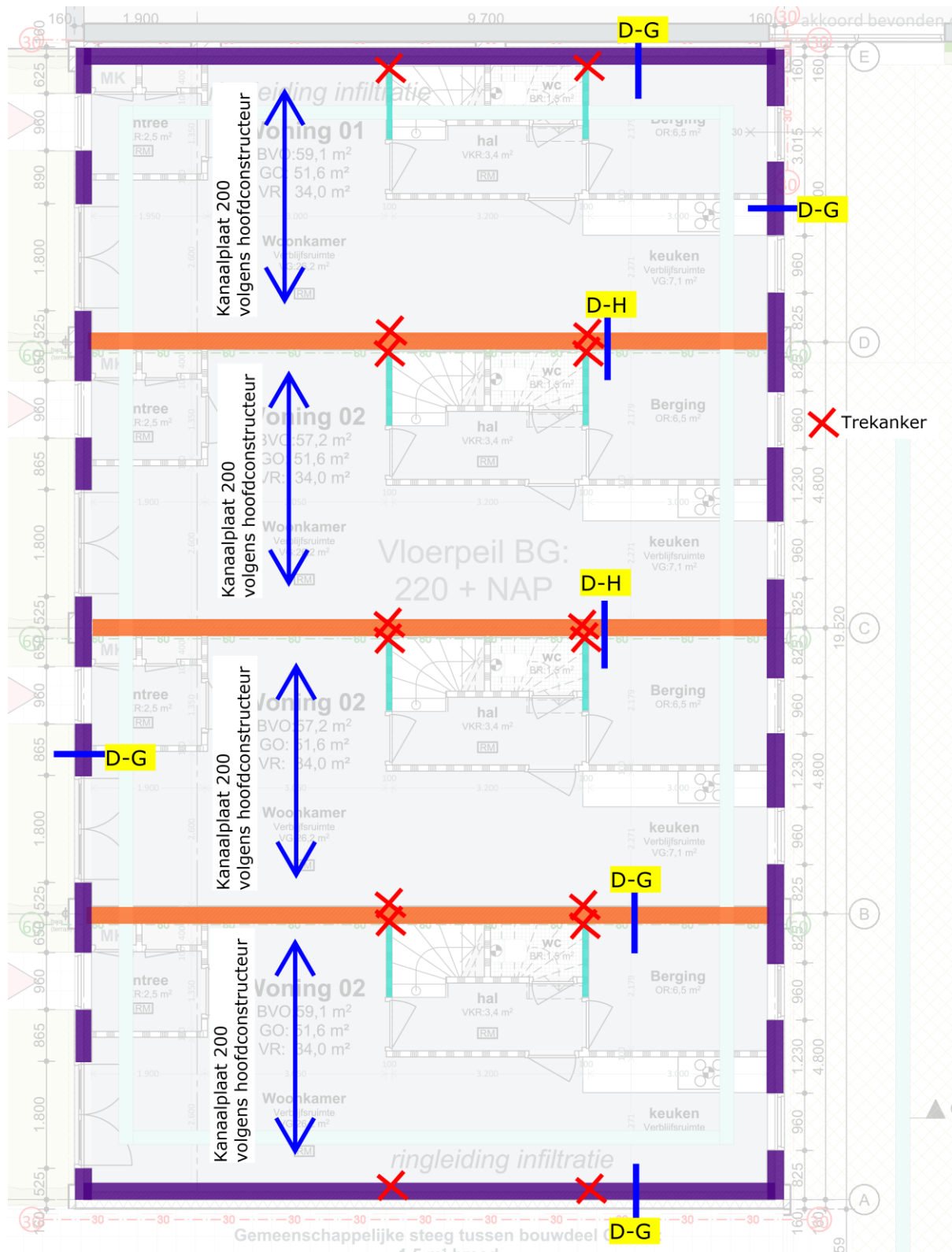
2.5. Aanzichten portalen



Gelamineerde balken en HSB wanden strak op elkaar aansluiten.

Alle wanden voorzien van Dubbele boven – en onderregels.

2.6. Begane grondvloer & fundering (ankerplan)



Voor belastingen uit bovenbouw op de fundering en op de vloer, zie hoofdstuk 7.

2.7. Houtdetails

Voor de details inclusief de berekeningen, zie hoofdstuk 6.

Voor de posities van de details, zie overzichten par. 2.1 t/m 2.5.

Overige details volgens tekenwerk Isokern, ter controle aan IBT.

3. Belastingen

3.1. Permanente en opgelegde belastingen

Belastingen:	volgens NEN-EN 1991-1-1	permanent	veranderlijk	
Plat dak				
H Daken - niet toegankelijk			1,00 kN/m ²	
Dakbedekking + isolatie dik		0,30 kN/m ²		
Dakbeschot + balken		0,25 kN/m ²		
Plafond + leidingen		0,15 kN/m ²		
		0,70 kN/m²	1,00 kN/m²	ψ_0 0,00
Tweede Verdiepingsvloer				
A Woon- en verblijfsruimte - vloeren			1,75 kN/m ²	
Lichte scheidingswanden $\leq 1,0$ kN/m			0,50 kN/m ²	
Magnesietvloer 40mm		0,20 kN/m ²		
Noppenplaat 14mm +leidingwerk		0,15 kN/m ²		
Vloerhout + balken		0,35 kN/m ²		
Plafond + leidingen		0,15 kN/m ²		
		0,85 kN/m²	2,25 kN/m²	ψ_0 0,40
Eerste Verdiepingsvloer				
A Woon- en verblijfsruimte - vloeren			1,75 kN/m ²	
Lichte scheidingswanden $\leq 1,0$ kN/m			0,50 kN/m ²	
Magnesietvloer 40mm		0,20 kN/m ²		
Noppenplaat 14mm +leidingwerk		0,15 kN/m ²		
Vloerhout + balken		0,35 kN/m ²		
Plafond + leidingen		0,15 kN/m ²		
		0,85 kN/m²	2,25 kN/m²	ψ_0 0,40
Terras				
A Woon- en verblijfsruimte - balkons			2,50 kN/m ²	
Vlonder		0,30 kN/m ²		
Dakbedekking + isolatie dik		0,20 kN/m ²		
Vloerhout + balken		0,35 kN/m ²		
Plafond + leidingen		0,15 kN/m ²		
		1,00 kN/m²	2,50 kN/m²	ψ_0 0,40
Begane grondvloer				
A Woon- en verblijfsruimte - vloeren			1,75 kN/m ²	
Lichte scheidingswanden $\leq 2,0$ kN/m			0,80 kN/m ²	
Afwerkvloer	70 mm	1,40 kN/m ²		
Kanaalplaat	200 mm	3,15 kN/m ²		
		4,55 kN/m²	2,55 kN/m²	ψ_0 0,40
Gevels, MW, puien				
HSB scheidingswanden		1,00 kN/m ²		
HSB gevels + steenstrips		1,50 kN/m ²		
HSB binnenwanden		0,80 kN/m ²		
Pui		0,50 kN/m ²		

3.2. Sneeuwbelasting

Sneeuwbelasting op daken

conform NEN - EN 1991-1-3

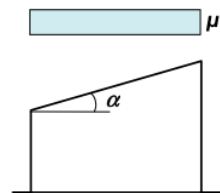
ρ	=	2,0 kN/m ³	Volumiek gewicht van sneeuw (compacte sneeuw)
s_k	=	0,7 kN/m ²	De karakteristieke waarde van sneeuwbelasting op de grond
s_n	=	1,00	$s_n = \{ 1 - \sqrt[3]{6/\pi} * [\ln(-\ln(1-p_n)) + 0,57222] / (1+2,5923 \sqrt[3]{V}) \}$

Plat dak / Lessenaardak

conform NEN - EN 1991-1-3 Art 5.3.2

Dakhelling: **0,0** °

μ_1	=	0,80
q_1	=	0,56 kN/m ²



3.3. Wateraccumulatie

Bij toepassing dakrand <70 mm geen noodafvoeren benodigd.

Wateraccumulatie

conform NEN-EN 1991-1-3 art. 7.2

Ontwerplevensduur: 50 jaar

$$d_{hw} = d_{nd} + h_{nd} \quad (7.8) \quad d_{nd} = 0,70(Q_h/b)^{2/3} \quad (7.4)$$

$$d_{nd} = 0,29(Q_h/D)^{2/3} \quad (7.7)$$

h_{nd} de afstand van onderkant spuwer tot bovenkant dakvlak.

d_{nd} de waterhoogte boven de onderkant noodafvoer.

d_{hw} de totale waterhoogte ter plaatse van de noodafvoer.

i_r de regenintensiteit conform Tabel NB.1: 0,050 [$\times 10^{-3}$ m/s]

b de breedte van de rechte spuwer.

D de diameter van de steekafvoer

A het dakoppervlak dat afvoert via de betreffende noodafvoer.

Q_h het debiet per betreffende noodafvoer = $A \times i_r$

Rechte vrije overlaat

Ronde steekafvoer

b	h	d_{nd}	h_{nd}	d_{hw}	A	Q_h	D_{uitw}	D_{inw}	d_{nd}	A	Q_h
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]	[m ³ / h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]	[m ³ / h]
100 x	75	45	30	75	22	4,0	ø 125	118	70	221	39,8
200 x	100	70	30	100	100	18,0	ø 160	151	70	283	51,0
300 x	100	70	30	100	150	27,0	ø 200	188	70	354	63,7
200 x	150	120	30	150	249	44,8	ø 250	235	70	442	79,6

3.4. Windbelasting

Windgebied

gebied I onbebouwd

NEN-EN 1991-1-4

Gebouwafmetingen

constructiebreedte	b	19,5 m
constructiediepte	d	11,9 m
constructiehoogte	h	9,7 m
referentie hoogte $c_s c_d$	z_s	5,8 m

Basiswaarden

ontwerplevensduur:		50 jaar
waarschijnlijkheidsfactor	C_{prob}	1,00
fundamentele basiswindsnelheid	$v_{b,0}$	29,5 m/s
basiswindsnelheid	v_b	29,5 m/s

Gemiddelde wind

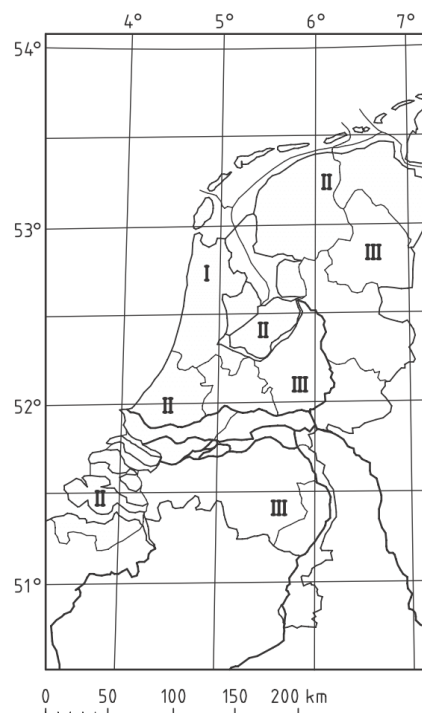
orografiefactor	$C_o(z)$	1,0
gemiddelde windsnelheid	$v_m(z)$	23,9 m/s

Stuwdruk

luchtdichtheid	ρ	1,25 kg/m ³
extreme stuwdruk	$q_p(h)$	1,01 kN/m²

Algemene factoren

correlatiefactor	corr.	0,85
bouwwerkfactor loodrecht op b	$c_s c_d 1$	0,85
bouwwerkfactor loodrecht op d	$c_s c_d 2$	0,89



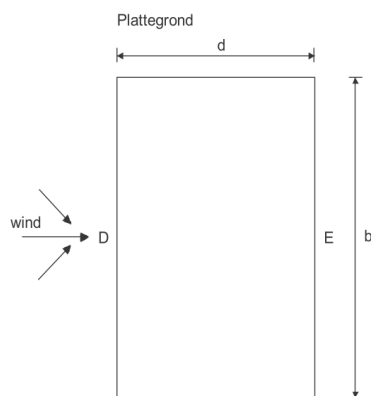
Figuur - Indeling van Nederland in windgebieden

Drukcoëfficiënten

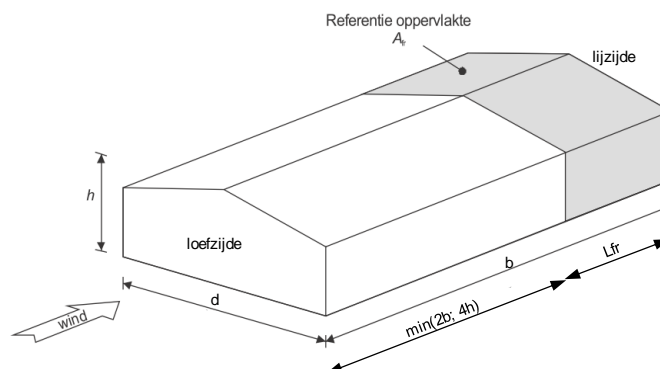
	extern		zone D	zone E			intern
			$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	corr.	C_f	C_{pi}
loodrecht op b	h/d	0,8	+0,8	-0,5	0,85	1,105	+0,2 en -0,3
loodrecht op d	h/b	0,5	+0,8	-0,5	0,85	1,105	

Windwrijving

oppervlak	zeer ruw		
wrijvingscoëfficiënt	C_{fr}	0,04	(bijv. rimpels, ribben, kronkelingen)
lengte refentieoppervlak L_{fr} // aan b		0 m	(wrijving hoeft niet te worden gerekend)
lengte refentieoppervlak L_{fr} // aan d		0 m	(wrijving hoeft niet te worden gerekend)



Figuur - Stuwdrukzones

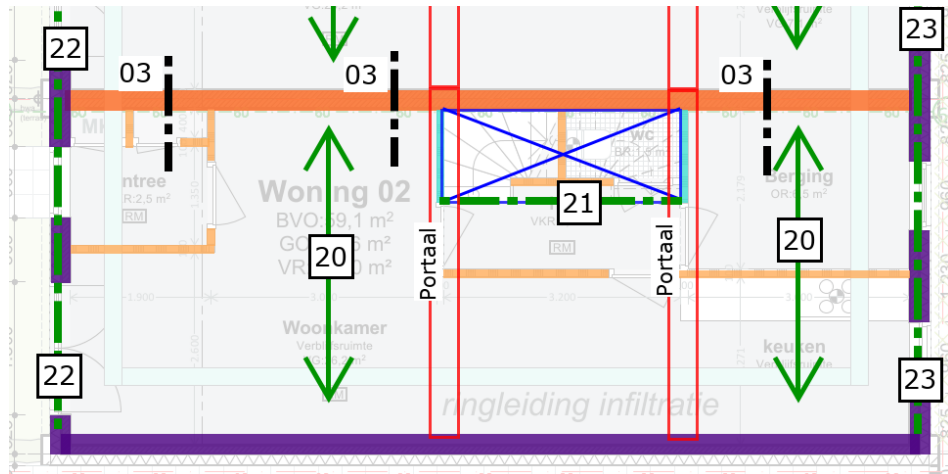


Figuur - Refentieoppervlak voor wrijving

4. Stabiteit

De stabiteit van de constructie wordt verzorgd door schijfwerking in de vloeren en het dak, en door 8 houten portalen binnen in de woningen.

De portalen worden rondom het trapgat geplaatst:



Per woning (4x) zijn 2 portalen aanwezig.

De vloeren van de woningen dienen ter hoogte van iedere bouwlaag gekoppeld te worden, zodat de belasting over de 8 portalen kan verdelen.

De gevels dragen theoretisch gezien niet bij aan de stabiteit. Aangezien ook de penanten in de gevels worden voorzien van beplating, zullen deze in de praktijk ook bijdragen aan de stabiteit van het bouwwerk.

4.1. Windbelasting

$$F_w = A \cdot q_p \cdot \text{corr.} \cdot c_{pe}$$

$$F_w = A \cdot 1,01 \cdot 0,85 \cdot 1,3 = 1,12A$$

$$F_{w,dak} = 25 \text{ kN}$$

$$F_{w,2^e} = 39,2 \text{ kN}$$

$$F_{w,1^e} = 41,4 \text{ kN}$$

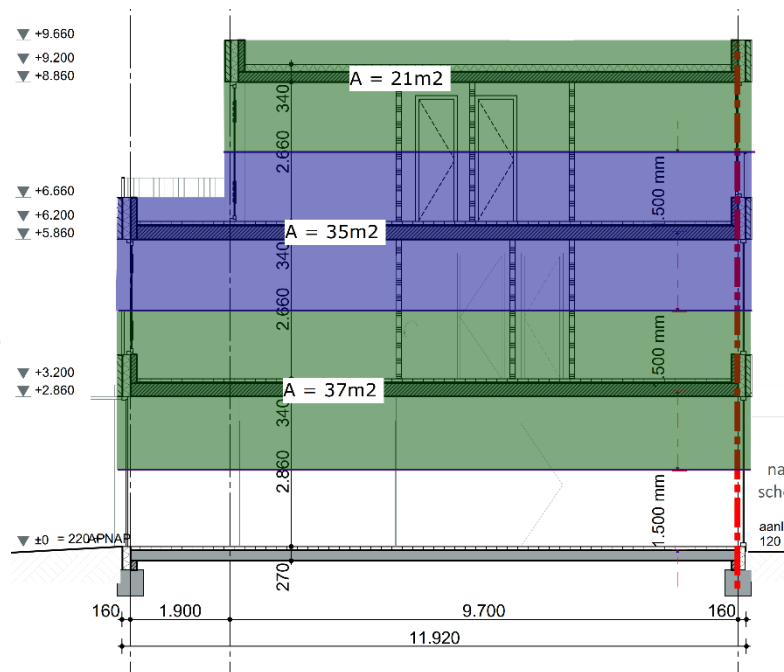
8 portalen binnen het totale gebouw.

Belasting per portaal:

$$F_{w,dak} = 3,1 \text{ kN}$$

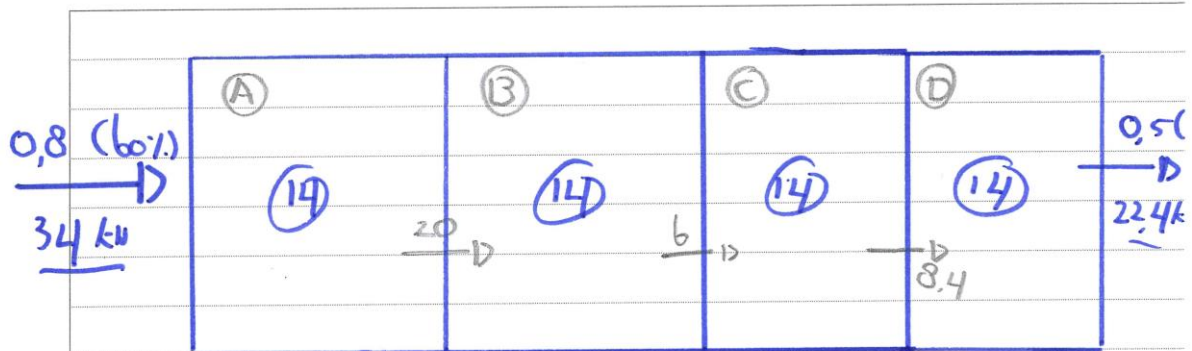
$$F_{w,2^e} = 4,9 \text{ kN}$$

$$F_{w,1^e} = 5,2 \text{ kN}$$



Figuur 1: Belasting ter hoogte van iedere vloerschijf

4.2. Koppeling vloeren



$$F_{W, \max} = 4,4 \text{ kN} = 56 \text{ kN (zetwaarde)}.$$

$$\left. \begin{aligned} 56 \cdot 0,6 &= 33,6 \text{ kN} \approx 34 \text{ kN} \\ 56 \cdot 0,4 &= 22,4 \text{ kN} \end{aligned} \right\} \frac{0,8}{0,8+0,5} = 0,6 \approx 60\%$$

Totale belasting verdeelt over 4 koppelingen
 $56 / 4 = 14 \text{ kN}$

$$\left. \begin{aligned} \text{Van A - B} &= 34 - 14 = 20 \text{ kN} \\ \text{Van B - C} &= 34 - 14 - 14 = 6 \text{ kN} \end{aligned} \right\} \text{Druk}$$

$$\text{Van D - C} = 22,4 - 14 = 8,4 \text{ kN} \quad \left. \vphantom{\text{Van D - C}} \right\} \text{Zuiging}$$

$$\text{Max. kracht} = 20 \text{ kN}$$

4 koppelingen creëren = 5 kN. per koppeling.

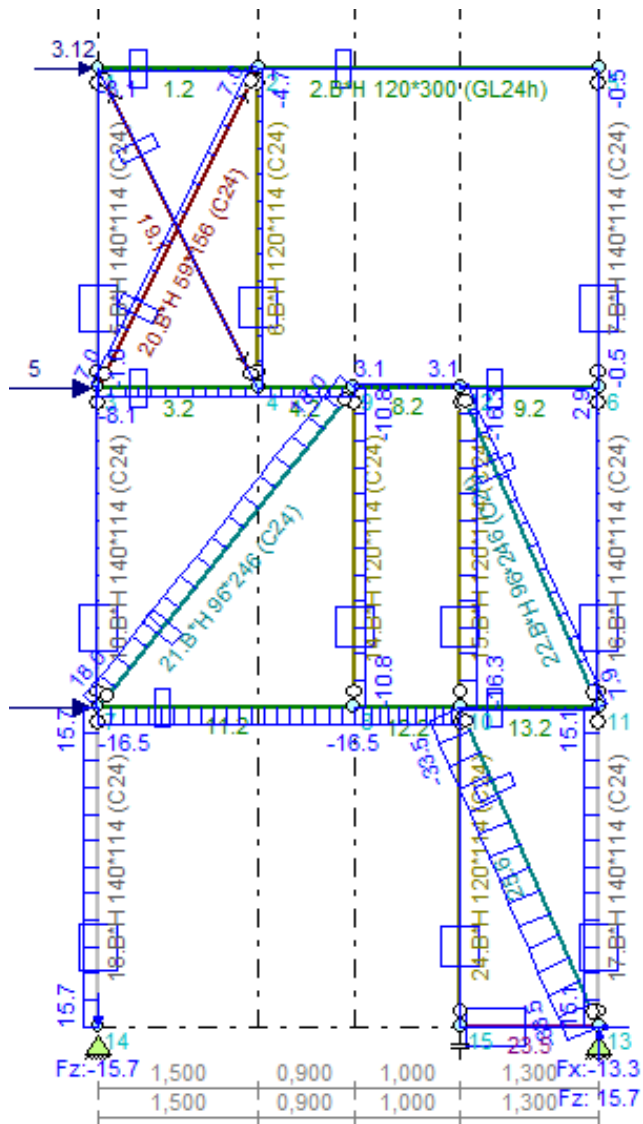
Straxiwood Modulink Type 6 kN, zie details.

Midals strippen op de vloer vastzetten. $\neq 60 \times 6 + 8 \phi 6$.

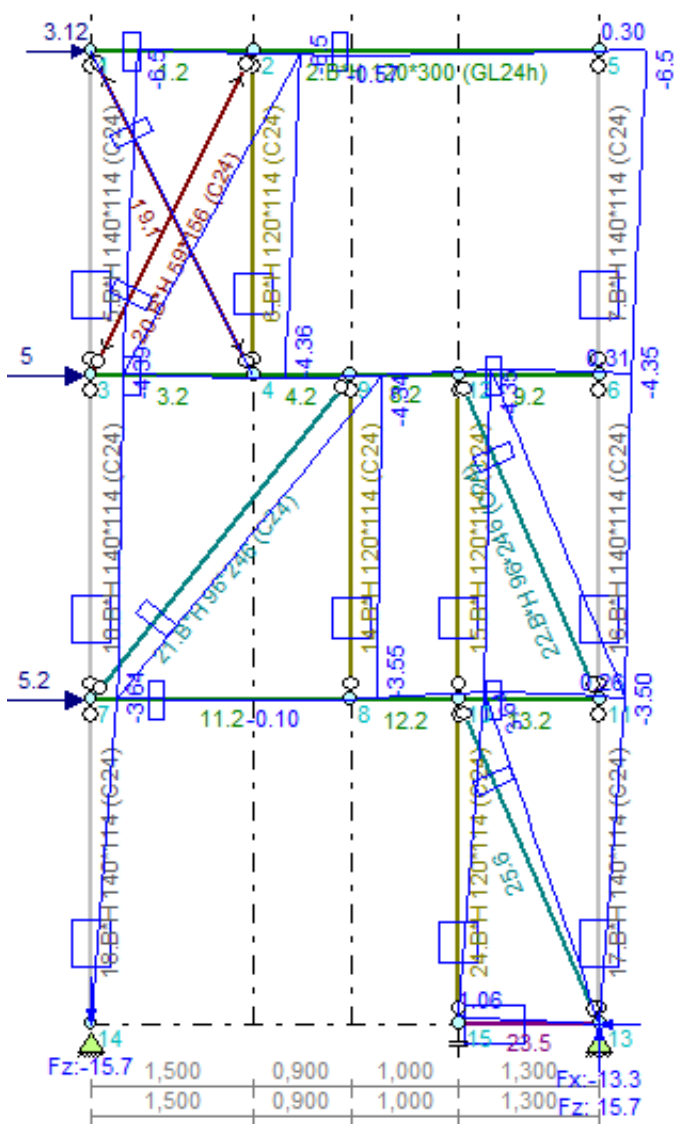
Zie details en positie in platte grond.

4.3. Houten portalen

Voor krachten zie par. 4.1.



Figuur 2: Normaalkrachten t.g.v. wind



Figuur 3: Verplaatsingen t.g.v. wind

In bovenstaande aanzichten is de krachtwerking in en de verplaatsing van de portalen weergegeven.

De schoren representeren de OSB/3 platen.

Toepassen

Stijlen 38x120mm, C24.

OSB/3 platen t=12mm.

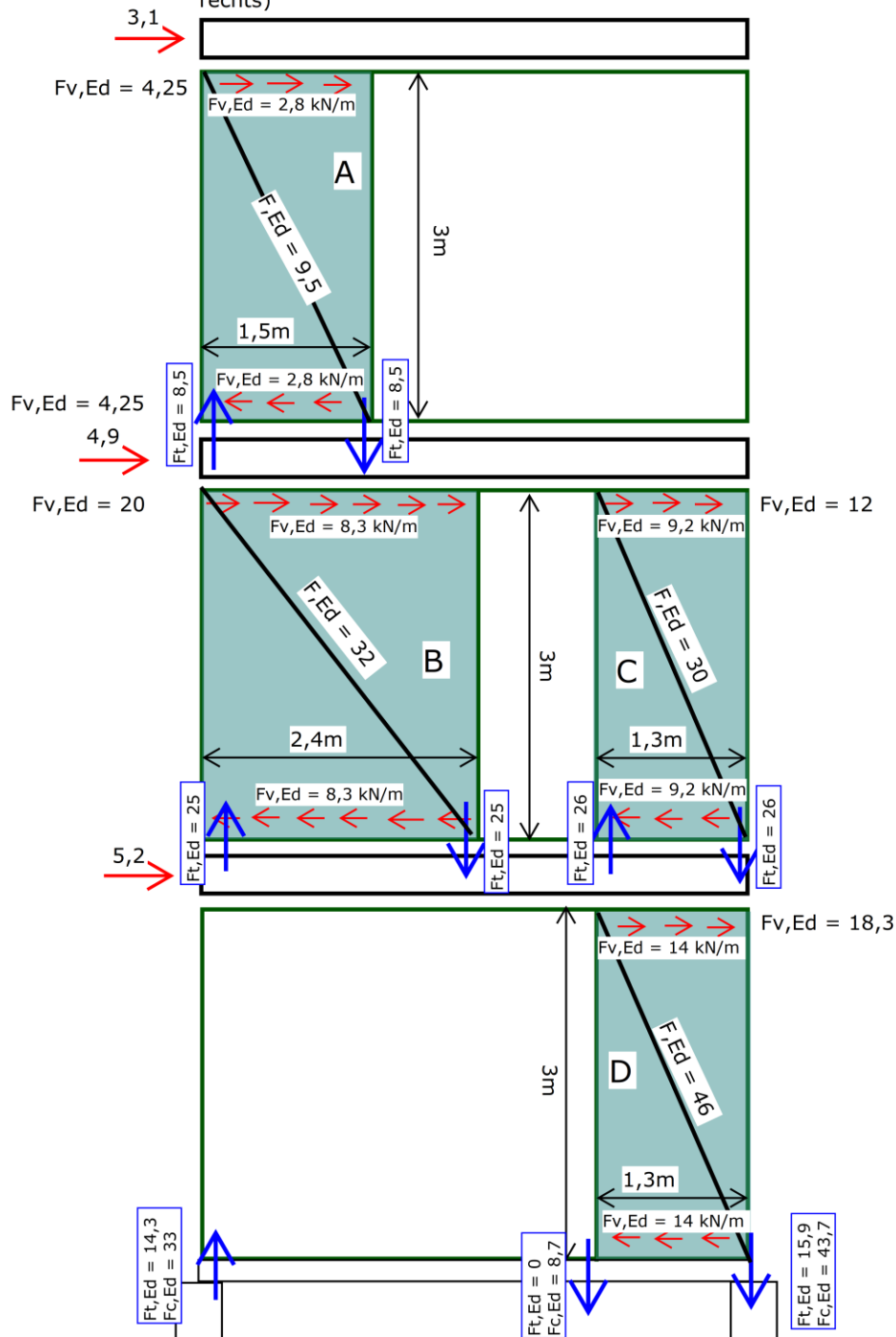
Gelamineerde liggers 120x300mm, GL24h ter hoogte van de vloeren.

Op de volgende pagina's zijn de berekeningen van de verbindingsmiddelen weergegeven.

Voor volledige invoer, berekening en uitvoer van bovenstaand schema, zie bijlage 1, vanaf pagina 101.

Krachtenwerking

Krachten naar 1 richting weergegeven.
Krachten treden in twee richtingen op (ook wind van rechts)



Maximale trekkrachten volgen uit TS rekenschema.
Maximale schuifkrachten volgen uit de berekening op de volgende pagina.



$$A - D \quad F_{V,Ed} = 9,5 / \sqrt{1,5^2 + 3,0^2} \cdot 1,5 = 4,25 \text{ kN.}$$

$F_{T,Ed} = \text{zie overzicht}$

$$D - D \quad F_{V,Ed} = 32 / \sqrt{2,4^2 + 3,0^2} \cdot 2,4 = 20,0 \text{ kN.}$$

$F_{T,Ed} = \text{zie overzicht}$

$$C - D \quad F_{V,Ed} = 30 / \sqrt{1,3^2 + 3,0^2} \cdot 1,3 = 12,0 \text{ kN.}$$

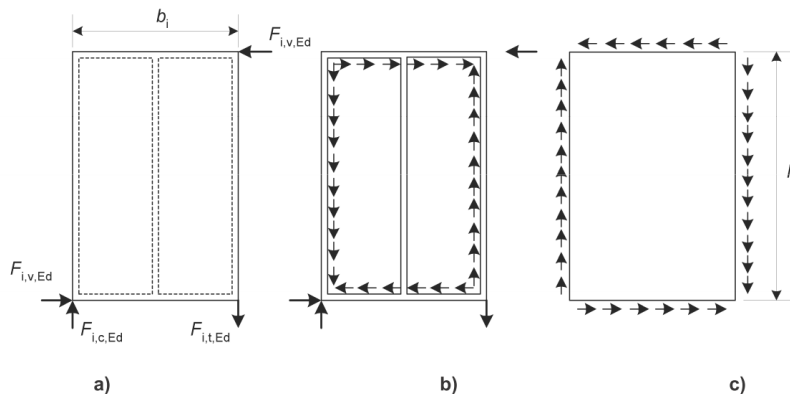
$F_{T,Ed} = \text{zie overzicht}$

$$D - D \quad F_{V,Ed} = 46 / \sqrt{1,3^2 + 3,0^2} \cdot 1,3 = 18,3 \text{ kN.}$$

$F_{T,Ed} = \text{zie overzicht}$

Controle beplating en nagels

Schijfwerking stabiliteitselement A



figuur: krachten werkend op: a) het wandpaneel; b) het raamwerk; c) de plaat

opbouw element

wandpaneel	breedte	B	1,50 m	Ldiagonaal	3,35 m
	hoogte	H	3,00 m		
plaat		t	12 mm	tweezijdig	OSB/3
stijlen	breedte	b	38 mm		
	hoogte	h	120 mm		
	h.o.h.		0,405 m		

 Het plooiën van de plaat door afschuiving kan worden verwaarloosd als $b_{net}t / t \leq 100$

krachten

schuifkracht	$F_{v,Ed}$	4,3 kN
reactie	$F_{c,t,Ed}$	8,5 kN
schuifkracht per meter	T_{Ed}	1,42 kN/m

$$b_{net} / t = 33,8 \quad \text{OK}$$

sterkte in het vlak van het paneel

bevestigingsmiddel	nagels	
diameter	d	3,1 mm
tussenafstand	s	150 mm
capaciteit bevestigingsmiddel	$F_{v,Rd}$	453 N
	k	1,2
	c_i	1,00
schransweerstand paneel	$F_{i,v,Rd}$	3,62 kN/m

$$= \text{MIN}(1; B/0,5H) \quad 9.2.4.2(5) \quad (9.22)$$

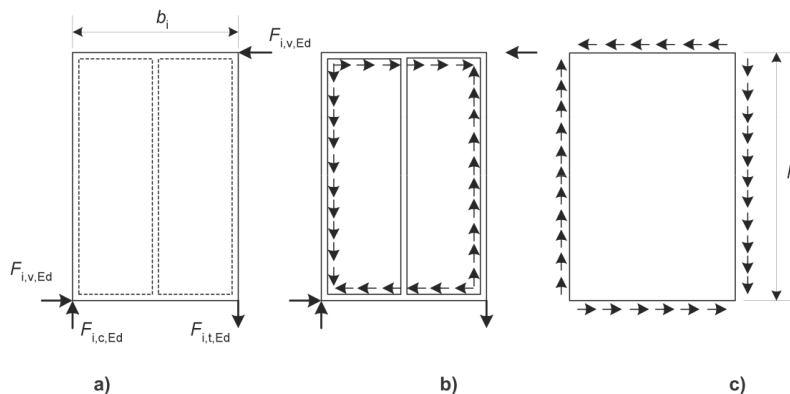
$$= F_{v,Rd} * c * k / s \quad (9.21)$$

$$\text{U.C.} = T_{Ed} / F_{i,v,Rd} \quad 0,39$$

Vernageling stabiliteitswand

beplating	12mm OSB/3 tweezijdig	
plaatranden	3,1 x50	hoh 150 mm
tussenstijlen	3,1 x50	hoh 300 mm



Schijfwerking stabiliteitselement B


figuur: krachten werkend op: a) het wandpaneel; b) het raamwerk; c) de plaat

opbouw element

wandpaneel	breedte	B	2,40 m	Ldiagonaal	3,84 m
	hoogte	H	3,00 m		
plaat		t	12 mm	tweezijdig	OSB/3
stijlen	breedte	b	38 mm		
	hoogte	h	120 mm		
		h.o.h.	0,405 m		

 Het plooiën van de plaat door afschuiving kan worden verwaarloosd als $b_{net} / t \leq 100$
krachten

schuifkracht	$F_{v,Ed}$	20,0 kN
reactie	$F_{c,t,Ed}$	25,0 kN
schuifkracht per meter	T_{Ed}	4,17 kN/m

$$b_{net} / t = 33,8 \quad \text{OK}$$

sterkte in het vlak van het paneel

bevestigingsmiddel	nagels	
diameter	d	3,1 mm
tussenafstand	s	100 mm
capaciteit bevestigingsmiddel	$F_{v,Rd}$	453 N
	k	1,2
	c_i	1,00
schransweerstand paneel	$F_{i,v,Rd}$	5,43 kN/m

$$= \text{MIN}(1; B/0,5H) \quad 9.2.4.2(5) \quad (9.22)$$

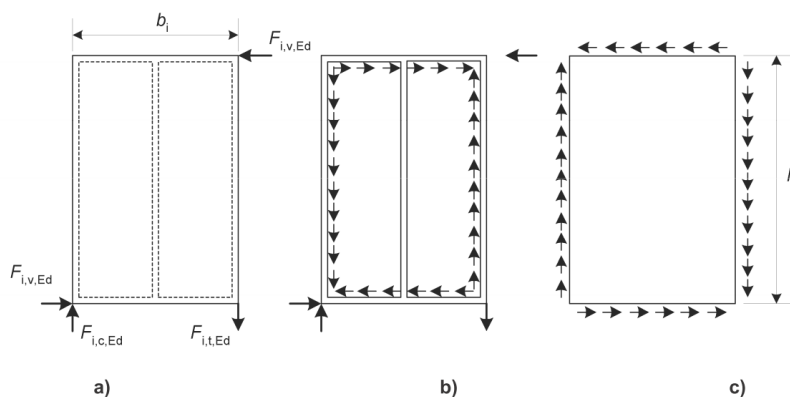
$$= F_{v,Rd} * c * k / s \quad (9.21)$$

$$\text{U.C.} = T_{Ed} / F_{i,v,Rd} \quad 0,77$$

Vernageling stabiliteitswand

beplating	12mm OSB/3 tweezijdig
plaatranden	3,1 x50 hoh 100 mm
tussenstijlen	3,1 x50 hoh 200 mm



Schijfwerking stabiliteitselement C


figuur: krachten werkend op: a) het wandpaneel; b) het raamwerk; c) de plaat

opbouw element

wandpaneel	breedte	B	1,30 m	Ldiagonaal	3,27 m
	hoogte	H	3,00 m		
plaat		t	12 mm	tweezijdig	OSB/3
stijlen	breedte	b	38 mm		
	hoogte	h	120 mm		
		h.o.h.	0,405 m		

 Het plooiën van de plaat door afschuiving kan worden verwaarloosd als $b_{net} / t \leq 100$
krachten

schuifkracht	$F_{v,Ed}$	12,0 kN
reactie	$F_{c,t,Ed}$	27,7 kN
schuifkracht per meter	T_{Ed}	4,62 kN/m

$$b_{net} / t = 33,8 \quad \text{OK}$$

sterkte in het vlak van het paneel

bevestigingsmiddel	nagels
diameter	d
tussenafstand	s
capaciteit bevestigingsmiddel	$F_{v,Rd}$

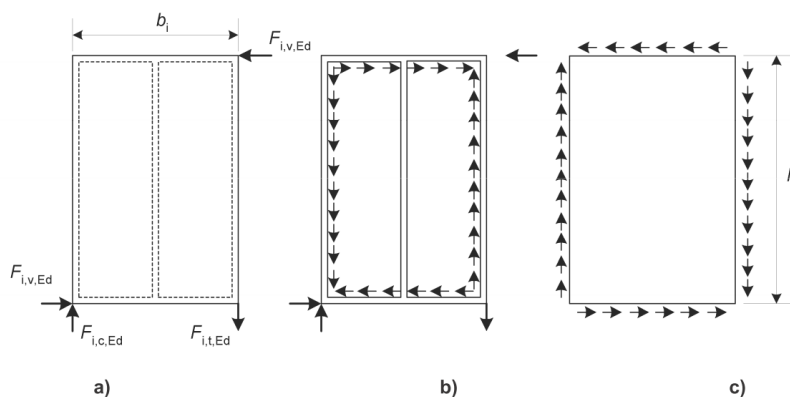
	k	1,2	9.2.4.2(5)
	c_i	0,87	= MIN(1; B/0,5H) (9.22)
schransweerstand paneel	$F_{i,v,Rd}$	4,71 kN/m	= $F_{v,Rd} * c * k / s$ (9.21)

$$\text{U.C.} = T_{Ed} / F_{i,v,Rd} = 0,98$$

Vernageling stabiliteitswand

beplating	12mm OSB/3 tweezijdig
plaatranden	3,1 x50 hoh 100 mm
tussenstijlen	3,1 x50 hoh 200 mm



Schijfwerking stabiliteitselement D


figuur: krachten werkend op: a) het wandpaneel; b) het raamwerk; c) de plaat

opbouw element

wandpaneel	breedte	B	1,30 m	Ldiagonaal	3,27 m
	hoogte	H	3,00 m		
plaat	t	t	12 mm	tweezijdig	OSB/3
stijlen	breedte	b	38 mm		
	hoogte	h	120 mm		
	h.o.h.		0,405 m		

 Het plooiën van de plaat door afschuiving kan worden verwaarloosd als $b_{net} / t \leq 100$
krachten

schuifkracht	$F_{v,Ed}$	18,3 kN
reactie	$F_{c,t,Ed}$	42,2 kN
schuifkracht per meter	T_{Ed}	7,04 kN/m

$$b_{net} / t = 33,8 \quad \text{OK}$$

sterkte in het vlak van het paneel

bevestigingsmiddel	nagels		
diameter	d	3,1 mm	
tussenafstand	s	60 mm	
capaciteit bevestigingsmiddel	$F_{v,Rd}$	453 N	
	k	1,2	9.2.4.2(5)
	c_i	0,87	= MIN(1; B/0,5H) (9.22)
schransweerstand paneel	$F_{i,v,Rd}$	7,85 kN/m	= $F_{v,Rd} * c * k / s$ (9.21)

$$\text{U.C.} = T_{Ed} / F_{i,v,Rd} = 0,90$$

Vernageling stabiliteitswand

beplating	12mm OSB/3 tweezijdig
plaatranden	3,1 x50 hoh 60 mm
tussenstijlen	3,1 x50 hoh 120 mm



Controle afschuifschroeven

Schroeven 1

Verbindingen met metalen verbindingmiddelen

NEN-EN 1995-1-1 § 8

Algemeen

 klimaatklasse: 2; 65% > RV ≤ 85%
 belastingduur: Kort; (sneeuw, wind)

 k_{mod} 0,90 γ_M 1,30
 k_{def} 0,80

Verbindingsmiddel

Houtschroeven

verbindingstype: Hout-op-hout; Enkelsnedig

 diameter van de kern d 8,0 mm

 d_{ef} 5,2 mm

 lengte l 160 mm

 l_g 0,6 l schroefdraadlengte

 karakteristieke treksterk $f_{u,k}$ 800 N/mm²

 vloeimoment $M_{y,Rk}$ 17,5 Nm

deel	sterkteklasse	dikte	$l_{hec,V,i}$	$l_{hec,T,i}$	$\alpha[^\circ]$	ρ_k	$f_{h,a,k,i}$	$f_{c,90,k}$	k_{mod}	loofhout/naaldhout
t1	C24	76	76	12	0	350	26,40	2,50	0,9	N
t2	GL24h	300	84	84	0	385	29,04	2,50	0,9	N
β	$= f_{h,2,k} / f_{h,1,k} =$		1,10							

Houtschroeven

 3 \varnothing 8,0 x 160

n	aantal verbindingmiddelen geplaatst in één rij	=	3	st
n_{totaal}	totaal aantal verbindingmiddelen in de verbinding	=	3	st
a_1	tussenafstand evenwijdig aan de vezelrichting in één rij	=	330	mm
$n_{0,ef}$	$n_{0,ef} = n^{0,9}(a_1/13d)^{0,25}$	=	3,59	($\alpha=0^\circ$) (8.34/8.35)
$n_{a,ef}$	$n_{a,ef} = (n - n_{0,ef}) / 90 \times \min\{a_1 ; a_2\}$	=	0,00	
n_{ef}	$n_{ef} = (n_{0,ef} + n_{a,ef}) \times n_{tot} / n$	=	3,00	
n_{sn}	n-snedig per verbindingmiddel	=	1	

Krachten op verbinding

 $F_{ax,Ed}$ 0,0 kN
 $F_{v,Ed}$ 2,80 kN

Weerstand v/h verbindingmiddel

 $F_{ax,Rd}$ 1,595 kN/snede $\Delta F_{ax,Rk}$ 0,48 kN/snede
 $F_{v,Rd}$ 2,695 kN/snede

Controle van de verbinding

$F_{ax,Ed}$	trekkracht	[u.c. = $F_{ax,Ed} / (n_{totaal} * F_{ax,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 1 =	0,00	✓
$F_{v,Ed}$	afschuifkracht	[u.c. = $F_{v,Ed} / (n_{ef} n_{sn} F_{v,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 2 =	0,35	✓
combinatie trek- en afschuifkracht			machtextponent : $m = 1$		
u.c. = $(F_{v,Ed} / F_{v,Rd})^m + (F_{ax,Ed} / F_{ax,Rd})^m \leq 1,0$			u.c. 3 =	0,35	✓

Schroeven 2

Verbindingen met metalen verbindingmiddelen

NEN-EN 1995-1-1 § 8

Algemeen

 klimaatklasse: 2; $65\% > RV \leq 85\%$
 belastingduur: Kort; (sneeuw, wind)

 k_{mod} 0,90 y_M 1,30
 k_{def} 0,80

Verbindingsmiddel Houtschroeven

verbindingstype: Hout-op-hout; Enkelsnedig

 diameter van de kern d 8,0 mm

 d_{ef} 5,2 mm

 lengte l 160 mm

 l_g 0,6 l schroefdraadlengte

 karakteristieke treksterk $f_{u,k}$ 800 N/mm²

 vloeimoment $M_{y,Rk}$ 17,5 Nm

deel	sterkteklasse	dikte	$l_{hec,V,i}$	$l_{hec,T,i}$	$\alpha[^\circ]$	ρ_k	$f_{h,a,k,i}$	$f_{c,90,k}$	k_{mod}	loofhout/naaldhout
t1	C24	76	76	12	0	350	26,40	2,50	0,9	N
t2	GL24h	300	84	84	0	385	29,04	2,50	0,9	N
β	$= f_{h,2,k} / f_{h,1,k} =$		1,10							

Houtschroeven 4 \varnothing 8,0 x 160

n	aantal verbindingmiddelen geplaatst in één rij	=	4 st
n_{totaal}	totaal aantal verbindingmiddelen in de verbinding	=	4 st
a_1	tussenafstand evenwijdig aan de vezelrichting in één rij	=	200 mm
$n_{0,ef}$	$n_{0,ef} = n^{0,9} (a_1 / 13d)^{0,25}$	=	4,10 ($\alpha=0^\circ$) (8.34/8.35)
$n_{a,ef}$	$n_{a,ef} = (n - n_{0,ef}) / 90 \times \min\{ \alpha_1 ; \alpha_2 \}$	=	0,00
n_{ef}	$n_{ef} = (n_{0,ef} + n_{a,ef}) \times n_{tot} / n$	=	4,00
n_{sn}	n-snedig per verbindingmiddel	=	1

Krachten op verbinding

 $F_{ax,Ed}$ 0,0 kN
 $F_{v,Ed}$ 8,30 kN

Weerstand v/h verbindingmiddel

 $F_{ax,Rd}$ 1,595 kN/snede $\Delta F_{ax,Rk}$ 0,48 kN/snede
 $F_{v,Rd}$ 2,695 kN/snede

Controle van de verbinding

$F_{ax,Ed}$	trekkracht	$[u.c. = F_{ax,Ed} / (n_{totaal} * F_{ax,Rd}) \leq 1,0]$	u.c. 1 =	0,00	✓
$F_{v,Ed}$	afschuifkracht	$[u.c. = F_{v,Ed} / (n_{ef} n_{sn} F_{v,Rd}) \leq 1,0]$	u.c. 2 =	0,77	✓
<u>combinatie trek- en afschuifkracht</u>			machtextponent : $m = 1$		
u.c. = $(F_{v,Ed} / F_{v,Rd})^m + (F_{ax,Ed} / F_{ax,Rd})^m \leq 1,0$			u.c. 3 =	0,77	✓

Schroeven 3

Verbindingen met metalen verbindingmiddelen

NEN-EN 1995-1-1 § 8

Algemeen

 klimaatklasse: 2; 65% > RV ≤ 85%
 belastingduur: Kort; (sneeuw, wind)

 k_{mod} 0,90 y_M 1,30
 k_{def} 0,80

Verbindingsmiddel Houtschroeven

verbindingstype: Hout-op-hout; Enkelsnedig

 diameter van de kern d 8,0 mm

 d_{ef} 5,2 mm

 lengte l 160 mm

 l_g 0,6 l schroefdraadlengte

 karakteristieke treksterk $f_{u,k}$ 800 N/mm²

 vloeimoment $M_{y,Rk}$ 17,5 Nm

deel	sterkteklasse	dikte	$l_{hec,V,i}$	$l_{hec,T,i}$	$\alpha[^\circ]$	ρ_k	$f_{h,a,k,i}$	$f_{c,90,k}$	k_{mod}	loofhout/naaldhout
t1	C24	76	76	12	0	350	26,40	2,50	0,9	N
t2	GL24h	300	84	84	0	385	29,04	2,50	0,9	N
β	$= f_{h,2,k} / f_{h,1,k} =$		1,10							

Houtschroeven 4 ø 8,0 x 160

n	aantal verbindingmiddelen geplaatst in één rij	=	4 st
n_{totaal}	totaal aantal verbindingmiddelen in de verbinding	=	4 st
a_1	tussenafstand evenwijdig aan de vezelrichting in één rij	=	200 mm
$n_{0,ef}$	$n_{0,ef} = n^{0,9} (a_1 / 13d)^{0,25}$	=	4,10 ($\alpha=0^\circ$) (8.34/8.35)
$n_{a,ef}$	$n_{a,ef} = (n - n_{0,ef}) / 90 \times \min\{ \alpha_1 ; \alpha_2 \}$	=	0,00
n_{ef}	$n_{ef} = (n_{0,ef} + n_{a,ef}) \times n_{tot} / n$	=	4,00
n_{sn}	n-snedig per verbindingmiddel	=	1

Krachten op verbinding

 $F_{ax,Ed}$ 0,0 kN
 $F_{v,Ed}$ 9,20 kN

Weerstand v/h verbindingmiddel

 $F_{ax,Rd}$ 1,595 kN/snede $\Delta F_{ax,Rk}$ 0,48 kN/snede
 $F_{v,Rd}$ 2,695 kN/snede

Controle van de verbinding

$F_{ax,Ed}$	trekkracht	[u.c. = $F_{ax,Ed} / (n_{totaal} * F_{ax,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 1 =	0,00	✓
$F_{v,Ed}$	afschuifkracht	[u.c. = $F_{v,Ed} / (n_{ef} n_{sn} F_{v,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 2 =	0,85	✓
<u>combinatie trek- en afschuifkracht</u>			machtextponent : $m = 1$		
u.c. = $(F_{v,Ed} / F_{v,Rd})^m + (F_{ax,Ed} / F_{ax,Rd})^m \leq 1,0$			u.c. 3 =	0,85	✓

Schroeven 4

Verbindingen met metalen verbindingmiddelen

NEN-EN 1995-1-1 § 8

Algemeen

 klimaatklasse: 2; $65\% > RV \leq 85\%$
 belastingduur: Kort; (sneeuw, wind)

 k_{mod} 0,90 y_M 1,30
 k_{def} 0,80

Verbindingsmiddel Houtschroeven

verbindingstype: Hout-op-hout; Enkelsnedig

 diameter van de kern d 10,0 mm

 d_{ef} 6,5 mm

 lengte ℓ 160 mm

 ℓ_g 0,6 ℓ schroefdraadlengte

 karakteristieke treksterk $f_{u,k}$ 800 N/mm²

 vloeimoment $M_{y,Rk}$ 31,2 Nm

deel	sterkteklasse	dikte	$I_{hec,V,i}$	$I_{hec,T,i}$	$\alpha[^\circ]$	ρ_k	$f_{h,a,k,i}$	$f_{c,90,k}$	k_{mod}	loofhout/naaldhout
t1	C24	76	76	12	0	350	25,83	2,50	0,9	N
t2	GL24h	300	84	84	0	385	28,41	2,50	0,9	N
β	$= f_{h,2,k} / f_{h,1,k} =$		1,10							

Houtschroeven 4 \varnothing 10,0 x 160

n	aantal verbindingmiddelen geplaatst in één rij	=	4 st
n_{totaal}	totaal aantal verbindingmiddelen in de verbinding	=	4 st
a_1	tussenafstand evenwijdig aan de vezelrichting in één rij	=	200 mm
$n_{0,ef}$	$n_{0,ef} = n^{0,9} (a_1 / 13d)^{0,25}$	=	3,88 ($\alpha=0^\circ$) (8.34/8.35)
$n_{a,ef}$	$n_{a,ef} = (n - n_{0,ef}) / 90 \times \min\{a_1; a_2\}$	=	0,00
n_{ef}	$n_{ef} = (n_{0,ef} + n_{a,ef}) \times n_{tot} / n$	=	3,88
n_{sn}	n-snedig per verbindingmiddel	=	1

Krachten op verbinding

 $F_{ax,Ed}$ 0,0 kN
 $F_{v,Ed}$ 14,00 kN

Weerstand v/h verbindingmiddel

 $F_{ax,Rd}$ 1,983 kN/snede $\Delta F_{ax,Rk}$ 0,60 kN/snede
 $F_{v,Rd}$ 3,870 kN/snede

Controle van de verbinding

$F_{ax,Ed}$	trekkracht	[u.c. = $F_{ax,Ed} / (n_{totaal} * F_{ax,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 1 =	0,00	✓
$F_{v,Ed}$	afschuifkracht	[u.c. = $F_{v,Ed} / (n_{ef} n_{sn} F_{v,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 2 =	0,93	✓
<u>combinatie trek- en afschuifkracht</u> machtexponent : $m = 1$			u.c. 3 =	0,93	✓
u.c. = $(F_{v,Ed} / F_{v,Rd})^m + (F_{ax,Ed} / F_{ax,Rd})^m \leq 1,0$					

Op beton middels kanaalplaatankers M10 → 4 per m1

Controle trekankers

Maximale trekkracht tussen wandelementen en gelamineerde balken: 26 kN
Maximale trekkracht tussen wandelementen en de fundering: 16 kN

Benodigde capaciteit anker = $26/0,9 \cdot 1,3 = 37,6$ kN
Toepassen WHT340 anker

configuration	holes fastening Ø5			$R_{1,k}$ timber		$R_{1,k}$ steel		$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic	
	type	Ø x L [mm]	n_v [pcs]	[kN]		[kN]	Y_{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
<ul style="list-style-type: none"> total fastening washer WHTW50 M16 anchor 	LBA nails	Ø4,0 x 40	20	31,4									
		Ø4,0 x 60	20	38,6									
	screws LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4		63,4	Y_{M2}	M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø5,0 x 50	20	38,6									

Gegevens van Rothoblaas.nl

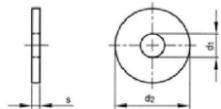
Nagels tussen anker en hout: 20x Ø4.0x60mm.
Washer WHTW50 toepassen.
M16 ankers toepassen.

M16 Hyb-fix 5.8 lijmankeer toepassen tussen anker en fundering. Minimaal 195mm effectief verankeren.

Controle capaciteit sluitring op hout

Trekweerstand van de verbinding

d boutdiameter
 $3 f_{c,90,k}$ karakteristieke druksterkte op het contactoppervlak
 $f_{c,90,k}$ karakteristieke druksterkte loodrecht op de vezelrichting
 $d1$ binnendiameter
 $d2$ buitendiameter
 s dikte
 $A_{c,sluit}$ opp. sluitring
 $F_{ax,Rk} = A_c \cdot 3f_{c,90,k}$ minimale karakteristieke axiale uittreksterkte



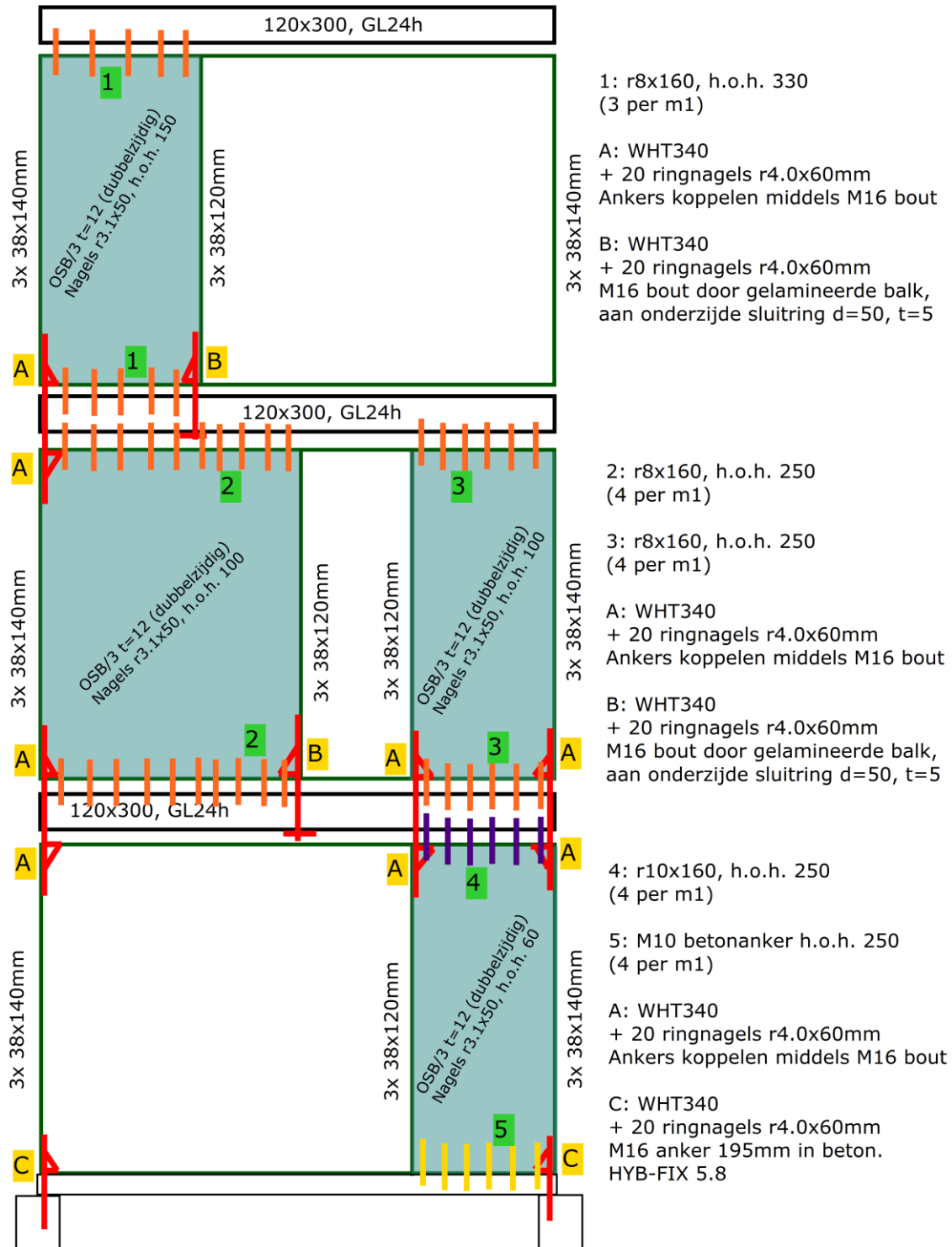
Axiaal belaste bouten

NEN-EN 1995-1-1 art. 8.5.2

d = 16 mm
 $3 f_{c,90,k}$ = 7,50 N/mm² 8.5.2(2)
 $f_{c,90,k}$ = 2,50 N/mm²
 $d1$ = 17,6 mm
 $d2 \geq 3d$ = 48 mm
 $t \geq 0,3d$ = 4,8 mm
 $A_{c,sluit}$ = 1566 mm²
 $F_{ax,Rk}$ = 11.747 N
 $A_{c,max}$ diameter sluitring $\min.\{ \leq 4d ; 12t \}$ = 2974 mm²
 $F_{ax,Rk,max} = A_c \cdot 3f_{c,90,k}$ maximale karakteristieke axiale uittreksterkte = 22.303 N

Sluitring t=5mm. Buitendiameter 50mm

Totaal overzicht



5. Berekening bovenbouw

5.1. Houten balklaag (01)

Houten balklaag NEN-EN 1995-1-1

Algemeen

constructietype : dak
veiligheidsklasse : CC1 50 jaar
klimaatklasse : 1; $RV \leq 65\%$

Belastingcombinaties (UGT)

vgl. γ_G γ_Q $\gamma_Q \psi_0$
6.10a = 1,22 0
6.10b = 1,08 1,35

Balk : 71 x 246

sterkteklasse = C24
systeemplengte = 4800 mm
bel. breedte = 610 mm
opleglengte = 100 mm

$A = 17466 \text{ mm}^2$
 $W_y = 716 \times 10^3 \text{ mm}^3$
 $I_y = 8808 \times 10^4 \text{ mm}^4$
 $f_{m,k} = 24,0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$
 $E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$
 $E_{0,05} = 7400 \text{ N/mm}^2$

Beschot

sterkteklasse = OSB/3
dikte = 18 mm

$E_{0,m} \cdot I = 1847 \text{ Nm}$
 $k_r = 0,82$
 $E_{0,mean} = 3800 \text{ N/mm}^2$

Belastingen

e.g. + r.b. = 0,70 kN/m²
v.b. $p_{rep} = 1,50 \text{ kN/m}^2$
 $F_{rep} = 2,00 \text{ kN}$
 $q_{rep} = 2,00 \text{ kN/m}^1$ over 1m

$k_{mod} = 0,9$
 $k_{def} = 0,6$
 $\psi_0 = 0$
 $\psi_2 = 0$
 $\gamma_m = 1,3$
 $k_h = 1,00$
 $k_{c,90} = 1,5$
 $k_{crit} = 1,00$

$M_G + M_p = 4,89 \text{ kNm}$
 $M_G + M_F = 3,99 \text{ kNm}$
 $M_G + M_q = 3,89 \text{ kNm}$

$V_G + V_p = 4,07 \text{ kN}$ (comb. 6.10b)
 $V_G + V_F = 3,32 \text{ kN}$ (comb. 6.10b)
 $V_G + V_q = 2,46 \text{ kN}$ (comb. 6.10b)

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,max} = 4,89 \text{ kNm}$
 $V_{Ed,max} = 4,07 \text{ kN}$
 $F_{c,90,d} = 4,07 \text{ kN}$

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d} = 6,82 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_d = 0,35 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{c,90,d} = 0,44 \text{ N/mm}^2$

Rekensterkte

$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,d} = 2,77 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c,90,d} = 1,73 \text{ N/mm}^2$

Uiterste grenstoestand

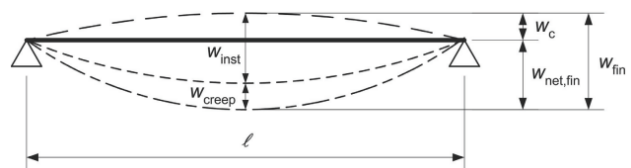
NEN-EN 1995-1-1 §6

Buiging $\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$ u.c. = **0,41** (6.33)
Afschuiving $\tau_d / f_{v,d}$ u.c. = **0,13** (6.13)
Oplegging $\sigma_{c,90,d} / k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$ u.c. = **0,17** (6.3)

Bruikbaarheidsgrenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §7.2 | NEN-EN1990 §A1.4.3(4)

$w_{inst,G} = 3,0 \text{ mm}$
 $w_{inst,Q} = 6,5 \text{ mm}$
 $w_{creep,G} = 1,8 \text{ mm}$
 $w_{creep,Q} = 0,0 \text{ mm}$
 $w_{fin,G} = w_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 4,9 \text{ mm}$
 $w_{fin,Q} = w_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 6,5 \text{ mm}$
 $u_{bij} = w_{fin} - w_{inst,G} = 8,4 \text{ mm}$
 $u_{eind} = w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q} = \mathbf{11,4 \text{ mm}}$



$< 19,2 \text{ mm} \quad (0,004 \ell) \quad \text{u.c.} = \mathbf{0,44}$
 $< 19,2 \text{ mm} \quad (0,004 \ell) \quad \text{u.c.} = \mathbf{0,59}$

5.2. Houten balklaag (10)

Houten balklaag NEN-EN 1995-1-1

Algemeen

constructietype : vloer
veiligheidsklasse : CC1 50 jaar
klimaatklasse : 1; $RV \leq 65\%$

Belastingcombinaties (UGT)

vgl. γ_G γ_Q $\gamma_Q \psi_0$
6.10a = 1,22 0,54
6.10b = 1,08 1,35

Balk : 71 x 246

sterkteklasse = C24
systeemplengte = 4800 mm
bel. breedte = 405 mm
opleglengte = 100 mm

$A = 17466 \text{ mm}^2$ $f_{m,k} = 24,0 \text{ N/mm}^2$
 $W_y = 716 \times 10^3 \text{ mm}^3$ $f_{v,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$
 $I_y = 8808 \times 10^4 \text{ mm}^4$ $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$
 $E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$
 $E_{0.05} = 7400 \text{ N/mm}^2$

Beschot

sterkteklasse = OSB/3
dikte = 18 mm

$E_{0,m} * I = 1847 \text{ Nm}$ $E_{0,mean} = 3800 \text{ N/mm}^2$
 $k_r = 0,66$

Belastingen

e.g. + r.b. = 0,85 kN/m²
v.b. $p_{rep} = 2,25 \text{ kN/m}^2$
 $F_{rep} = 3,00 \text{ kN}$
 $q_{rep} = 0,00 \text{ kN/m}^1$ over '1m'

$k_{mod} = 0,8$ $\gamma_m = 1,3$
 $k_{def} = 0,6$ $k_h = 1,00$
 $\psi_0 = 0,4$ $k_{c,90} = 1,5$
 $\psi_2 = 0,3$ $k_{crit} = 1,00$

$M_G + M_p = 4,61 \text{ kNm}$
 $M_G + M_F = 4,26 \text{ kNm}$
 $M_G + M_q = 1,21 \text{ kNm}$

$V_G + V_p = 3,84 \text{ kN}$ (comb. 6.10b)
 $V_G + V_F = 3,55 \text{ kN}$ (comb. 6.10b)
 $V_G + V_q = 1,01 \text{ kN}$ (comb. 6.10a)

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,max} = 4,61 \text{ kNm}$
 $V_{Ed,max} = 3,84 \text{ kN}$
 $F_{c,90,d} = 3,84 \text{ kN}$

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d} = 6,44 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_d = 0,33 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{c,90,d} = 0,42 \text{ N/mm}^2$

Rekensterkte

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,d} = 2,46 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c,90,d} = 1,54 \text{ N/mm}^2$

Uiterste grenstoestand

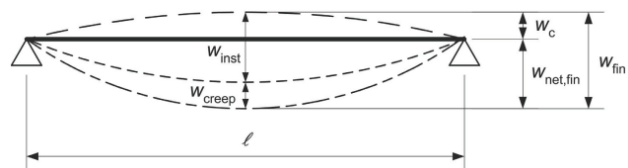
NEN-EN 1995-1-1 §6

Buiging $\sigma_{m,y,d} / k_{crit} * f_{m,y,d}$ u.c. = **0,44** (6.33)
Afschuiving $\tau_d / f_{v,d}$ u.c. = **0,13** (6.13)
Oplegging $\sigma_{c,90,d} / k_{c,90} * f_{c,90,d}$ u.c. = **0,18** (6.3)

Bruikbaarheidsgrenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §7.2 | NEN-EN1990 §A1.4.3(4)

$w_{inst,G} = 2,5 \text{ mm}$
 $w_{inst,Q} = 6,5 \text{ mm}$
 $w_{creep,G} = 1,5 \text{ mm}$
 $w_{creep,Q} = 1,2 \text{ mm}$
 $w_{fin,G} = w_{inst,G} * (1 + k_{def}) = 3,9 \text{ mm}$
 $w_{fin,Q} = w_{inst,Q} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 7,7 \text{ mm}$
 $u_{bij} = w_{fin} - w_{inst,G} = 9,1 \text{ mm}$
 $u_{eind} = w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q} = \mathbf{11,6 \text{ mm}}$



$< 14,4 \text{ mm} (0,003 l)$ u.c. = **0,63**
 $< 19,2 \text{ mm} (0,004 l)$ u.c. = **0,60**

5.3. Houten balklaag (11)

Houten balklaag NEN-EN 1995-1-1

Algemeen

constructietype : vloer
 veiligheidsklasse : CC1 50 jaar
 klimaatklasse : 1; $RV \leq 65\%$

Belastingcombinaties (UGT)

vgl. γ_G γ_Q $\gamma_Q \psi_0$
 6.10a = 1,22 0,54
 6.10b = 1,08 1,35

Balk : 71 x 171

sterkteklasse = C24
 systeemplengte = 1900 mm
 bel. breedte = 610 mm
 oplegplengte = 100 mm

$A = 12141 \text{ mm}^2$ $f_{m,k} = 24,0 \text{ N/mm}^2$
 $W_y = 346 \times 10^3 \text{ mm}^3$ $f_{v,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$
 $I_y = 2958 \times 10^4 \text{ mm}^4$ $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$
 $E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$
 $E_{0.05} = 7400 \text{ N/mm}^2$

Beschot

sterkteklasse = OSB/3
 dikte = 18 mm

$E_{0,m} * I = 1847 \text{ Nm}$ $E_{0,mean} = 3800 \text{ N/mm}^2$
 $k_r = 0,82$

Belastingen

e.g. + r.b. = 1,00 kN/m²
 v.b. $p_{rep} = 2,50 \text{ kN/m}^2$
 $F_{rep} = 3,00 \text{ kN}$
 $q_{rep} = 0,00 \text{ kN/m}^1$ over '1m'

$k_{mod} = 0,8$ $\gamma_m = 1,3$
 $k_{def} = 0,6$ $k_h = 1,00$
 $\psi_0 = 0,4$ $k_{c,90} = 1,5$
 $\psi_2 = 0,3$ $k_{crit} = 1,00$

$M_G + M_p = 1,23 \text{ kNm}$
 $M_G + M_F = 1,88 \text{ kNm}$
 $M_G + M_q = 0,34 \text{ kNm}$

$V_G + V_p = 2,58 \text{ kN}$ (comb. 6.10b)
 $V_G + V_F = 3,95 \text{ kN}$ (comb. 6.10b)
 $V_G + V_q = 0,71 \text{ kN}$ (comb. 6.10a)

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,max} = 1,88 \text{ kNm}$
 $V_{Ed,max} = 3,95 \text{ kN}$
 $F_{c,90,d} = 3,95 \text{ kN}$

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d} = 5,42 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_d = 0,49 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{c,90,d} = 0,43 \text{ N/mm}^2$

Rekensterkte

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,d} = 2,46 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c,90,d} = 1,54 \text{ N/mm}^2$

Uiterste grenstoestand

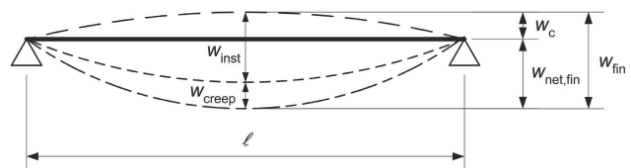
NEN-EN 1995-1-1 §6

Buiging $\sigma_{m,y,d} / k_{crit} * f_{m,y,d}$ u.c. = **0,37** (6.33)
 Afschuiving $\tau_d / f_{v,d}$ u.c. = **0,20** (6.13)
 Oplegging $\sigma_{c,90,d} / k_{c,90} * f_{c,90,d}$ u.c. = **0,19** (6.3)

Bruikbaarheidsgrenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §7.2 | NEN-EN1990 §A1.4.3(4)

$w_{inst,G} = 0,3 \text{ mm}$
 $w_{inst,Q} = 0,8 \text{ mm}$
 $w_{creep,G} = 0,2 \text{ mm}$
 $w_{creep,Q} = 0,1 \text{ mm}$
 $w_{fin,G} = w_{inst,G} * (1 + k_{def}) = 0,5 \text{ mm}$
 $w_{fin,Q} = w_{inst,Q} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 0,9 \text{ mm}$
 $u_{bij} = w_{fin} - w_{inst,G} = 1,1 \text{ mm}$
 $u_{eind} = w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q} = 1,4 \text{ mm}$



$< 5,7 \text{ mm} (0,003 l)$ u.c. = **0,20**
 $< 7,6 \text{ mm} (0,004 l)$ u.c. = **0,19**

5.4. Stalen ligger (12)

Berekening stalen ligger

NEN-EN 1993-1-1+C2+NB:2011

Gevolgklasse **CC 1** $\gamma_{f,g} = 1,08$ (1,22) $\gamma_{f,q} = 1,35$ (1,35) Materiaalfactor $\gamma_m = 1,5$
 (oplegspanning)

Profielgegevens

Standaardprofiel **HE 180 A** S 235 JR $I_y = 2510 \times 10^4 \text{ mm}^4$
 $W_y = 324,9 \times 10^3 \text{ mm}^3$ (plastisch)
 Overspanning (dagmaat) $\ell_{\text{dag}} = 4800 \text{ mm}$
 Opleglengte $d = 171 \text{ mm}$ $A_v = 976 \text{ mm}^2$
 Systeemplengte $\ell_{\text{sys}} = 4971 \text{ mm}$

Belastingen

				p.b.	v.b.	ψ_0
$q = 0,60 \text{ m}$ Tweede Verdiepingsvloer	0,85	2,25	=	0,5	1,4	0,4 extr
1,00 m Terras	1,00	2,50	=	1,0	2,5	0,4 extr
3,50 m HSB gevels + steenstrip	1,50	0,00	=	5,3	0,0	0,0 extr
eigen gewicht latei / ligger			=	0,4		
				7,1	3,9	

$R = 17,7$ (9,6) kN

Controle sterkte

Rekenwaarde belasting	$q_{Ed} = 12,9 \text{ kN/m}$		
Rekenwaarde moment	$M_{Ed} = 39,8 \text{ kNm}$	$M_{Rd} = 76,4 \text{ kNm}$	u.c. = 0,52
Rekenwaarde dwarskracht	$V_{Ed} = 32,0 \text{ kN}$	$V_{Rd} = 132,4 \text{ kN}$	u.c. = 0,24

Controle stijfheid

Onmiddellijke doorbuiging	$w_1 = 10,7 \text{ mm}$	
Bijkomende doorbuiging	$w_3 = 5,8 \text{ mm}$	Toetsing: $0,0012 \ell \leq 0,003 \ell$
Totale doorbuiging	$w_{\text{tot}} = 16,5 \text{ mm}$	
Toegepaste zeeg	$w_c = \mathbf{0,0} \text{ mm}$	
Blijvende totale doorbuiging	$w_{\text{max}} = 16,5 \text{ mm}$	$0,0033 \ell \leq 0,004 \ell$

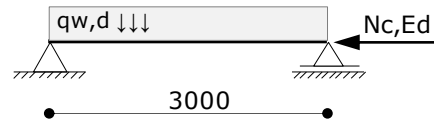
5.5. Stijlen (S1 & S2)

Stijl / Regel

NEN-EN 1995-1-1

Algemeen

constructietype: Stijl in HSB
 veiligheidsklasse: CC1 50 jaar
 klimaatklasse: 1; $RV \leq 65\%$
 belastingduur: Blijvend; (Eigen gewicht)



Balk

:	114 x 140						
sterkteklasse	=	C24	A	15960 mm ²	$f_{m,k}$	24,0 N/mm ²	
$l_{sys,y}$	=	3000 mm	W_y	$372 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$f_{c,0,k}$	21,0 N/mm ²	
$l_{sys,z}$	=	610 mm	I_y	$2607 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$f_{c,90,k}$	2,5 N/mm ²	
$l_{kip,ongesteund}$	=	610 mm	W_z	$303 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$f_{v,k}$	4 N/mm ²	
bel.breedte	=	610 mm	I_z	$1728 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$E_{0,mean}$	11000 N/mm ²	
					$E_{0.05}$	7400 N/mm ²	

Belastingen

Windbelasting		$C_{\text{prob}} =$	1,00 [-]	$\psi_0 =$	0,00 [-]	
$q_{p \text{ wind}}$	=	1,01 kN/m ²	$C_s C_d =$	1,00 [-]	$\psi_2 =$	0,00 [-]
$q_{w,d}$	=	0,91 kN/m ¹	$C_{pe} + C_{pi} =$	1,10 [-]		

Belastingcombinaties (UGT)

vgl.	γ_G	γ_Q	$\gamma_Q \psi_0$
6.10a	1,22		0,00
6.10b	1,08	1,35	

factoren

k_{mod}	0,6 [-]	$k_{c,y}$	0,51 [-]
k_{def}	0,6 [-]	$k_{c,z}$	1,00 [-]
γ_M	1,3 [-]	$\sigma_{m,crit}$	878,4 N/mm ²
$k_{h,y}$	1,01 [-]	k_{crit}	1,00 [-]

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,wind}$	1,03 kNm
$V_{Ed,wind}$	1,37 kN
$N_{c,Ed}$	32,00 kN

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d}$	2,76 N/mm ²
τ_d	0,13 N/mm ²
$\sigma_{c,0,d}$	2,01 N/mm ²

Rekensterkte

$f_{m,y,d}$	11,23 N/mm ²
$f_{v,d}$	1,85 N/mm ²
$f_{c,0,d}$	9,69 N/mm ²

Uiterste grenstoestand

Afschuiving	NEN-EN 1995-1-1 §6	$\tau_d / f_{v,d} * k_{cr}$	u.c. =	0,07 (6.13)
Sterkte, druk + buiging		$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,29 (6.19)
Knik stabiliteit		$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} f_{c,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,65 (6.23)
		$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} f_{c,0,d} + k_m \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,38 (6.24)
Kipstabiliteit		$\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d}$	u.c. =	0,25 (6.33)
		$(\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / k_{c,z} * f_{c,0,d}$	u.c. =	0,27 (6.35)

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$W_{inst,G}$	0,0 mm	$W_{creep,G}$	=	0,0 mm
$W_{inst,Q}$	2,5 mm	$W_{creep,Q}$	=	0,0 mm
$W_{fin,G} = W_{inst,G} * (1 + k_{def})$	0,0 mm			
$W_{fin,Q} = W_{inst,Q} * (1 + \gamma_2 * k_{def})$	2,5 mm			
$u_{bij} = W_{fin} - W_{inst,G}$	2,5 mm	<	12,0 mm (0,004 l) u.c.	0,21
$u_{eind} = W_{fin} = W_{fin,G} + W_{fin,Q}$	2,5 mm	<	12,0 mm (0,004 l) u.c.	0,21

5.6. Raveelbalk (14)

Houten balklaag NEN-EN 1995-1-1

Algemeen

constructietype : vloer
veiligheidsklasse : CC1 50 jaar
klimaatklasse : 1; $RV \leq 65\%$

Belastingcombinaties (UGT)

vgl. γ_G γ_Q $\gamma_Q \psi_0$
6.10a = 1,22 0,54
6.10b = 1,08 1,35

Balk : 140 x 245

sterkteklasse = C24
systeemplengte = 3300 mm
bel. breedte = 2400 mm
opleglengte = 100 mm

$A = 34300 \text{ mm}^2$ $f_{m,k} = 24,0 \text{ N/mm}^2$
 $W_y = 1401 \times 10^3 \text{ mm}^3$ $f_{v,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$
 $I_y = 17157 \times 10^4 \text{ mm}^4$ $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$
 $E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$
 $E_{0.05} = 7400 \text{ N/mm}^2$

Beschot

sterkteklasse = OSB/3
dikte = 18 mm

$E_{0,m} \cdot I = 1847 \text{ Nm}$ $E_{0,mean} = 3800 \text{ N/mm}^2$
 $k_r = 1,00$

Belastingen

e.g. + r.b. = 0,85 kN/m²
v.b. $p_{rep} = 2,25 \text{ kN/m}^2$
 $F_{rep} = 3,00 \text{ kN}$
 $q_{rep} = 0,00 \text{ kN/m}^1$ over 'm'

$k_{mod} = 0,8$
 $k_{def} = 0,6$
 $\psi_0 = 0,4$
 $\psi_2 = 0,3$

$\gamma_m = 1,3$
 $k_h = 1,00$
 $k_{c,90} = 1,5$
 $k_{crit} = 1,00$

$M_G + M_p = 12,92 \text{ kNm}$
 $M_G + M_F = 6,34 \text{ kNm}$
 $M_G + M_q = 3,39 \text{ kNm}$

$V_G + V_p = 15,66 \text{ kN}$
 $V_G + V_F = 7,69 \text{ kN}$
 $V_G + V_q = 4,11 \text{ kN}$

(comb. 6.10b)
(comb. 6.10b)
(comb. 6.10a)

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,max} = 12,92 \text{ kNm}$
 $V_{Ed,max} = 15,66 \text{ kN}$
 $F_{c,90,d} = 15,66 \text{ kN}$

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d} = 9,23 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_d = 0,69 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{c,90,d} = 0,86 \text{ N/mm}^2$

Rekensterkte

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,d} = 2,46 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c,90,d} = 1,54 \text{ N/mm}^2$

Uiterste grenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §6

Buiging $\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$

u.c. = **0,62** (6.33)

Afschuiving $\tau_d / f_{v,d}$

u.c. = **0,28** (6.13)

Oplegging $\sigma_{c,90,d} / k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

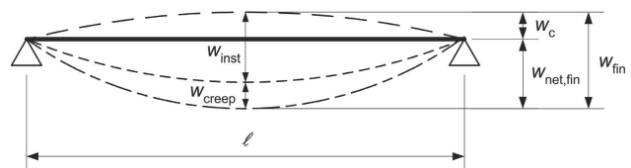
u.c. = **0,37** (6.3)

Bruikbaarheidsgrenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §7.2 | NEN-EN1990 §A1.4.3(4)

$w_{inst,G} = 1,7 \text{ mm}$
 $w_{inst,Q} = 4,4 \text{ mm}$
 $w_{creep,G} = 1,0 \text{ mm}$
 $w_{creep,Q} = 0,8 \text{ mm}$
 $w_{fin,G} = w_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 2,7 \text{ mm}$
 $w_{fin,Q} = w_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 5,2 \text{ mm}$

$u_{bij} = w_{fin} - w_{inst,G} = 6,2 \text{ mm}$
 $u_{eind} = w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q} = 7,9 \text{ mm}$



< 9,9 mm (0,003 l) u.c. = **0,63**

< 13,2 mm (0,004 l) u.c. = **0,60**

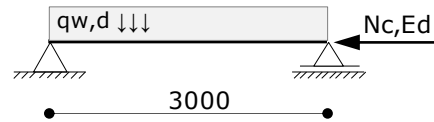
5.7. Stijl (S3)

Stijl / Regel

NEN-EN 1995-1-1

Algemeen

constructietype: Stijl in HSB
 veiligheidsklasse: CC1 50 jaar
 klimaatklasse: 1; $RV \leq 65\%$
 belastingduur: Blijvend; (Eigen gewicht)



Balk

: **114 x 120**

sterkteklasse	=	C24	A	13680 mm ²	$f_{m,k}$	24,0 N/mm ²
$l_{sys,y}$	=	3000 mm	W_y	274×10^3 mm ³	$f_{c,0,k}$	21,0 N/mm ²
$l_{sys,z}$	=	610 mm	I_y	1642×10^4 mm ⁴	$f_{c,90,k}$	2,5 N/mm ²
$l_{kip,ongesteund}$	=	610 mm	W_z	260×10^3 mm ³	$f_{v,k}$	4 N/mm ²
bel.breedte	=	610 mm	I_z	1482×10^4 mm ⁴	$E_{0,mean}$	11000 N/mm ²
					$E_{0.05}$	7400 N/mm ²

Belastingen

Windbelasting			$C_{prob} =$	1,00 [-]	$\psi_0 =$	0,00 [-]
$q_{p,wind}$	=	1,01 kN/m ²	$C_s C_d =$	1,00 [-]	$\psi_2 =$	0,00 [-]
$q_{w,d}$	=	0,91 kN/m ¹	$C_{pe} + C_{pi} =$	1,10 [-]		

Belastingcombinaties (UGT)

vgl.	γ_G	γ_Q	$\gamma_Q \psi_0$
6.10a	1,22		0,00
6.10b	1,08	1,35	

factoren

k_{mod}	0,6 [-]	$k_{c,y}$	0,39 [-]
k_{def}	0,6 [-]	$k_{c,z}$	1,00 [-]
γ_M	1,3 [-]	$\sigma_{m,crit}$	#### N/mm ²
$k_{h,y}$	1,05 [-]	k_{crit}	1,00 [-]

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,wind}$	1,03 kNm
$V_{Ed,wind}$	1,37 kN
$N_{c,Ed}$	16,00 kN

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d}$	3,75 N/mm ²
τ_d	0,15 N/mm ²
$\sigma_{c,0,d}$	1,17 N/mm ²

Rekensterkte

$f_{m,y,d}$	11,58 N/mm ²
$f_{v,d}$	1,85 N/mm ²
$f_{c,0,d}$	9,69 N/mm ²

Uiterste grenstoestand

Afschuiving	NEN-EN 1995-1-1 §6	$T_d / f_{v,d} * k_{cr}$	u.c. =	0,08 (6.13)
Sterkte, druk + buiging		$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,34 (6.19)
Knik stabiliteit		$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} f_{c,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,63 (6.23)
		$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} f_{c,0,d} + k_m \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,35 (6.24)
Kipstabiliteit		$\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d}$	u.c. =	0,32 (6.33)
		$(\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / k_{c,z} * f_{c,0,d}$	u.c. =	0,23 (6.35)

Bruikbaarheidsgrenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §7.2 | NEN-EN1990 §A1.4.3(4)

$W_{inst,G}$	0,0 mm	$W_{creep,G}$	=	0,0 mm
$W_{inst,Q}$	3,9 mm	$W_{creep,Q}$	=	0,0 mm
$W_{fin,G} = W_{inst,G} * (1 + k_{def})$	0,0 mm			
$W_{fin,Q} = W_{inst,Q} * (1 + \gamma_2 * k_{def})$	3,9 mm			
$u_{bij} = W_{fin} - W_{inst,G}$	3,9 mm	<	12,0 mm (0,004 l) u.c.	0,33
$u_{eind} = W_{fin} = W_{fin,G} + W_{fin,Q}$	3,9 mm	<	12,0 mm (0,004 l) u.c.	0,33

5.8. Houten balklaag (20)

Zie balklaag (10).

5.9. Raveelbalk (21)

Zie raveelbalk (14).

5.10. Raveelbalken (02, 13, 22, 23)

Praktisch dubbel uitvoeren.

5.11. Controle HSB wanden begane grond

Belastingen

Lijnlast gevels

Omschrijving	x	L	B	pb	vb	ψ_0	G_k	Q_k	6.10a $Q_{k;\psi_0}$	6.10b $Q_{k1} + \Sigma Q_{ki;\psi_0}$
	[-]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]
Plat dak	0,5	4,80	----	0,70	1,00	0,0	1,7	2,4	0,0	0,0
Tweede Verdiepingsvloer	0,5	4,80	----	0,85	2,25	0,4	2,0	5,4	2,2	5,4 *
Eerste Verdiepingsvloer	0,5	4,80	----	0,85	2,25	0,4	2,0	5,4	2,2	5,4 *
HSB gevels + steenstrips		10,00	----	1,50			15,0			
							20,8	13,2	4,3	10,8 +
Fund. comb.	6.10a	1,2 G_k		1,35 $Q_{k;\psi_0}$			30,7 [kN/m ¹]			
	6.10b	1,1 G_k		1,35 $Q_{k1} + \Sigma Q_{ki;\psi_0}$			37,4 [kN/m ¹]	maatgevend		

Lijnlast tussenwand

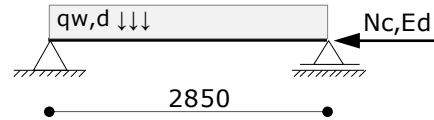
Omschrijving	x	L	B	pb	vb	ψ_0	G_k	Q_k	6.10a $Q_{k;\psi_0}$	6.10b $Q_{k1} + \Sigma Q_{ki;\psi_0}$
	[-]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]
Plat dak	0,5	4,80	----	0,70	1,00	0,0	1,7	2,4	0,0	0,0
Tweede Verdiepingsvloer	0,5	4,80	----	0,85	2,25	0,4	2,0	5,4	2,2	5,4 *
Eerste Verdiepingsvloer	0,5	4,80	----	0,85	2,25	0,4	2,0	5,4	2,2	5,4 *
HSB scheidingswanden		10,00	----	1,00			10,0			
							15,8	13,2	4,3	10,8 +
Fund. comb.	6.10a	1,2 G_k		1,35 $Q_{k;\psi_0}$			24,7 [kN/m ¹]			
	6.10b	1,1 G_k		1,35 $Q_{k1} + \Sigma Q_{ki;\psi_0}$			31,9 [kN/m ¹]	maatgevend		

Controle scheidingswand

Stijl / Regel **NEN-EN 1995-1-1**

Algemeen

constructietype: Stijl in HSB
 veiligheidsklasse: CC1 50 jaar
 klimaatklasse: 1; $RV \leq 65\%$
 belastingduur: Blijvend; (Eigen gewicht)



Balk	:	38 x 140					
sterkteklasse	=	C24	A	5320 mm ²	$f_{m,k}$	24,0 N/mm ²	
$l_{sys,y}$	=	2850 mm	W_y	124×10^3 mm ³	$f_{c,0,k}$	21,0 N/mm ²	
$l_{sys,z}$	=	405 mm	I_y	869×10^4 mm ⁴	$f_{c,90,k}$	2,5 N/mm ²	
$l_{kip,ongesteund}$	=	405 mm	W_z	34×10^3 mm ³	$f_{v,k}$	4 N/mm ²	
bel.breedte	=	405 mm	I_z	64×10^4 mm ⁴	$E_{0,mean}$	11000 N/mm ²	
					$E_{0,05}$	7400 N/mm ²	

Belastingen

Windbelasting			$C_{prob} =$	1,00 [-]	$\psi_0 =$	0,00 [-]
$q_{p,wind}$	=	1,01 kN/m ²	$C_s C_d =$	1,00 [-]	$\psi_2 =$	0,00 [-]
$q_{w,d}$	=	0,61 kN/m ¹	$C_{pe} + C_{pi} =$	1,10 [-]		

Belastingcombinaties (UGT)

vgl.	γ_G	γ_Q	$\gamma_Q \psi_0$
6.10a	1,22		0,00
6.10b	1,08	1,35	

factoren

k_{mod}	0,6 [-]	$k_{c,y}$	0,55 [-]
k_{def}	0,6 [-]	$k_{c,z}$	0,91 [-]
γ_M	1,3 [-]	$\sigma_{m,crit}$	147,0 N/mm ²
$k_{h,y}$	1,01 [-]	k_{crit}	1,00 [-]

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,wind}$	0,61 kNm
$V_{Ed,wind}$	0,86 kN
$N_{c,Ed}$	13,00 kN

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d}$	4,95 N/mm ²
τ_d	0,24 N/mm ²
$\sigma_{c,0,d}$	2,44 N/mm ²

Rekensterkte

$f_{m,y,d}$	11,23 N/mm ²
$f_{v,d}$	1,85 N/mm ²
$f_{c,0,d}$	9,69 N/mm ²

Uiterste grenstoestand

Afschuiving	NEN-EN 1995-1-1 §6	$\tau_d / f_{v,d} * k_{cr}$	u.c. =	0,13 (6.13)
Sterkte, druk + buiging		$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,50 (6.19)
Knik stabiliteit		$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} f_{c,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,90 (6.23)
		$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} f_{c,0,d} + k_m \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,59 (6.24)
Kipstabiliteit		$\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d}$	u.c. =	0,44 (6.33)
		$(\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / k_{c,z} * f_{c,0,d}$	u.c. =	0,47 (6.35)

Bruikbaarheidsgrenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §7.2 | NEN-EN1990 §A1.4.3(4)

$w_{inst,G}$	0,0 mm	$w_{creep,G}$	=	0,0 mm
$w_{inst,Q}$	4,0 mm	$w_{creep,Q}$	=	0,0 mm
$w_{fin,G} = w_{inst,G} * (1 + k_{def})$	0,0 mm			
$w_{fin,Q} = w_{inst,Q} * (1 + \gamma_2 * k_{def})$	4,0 mm			
$u_{bij} = w_{fin} - w_{inst,G}$	4,0 mm	<	11,4 mm (0,004 ℓ) u.c.	0,35
$u_{eind} = w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q}$	4,0 mm	<	11,4 mm (0,004 ℓ) u.c.	0,35

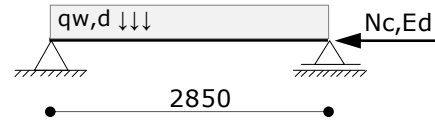
Controle gevelwand

Stijl / Regel

NEN-EN 1995-1-1

Algemeen

constructietype: Stijl in HSB
 veiligheidsklasse: CC1 50 jaar
 klimaatklasse: 1; $RV \leq 65\%$
 belastingduur: Blijvend; (Eigen gewicht)



Balk	:	38 x 235					
sterkteklasse	=	C24	A	8930 mm ²	$f_{m,k}$	24,0 N/mm ²	
$l_{sys,y}$	=	2850 mm	W_y	350×10^3 mm ³	$f_{c,0,k}$	21,0 N/mm ²	
$l_{sys,z}$	=	610 mm	I_y	4110×10^4 mm ⁴	$f_{c,90,k}$	2,5 N/mm ²	
$l_{kip,ongesteund}$	=	610 mm	W_z	57×10^3 mm ³	$f_{v,k}$	4 N/mm ²	
bel.breedte	=	610 mm	I_z	107×10^4 mm ⁴	$E_{0,mean}$	11000 N/mm ²	
					$E_{0,05}$	7400 N/mm ²	

Belastingen

Windbelasting			$C_{prob} =$	1,00 [-]	$\psi_0 =$	0,00 [-]
$q_{p,wind}$	=	1,01 kN/m ²	$C_s C_d =$	1,00 [-]	$\psi_2 =$	0,00 [-]
$q_{w,d}$	=	1,16 kN/m ²	$C_{pe} + C_{pi} =$	1,40 [-]		

Belastingcombinaties (UGT)

vgl.	γ_G	γ_Q	$\gamma_Q \psi_0$
6.10a	1,22		0,00
6.10b	1,08	1,35	

factoren

k_{mod}	0,6 [-]	$k_{c,y}$	0,87 [-]
k_{def}	0,6 [-]	$k_{c,z}$	0,73 [-]
γ_M	1,3 [-]	$\sigma_{m,crit}$	58,1 N/mm ²
$k_{h,y}$	1,00 [-]	k_{crit}	1,00 [-]

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,wind}$	1,18 kNm
$V_{Ed,wind}$	1,65 kN
$N_{c,Ed}$	22,81 kN

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d}$	3,37 N/mm ²
τ_d	0,28 N/mm ²
$\sigma_{c,0,d}$	2,55 N/mm ²

Rekensterkte

$f_{m,y,d}$	11,08 N/mm ²
$f_{v,d}$	1,85 N/mm ²
$f_{c,0,d}$	9,69 N/mm ²

Lijnlast wind dwars op de wand = $1,65/0,61 = 2,70$ kN/m

Uiterste grenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §6

Afschuiving	$\tau_d / f_{v,d} * k_{cr}$	u.c. =	0,15 (6.13)
Sterkte, druk + buiging	$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,37 (6.19)
Knik stabiliteit	$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} f_{c,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,61 (6.23)
	$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} f_{c,0,d} + k_m \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,57 (6.24)
Kipstabiliteit	$\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d}$	u.c. =	0,30 (6.33)
	$(\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / k_{c,z} * f_{c,0,d}$	u.c. =	0,45 (6.35)

Bruikbaarheidsgrenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §7.2 | NEN-EN1990 §A1.4.3(4)

$w_{inst,G}$	0,0 mm	$w_{creep,G}$	=	0,0 mm
$w_{inst,Q}$	1,6 mm	$w_{creep,Q}$	=	0,0 mm
$w_{fin,G} = w_{inst,G} * (1 + k_{def})$	0,0 mm			
$w_{fin,Q} = w_{inst,Q} * (1 + \gamma_2 * k_{def})$	1,6 mm			
$u_{bij} = w_{fin} - w_{inst,G}$	1,6 mm	<	11,4 mm (0,004 ℓ) u.c.	0,14
$u_{eind} = w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q}$	1,6 mm	<	11,4 mm (0,004 ℓ) u.c.	0,14

5.12. Controle HSB scheidingswand 1^e verd. & hoger

Belastingen

Lijnlast tussenwand 1e

Omschrijving	x	L	B	pb	vb	ψ_0	G_k	Q_k	6.10a	6.10b
									$Q_{k;\psi_0}$	$Q_{k1} + \sum Q_{ki;\psi_0}$
	[-]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]
Plat dak	0,5	4,80	----	0,70	1,00	0,0	1,7	2,4	0,0	2,4 *
Tweede Verdiepingsvloer	0,5	4,80	----	0,85	2,25	0,4	2,0	5,4	2,2	5,4 *
HSB scheidingswanden		7,00	----	1,00			7,0			
							10,7	7,8	2,2	7,8 +
Fund. comb.	6.10a	1,2 G_k		1,35	$Q_{k;\psi_0}$		15,8 [kN/m ¹]			
	6.10b	1,1 G_k		1,35	$Q_{k1} + \sum Q_{ki;\psi_0}$		22,3 [kN/m ¹]			maatgevend

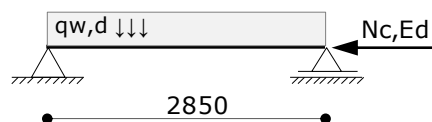
Controle wand

Stijl / Regel

NEN-EN 1995-1-1

Algemeen

constructietype: Stijl in HSB
 veiligheidsklasse: CC1 50 jaar
 klimaatklasse: 1; $RV \leq 65\%$
 belastingduur: Blijvend; (Eigen gewicht)



Balk : 38 x 140

sterkteklasse	=	C24	A	5320 mm ²	$f_{m,k}$	24,0 N/mm ²
$l_{sys,y}$	=	2850 mm	W_y	124×10^3 mm ³	$f_{c,0,k}$	21,0 N/mm ²
$l_{sys,z}$	=	405 mm	I_y	869×10^4 mm ⁴	$f_{c,90,k}$	2,5 N/mm ²
$l_{kip,ongesteund}$	=	405 mm	W_z	34×10^3 mm ³	$f_{v,k}$	4 N/mm ²
bel.breedte	=	405 mm	I_z	64×10^4 mm ⁴	$E_{0,mean}$	11000 N/mm ²
					$E_{0,05}$	7400 N/mm ²

Belastingen

Windbelasting			$C_{prob} =$	1,00 [-]	$\psi_0 =$	0,00 [-]
$q_{p,wind}$	=	1,01 kN/m ²	$C_s C_d =$	1,00 [-]	$\psi_2 =$	0,00 [-]
$q_{w,d}$	=	0,61 kN/m ¹	$C_{pe} + C_{pi} =$	1,10 [-]		

Belastingcombinaties (UGT)

vgl.	γ_G	γ_Q	$\gamma_Q \psi_0$
6.10a	1,22		0,00
6.10b	1,08	1,35	

factoren

k_{mod}	0,6 [-]	$k_{c,y}$	0,55 [-]
k_{def}	0,6 [-]	$k_{c,z}$	0,91 [-]
γ_M	1,3 [-]	$\sigma_{m,crit}$	147,0 N/mm ²
$k_{h,y}$	1,01 [-]	k_{crit}	1,00 [-]

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,wind}$	0,61 kNm
$V_{Ed,wind}$	0,86 kN
$N_{c,Ed}$	9,00 kN

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d}$	4,95 N/mm ²
τ_d	0,24 N/mm ²
$\sigma_{c,0,d}$	1,69 N/mm ²

Rekensterkte

$f_{m,y,d}$	11,23 N/mm ²
$f_{v,d}$	1,85 N/mm ²
$f_{c,0,d}$	9,69 N/mm ²

Uiterste grenstoestand

Afschuiving	NEN-EN 1995-1-1 §6	$\tau_d / f_{v,d} * k_{cr}$	u.c. =	0,13 (6.13)
Sterkte, druk + buiging		$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,47 (6.19)
Knik stabiliteit		$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} f_{c,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,76 (6.23)
		$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} f_{c,0,d} + k_m \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,50 (6.24)
Kipstabiliteit		$\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d}$	u.c. =	0,44 (6.33)
		$(\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / k_{c,z} * f_{c,0,d}$	u.c. =	0,39 (6.35)

Bruikbaarheidsgrenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §7.2 | NEN-EN1990 §A1.4.3(4)

$w_{inst,G}$	0,0 mm	$w_{creep,G}$	=	0,0 mm
$w_{inst,Q}$	4,0 mm	$w_{creep,Q}$	=	0,0 mm
$w_{fin,G} = w_{inst,G} * (1+k_{def})$	0,0 mm			
$w_{fin,Q} = w_{inst,Q} * (1+\gamma_2 * k_{def})$	4,0 mm			
$u_{bij} = w_{fin} - w_{inst,G}$	4,0 mm	<	11,4 mm (0,004 ℓ) u.c.	0,35
$u_{eind} = w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q}$	4,0 mm	<	11,4 mm (0,004 ℓ) u.c.	0,35

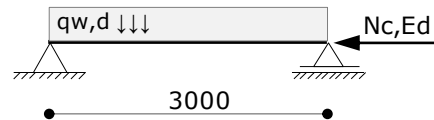
5.13. Stijlen naast gevelopening

Maximale dagmaat = 1800mm → Belastingbreedte = 1800/2+610/2 = 1205mm

Stijl / Regel NEN-EN 1995-1-1

Algemeen

constructietype: Stijl in HSB
 veiligheidsklasse: CC1 50 jaar
 klimaatklasse: 1; $RV \leq 65\%$
 belastingduur: Kort; (sneeuw, wind)



Balk	:	38 x 235					
sterkteklasse	=	C24	A	8930 mm ²	$f_{m,k}$	24,0 N/mm ²	
$l_{sys,y}$	=	3000 mm	W_y	350×10^3 mm ³	$f_{c,0,k}$	21,0 N/mm ²	
$l_{sys,z}$	=	610 mm	I_y	4110×10^4 mm ⁴	$f_{c,90,k}$	2,5 N/mm ²	
$l_{kip,ongesteund}$	=	610 mm	W_z	57×10^3 mm ³	$f_{v,k}$	4 N/mm ²	
bel.breedte	=	1205 mm	I_z	107×10^4 mm ⁴	$E_{0,mean}$	11000 N/mm ²	
					$E_{0.05}$	7400 N/mm ²	

Belastingen

Windbelasting			$C_{prob} =$	1,00 [-]	$\psi_0 =$	0,00 [-]
$q_{p,wind}$	=	1,01 kN/m ²	$C_{sCd} =$	1,00 [-]	$\psi_2 =$	0,00 [-]
$q_{w,d}$	=	2,29 kN/m ¹	$C_{pe} + C_{pi} =$	1,40 [-]		

Belastingcombinaties (UGT)

vgl.	γ_G	γ_Q	$\gamma_Q \psi_0$
6.10a	1,22		0,00
6.10b	1,08	1,35	

factoren

k_{mod}	0,9 [-]	$k_{c,y}$	0,85 [-]
k_{def}	0,6 [-]	$k_{c,z}$	0,73 [-]
γ_M	1,3 [-]	$\sigma_{m,crit}$	58,1 N/mm ²
$k_{h,y}$	1,00 [-]	k_{crit}	1,00 [-]

Maatgevende snedekrachten

$M_{Ed,wind}$	2,58 kNm
$V_{Ed,wind}$	3,44 kN
$N_{c,Ed}$	30,00 kN

Rekenspanningen

$\sigma_{m,y,d}$	7,38 N/mm ²
τ_d	0,58 N/mm ²
$\sigma_{c,0,d}$	3,36 N/mm ²

Rekensterkte

$f_{m,y,d}$	16,62 N/mm ²
$f_{v,d}$	2,77 N/mm ²
$f_{c,0,d}$	14,54 N/mm ²

Uiterste grenstoestand

Afschuiving	$\tau_d / f_{v,d} * k_{cr}$	u.c. =	0,21 (6.13)
Sterkte, druk + buiging	$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,50 (6.19)
Knik stabiliteit	$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} f_{c,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,71 (6.23)
	$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} f_{c,0,d} + k_m \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	u.c. =	0,63 (6.24)
Kipstabiliteit	$\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d}$	u.c. =	0,44 (6.33)
	$(\sigma_{m,d} / k_{crit} * f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / k_{c,z} * f_{c,0,d}$	u.c. =	0,51 (6.35)

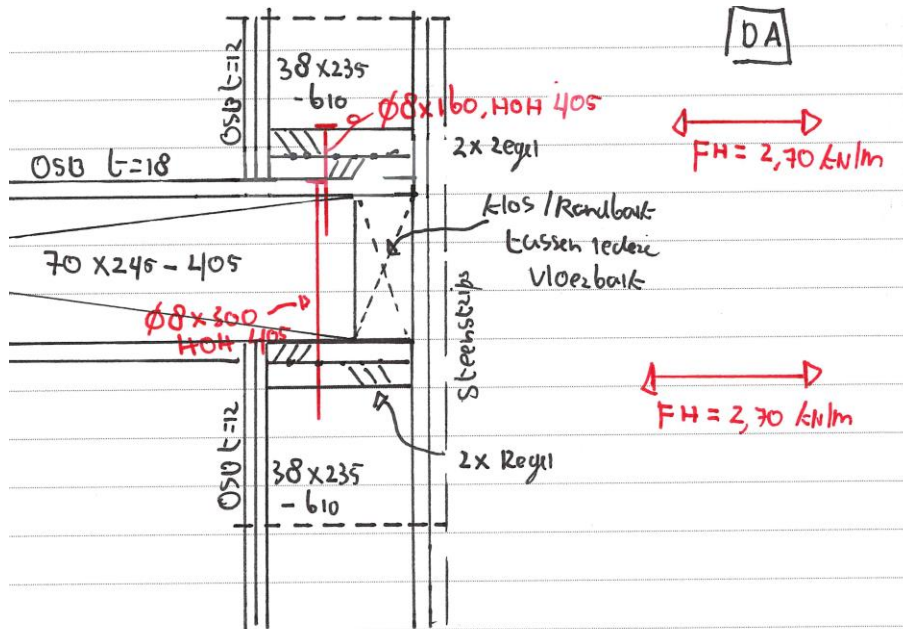
Bruikbaarheidsgrenstoestand

NEN-EN 1995-1-1 §7.2 | NEN-EN1990 §A1.4.3(4)

$w_{inst,G}$	0,0 mm	$w_{creep,G}$	=	0,0 mm
$w_{inst,Q}$	4,0 mm	$w_{creep,Q}$	=	0,0 mm
$w_{fin,G} = w_{inst,G} * (1+k_{def})$	0,0 mm			
$w_{fin,Q} = w_{inst,Q} * (1+\gamma_2*k_{def})$	4,0 mm			
$u_{bij} = w_{fin} - w_{inst,G}$	4,0 mm	<	12,0 mm (0,004 ℓ) u.c.	0,33
$u_{eind} = w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q}$	4,0 mm	<	12,0 mm (0,004 ℓ) u.c.	0,33

6. Houtdetails

6.1. D-A Vloeren op kopgevels



Controle schroeven

Verbindingen met metalen verbindingmiddelen

NEN-EN 1995-1-1 § 8

Algemeen

 klimaatklasse: 2; 65% > RV ≤ 85%
 belastingduur: Kort; (sneeuw, wind)

 k_{mod} 0,90 γ_M 1,30
 k_{def} 0,80

Verbindingsmiddel

Houtschroeven

verbindingstype: Hout-op-hout; Enkelsnedig

 diameter van de kern d 8,0 mm

 d_{ef} 5,2 mm

 lengte ℓ 180 mm

 ℓ_g 0,6 ℓ schroefdraadlengte

 karakteristieke treksterk $f_{u,k}$ 800 N/mm²

 vloeimoment $M_{y,Rk}$ 17,5 Nm

deel	sterkteklasse	dikte	$l_{hec,V,i}$	$l_{hec,T,i}$	$\alpha[^\circ]$	ρ_k	$f_{h,0,k,i}$	$f_{c,90,k}$	k_{mod}	loofhout/naaldhout
t1	C24	76	76	4	90	350	17,96	2,50	0,9	N
t2	C27	245	104	104	90	360	18,48	2,50	0,9	N
β	$= f_{h,2,k} / f_{h,1,k} =$		1,03							

Houtschroeven 2,5 \varnothing 8,0 x 180

n	aantal verbindingmiddelen geplaatst in één rij	=	1	st
n_{totaal}	totaal aantal verbindingmiddelen in de verbinding	=	2,5	st
a_1	tussenafstand evenwijdig aan de vezelrichting in één rij	=	200	mm
$n_{0,ef}$	$n_{0,ef} = n^{0,9} (a_1 / 13d)^{0,25}$	=	1,00	($\alpha=0^\circ$) (8.34/8.35)
$n_{a,ef}$	$n_{a,ef} = (n - n_{0,ef}) / 90 \times \min\{ \alpha_1 ; \alpha_2 \}$	=	0,00	
n_{ef}	$n_{ef} = (n_{0,ef} + n_{a,ef}) \times n_{tot} / n$	=	2,50	
n_{sn}	n-snedig per verbindingmiddel	=	1	

Krachten op verbinding

 $F_{ax,Ed}$ 0,0 kN
 $F_{v,Ed}$ 2,70 kN

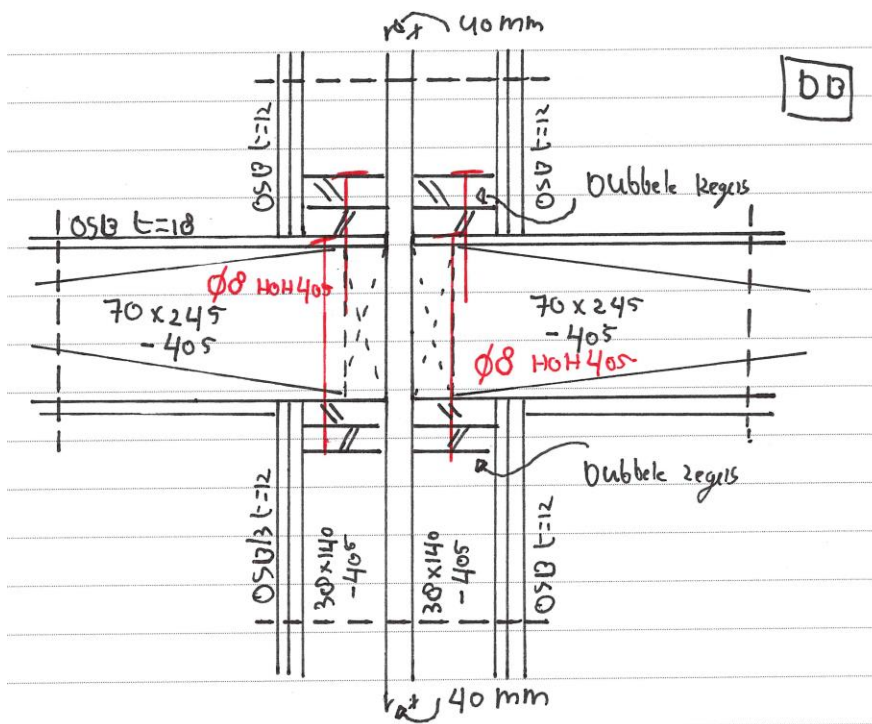
Weerstand v/h verbindingmiddel

 $F_{ax,Rd}$ 1,107 kN/snede $\Delta F_{ax,Rk}$ 0,33 kN/snede
 $F_{v,Rd}$ 2,130 kN/snede

Controle van de verbinding

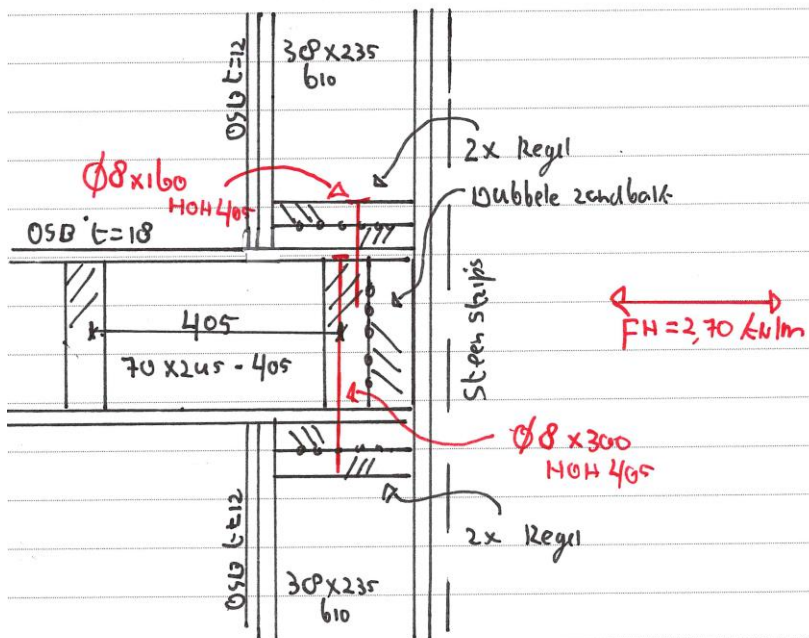
$F_{ax,Ed}$	trekkracht	[u.c. = $F_{ax,Ed} / (n_{totaal} * F_{ax,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 1 =	0,00	✓
$F_{v,Ed}$	afschuifkracht	[u.c. = $F_{v,Ed} / (n_{ef} n_{sn} F_{v,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 2 =	0,51	✓
combinatie trek- en afschuifkracht			machtextponent : $m = 1$		
u.c. = $(F_{v,Ed} / F_{v,Rd})^m + (F_{ax,Ed} / F_{ax,Rd})^m \leq 1,0$			u.c. 3 =	0,51	✓

6.2. D-B Vloer op scheidingswanden

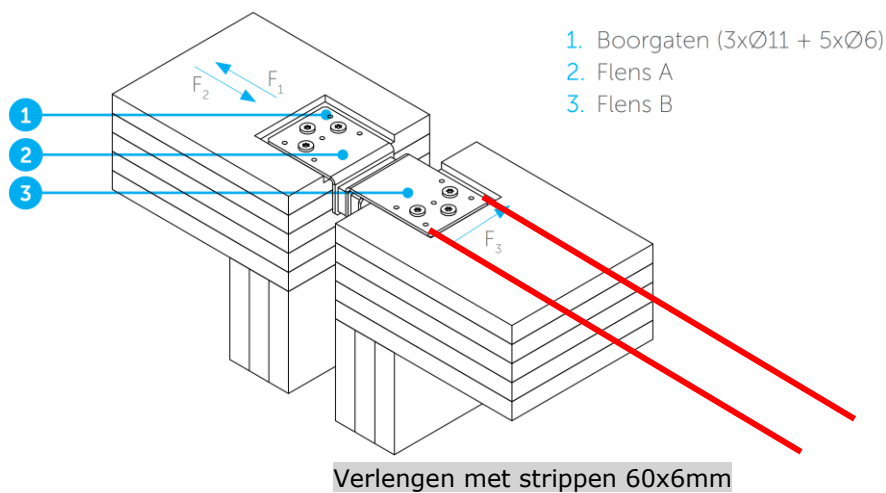
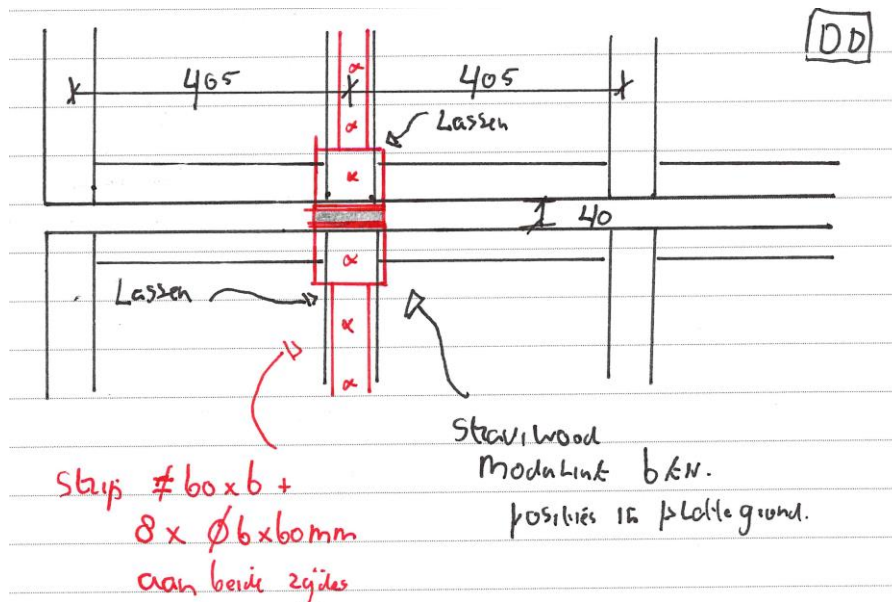


Voor berekening schroeven zie detail D-A

6.3. D-C Vloeren op zijgevels



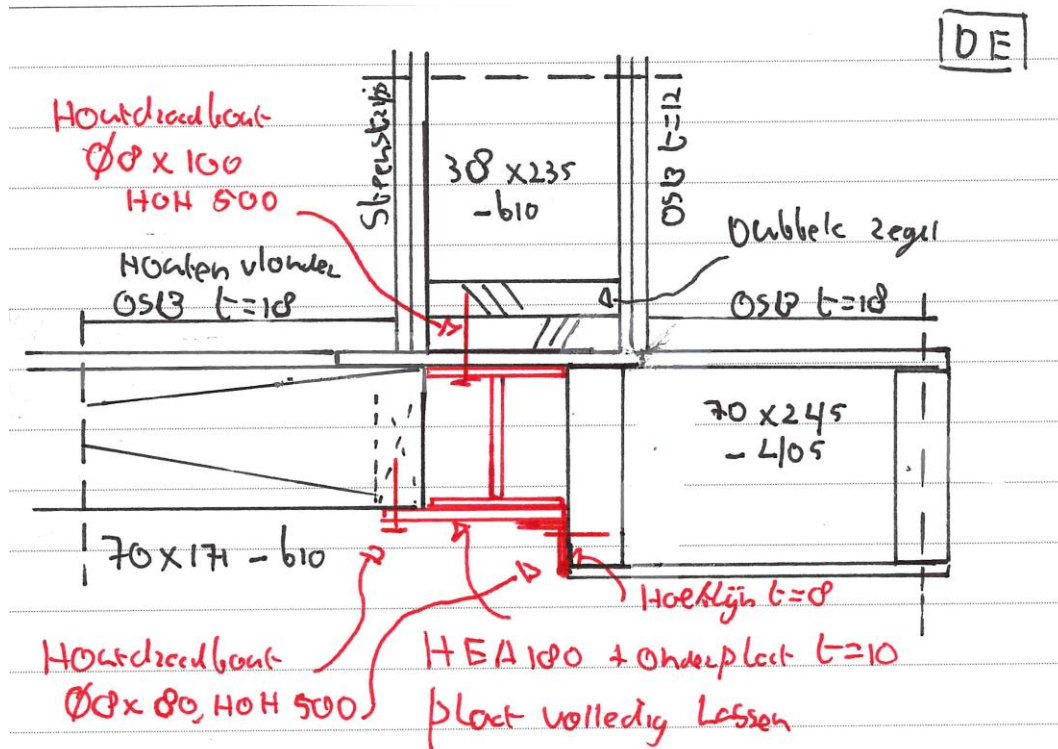
6.4. D-D Koppeling vloeren (bovenaanzicht)



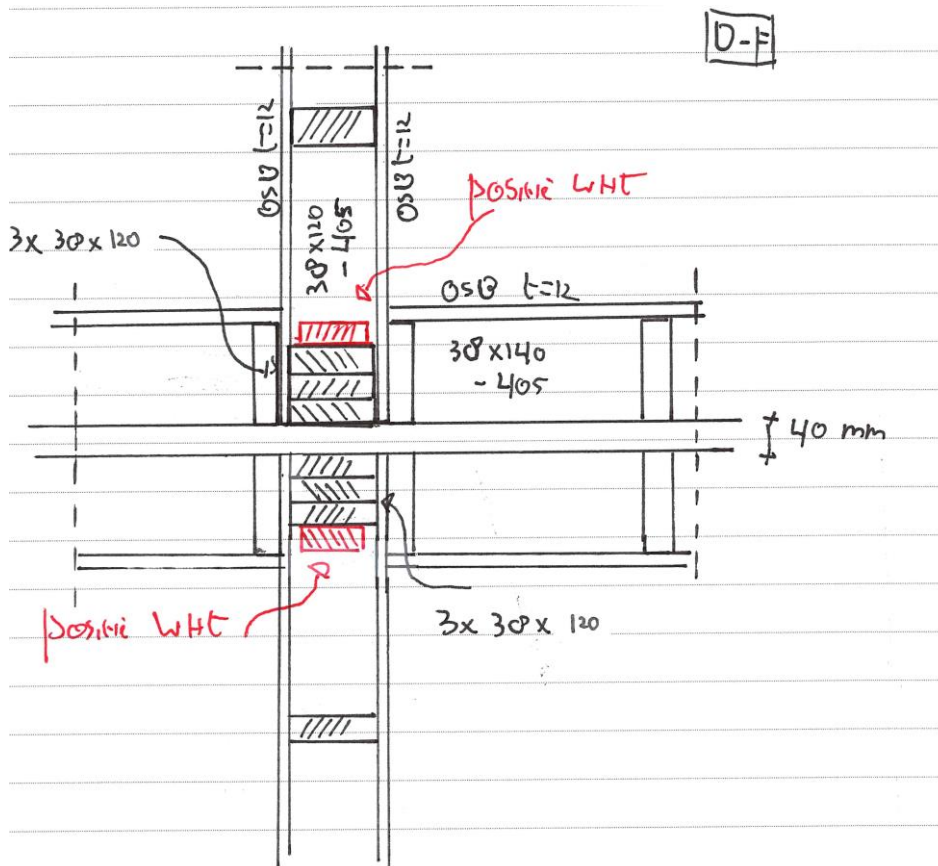
straviwood
by CDM Stravitec

**Straviwood
ModuLink**
Productfiche

6.5. D-E Stalen ligger balkon



6.6. D-F Randstijl portaal (bovenaanzicht)



Controle schroeven op de volgende pagina.

Controle schroeven

Verbindingen met metalen verbindingmiddelen

NEN-EN 1995-1-1 § 8

Algemeen

 klimaatklasse: 2; 65% > RV ≤ 85%
 belastingduur: Kort; (sneeuw, wind)

 k_{mod} 0,90 γ_M 1,30
 k_{def} 0,80

Verbindingsmiddel Houtschroeven

verbindingstype: Hout-op-hout; Enkelsnedig

 diameter van de kern d 8,0 mm

 d_{ef} 5,2 mm

 lengte ℓ 160 mm

 ℓ_g 0,6 ℓ schroefdraadlengte

 karakteristieke treksterk $f_{u,k}$ 800 N/mm²

 vloeimoment $M_{y,Rk}$ 17,5 Nm

deel	sterkteklasse	dikte	$l_{hec,V,i}$	$l_{hec,T,i}$	$\alpha[^\circ]$	ρ_k	$f_{h,a,k,i}$	$f_{c,90,k}$	k_{mod}	loofhout/naaldhout
t1	C24	70	70	6	90	350	17,96	2,50	0,9	N
t2	GL24h	120	90	90	90	385	19,76	2,50	0,9	N
β	$= f_{h,2,k} / f_{h,1,k} =$		1,10							

Houtschroeven 2 Ø 8,0 x 160

n	aantal verbindingmiddelen geplaatst in één rij	=	2 st
n_{totaal}	totaal aantal verbindingmiddelen in de verbinding	=	2 st
a_1	tussenafstand evenwijdig aan de vezelrichting in één rij	=	500 mm
$n_{0,ef}$	$n_{0,ef} = n^{0,9} (a_1 / 13d)^{0,25}$	=	2,76 ($\alpha=0^\circ$) (8.34/8.35)
$n_{a,ef}$	$n_{a,ef} = (n - n_{0,ef}) / 90 \times \min\{ \alpha_1 ; \alpha_2 \}$	=	-0,76
n_{ef}	$n_{ef} = (n_{0,ef} + n_{a,ef}) \times n_{tot} / n$	=	2,00
n_{sn}	n-snedig per verbindingmiddel	=	1

Krachten op verbinding

 $F_{ax,Ed}$ 0,0 kN
 $F_{v,Ed}$ 1,11 kN

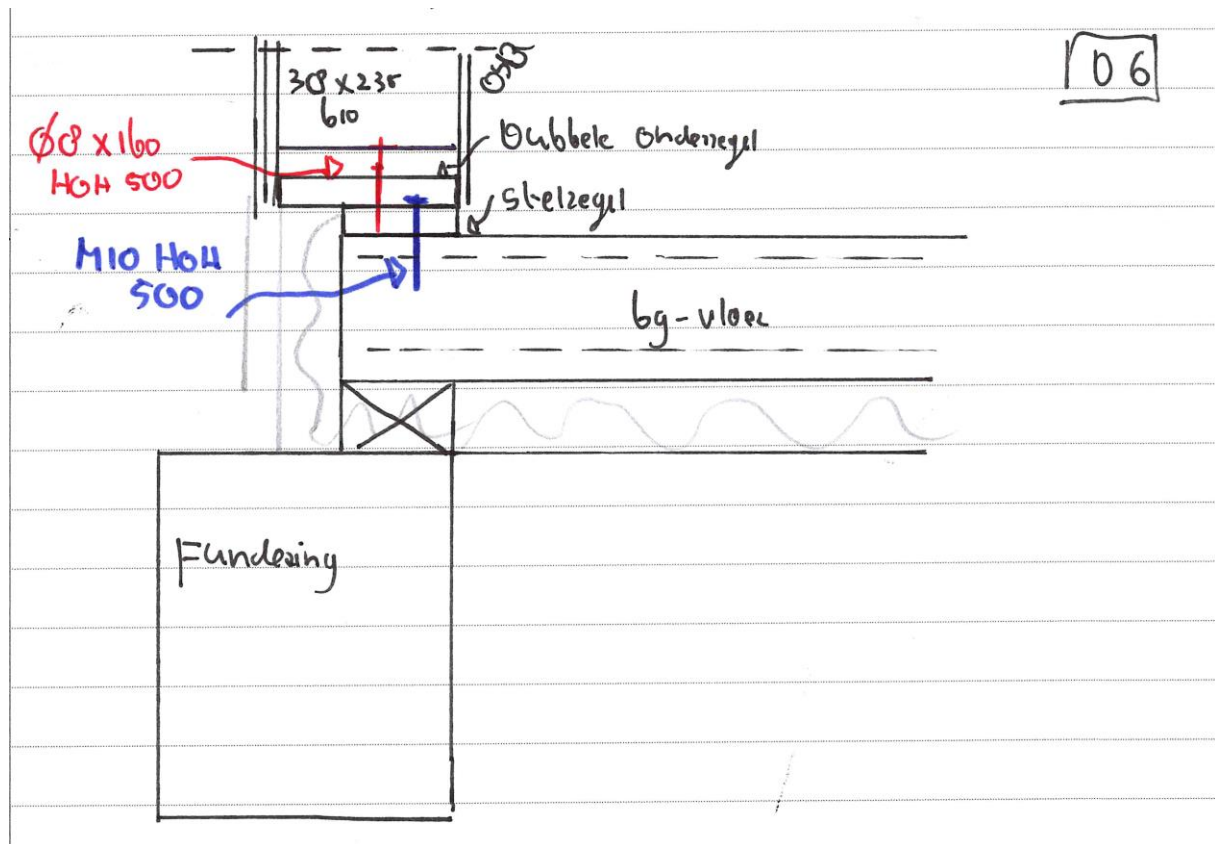
Weerstand v/h verbindingmiddel

 $F_{ax,Rd}$ 1,231 kN/snede $\Delta F_{ax,Rk}$ 0,37 kN/snede
 $F_{v,Rd}$ 2,197 kN/snede

Controle van de verbinding

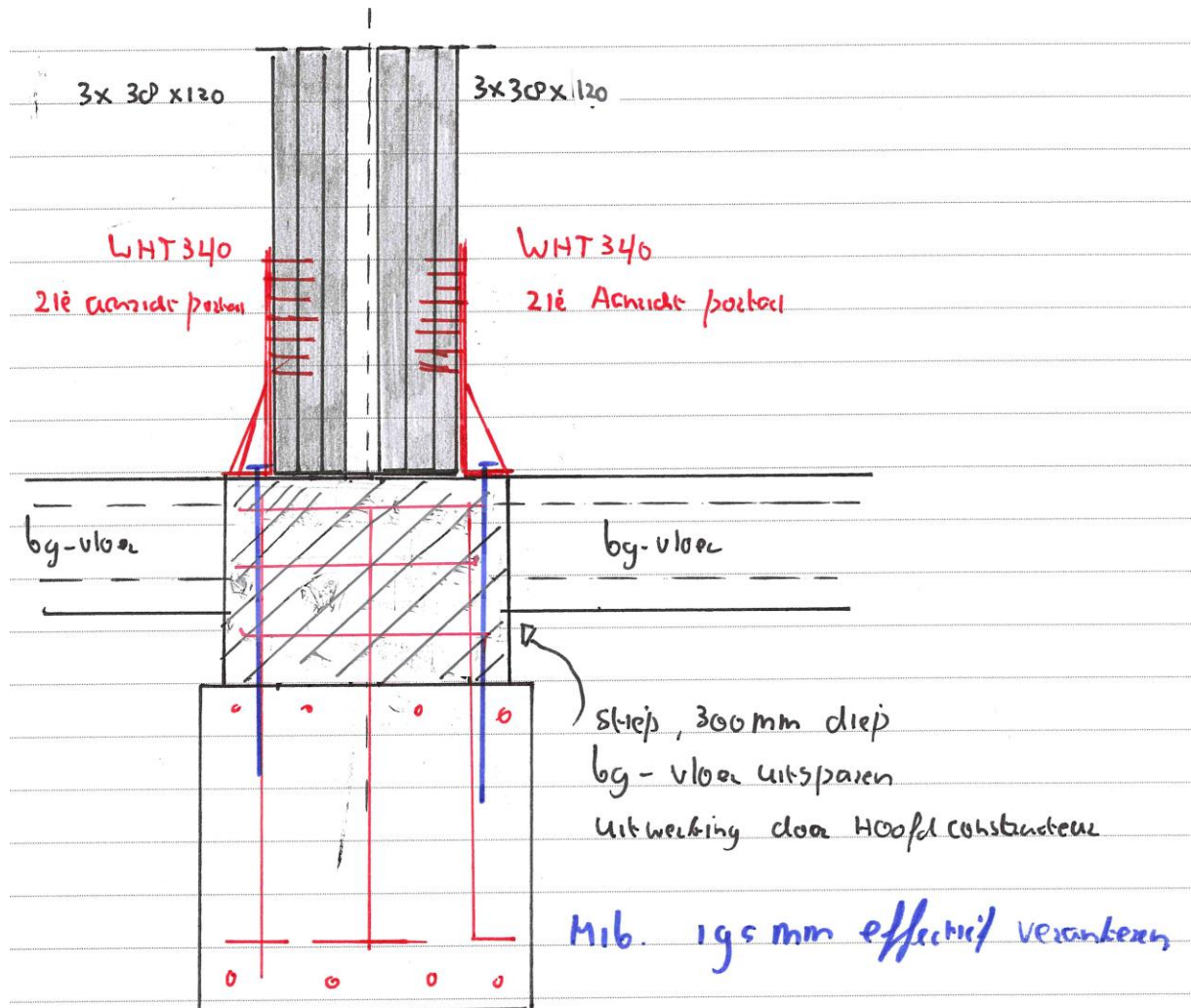
$F_{ax,Ed}$	trekkracht	[u.c. = $F_{ax,Ed} / (n_{totaal} * F_{ax,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 1 =	0,00	✓
$F_{v,Ed}$	afschuifkracht	[u.c. = $F_{v,Ed} / (n_{ef} n_{sn} F_{v,Rd}) \leq 1,0$]	u.c. 2 =	0,25	✓
<u>combinatie trek- en afschuifkracht</u>			machtextponent : $m = 1$		
u.c. = $(F_{v,Ed} / F_{v,Rd})^m + (F_{ax,Ed} / F_{ax,Rd})^m \leq 1,0$			u.c. 3 =	0,25	✓

6.8. D-G Wanden op fundering (standaard)



6.9. D-H

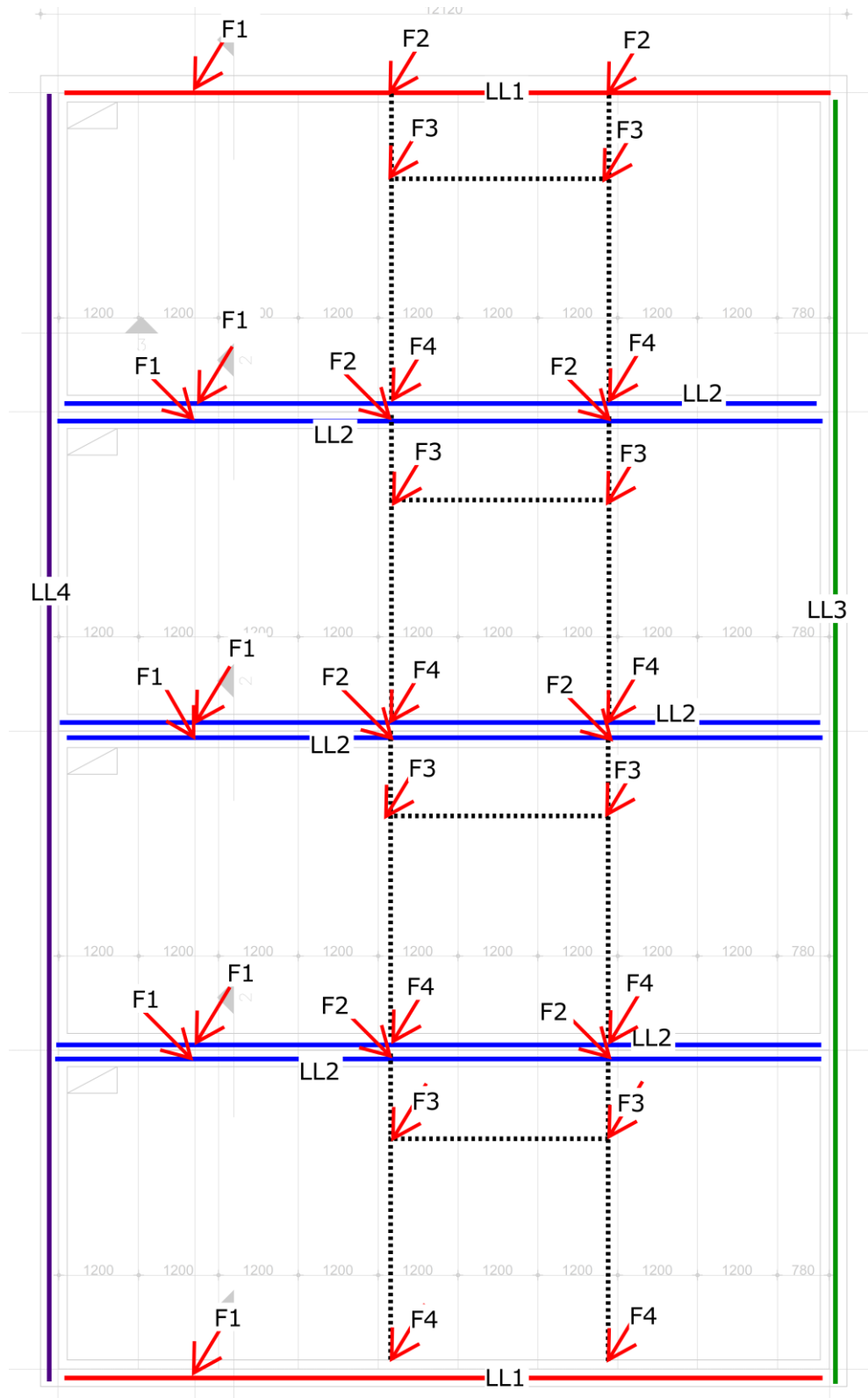
6.10. WHT ankers



7. Belastingen op de fundering

7.1. Overzicht belastingen

Er wordt een overzicht gegeven van de belastingen op de fundering.



Zie ook volgende pagina's.

7.2. Overzicht puntlasten

Puntlast	Permanent	Veranderlijk	Wind – trek	Wind - druk
F1	18	10	-	-
F2	11	17,5	-18,1	16
F3	2	2,5	-	4
F4	7,5	11	-16	15

7.3. Gewichtsberekening (lijnlasten)

Excl. Begane grondvloer.

Lijnlast 1

Omschrijving	x	L	B	pb	vb	ψ_0	G_k	Q_k	6.10a $Q_{k;\psi_0}$	6.10b $Q_{k1}+\Sigma Q_{ki;\psi_0}$
	[-]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]
Plat dak	0,5	4,80	----	0,70	1,00	0,0	1,7	2,4	0,0	0,0
Tweede Verdiepingsvloer	0,5	4,80	----	0,85	2,25	0,4	2,0	5,4	2,2	5,4 *
Eerste Verdiepingsvloer	0,5	4,80	----	0,85	2,25	0,4	2,0	5,4	2,2	5,4 *
HSB gevels + steenstrips		9,70	----	1,50			14,6			
							20,3	13,2	4,3	10,8 +
Fund. comb.	6.10a	1,2 G_k		1,35 $Q_{k;\psi_0}$			30,2 [kN/m ¹]			
	6.10b	1,1 G_k		1,35 $Q_{k1}+\Sigma Q_{ki;\psi_0}$			36,9 [kN/m ¹]			maatgevend

Lijnlast 2

Omschrijving	x	L	B	pb	vb	ψ_0	G_k	Q_k	6.10a $Q_{k;\psi_0}$	6.10b $Q_{k1}+\Sigma Q_{ki;\psi_0}$
	[-]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]
Plat dak	0,5	4,80	----	0,70	1,00	0,0	1,7	2,4	0,0	0,0
Tweede Verdiepingsvloer	0,5	4,80	----	0,85	2,25	0,4	2,0	5,4	2,2	5,4 *
Eerste Verdiepingsvloer	0,5	4,80	----	0,85	2,25	0,4	2,0	5,4	2,2	5,4 *
HSB scheidingswanden		8,90	----	1,00			8,9			
							14,7	13,2	4,3	10,8 +
Fund. comb.	6.10a	1,2 G_k		1,35 $Q_{k;\psi_0}$			23,4 [kN/m ¹]			
	6.10b	1,1 G_k		1,35 $Q_{k1}+\Sigma Q_{ki;\psi_0}$			30,7 [kN/m ¹]			maatgevend

Lijnlast 3

Omschrijving	x	L	B	pb	vb	ψ_0	G_k	Q_k	6.10a $Q_{k;\psi_0}$	6.10b $Q_{k1}+\Sigma Q_{ki;\psi_0}$
	[-]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]
Plat dak		0,60	----	0,70	1,00	0,0	0,4	0,6	0,0	0,0
Tweede Verdiepingsvloer		0,60	----	0,85	2,25	0,4	0,5	1,4	0,5	1,4 *
Eerste Verdiepingsvloer		0,60	----	0,85	2,25	0,4	0,5	1,4	0,5	1,4 *
HSB gevels + steenstrips		9,70	----	1,50			14,6			
							16,0	3,3	1,1	2,7 +
Fund. comb.	6.10a	1,2 G_k		1,35 $Q_{k;\psi_0}$			20,6 [kN/m ¹]			
	6.10b	1,1 G_k		1,35 $Q_{k1}+\Sigma Q_{ki;\psi_0}$			21,2 [kN/m ¹]			maatgevend

Lijnlast 4

Omschrijving	x	L	B	pb	vb	ψ_0	G_k	Q_k	6.10a	6.10b
									$Q_{k;\psi_0}$	$Q_{k1} + \sum Q_{ki;\psi_0}$
	[-]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]
Terras	0,5	2,00	----	1,00	2,50	0,4	1,0	2,5	1,0	2,5 *
Eerste Verdiepingsvloer		0,60	----	0,85	2,25	0,4	0,5	1,4	0,5	1,4 *
HSB gevels + steenstrips		6,70	----	1,50			10,1			
							11,6	3,9	1,5	3,9 +
Fund. comb.	6.10a	1,2	G_k	1,35	$Q_{k;\psi_0}$		16,0	[kN/m ¹]		
	6.10b	1,1	G_k	1,35	$Q_{k1} + \sum Q_{ki;\psi_0}$		17,9	[kN/m ¹] maatgevend		

Einde rapportage (excl. bijlagen)

Bijlage 1: Computerberekeningen

Portalen

Technosoft Raamwerken release 6.82a

6 feb 2025

Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 04/02/2025
Bestand.....: \\hupracloud.nl\fs\klanten\ibt\klantdata\Projecten\
Veenendaal\23900-23999\23959 Nieuwbouw
appartementengebouw De Weer te
Zaandam\Reken\constructie\Stabiliteit tussenportaal.rww

Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
Geometrisch niet lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.250 Max.deellengte balken/vloeren: 0.250
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.500

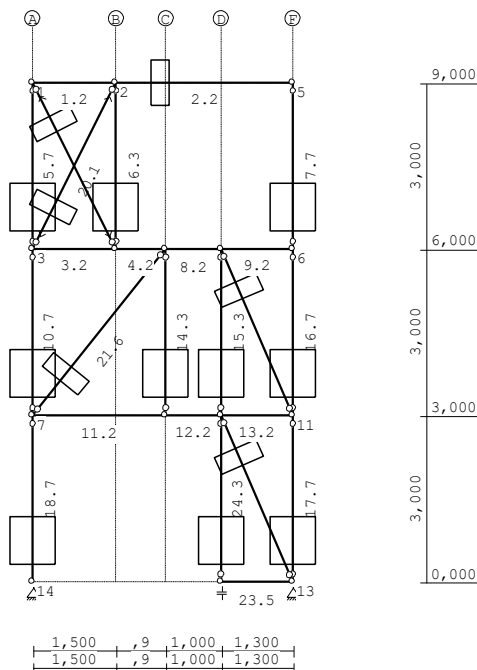
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
Eigen gewicht van trekstaven is niet meegenomen in de berekening.

De stabiliteit van de gehele constructie kan door de toegepaste trekstaven reken-
technisch niet geheel gegarandeerd zijn en dient extra gecontroleerd te worden.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



Project.....:
 Onderdeel.....:

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	9.000
2	B	1.500	0.000	9.000
3	C	2.400	0.000	9.000
4	D	3.400	0.000	9.000
5	F	4.700	0.000	9.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.700
2	3.000	0.000	4.700
3	6.000	0.000	4.700
4	9.000	0.000	4.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06
2	GL24h	11500	3.8	4.6	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.





PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 59*156	1:C24	9.2040e+03	1.8666e+07	0.00
2	B*H 120*300	2:GL24h	3.6000e+04	2.7000e+08	0.00
3	B*H 120*114	1:C24	1.3680e+04	1.4815e+07	0.00
4	STIJF				
5	B*H 120*76	1:C24	9.1200e+03	4.3898e+06	0.00
6	B*H 96*246	1:C24	2.3616e+04	1.1910e+08	0.00
7	B*H 120*114	1:C24	1.3680e+04	1.4815e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	1:Trek	59	156	78.0	0:RH				
2	0:Normaal	120	300	150.0	0:RH				
3	0:Normaal	120	114	57.0	0:RH				
4									
5	0:Normaal	120	76	38.0	0:RH				
6	0:Normaal	96	246	123.0	0:RH				
7	0:Normaal	120	114	57.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 59*156	
2 B*H 120*300	
3 B*H 120*114	
5 B*H 120*76	

Project.....:
 Onderdeel.....:

PROFIELVORMEN [mm]

6 B*H 96*246



7 B*H 120*114


KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	9.000	6	4.700	6.000
2	1.500	9.000	7	0.000	3.000
3	0.000	6.000	8	2.400	3.000
4	1.500	6.000	9	2.400	6.000
5	4.700	9.000	10	3.400	3.000
11	4.700	3.000			
12	3.400	6.000			
13	4.700	0.000			
14	0.000	0.000			
15	3.400	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	2:B*H 120*300	NDM	NDM	1.500
2	2	5	2:B*H 120*300	NDM	NDM	3.200
3	3	4	2:B*H 120*300	NDM	NDM	1.500
4	4	9	2:B*H 120*300	NDM	NDM	0.900
5	3	1	7:B*H 120*114	ND-	ND-	3.000
6	4	2	3:B*H 120*114	ND-	ND-	3.000
7	6	5	7:B*H 120*114	ND-	ND-	3.000
8	9	12	2:B*H 120*300	NDM	NDM	1.000
9	12	6	2:B*H 120*300	NDM	NDM	1.300
10	7	3	7:B*H 120*114	ND-	ND-	3.000
11	7	8	2:B*H 120*300	NDM	NDM	2.400
12	8	10	2:B*H 120*300	NDM	NDM	1.000
13	10	11	2:B*H 120*300	NDM	NDM	1.300
14	8	9	3:B*H 120*114	ND-	ND-	3.000
15	10	12	3:B*H 120*114	ND-	ND-	3.000
16	11	6	7:B*H 120*114	ND-	ND-	3.000
17	13	11	7:B*H 120*114	ND-	ND-	3.000
18	14	7	7:B*H 120*114	NDM	ND-	3.000
19	1	4	1:B*H 59*156	ND-	ND-	3.354
20	3	2	1:B*H 59*156	ND-	ND-	3.354
21	7	9	6:B*H 96*246	ND-	ND-	3.842
22	12	11	6:B*H 96*246	ND-	ND-	3.270
23	15	13	5:B*H 120*76	NDM	NDM	1.300
24	15	10	3:B*H 120*114	ND-	ND-	3.000
25	10	13	6:B*H 96*246	ND-	ND-	3.270

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	13	110		0.00
2	14	110		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	15	2:Z-transl.	0.00	4.000e+03	Druk	-1.000e+10	-

Project.....:
 Onderdeel.....:

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	9.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijk vloer	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk dak	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind van links	7 Wind van links onderdruk A
5	Wind van rechts	11 Wind van rechts onderdruk A

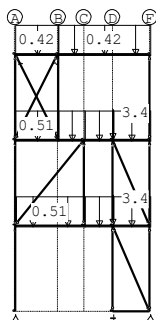
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijk vloer	Middellang
3	Veranderlijk dak	Middellang
4	Wind van links	Kort
5	Wind van rechts	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓


KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	12	Z	-3.400			
2	10	Z	-3.400			

STAAFBELASTINGEN

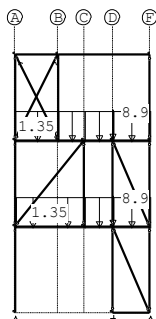
B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGloaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000			
4	5:QZGloaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000			
8	5:QZGloaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000			
9	5:QZGloaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000			
11	5:QZGloaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000			
12	5:QZGloaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000			
13	5:QZGloaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000			
1	5:QZGloaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
2	5:QZGloaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			

Project.....:
Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk vloer



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk vloer

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	12	Z	-8.900	0.40	0.50	0.30
2	10	Z	-8.900	0.40	0.50	0.30

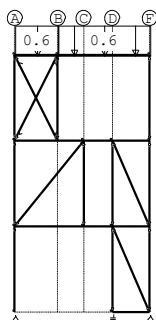
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk vloer

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
11	5:QZGloaal	-1.35	-1.35	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
12	5:QZGloaal	-1.35	-1.35	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
13	5:QZGloaal	-1.35	-1.35	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	5:QZGloaal	-1.35	-1.35	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4	5:QZGloaal	-1.35	-1.35	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
8	5:QZGloaal	-1.35	-1.35	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
9	5:QZGloaal	-1.35	-1.35	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk dak



STAAFBELASTINGEN

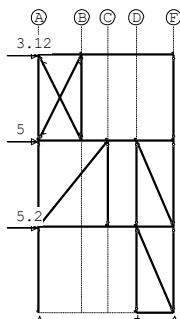
B.G:3 Veranderlijk dak

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5:QZGloaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	5:QZGloaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

Project.....:
 Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links

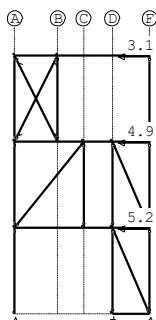

KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	3.120	0.00	0.20	0.00
2	3	X	5.000	0.00	0.20	0.00
3	7	X	5.200	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts


KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	11	X	-5.200	0.00	0.20	0.00
2	6	X	-4.900	0.00	0.20	0.00
3	5	X	-3.100	0.00	0.20	0.00

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
13	1	0.00	10.18	
13	2	0.00	17.47	
13	3	0.00	1.34	
13	4	-13.32	15.68	
13	5	13.20	-18.06	
14	1	0.00	7.29	
14	2	0.00	10.60	
14	3	0.00	1.38	
14	4	0.00	-15.68	
14	5	0.00	14.53	
15	1		1.25	
15	2		2.42	
15	3		0.10	
15	4		0.00	

Project.....:
 Onderdeel.....:

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
15	5		3.53	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	4	Nauwkeurigheid bereikt
2	4	Nauwkeurigheid bereikt
3	4	Nauwkeurigheid bereikt
4	4	Nauwkeurigheid bereikt
5	4	Nauwkeurigheid bereikt
6	4	Nauwkeurigheid bereikt
7	4	Nauwkeurigheid bereikt
8	4	Nauwkeurigheid bereikt
9	4	Nauwkeurigheid bereikt
10	4	Nauwkeurigheid bereikt
11	4	Nauwkeurigheid bereikt
12	4	Nauwkeurigheid bereikt
13	4	Nauwkeurigheid bereikt
14	4	Nauwkeurigheid bereikt
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening
28	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22						
2 Fund.	1 Perm	0.90						
3 Fund.	1 Perm	1.08	4 Extr	1.35				
4 Fund.	1 Perm	1.08	5 Extr	1.35				
5 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35				
6 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35				
7 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35	3 psi0	1.35		
8 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35	3 Extr	1.35		
9 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.35	3 psi0	1.35		
10 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35	3 Extr	1.35		
11 Fund.	1 Perm	1.08	4 Extr	1.35	2 psi0	1.35	3 psi0	1.35
12 Fund.	1 Perm	1.08	5 Extr	1.35	2 psi0	1.35	3 psi0	1.35
13 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35	2 psi0	1.35	3 psi0	1.35
14 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35	2 psi0	1.35	3 psi0	1.35
15 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
16 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00				
17 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00	3 Extr	1.00		
18 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00	2 psi0	1.00	3 psi0	1.00
19 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00	2 psi0	1.00	3 psi0	1.00
20 Quas.	1 Perm	1.00						
21 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	3 psi2	1.00		
22 Freq.	1 Perm	1.00						
23 Freq.	1 Perm	1.00	4 psi1	1.00				
24 Freq.	1 Perm	1.00	5 psi1	1.00				
25 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00	3 psi1	1.00		
26 Freq.	1 Perm	1.00	4 psi1	1.00	2 psi2	1.00	3 psi2	1.00
27 Freq.	1 Perm	1.00	5 psi1	1.00	2 psi2	1.00	3 psi2	1.00

Project.....:
Onderdeel.....:

BELASTINGCOMBINATIES

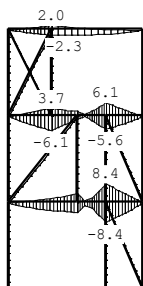
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
28 Blij.	1 Perm	1.00		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

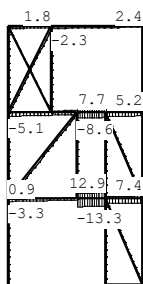
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Alle staven de factor:0.90
3 Geen
4 Geen
5 Alle staven de factor:0.90
6 Alle staven de factor:0.90
7 Geen
8 Geen
9 Alle staven de factor:0.90
10 Alle staven de factor:0.90
11 Geen
12 Geen
13 Alle staven de factor:0.90
14 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

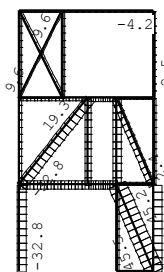
MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
---------------	---------	-------------------------



Fundamentele combinatie



Fundamentele combinatie

Staaft	Plts. aangr.	1 sys.	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	1.50 0;1.500
		onder:	1.50 0;1.500
2	1.0*h	boven:	3.20 3.200
		onder:	3.20 3.200
3	1.0*h	boven:	1.50 0;1.500
		onder:	1.50 0;1.500
4	1.0*h	boven:	0.90 0.900
		onder:	0.90 0.900
5	1.0*h	boven:	3.00 3.000
		onder:	3.00 3.000
6	1.0*h	boven:	3.00 0;3.000
		onder:	3.00 0;3.000
7	0.0*h	boven:	3.00 3.000
		onder:	3.00 3.000
8	1.0*h	boven:	1.00 1.000
		onder:	1.00 1.000
9	1.0*h	boven:	1.30 1.300
		onder:	1.30 1.300
10	1.0*h	boven:	3.00 3.000
		onder:	3.00 3.000
11	1.0*h	boven:	2.40 0;2.400
		onder:	2.40 0;2.400
12	1.0*h	boven:	1.00 1.000
		onder:	1.00 1.000

Project.....:
 Onderdeel.....:

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
13	1.0*h	boven:	1.30	1.300
		onder:	1.30	1.300
14	1.0*h	boven:	3.00	0.000;3.000
		onder:	3.00	0.000;3.000
15	1.0*h	boven:	3.00	0;3.000
		onder:	3.00	0;3.000
16	0.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
17	0.0*h	boven:	3.00	0;3.000
		onder:	3.00	0;3.000
18	1.0*h	boven:	3.00	0;3.000
		onder:	3.00	0;3.000
19	1.0*h	boven:	3.35	0;3.354
		onder:	3.35	0;3.354
20	1.0*h	boven:	3.35	0;3.354
		onder:	3.35	0;3.354
21	1.0*h	boven:	3.84	0;3.842
		onder:	3.84	0;3.842
22	1.0*h	boven:	3.27	0;3.270
		onder:	3.27	0;3.270
23	1.0*h	boven:	1.30	0;1,3
		onder:	1.30	0;1,3
24	1.0*h	boven:	3.00	0;3.000
		onder:	3.00	0;3.000
25	1.0*h	boven:	3.27	0;3.270
		onder:	3.27	0;3.270

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y/z} [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y/z}		β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}
1	120	300	1500	nvt	1500	17.3	43.3	0.276	0.689	0.1	0.537	0.757	1.003	0.935
2	120	300	3200	nvt	3200	37.0	92.4	0.588	1.470	0.1	0.687	1.639	0.959	0.423
3	120	300	1500	nvt	1500	17.3	43.3	0.276	0.689	0.1	0.537	0.757	1.003	0.935
4	120	300	900	nvt	900	10.4	26.0	0.165	0.413	0.1	0.507	0.591	1.014	0.987
5	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
6	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
7	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
8	120	300	1000	nvt	1000	11.5	28.9	0.184	0.459	0.1	0.511	0.614	1.012	0.980
9	120	300	1300	nvt	1300	15.0	37.5	0.239	0.597	0.1	0.525	0.693	1.007	0.957
10	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
11	120	300	2400	nvt	2400	27.7	69.3	0.441	1.103	0.1	0.604	1.148	0.983	0.681
12	120	300	1000	nvt	1000	11.5	28.9	0.184	0.459	0.1	0.511	0.614	1.012	0.980
13	120	300	1300	nvt	1300	15.0	37.5	0.239	0.597	0.1	0.525	0.693	1.007	0.957
14	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
15	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
16	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
17	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
18	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
19	59	156	3354	nvt	3354	74.5	196.9	1.263	3.339	0.2	1.394	6.379	0.504	0.085
20	59	156	3354	nvt	3354	74.5	196.9	1.263	3.339	0.2	1.394	6.379	0.504	0.085
21	96	246	3842	nvt	3842	54.1	138.6	0.917	2.351	0.2	0.983	3.468	0.749	0.166
22	96	246	3270	nvt	3270	46.0	118.0	0.781	2.001	0.2	0.853	2.671	0.836	0.225

Project.....:
 Onderdeel.....:

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y/z} [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y/z}	β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}	
23	120	76	1300	1300	nvt	59.3	37.5	1.005	0.636	0.2	1.075	0.736	0.686	0.904
24	120	114	3000	3000	nvt	91.2	86.6	1.546	1.469	0.2	1.819	1.695	0.360	0.393
25	96	246	3270	nvt	3270	46.0	118.0	0.781	2.001	0.2	0.853	2.671	0.836	0.225

STABILITEIT (vervolg)

Staaft	positie [mm]	l _{ef,y} [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	k _{crit,y}
1	1500	1950	184.32	0.36	1.00
2	457	3480	103.28	0.48	1.00
3	1500	1950	184.32	0.36	1.00
4	0	1410	254.91	0.31	1.00
5	0	2943	247.74	0.31	1.00
6	0	2943	247.74	0.31	1.00
7	0	3228	225.87	0.33	1.00
8	1000	750	479.23	0.22	1.00
9	0	1020	352.38	0.26	1.00
10	0	2943	247.74	0.31	1.00
11	2400	2010	178.82	0.37	1.00
12	1000	1600	224.64	0.33	1.00
13	0	1770	203.06	0.34	1.00
14	0	2943	247.74	0.31	1.00
15	0	2943	247.74	0.31	1.00
16	0	2943	247.74	0.31	1.00
17	0	3228	225.87	0.33	1.00
18	0	2943	247.74	0.31	1.00
19	0	3666	35.13	0.83	0.94
20	0	3666	35.13	0.83	0.94
21	1440	3950	54.75	0.66	1.00
22	2335	3435	62.95	0.62	1.00
23	649	1452	753.20	0.18	1.00
24	0	2943	247.74	0.31	1.00
25	2335	3435	62.95	0.62	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	1	BC / Sit.	13 / 1	UC frm(6.19)	0.07
Staaft	2	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.17)	0.07
Staaft	3	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.19)	0.18
Staaft	4	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.19)	0.18
Staaft	5	BC / Sit.	12 / 1	UC frm(6.23)	0.11
Staaft	6	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.23)	0.11
Staaft	7	BC / Sit.	8 / 1	UC frm(6.23)	0.04
Staaft	8	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.17)	0.18
Staaft	9	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.19)	0.18
Staaft	10	BC / Sit.	12 / 1	UC frm(6.23)	0.10
Staaft	11	BC / Sit.	12 / 1	UC frm(6.17)	0.16
Staaft	12	BC / Sit.	12 / 1	UC frm(6.17)	0.29
Staaft	13	BC / Sit.	12 / 1	UC frm(6.17)	0.26
Staaft	14	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.19
Staaft	15	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.26
Staaft	16	BC / Sit.	12 / 1	UC frm(6.23)	0.08
Staaft	17	BC / Sit.	8 / 1	UC frm(6.23)	0.56

Project.....:
 Onderdeel.....:

TOETSING SPANNINGEN

Staaaf	18	BC / Sit.	12 / 1	UC frm(6.23)	0.46
Staaaf	19	BC / Sit.	6 / 1	UC frm(6.17)	0.10
Staaaf	20	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.17)	0.10
Staaaf	21	BC / Sit.	12 / 1	UC frm(6.24)	0.58
Staaaf	22	BC / Sit.	8 / 1	UC frm(6.24)	0.45
Staaaf	23	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.23)	0.01
Staaaf	24	BC / Sit.	12 / 1	UC frm(6.23)	0.13
Staaaf	25	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.24)	0.59

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
								*1		*1
1	Dak	ss	1500	Nee Nee	21	1	-1.1	-12.0 2*0.004	-1.4	-12.0 2*0.004
2	Dak	db	3200	Nee Nee	21	1	-0.5	-12.8 0.004	-0.8	-12.8 0.004
3	Vloer	ss	1500	Nee Nee	21	1	-1.0	-9.0 2*0.003	-1.3	-12.0 2*0.004
4	Vloer	ss	900	Nee Nee	21	1	-0.5	-5.4 2*0.003	-0.6	-7.2 2*0.004
8	Vloer	ss	1000	Nee Nee	20	1	-0.7	-6.0 2*0.003	-0.8	-8.0 2*0.004
9	Vloer	ss	1300	Nee Nee	21	1	-0.5	-7.8 2*0.003	-0.5	-10.4 2*0.004
11	Vloer	ss	2400	Nee Nee	21	1	-0.6	-14.4 2*0.003	-0.9	-19.2 2*0.004
12	Vloer	ss	1000	Nee Nee	20	1	-0.8	-6.0 2*0.003	-0.9	-8.0 2*0.004
13	Vloer	ss	1300	Nee Nee	21	1	-0.9	-7.8 2*0.003	-1.1	-10.4 2*0.004
23	Vloer	ss	1300	Nee Nee	21	1	-1.3	-7.8 2*0.003	-1.7	-10.4 2*0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
									*1
1	Dak	ss	1500	Nee Nee	0.0	18	1	-1.2	-12.0 2*0.004
2	Dak	db	3200	Nee Nee	0.0	18	1	-0.6	-12.8 0.004
3	Vloer	ss	1500	Nee Nee	0.0	18	1	-1.1	-12.0 2*0.004
4	Vloer	ss	900	Nee Nee	0.0	15	1	-0.5	-7.2 2*0.004
8	Vloer	ss	1000	Nee Nee	0.0	15	1	-0.8	-8.0 2*0.004
9	Vloer	ss	1300	Nee Nee	0.0	19	1	-0.5	-10.4 2*0.004
11	Vloer	db	2400	Nee Nee	0.0	18	1	-0.5	-9.6 0.004
12	Vloer	ss	1000	Nee Nee	0.0	15	1	-0.8	-8.0 2*0.004
13	Vloer	ss	1300	Nee Nee	0.0	19	1	-1.0	-10.4 2*0.004
23	Vloer	ss	1300	Nee Nee	0.0	19	1	-1.4	-10.4 2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]
						[h/]
5	ss	3000	18	1	-3.0	-10.0 300
6	ss	3000	18	1	-3.0	-10.0 300
7	ss	3000	18	1	-3.0	-10.0 300
10	ss	3000	18	1	-0.9	-10.0 300
14	ss	3000	18	1	-1.0	-10.0 300
15	ss	3000	18	1	-1.0	-10.0 300
16	ss	3000	18	1	-1.0	-10.0 300
17	ss	3000	19	1	-4.6	-10.0 300
18	ss	3000	19	1	-4.8	-10.0 300
24	ss	3000	19	1	-4.6	-10.0 300

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	-- W_{bij} --	W_{tot}	W_c	-- W_{max} --
				[m]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	/	3000	-0.3	-0.2	-1.1 2723	-1.4		-1.4 2149
1	1	Pos.	/	3000	-0.3	-0.2	0.5 5492	0.3		0.3 11886
2	2	Neg.	1.600	3200	-0.3	-0.2	-0.5 6269	-0.8		-0.8 4196

Project.....:
 Onderdeel.....:

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	2	Pos.	/	6400	0.2	0.2	1.0	6519	1.2	1.2
3	3	Neg.	/	3000	-0.3	-0.2	-1.0	2933	-1.3	-1.3
3	3	Pos.	/	3000	-0.3	-0.2	0.5	6276	0.2	0.2
4	4	Neg.	0.450	900	-0.0	-0.0	-0.1	10519	-0.1	-0.1
4	4	Pos.	/	1800	0.1	0.1	0.5	3633	0.6	0.6
5	8	Pos.	/	2000	0.1	0.1	0.7	2745	0.8	0.8
6	9	Neg.	/	2600	0.0	0.0	-0.4	6640	-0.3	-0.3
6	9	Pos.	/	2600	0.0	0.0	0.5	5297	0.5	0.5
14	11	Neg.	1.440	2400	-0.1	-0.1	-0.5	5009	-0.6	-0.6
14	11	Pos.	1.440	2400	-0.1	-0.1	0.3	8324	0.2	0.2
15	12	Neg.	/	2000	0.0	0.0	-0.7	2798	-0.7	-0.7
15	12	Pos.	/	2000	0.0	0.0	0.8	2460	0.9	0.9
16	13	Neg.	/	2600	0.1	0.1	-0.7	3646	-0.6	-0.6
16	13	Pos.	/	2600	0.1	0.1	0.9	2787	1.1	1.1
20	19	Pos.	/	6708			1.7	3837	1.7	1.7
21	20	Neg.	/	6708			-3.2	2109	-3.2	-3.2
22	21	Neg.	/	7684	-0.2	-0.2	-1.0	8079	-1.2	-1.2
23	22	Neg.	/	6539	-0.1	-0.0	-1.0	6500	-1.1	-1.1
23	22	Pos.	/	6539	-0.1	-0.0	0.9	7232	0.8	0.8
24	23	Neg.	/	2600	0.3	0.1	-0.9	2903	-0.6	-0.6
24	23	Pos.	/	2600	0.3	0.2	1.3	1939	1.7	1.7
25	25	Neg.	/	6539	0.8	0.4	-3.2	2037	-2.4	-2.4
25	25	Pos.	/	6539	0.8	0.7	4.7	1395	5.5	5.5

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h	u_1	u_2	u_3	u_{tot}
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
7	18	Neg.	3000	0.8	0.4	-3.6	-2.4
7	18	Pos.	3000	0.8	0.6	4.0	5.4
8	10	Neg.	3000	-0.1	-0.1	-0.8	-1.0
8	10	Pos.	3000	-0.1	-0.1	0.7	0.5
9	5	Neg.	3000	-0.6	-0.4	-2.3	-3.3
9	5	Pos.	3000	-0.6	-0.3	2.2	1.3
10	6	Neg.	3000	-0.6	-0.4	-2.3	-3.3
10	6	Pos.	3000	-0.6	-0.3	2.2	1.3
11	17	Neg.	3000	0.8	0.4	-3.5	-2.3
11	17	Pos.	3000	0.8	0.6	3.9	5.2
12	16	Neg.	3000	-0.1	-0.1	-0.9	-1.0
12	16	Pos.	3000	-0.1	-0.1	0.8	0.7
13	7	Neg.	3000	-0.6	-0.4	-2.3	-3.3
13	7	Pos.	3000	-0.6	-0.3	2.2	1.2
17	14	Neg.	3000	-0.1	-0.1	-0.8	-1.0
17	14	Pos.	3000	-0.1	-0.1	0.8	0.6
18	24	Neg.	3000	0.8	0.4	-3.5	-2.3
18	24	Pos.	3000	0.8	0.6	3.9	5.2
19	15	Neg.	3000	-0.1	-0.1	-0.9	-1.0
19	15	Pos.	3000	-0.1	-0.1	0.8	0.6

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h	u_1	u_2	u_3	u_{tot}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
7	Neg.	3000	-0.8	-0.1	-6.0	-6.9
1	Pos.	9000		0.0	6.5	6.5

Einde document

Deze pagina is het laatste blad van dit document.