



BEREKENING

statische berekening

project Willemsparkweg 220
onderwerp Aanvullende constructieberekening
datum **11 oktober 2017**
kenmerk **18321-BR-WPW220_1**

projectadres **Willemsparkweg 220**
Amsterdam

opdrachtgever **AHAM**
Sarphatistraat 370 - A9
1018 GW Amsterdam

WONINGBOUW & UTILITEITSBOUW

Parlevinkerstraat 41 – 1951 AR Velsen-Noord
Postbus 60- 1950 AB Velsen-Noord

+31 (0)251 28 47 00
info@everspartners.nl
www.everspartners.nl

opgemaakt door 

uitgave

fase

03 definitief

uitvoering - uitvoeringsgereed

ontwerp

<i>paraaf</i>	<i>gezien</i>	<i>gezien</i>
FTO	WDG	PPU



INHOUD

1	Algemeen	3
1.1	Inleiding	3
1.2	Constructieve opbouw bestaand	3
2	Gegevens	4
2.1	Algemene gegevens	4
2.2	Vervormingen	6
2.3	Materiaalgegevens	7
3	Gewichtsberekening	8
3.1	Blijvende belastingen P_{gk}	8
3.2	Opgelegde belastingen P_{qk}	9
3.3	Sneeuwbelasting	9
3.4	Windbelasting	10
4	Berekeningen	11
4.1	Staalconstructie	11
4.2	Berekening HSB-wanden	14
4.3	Lateien in HSB: boven kozijnen 3 ^e verdieping	16
4.4	Lateien in HSB: boven kozijnen 2 ^e verdieping	18
4.5	Lateien in HSB: boven kozijnen 1 ^e verdieping	21
4.6	Lateien in HSB: boven kozijnen begane grond	25
4.7	Controle kolom achter penanten erker	26
4.8	Controle houten balklaag begane grond	27
4.9	Controle staalconstructie op verhoging belasting	34
4.10	Berekening balustrade	35

1 Algemeen

1.1 Inleiding

In dit rapport is een verbouwing ontworpen en berekend voor de Willemsparkweg 220 te Amsterdam.

Voor het pand is reeds een verbouwing incl. funderingsherstel ontworpen en uitgevoerd.

De gemeenschappelijke bouwmuur met Koninginneweg 13 is hierin niet opgevangen. In de uitvoering is besloten om de gevel te dilateren op de grens met Koninginneweg 13. De stabiliteitsconstructie die nodig is om de gevel van Willemsparkweg 220 te steunen is uitgewerkt in dit rapport.

Verder is tijdens de bouwwerkzaamheden scheurvorming aangetroffen in de rollagen van verschillende kozijnen. Op deze kozijnen rust in een aantal gevallen de balklaag van de verdiepingen. Besloten is om alle balken van de balklagen los te koppelen van de gevel en deze op te vangen met dragend HSB. Het bestaande metselwerk boven de bestaande kozijnen zal worden opgevangen door een nieuw aan te brengen stalen latei. De HSB wand dient tevens als extra stabiliteit van de penanten. Daar waar de stabiliteit van de penanten niet verzorgd kan worden door de HSB wanden is een stalen kolom geplaatst. Deze ingreep vindt o.a. plaats bij de erker van het pand.

1.2 Constructieve opbouw bestaand

Fundering	: reeds funderingsherstel uitgevoerd;
Kelder	: reeds aangebrachte betonnen kelderbak;
Begane grondvloer	: houten vloerbalken met houten vloerdelen;
Verdiepingsvloeren	: houten vloerbalken met houten vloerdelen;
Dakvloer	: plat dak met mastiek en grind;
Wanden	: metselwerkwanden, dikte divers.

2 Gegevens

2.1 Algemene gegevens

Gebruikte voorschriften inclusief de Nederlandse Bijlagen (NB) (indien van toepassing):

NEN-EN 1990	: Eurocode 0 – Grondslagen van het constructief ontwerp;
NEN-EN 1991	: Eurocode 1 – Belastingen op constructies;
NEN-EN 1992	: Eurocode 2 – Betonconstructies;
NEN-EN 1993	: Eurocode 3 – Staalconstructies;
NEN-EN 1994	: Eurocode 4 – Staal-betonconstructies;
NEN-EN 1995	: Eurocode 5 – Houtconstructies;
NEN-EN 1996	: Eurocode 6 – Metselwerkconstructies;
NEN-EN 1997	: Eurocode 7 – Geotechnisch ontwerp (NEN 9997).
NEN 8700	: Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren- Grondslagen;
NEN 8701	: Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren- Belastingen.

Betrouwbaarheidsklasse	: RC2	woongebouw
Gevolgklasse	: CC2	
Referentieperiode	: 50 jaar $\rightarrow \psi_t = 1,0$	
Ontwerplevensduurklasse	: 3	

Fundamentele combinaties : $K_{FI} \cdot (\gamma_G \cdot G + \sum \gamma_{Qi} \cdot \Psi_{0ji} \cdot Q_i)$ (verg. 6.10a);
: $K_{FI} \cdot (\xi \cdot \gamma_G \cdot G + \gamma_{Q1} \cdot Q_1 + \sum \gamma_{Qi} \cdot \Psi_0 \cdot Q_i)$ (verg. 6.10b).

$$K_{FI} = 1,00; \quad \xi = 0,89;$$
$$\gamma_G = 1,35; \quad \gamma_{Q1} = 1,50.$$

Bruikbaarheidsgrenstoestand

: $G_k + Q_{k,1} + \Psi_0 \cdot Q_{k,i}$	(karakteristieke combinatie);
: $G_k + \Psi_1 \cdot Q_{k,1} + \Psi_2 \cdot Q_{k,i}$	(frequente combinatie);
: $G_k + \Psi_2 \cdot Q_{k,i}$	(quasi-blijvende combinatie);
: G_k	(blijvende combinatie).

ψ_0 = factor voor de combinatie waarde van een veranderlijke belasting

ψ_1 = factor voor de frequente waarde van een veranderlijke belasting (reductie voor de referentieperiode)

ψ_2 = factor voor de quasi-blijvende waarde van een veranderlijke belasting (kruip)

Bouwfase : $G_k + Q_{k,1} + \Psi_3 \cdot Q_{k,i}$ (bouwfase, voor stempelconstructies)

ψ_3 = factor voor de bouwfase, berekening voor stempelconstructies e.d. (volgens NEN 1991-1-6 aanhouden $\psi_3 = 1,0$)

Belastingcategorïeen en ψ -factoren.

Belasting	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Voorgeschreven belastingen in gebouwen, categorie			
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
Categorie C: bijeenkomstruimtes	0,6/0,4 (a)	0,7	0,6
Categorie D: winkelruimtes	0,4	0,7	0,6
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie G: verkeersruimte (b), $30 \text{ kN} < \text{voertuiggewicht} \leq 160 \text{ kN}$	0,7	0,5	0,3
Categorie H: daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

Reductiefactor : $a_n = 2 + (n - 2) \cdot \psi_0 / n$ bij $n > 2$

M.a.w: twee bouwlagen extreem, overige bouwlagen momentaan bij globale gewichtsberekeningen

Eenheden : lengte: mm, m;
: kracht: N, kN.

Windgebied : II, bebouwd

Uitleg combinaties

- Fundamentele combinatie. Deze combinatie wordt gebruikt voor sterkte berekeningen (uiterste grenstoestand).
- Karakteristieke combinatie. Deze combinatie wordt gebruikt voor controle van de scheurvorming en de berekening van de doorbuiging korte duur (bruikbaarheidsgrenstoestand).
- Frequente combinatie. Deze combinatie is bedoeld om een scheurvormingscontrole uit te voeren (b.v. bij voorgespannen beton).
- Quasi blijvende combinatie. Deze combinatie is bedoeld om scheurvorming van het niet-voorgespannenbeton te controleren en de berekening van de doorbuiging lange duur (kruip).
- Blijvende combinatie. Deze combinatie is bedoeld om de onmiddellijk optredende doorbuiging te berekenen.
- Bouwfase. Deze combinatie is bedoeld om stempelconstructies te berekenen.

2.2 Vervormingen

Volgens NEN-EN 1990 (+NB) geldt:

Horizontale vervorming

Toelaatbare horizontale vervormingen in karakteristieke belastingcombinatie:

u	$\leq h/150$	voor industrie gebouwen met maximaal één bouwlaag;
u	$\leq h/300$	voor andere gebouwen met maximaal één bouwlaag;
u	$\leq h/300$	per bouwlaag voor gebouwen met meer dan één bouwlaag;
u	$\leq h/500$	voor het gehele gebouw voor gebouwen met meer dan één bouwlaag.

Waarin h de kleinste gevelhoogte of de kleinste bouwlaaghoogte is.

Verticale vervorming



Verklaring

w_c	zeeg van het onbelaste constructief element;
w_1	aanvangsdeel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen uit de van toepassing zijnde belastingcombinatie overeenkomstig de formules (6.14a) tot en met (6.16b) bepaald met de korte-duur eigenschappen;
w_2	lange-termijn deel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen volgens de quasi-blijvende belastingcombinatie (formule 6.16a en 6.16b), gelijk aan de doorbuiging bij de quasi-blijvende belastingcombinatie bepaald met lange-duur eigenschappen verminderd met de doorbuiging bij de quasi-blijvende belastingcombinatie bepaald met korte-duur eigenschappen;
w_3	bijkomend deel van de doorbuiging ten gevolge van de veranderlijke belastingen uit de van toepassing zijnde belastingcombinatie overeenkomstig de formules (6.14a) tot en met (6.16b) bepaald met de korte-duur eigenschappen;
w_{tot}	totale doorbuiging als de som van w_1 , w_2 en w_3 ;
w_{max}	blijvende totale doorbuiging rekening houdend met de zeeg.

Toelaatbare verticale vervormingen van vloeren in frequente belastingcombinatie:

$w_2 + w_3 \leq 1/150 \times l_{rep}$	Voor hekwerken en balustrades t.p.v. vloerafscheidingen waarbij de maximale horizontale doorbuiging van de bovenrand en de baluster niet groter mag zijn dan 20 mm
$w_2 + w_3 \leq 1/250 \times l_{rep}$	Voor daken niet intensief gebruikt door personen
$w_2 + w_3 \leq 3/1000 \times l_{rep}$	Voor daken welke intensief gebruikt worden door personen
$w_2 + w_3 \leq 1/500 \times l_{rep}$	Voor vloeren. Vloeren die een scheurgevoelige scheidingswand dragen maximaal 15 mm (voor uitkragingen maximaal 10 mm)

Waarin l_{rep} de lengte is van de overspanning of tweemaal de lengte van een uitkraging.

2.3 Materiaalgegevens

2.3.1 Staalconstructies

Algemeen	: S235
Kokers en buizen	: S275
Bouten	: 8.8
Ankers	: 4.6
Behandeling staalconstructie	: Staal in contact met buitenlucht thermisch verzinken en poedercoaten.

2.3.2 Steenconstructies bestaand

Metselwerk categorie	: II
Representatieve druksterkte (boerengrauw)	: 15 N/mm ²
Representatieve druksterkte mortel	: M2,5 (in het werk aangemaakt)

Sterkte gegevens en eigenschappen bestaand metselwerk		
Sterkte en eigenschappen	(in N/mm ²)	baksteen (boerengrauw)
f_b	gemiddelde druksterkte	15
f_m	representatieve druksterkte van de mortel (M2,5)	2,5
ρ_{rep}	soortelijke massa [kg/m ³]	20
Materiaal onafhankelijke factoren		
K	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,6
γ_M	materiaalfactor (artikel 2.4.3)	2,2
α	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,65
β	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,25
Sterkte eigenschappen volgens eurocode		
Sterkte gegevens (in N/mm ²)		
f_k	karacteristieke waarde druksterkte (= $K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta$)	4,39
f_d	rekenwaarde druksterkte (= f_k / γ_M)	2,00

2.3.3 Houtconstructies

Houtkwaliteit:

Bestaand (gezaagd hout)	: C18
Nieuw (constructie hout)	: C24

2.3.4 Cementgebonden mortels

Krimparme mortel	: Klasse K70
------------------	--------------

3 Gewichtsberekening

3.1 Blijvende belastingen P_{gk}

plat dak

houten balken + dakbeschoot en dakbedekking	=	0,36 kN/m ² ;
plafond + leidingen	=	<u>0,24 kN/m² +</u>
totaal:		0,60 kN/m ² .

verdiepingen

fermacell	=	0,20 kN/m ² ;
houten balken + vloer	=	0,40 kN/m ² ;
plafond + leidingen	=	<u>0,20 kN/m² +</u>
totaal:		0,80 kN/m ² .

verdiepingen

fermacell	=	0,20 kN/m ² ;
houten balken + vloer	=	0,40 kN/m ² ;
plafond + leidingen	=	<u>0,20 kN/m² +</u>
totaal:		0,80 kN/m ² .

overig

anderhalfsteens metselwerk	20,00	·	0,33	=	6,60 kN/m ² .
steens metselwerk	20,00	·	0,22	=	4,40 kN/m ² .
halfsteens metselwerk	20,00	·	0,11	=	2,20 kN/m ² .
puien				=	0,60 kN/m ² .

3.2 Opgelegde belastingen P_{qk}

dak

onderhoud	=	1,00 kN/m ²	A < 10m ²
onderhoud e.d., momentaan	=	0,00 kN/m ²	$\Psi = 0,00$

verdiepingen

woonruimte	=	1,75 kN/m ²	
lichte scheidingswanden*	=	0,50 kN/m ² +	
		2,25 kN/m ²	
personen e.d., momentaan	=	0,90 kN/m ²	$\Psi_0 = 0,40$
personen e.d., momentaan	=	1,13 kN/m ²	$\Psi_1 = 0,50$
personen e.d., momentaan	=	0,68 kN/m ²	$\Psi_2 = 0,30$

begane grond

woonfunctie	=	1,75 kN/m ² ;	
lichte scheidingswanden*	=	0,50 kN/m ² +	
		2,25 kN/m ²	
personen e.d., momentaan	=	0,90 kN/m ²	$\Psi_0 = 0,40$
personen e.d., momentaan	=	1,13 kN/m ²	$\Psi_1 = 0,50$
personen e.d., momentaan	=	0,68 kN/m ²	$\Psi_2 = 0,30$

*Vlaklast bestaat uit opgelegde belasting + wandlast van 0,5 kN/m².

3.3 Sneeuwbelasting

Sneeuwbelasting platdak volgens eurocode (NEN-EN 1991-1-3)

$$p_{snk} = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

waarin	s_k	= sneeuwbelasting op de grond	=	0,70 kN/m ²
	C_t	= warmtecoëfficiënt	=	1,00 --
	C_e	= blootstellingscoëfficiënt	=	1,00 --
	μ_i	= sneeuwbelasting vormcoëfficiënt	=	0,80
		hellingshoek α	=	0 °
	p_{snk}	= $\mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$	=	0,56 kN/m ²

3.4 Windbelasting

Windbelasting

Windgebied

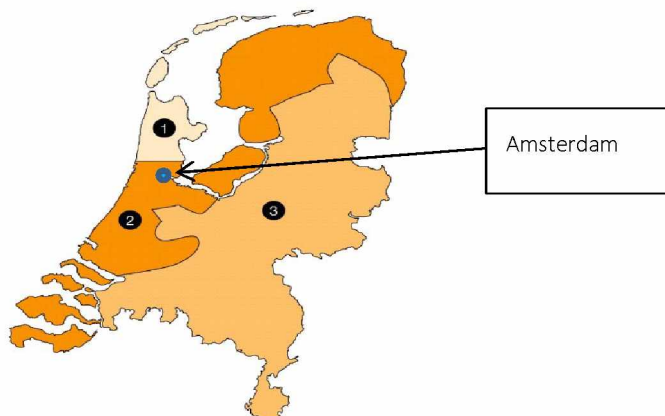
Bebouwd?

Hoogte

gebied 2

bebouwd

14,20 m



Uitwendige windbelasting

NEN-EN 1991-1-4 + NB, artikel 5.3

5.3	$F_w =$	$C_s C_d$	\times	C_f	\times	$q_{p(ze)}$	
6.0	$C_s C_d =$	1		bouwwerkfactor			
7.2.2	$C_{pe} =$	0,8		uitwendige drukcoëfficiënt			
7.2.2	$C_{pe;zuig} =$	0,5		uitwendige zuigcoëfficiënt			
7.2.2(3)	$C_{p;net} =$	0,85		(0,8 + 0,5) = 1,11			
7.5	$C_{wr} =$	0,04		wrijvingscoëfficiënt			
4.5	$q_{p(ze)} =$	0,79		stuwdruk			

$P_{w;druk} =$	1	\times	0,8	\times	0,79	$=$	0,63	kN/m^2
$P_{w;zuiging} =$	1	\times	0,5	\times	0,79	$=$	0,39	kN/m^2
$P_{w;wrijving} =$	1	\times	0,04	\times	0,79	$=$	0,03	kN/m^2
$P_{w;net} =$	1	\times	1,11	\times	0,79	$=$	0,87	kN/m^2

Inwendige windbelasting

NEN-EN 1991-1-4 + NB, artikel 5.2(2)

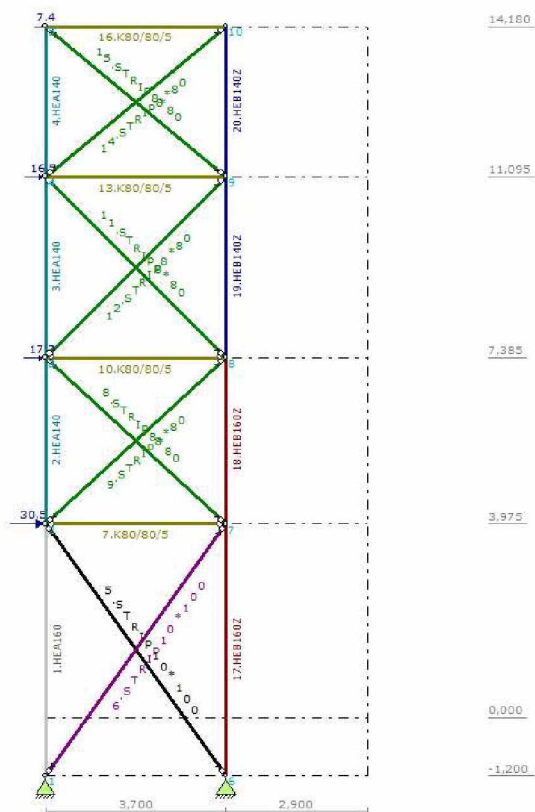
5.2 (2)	$F_i =$	$q_{p(zi)}$	\times	C_{pi}			
4.5	$q_{p(zi)} =$	0,79		extreme stuwdruk (is gelijk aan $q_{p(ze)}$)			
7.2.9	$C_{pi} =$	-0,3		onderdruk			
		0,2		overdruk			
$P_{i;onderdruk} =$	0,79	\times	-0,3		$=$	-0,24	kN/m^2
$P_{i;overdruk} =$	0,79	\times	0,2		$=$	0,16	kN/m^2

4 Berekningen

4.1 Staalconstructie

Ter plaatse van de gedeelde bouwmuur met Koninginneweg 13 wordt een stabiliteitsconstructie geplaatst, zodat er een dilatatie kan worden aangebracht in de gevel.

Mechanica schema:



Belastingen:

windbelasting

	onderdeel	p_{rep}	b	h	a		
F_w	windbelasting uit gevel, per verd.	0,87	1,50	11,30	1/2	=	7,37 kN. + $\psi = 1,00$
F_w	windbelasting uit gevel, per verd.	0,87	3,35	11,30	1/2	=	16,47 kN. + $\psi = 1,00$
F_w	windbelasting uit gevel, per verd.	0,87	3,60	11,30	1/2	=	17,70 kN. + $\psi = 1,00$
F_w	windbelasting uit gevel, per verd.	0,87	6,20	11,30	1/2	=	30,48 kN. + $\psi = 1,00$

De berekening is uitgevoerd in Technosoft, zie bijlage 1.

Unity checks:

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	7	6	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.806 189	47
2	6	6	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.286 67	47
3	6	6	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.153 36	47
4	6	6	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.031 7	47
5	9	6	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.795 187	76
6	5	5	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.795 187	76
7	3	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.694 163	
8	2	6	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.567 133	76
9	2	5	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.567 133	76
10	3	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.411 97	
11	2	6	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.339 80	76
12	2	5	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.339 80	76
13	3	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.236 55	
14	2	5	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.099 23	76
15	2	6	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.099 23	76
16	3	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.079 19	
17	1	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.570 134	47
18	1	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.145 34	47
19	4	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.113 27	47
20	4	5	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.023 5	47

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
 [76] Toetsing van ripstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeq J	u _{oort} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	
7	Vloer	db	3.70	N	N	0.0	-1.4	12 1	Eind	-1.4	+14.8	0.004
		db						12 1	Bijk	-1.4	+11.1	0.003
10	Vloer	db	3.70	N	N	0.0	-1.8	12 1	Eind	-1.8	+14.8	0.004
		db						12 1	Bijk	-1.8	+11.1	0.003
13	Vloer	ss	3.70	N	N	0.0	-2.0	12 1	Eind	-2.0	+29.6	2*0.004
		ss						12 1	Bijk	-2.0	+22.2	2*0.003
16	Dak	ss	3.70	N	N	0.0	-2.1	12 1	Eind	-2.1	-29.6	2*0.004
		ss						12 1	Bijk	-2.1	-29.6	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{wind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	11	1	5.175	-8.4	17.2	300
2	12	1	3.410	5.0	11.4	300
3	12	1	3.710	4.2	12.4	300
4	12	1	3.085	2.3	10.3	300
17	12	1	5.175	8.5	17.2	300
18	11	1	3.410	-5.0	11.4	300
19	11	1	3.710	-4.1	12.4	300
20	11	1	3.085	-2.2	10.3	300

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0194 [m] gevonden bij knoop 10 en combinatie 12; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 15.380 [m] levert dit h / 791 (toel.: h / 500).

Reactie krachten op de fundering t.g.v. wind:

F_{d;opwaartst / neerwaarts} = 260,0 kN.

F_{d;afschuif} = 108,0 kN.

Deze belasting dient opgenomen te worden door de fundering.

Toepassen ankerbouten: 4x M27 (4.6)

F_{v;u;d} = 33 * 4 = 132 kN > 108,0 kN **voldoet**

F_{t;u;d} = 79,3 * 4 = 317,2 kN > 260,0 kN **voldoet**

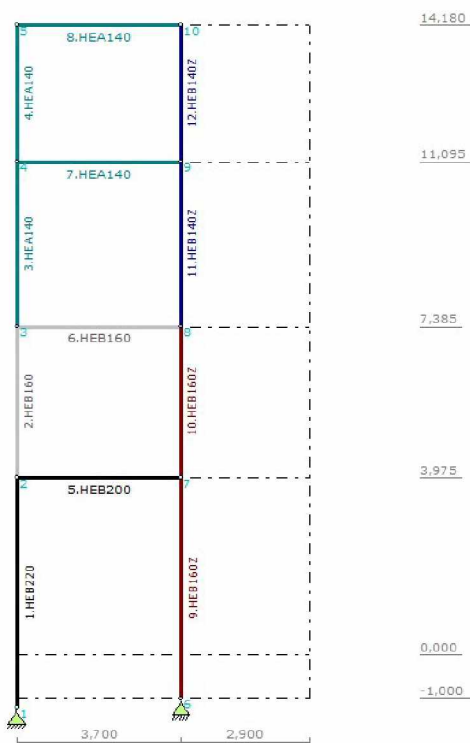
Controle stabiliteitsconstructie gedurende brand:

De kolommen en liggers zijn brandwerend bekleed, de windverbanden niet.

Tijdens brand zal de stabiliteit uit de portaalconstructie moeten worden gehaald, dit is hieronder berekend:

De bovenstaande constructie is dus gewijzigd en hieronder berekend.

Mechanica schema:



Belastingen:

Tijdens brand mag de windbelasting gereduceerd worden tot 20%.

De berekening is uitgevoerd in Technosoft, zie bijlage 1.

Unity checks:

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste U.C.	toetsing	Opm.
									U.C. [N/mm ²]		
1	11	3	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.843	198	47
2	7	3	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.297	70	47
3	6	3	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.353	83	47
4	6	3	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.122	29	47
5	10	3	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.990	233	
6	7	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.420	99	
7	6	3	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.337	79	
8	6	3	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.114	27	
9	1	2	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.845	199	47
10	1	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.731	172	47
11	4	2	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.331	78	47
12	4	2	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.149	35	47

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

4.2 Berekening HSB-wanden

De HSB-wanden aan de voorgevel dient ter ondersteuning van het metselwerk.

Begane grond tot 1^e verdieping:

Belasting:

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
q_g	plat dak	0,60	3,90	1/2		= 1,17 kN/m;
	verdiepingen 3x	0,80	3,90	1/2	3	= 4,68 kN/m;
	HSB	0,60			15,20	= <u>9,12 kN/m</u> +
	totaal:					15,00 kN/m.

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
q_q	verdiepingen 1x (mom.)	1,02	3,90	1/2	1	= 1,99 kN/m; $\psi = 0,40$
	verdiepingen 2x (extr.)	2,25	3,90	1/2	2	= <u>8,78 kN/m</u> + $\psi = 1,00$
	totaal:					10,80 kN/m.

Stijlen HSB h.o.h. 400 mm

	p_{rep}	l	h	a	
F_g	15,00	0,40			= 6,00 kN.
F_q	10,80	0,40			= 4,32 kN.

	p_{rep}	l	h	a	
q_w windbelasting	0,87	0,40			= 0,35 kN/m.

Toepassen: 38 x 140 mm h.o.h. 400 mm

Unity checks:

sterkte u.c. = 0,98 < 1,00 **voldoet**

horizontale verplaatsing

hor. verplaatsing u.c. = 9,94 / 11,40 = 0,87 < 1,00 **voldoet**

De maximaal belaste wand is ter plaatse van de voorgevel:

Ter hoogte van plint:

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
q_g	plat dak	0,60	3,90	1/2		= 1,17 kN/m;
	verdiepingen 4x	0,80	3,90	1/2	4	= 6,24 kN/m;
	HSB	0,60		15,20		= <u>9,12 kN/m</u> +
	totaal:					16,60 kN/m.

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
q_q	verdiepingen 2x (mom.)	1,02	3,90	1/2	2	= 3,98 kN/m; $\psi = 0,40$
	verdiepingen 2x (extr.)	2,25	3,90	1/2	2	= <u>8,78 kN/m</u> + $\psi = 1,00$
	totaal:					12,80 kN/m.

Stijlen HSB h.o.h. 400 mm

	p_{rep}	l	h	a	
F_g	16,60	0,40			= 6,64 kN.
F_q	12,80	0,40			= 5,12 kN.

Controle drukspanning loodrecht op vezel:

C24

$$f_{c,90,d} = 1,53 \text{ N/mm}^2$$

$$F_g \text{ puntlast op stijl} = 6,64 \text{ kN.}$$

$$F_q \text{ puntlast op stijl} = 5,12 \text{ kN.}$$

$F_{E;d}$ max

$$1,15F_g + 1,3F_q; \quad 1,15 \cdot 6,64 + 1,30 \cdot 5,12 = 14,29 \text{ kN.}$$

$$1,30F_g + 1,30 \cdot 0,4 F_q; \quad 1,30 \cdot 6,64 + 1,30 \cdot 2,05 = 11,29 \text{ kN.} \quad \psi = 0,40$$

$$= 14,29 \text{ kN.}$$

stijlafmeting

$$= 38 \text{ mm}$$

$$= 140 \text{ mm}$$

$$= 76 \text{ mm}$$

lengte effectieve contactzone

$$A_{ef} = 10640 \text{ mm}^2$$

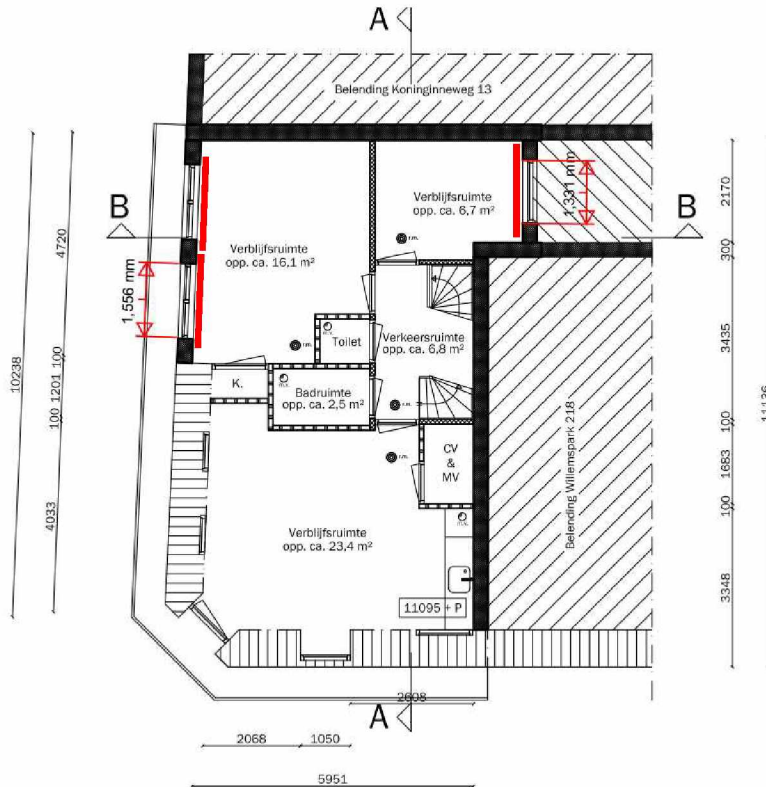
$$\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{ef} \quad 14,29 \cdot 1000 / 10640 = 1,34 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{c,90} f_{c,90,d} \quad 1 \cdot 1,53 = 1,53 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} f_{c,90,d} \quad 1,34 \leq 1,53 \quad \text{voldoet}$$

4.3 Lateien in HSB: boven kozijnen 3^e verdieping

Het metselwerk wordt opgevangen door een stalen latei, de houten balklaag door een latei in de HSB wand.



DERDE VERDIEPING

Willemsparkweg 220-III

Nieuwe situatie

Controle houten latei in HSB-wand:

$L=1600$ mm

Belastingen:

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
q_E	plat dak	0,60	3,90	1/2	=	1,17 kN/m.
q_Q	plat dak	1,00	3,90	1/2	=	1,95 kN/m. $\psi = 1,00$

Toepassen: 38x140 mm

De berekening is uitgevoerd in Technosoft, zie bijlage 2.

Unity checks: ligger

sterkte u.c. = 0,71 < 1,00 **voldoet**

doorbuiging

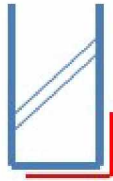
eind u.c. = 3,41 / 6,40 = 0,53 < 1,00 **voldoet**

bijkomend u.c. = 2,37 / 4,80 = 0,49 < 1,00 **voldoet**

datum 11 oktober 2017
kenmerk 18321-BR-WPW220_1
blad 16 van 37

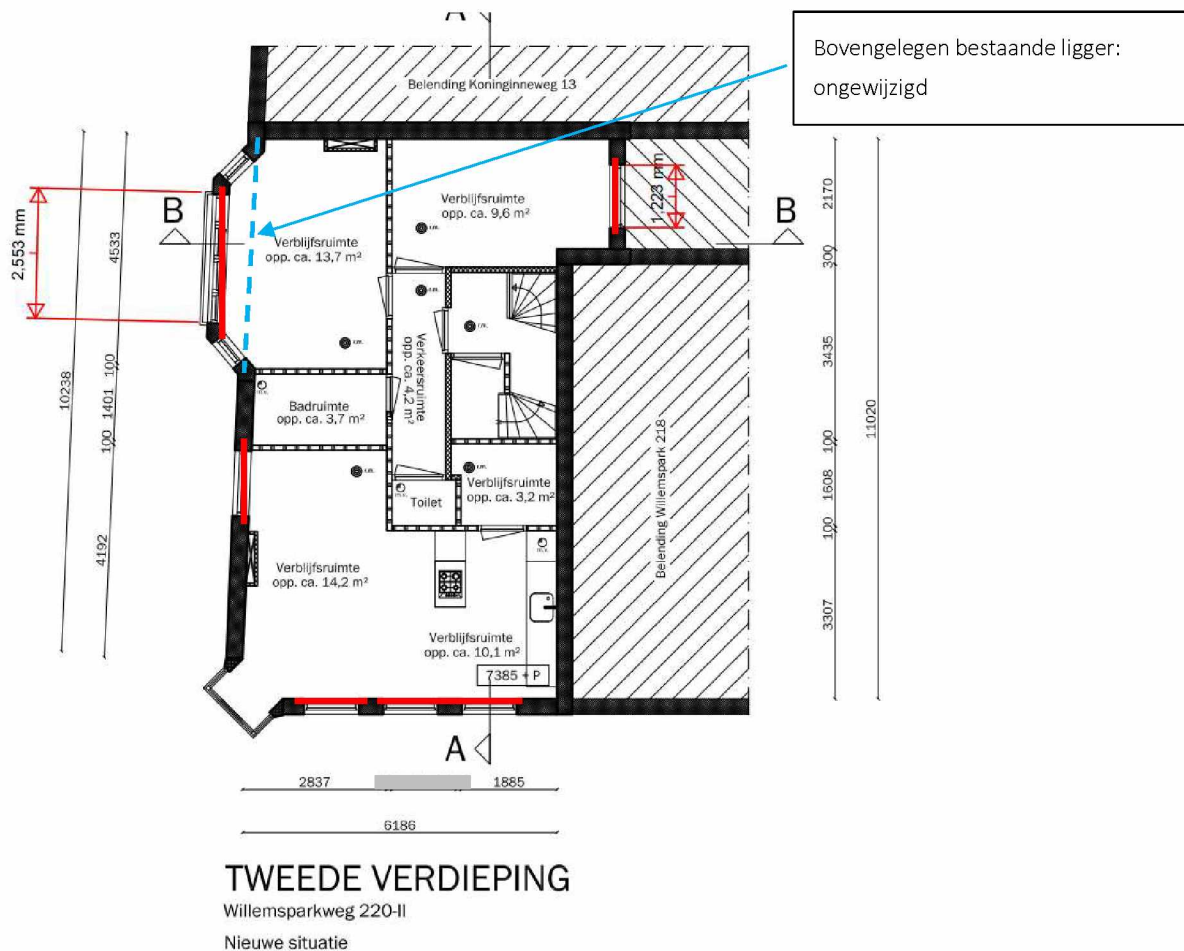
Voor het opvangen van het metselwerk: toepassen: **L160.80.10.**

					L	$=$	1600	mm
	onderdeel	p_{rep}	l	h	a			
q_g	eigen gewicht ligger	0,18				$=$	0,18	kN/m;
	metselwerk	4,40	0,70			$=$	<u>3,08</u>	kN/m +
							3,26	kN/m.
q_q	nvt					$=$	0,00	kN/m.
q_k						$=$	3,26	kN/m.
$q_{E;d}$						$=$	3,92	kN/m.
$M_{E;d}$		$1/8$	$3,92$	$1,60^2$		$=$	1,25	kNm.
					f_y	$=$	235	N/mm ²
$W_{ben} = M_{E;d} / f_y$						$=$	5	* 10 ³ mm ³
L160x80x10					W_z	$=$	17	* 10 ³ mm ³
					I_z	$=$	104	* 10 ⁴ mm ⁴
Unity check:					W_{ben} / W_z	$=$	0,32	voldoet
$u_{eind} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		$5/384$	$3,26$	$1600^4 / EI$		$=$	1,27	mm
$u_{bij} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		$5/384$	$0,00$	$1600^4 / EI$		$=$	0,00	mm
toetsing								
$u_{eind} < 0,004 * L$			1,27 <	0,004	1600 =		6,40	mm voldoet
$u_{bij} < 0,002 * L$			0,00 <	0,002	1600 =		3,20	mm voldoet



4.4 Lateien in HSB: boven kozijnen 2^e verdieping

Het metselwerk wordt opgevangen door een stalen latei, de houten balklaag door een latei in de HSB wand.



Ter plaatse van de erker:

$L=2600$ mm

Belastingen:

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
q_B	verdieping	0,80	4,50	1/2	=	1,80 kN/m;
q_q	verdieping	2,25	4,50	1/2	=	5,06 kN/m; $\psi = 1,00$

Toepassen: **houten balk 71x221 mm**

De berekening is uitgevoerd in Technosoft, zie bijlage 2.

Unity checks:

sterkte u.c. = 0,86 < 1,00 **voldoet**

doorbuiging

eind u.c. = 0,65 / 10,40 = 0,06 < 1,00 **voldoet**

bijkomend u.c. = 0,67 / 7,80 = 0,09 < 1,00 **voldoet**

Voor het opvangen van het metselwerk: toepassen: **L160.160.15**.

Deze ligger wordt gekoppeld aan de nieuw aan te brengen kokerprofielen, ter versteviging van de penanten, zie 4.7.

				L	=	2600	mm	
	onderdeel	p_{rep}	l	h	a			
q_g	eigen gewicht ligger	0,36				=	0,36	kN/m;
	plat dak	0,60	0,50	1/2		=	0,15	kN/m;
	metselwerk	4,40	0,70			=	<u>3,08</u>	kN/m +
							3,59	kN/m.
q_q	plat dak	2,50	0,50	1/2		=	0,63	kN/m.
q_k						=	4,22	kN/m.
$q_{E;d}$						=	5,25	kN/m.
$M_{E;d}$		1/8	5,25	2,60 ²		=	4,44	kNm.
					f_y	=	235	N/mm ²
$W_{ben} = M_{E;d} / f_y$						=	19	* 10 ³ mm ³
L160x160x15					W_y	=	95,6	* 10 ³ mm ³
					I_y	=	1100	* 10 ⁴ mm ⁴
Unity check:					W_{ben} / W_y	=	0,20	voldoet
$u_{eind} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		5/384	4,22	2600 ⁴	/ EI	=	1,09	mm
$u_{bij} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		5/384	0,63	2600 ⁴	/ EI	=	0,16	mm
toetsing								
$u_{eind} < 0,004 * L$			1,09 <	0,004	2600 =		10,40	mm voldoet
$u_{bij} < 0,002 * L$			0,16 <	0,002	2600 =		5,20	mm voldoet



Overige kozijnen:

L = 1300 mm

Belastingen:

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a		
q_g	verdieping	0,80	3,90	1/2		=	1,56 kN/m.
q_q	verdieping	2,25	3,90	1/2		=	4,39 kN/m. $\psi = 1,00$

Toepassen: houten balk 38x140 mm

Unity checks: ligger

sterkte u.c. = 0,86 < 1,00 **voldoet**

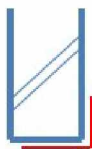
doorbuiging

eind u.c. = 2,68 / 5,20 = 0,52 < 1,00 **voldoet**

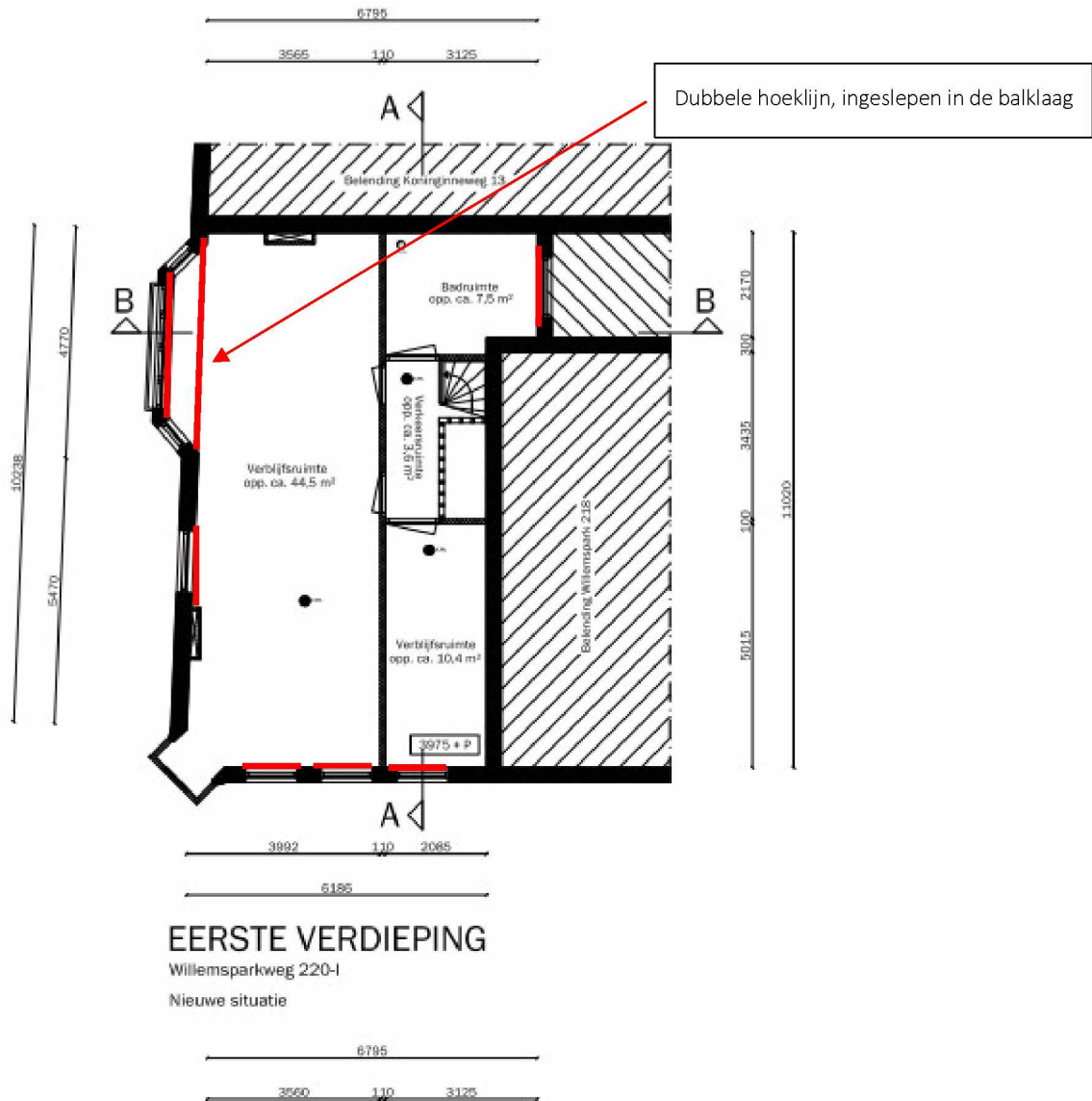
bijkomend u.c. = 2,07 / 3,90 = 0,53 < 1,00 **voldoet**

Voor het opvangen van het metselwerk: toepassen: **L160.80.10.**

						L = 1600 mm
	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
q_g	eigen gewicht ligger	0,18				= 0,18 kN/m;
	metselwerk	4,40	0,70			= <u>3,08 kN/m</u> + 3,26 kN/m.
q_q	nvt					= 0,00 kN/m.
q_k						= 3,26 kN/m.
$q_{E;d}$						= 3,92 kN/m.
$M_{E;d}$		1/8	3,92	1,60 ²		= 1,25 kNm.
					f_y	= 235 N/mm ²
$W_{ben} = M_{E;d} / f_y$						= 5 * 10 ³ mm ³
L160x80x10					W_z	= 17 * 10 ³ mm ³
					I_z	= 104 * 10 ⁴ mm ⁴
Unity check:					W_{ben} / W_z	= 0,32 voldoet
$u_{eind} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		5/384	3,26	1600 ⁴	EI	= 1,27 mm
$u_{bij} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		5/384	0,00	1600 ⁴	EI	= 0,00 mm
toetsing						
$u_{eind} < 0,004 * L$		1,27 <	0,004	1600 =	6,40 mm	voldoet
$u_{bij} < 0,002 * L$		0,00 <	0,002	1600 =	3,20 mm	voldoet



4.5 Lateien in HSB: boven kozijnen 1^e verdieping



Ter plaatse van de erker:

Toepassen: **houten balk 71x221 mm**, gelijk aan berekend voor erker 2^e verdieping

Voor het opvangen van het metselwerk: toepassen: **L160.160.15**.

Deze ligger wordt gekoppeld aan de nieuw aan te brengen kokerprofielen, ter versterking van de penanten, zie 4.7.

				L	=	2600	mm	
	onderdeel	p _{rep}	l	h	a			
q _g	eigen gewicht ligger	0,36				=	0,36	kN/m;
	pui	0,60	3,10			=	1,86	kN/m;
	metselwerk	4,40	0,30			=	<u>1,32</u>	kN/m +
							3,54	kN/m.
q _q	n.v.t.					=	0,00	kN/m.
q _k						=	3,54	kN/m.
q _{E;d}						=	4,26	kN/m.
M _{E;d}		1/8	4,26	2,60 ²		=	3,60	kNm.
W _{ben} = M _{E;d} / f _y					f _y	=	235	N/mm ²
						=	15	* 10 ³ mm ³
L160x160x15					W _y	=	95,6	* 10 ³ mm ³
					I _y	=	1100	* 10 ⁴ mm ⁴
Unity check:					W _{ben} / W _y	=	0,16	voldoet
u _{eind} = 5/384 * q _k * l ⁴ / EI		5/384	3,54	2600 ⁴	EI	=	0,91	mm
u _{bij} = 5/384 * q _k * l ⁴ / EI		5/384	0,00	2600 ⁴	EI	=	0,00	mm
toetsing								
u _{eind} < 0,004 * L		0,91	<	0,004	2600	=	10,40	mm voldoet
u _{bij} < 0,002 * L		0,00	<	0,002	2600	=	5,20	mm voldoet

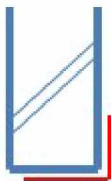


Overige kozijnen:

Toepassen voor opvangen balklaag: houten balk 38x140 mm

Voor het opvangen van het metselwerk: toepassen: L160.80.10.

				L	=	1300	mm	
	onderdeel	p_{rep}	l	h	a			
q_g	eigen gewicht ligger	0,18				=	0,18	kN/m;
	pui	0,60	2,60			=	1,56	kN/m;
	metselwerk	4,40	1,15			=	<u>5,06</u>	kN/m +
							6,80	kN/m.
q_q	nvt					=	0,00	kN/m.
q_k						=	6,80	kN/m.
$Q_{E,d}$						=	8,17	kN/m.
$M_{E,d}$		1/8	8,17	1,30		=	1,73	kNm.
$W_{ben} = M_{E,d} / f_y$					f_y	=	235	N/mm ²
						=	7	* 10 ³ mm ³
L160x80x10					W_z	=	17	* 10 ³ mm ³
					I_z	=	104	* 10 ⁴ mm ⁴
Unity check:					W_{ben} / W_z	=	0,45	voldoet
$u_{eind} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		5/384	6,80	1300	⁴ / EI	=	1,16	mm
$u_{bij} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		5/384	0,00	1300	⁴ / EI	=	0,00	mm
toetsing								
$u_{eind} < 0,004 * L$			1,16 <	0,004	1300 =		5,20	mm voldoet
$u_{bij} < 0,002 * L$			0,00 <	0,002	1300 =		2,60	mm voldoet



Dubbele hoeklijn:

De bestaande balklaag wordt opgevangen door een dubbele hoeklijn.

				L	$=$	4300	mm	
	onderdeel	p_{rep}	l	h	a			
q_g	eigen gewicht ligger	0,50				$=$	0,50	kN/m;
	verdiepingsvloer	0,80	4,40		1/2	$=$	<u>1,76</u>	kN/m +
							2,26	kN/m.
q_q	verdiepingsvloer	2,25	4,40		1/2	$=$	4,95	kN/m.
q_k						$=$	7,21	kN/m.
$Q_{E;d}$						$=$	10,14	kN/m.
$M_{E;d}$		$1/8$	$10,14$	$4,30^2$		$=$	23,44	kNm.
$W_{ben} = M_{E;d} / f_y$					f_y	$=$	235	N/mm ²
						$=$	100	* 10 ³ mm ³
L150.150.10 (2x)					W_y	$=$	114	* 10 ³ mm ³
					I_y	$=$	1248	* 10 ⁴ mm ⁴
Unity check:					W_{ben} / W_y	$=$	0,88	voldoet
$u_{eind} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		$5/384$	$7,21$	$4300^4 / EI$	$=$	12,25	mm	
$u_{bij} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		$5/384$	$4,95$	$4300^4 / EI$	$=$	8,41	mm	
toetsing								
$u_{eind} < 0,004 * L$			$12,25 <$	$0,004$	$4300 =$	$17,20$	mm	voldoet
$u_{bij} < 0,002 * L$			$8,41 <$	$0,002$	$4300 =$	$8,60$	mm	voldoet

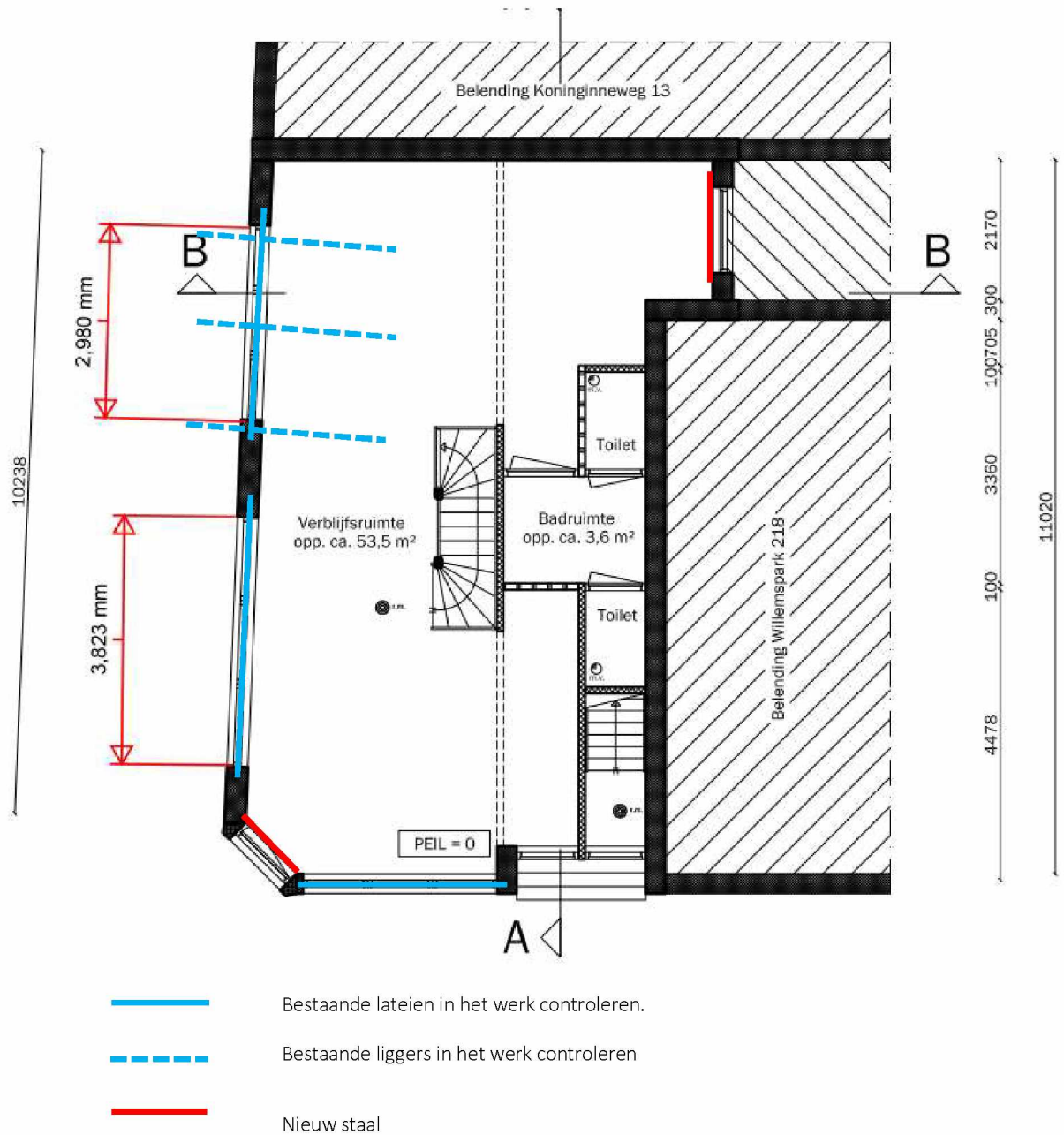
De hoeklijn wordt opgelegd de HSB-wand:

$$V_{E;d} = 10,14 * 4,30 * 21,8 \text{ kN.}$$

4.6 Lateien in HSB: boven kozijnen begane grond

Het is onbekend welke constructie er aanwezig is boven de grote sparingen in de gevel.

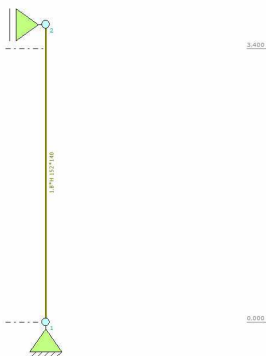
De constructie dient ingemeten te worden en doorgegeven aan de constructeur.



4.7 Controle kolom achter penanten erker

De kolom wordt aan de bovenzijde en onderzijde gekoppeld aan de verdiepingvloeren.

Mechanica schema:



Belastingen:

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
q_E	plat dak	0,60	0,30	2,20	=	0,40 kN;
	verdiepingen 1x	0,80	0,30	2,20	=	0,53 kN;
	HSB	0,60	2,20	6,50	=	<u>8,58 kN</u> +
	totaal:					9,60 kN.
q_q	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
	verdiepingen 1x (extr.)	2,25	0,30	2,20	=	<u>1,49 kN</u> + $\psi = 1,00$
	totaal:					1,50 kN.
q_w	windbelasting	p_{rep}	l	h	a	
		0,87	1,95		=	1,70 kN/m.

De berekening is uitgevoerd in Technosoft, zie bijlage 3.

Toepassen houten stijl: **4x 38x140 mm**

Unity checks: kolom

sterkte u.c. = 0,94 < 1,00

voldoet

horizontale verplaatsing

hor. verplaatsing u.c. = 10,90 / 6,20 = 1,76 > 1,00

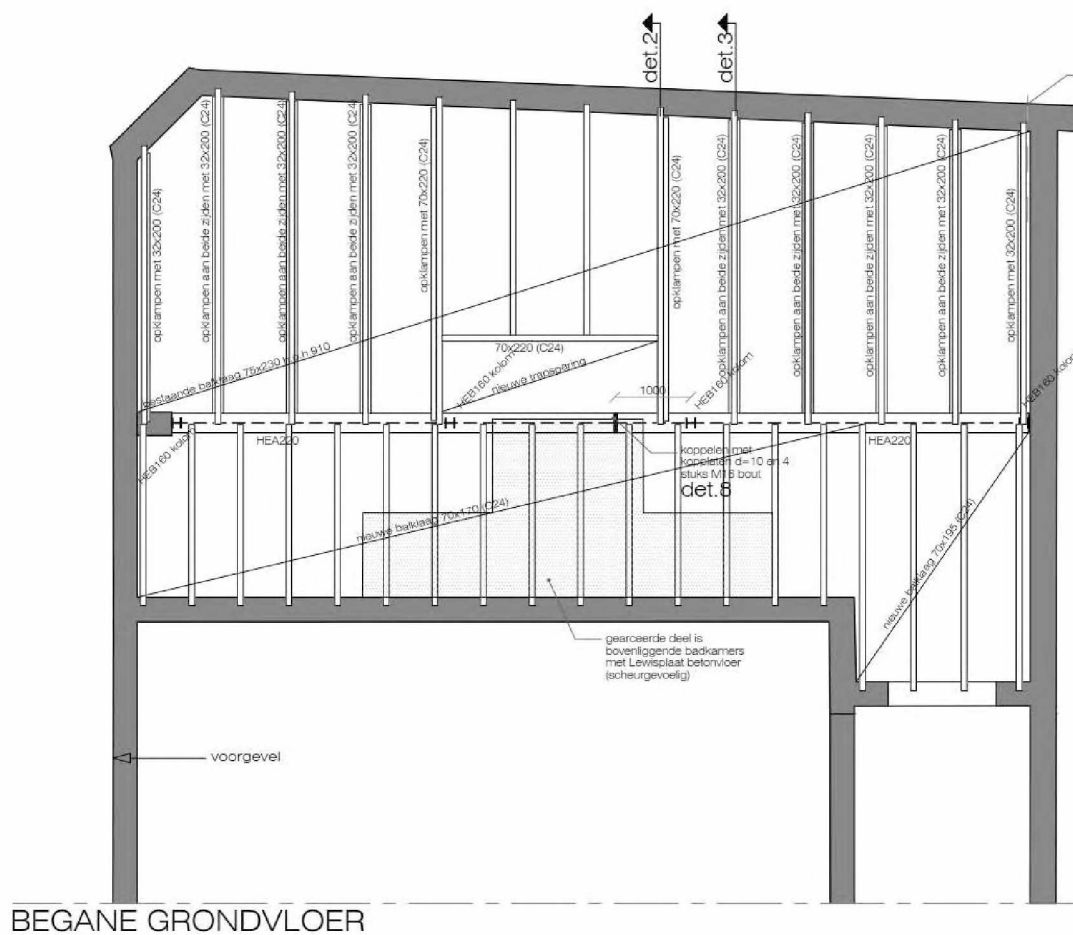
acceptabel

De overschrijding van de horizontale verplaatsing wordt geaccepteerd.

Het metselwerk zal in werkelijkheid ook een deel van de belasting opnemen.

4.8 Controle houten balklaag begane grond

De balklaag van de begane grondvloer wordt gecontroleerd op een veranderlijke belasting van 5,0 kN/m².



De bestaande balklaag is geheel verwijderd.

Nieuwe balklaag: L=3900 mm (a)

Toepassen: 71x221 mm h.o.h. 400 mm (C24)

Belasting:

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	
Q_g	begane grondvloer	0,80				= 0,80 kN/m ²
Q_q	bijeenkomstruimte	5,00				= 5,00 kN/m ² + $\psi = 1,00$

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

raveelbalk dubbel L=2700

Algemene gegevens

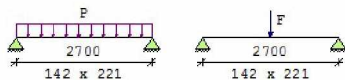
B x H [mm]	: 142 x 221	Sterkteklasse	: C24
Overspanning [mm]	: 2700	Klimaatklasse	: I
Opleglengte [mm]	: 80	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand [mm]	: 1500	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 6000
Dikte beschot [mm]	: 20		

Permanente belastingen

	G_{rep}
EG balklaag	: 0.50
Extra belasting	: 0.30
Totaal [kN/m ²]	: 0.80

Veranderlijke belastingen

$F_{rep} + F_{wanden}$ [kN/m ²]	: 5.00 = 5.00 + 0.00
Ψ_0 [-]	: 0.40
Ψ_2 [-]	: 0.30
F_{rep} [kN]	: 5.00
F_{rep} oppervlak [m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 1.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G : 1.20	γ_Q : 1.30
Formule 6.10b:	$\psi \gamma_G$: 1.15	γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening

	k_{mod} [-]	b_{eff} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,r}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	142	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	142	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	142	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	142	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)

	eis	u.c.
Perm + qlast (6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,r,d}$	= 8.77 < 14.77 [N/mm ²]	0.59
Perm + qlast (6.10b) frm(6.13) $\sigma_{c,d}$	= 0.59 < 2.46 [N/mm ²]	0.24
Perm + qlast (6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} \cdot f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,r,d} / (k_{c,90,r} \cdot f_{c,90,d}) < 1.00$	= 1.30 / 1.54 + 0.00 / 1.54 = 0.84	
Verdeelde belasting u_{bij}	= 4.71 < 8.10 [mm]	0.58
Verdeelde belasting $u_{nee,fin}$	= 5.30 < 10.80 [mm]	0.49
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 12.34 > 3.00 [Hz]	0.24

Nieuwe balklaag ter plaatse van de badkamer: L=2200 mm (b)

Belasting:

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	=	
Q_g	begane grondvloer, badkamer	1,80				=	1,80 kN/m ²
Q_q	bijeenkomstruimte	5,00				=	5,00 kN/m ² + ψ = 1,00

Toepassen: 71 x 221 mm h.o.h. 400 mm

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Nieuwe balklaag badkamer

Algemene gegevens

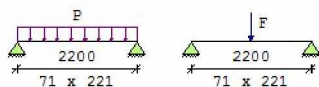
B x H	[mm] : 71 x 221	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 2200	Klimaatklasse	: I
Oplegglengte	[mm] : 80	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 400	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot [mm] :	20	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 6000

Permanente belastingen

	G_{rep}
EG balklaag	: 0.50
Extra belasting	: 1.30
Totaal [kN/m ²]	: 1.80

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	: 5.00 = 5.00 + 0.00
Ψ_0 [-]	: 0.40
Ψ_2 [-]	: 0.30
F_{rep} [kN]	: 5.00
F_{rep} oppervlak [m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 0.57



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.30 γ_Q : 1.30
 Formule 6.10b: $\xi \gamma_G$: 1.15 γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod}[-]$	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,r}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)

		eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 4.35 < 11.08 [N/mm ²]	0.39
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	= 0.55 < 2.09 [N/mm ²]	0.26
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,r,d} / (k_{c,90,r} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.16 / 1.35 + 1.12 / 1.35 = 0.94$		
Geconc. belasting	u_{bij}	= 1.53 < 6.60 [mm]	0.23
Geconc. belasting	$u_{nev,fin}$	= 1.91 < 8.80 [mm]	0.22
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 19.77 > 3.00 [Hz]		0.15

Nieuwe balklaag : L=3200 mm (c)

Belasting:

	<i>onderdeel</i>	p_{rep}	l	h	a	=	
Q_g	begane grondvloer, badkamer	0,80				=	0,80 kN/m ²
Q_q	bijeenkomstruimte	5,00				=	5,00 kN/m ² + ψ = 1,00

Toepassen: 71 x 221 mm h.o.h. 600 mm

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Nieuwe balklaag L=3200

Algemene gegevens

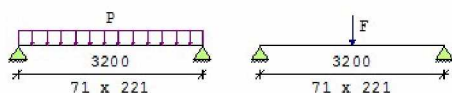
B x H [mm]	: 71 x 221	Sterkteklasse	: C18
Overspanning [mm]	: 3200	Klimaatklasse	: I
Opleglengte [mm]	: 80	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand [mm]	: 600	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot [mm]	: 20	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 6000

Permanente belastingen

EG balklaag	: 0.50	G_{rep}
Extra belasting	: 0.30	
Totaal [kN/m ²]	: 0.80	

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	: 5.00 = 5.00 + 0.00
Ψ_0 [-]	: 0.40
Ψ_2 [-]	: 0.30
F_{rep} [kN]	: 5.00
F_{rep} oppervlak [m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 0.73



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G : 1.20	γ_Q : 1.30
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$: 1.15	γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod} [-]$	b_{eff} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)

	eis	u.c.
Perm + qlast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 9.86 < 11.08 [N/mm ²]	0.89
Perm + plast(6.10b) frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	= 0.60 < 2.09 [N/mm ²]	0.29
Perm + plast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.16/ 1.35+ 1.13/ 1.35 = 0.95	
Verdeelde belasting u_{bij}	= 9.09 < 9.60 [mm]	0.95
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	= 10.23 < 12.80 [mm]	0.80
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 8.89 > 3.00 [Hz]	0.34

Controle raveelbalk bij trap

Belasting:

	onderdeel	p_{rep}	l	h	a	
Q_g	begane grondvloer, badkamer	0,80				= 0,80 kN/m ²
Q_q	bijeenkomstruimte	5,00				= 5,00 kN/m ² + ψ = 1,00

Toepassen: 2x 71x221 mm

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

raveelbalk dubbel L=2700

Algemene gegevens

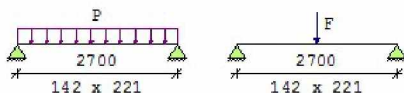
B x H	[mm] : 142 x 221	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] : 2700	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] : 80	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] : 1500	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:	C18			
Dikte beschot [mm]	: 20	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	:	6000

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	: 0.50
Extra belasting	: 0.30
Totaal [kN/m ²]	: 0.80

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	: 5.00 = 5.00 + 0.00
Ψ_0 [-]	: 0.40
Ψ_2 [-]	: 0.30
F_{rep} [kN]	: 5.00
F_{rep} oppervlak [m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 1.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G : 1.20	γ_Q : 1.30
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$: 1.15	γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening	k_{mod} [-]	b_{eff} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	142	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	142	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	142	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	142	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)

	eis	u.c.
Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 8.77 < 14.77$ [N/mm ²]	0.59
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.59 < 2.46$ [N/mm ²]	0.24
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} \cdot f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} \cdot f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 1.30 / 1.54 + 0.00 / 1.54 = 0.84$	
Verdeelde belasting u_{bij}	= 4.71 < 8.10 [mm]	0.58
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	= 5.30 < 10.80 [mm]	0.49
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 12.34 > 3.00 [Hz]	0.24

Houten balken links en rechts van het trapgat:

Belasting:

	onderdeel	ρ_{rep}	l	h	a	
q_g	begane grondvloer, badkamer	0,80	0,40			= 0,32 kN/m
q_q	bijeenkomstruimte	5,00	0,40			= 2,00 kN/m + $\psi = 1,00$

	onderdeel	ρ_{rep}	l	h	a	
F_g	begane grondvloer, badkamer	0,80	1,50	1,40		= 1,68 kN.
F_q	bijeenkomstruimte	5,00	1,50	1,40		= 10,50 kN. + $\psi = 1,00$

Toepassen: 2x 71x221 mm

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	$\gamma_G = 1.20$	$\gamma_Q = 1.30$
Formule 6.10b:	$\gamma_{G,2} = 1.15$	$\gamma_Q = 1.30$

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
 $\gamma_M[-]: 1.30$

Controle balk naast trapgat

Algemene gegevens

B x H [mm]	142 x 221	Referentie periode [j]	50
l_{sys} [mm]	3800	Toelaatbare doorbuiging	
$l_{sup,y}$ [mm]	3800	Bijkomend [$^{\circ}$ 1]	0.003
$l_{sup,z}$ [mm]	300	Eind [$^{\circ}$ 1]	0.004
Plaats kipsteun	Bovenkant		
Steunpunt links	Rel		
Steunpunt rechts	Scharnier		

Steekklasse : C24 **Klimaatklasse** : I

F_k [kg/m ³]	350	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	24.0
$E_o,mean$ [N/mm ²]	11000	$f_{t,y,k}$ [N/mm ²]	14.0
$E_o,25$ [N/mm ²]	7400	$f_{t,25,k}$ [N/mm ²]	0.4
$E_{20,mean}$ [N/mm ²]	370	$f_{t,25,c,k}$ [N/mm ²]	21.0
G_{mean} [N/mm ²]	690	$f_{t,c,k}$ [N/mm ²]	2.5
		$f_{v,k}$ [N/mm ²]	4.0

Belastingen

	Permanent	Veranderlijk
q_y [kN/m]	-0.32	-2.00
U_2 [-]	0.40	0.30
U_3 [-]	0.30	0.30
F_x [kN]	-1.68	-10.50
Vanaf links [mm]	1000	
M_x [kNm]	0.00	0.00
$M_y,links$ [kNm]	0.00	0.00
$M_y,rechts$ [kNm]	0.00	0.00



Factoren t.b.v. toetsing ULS:

k_h [-]	1.00 frm(n.v.c.)
$k_h(m)$ [-]	1.00 frm(3.1)
$k_h(c)$ [-]	1.00 frm(3.1)

Stabiliteit
 1.Toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2. is n.v.v.t.:
 - geen axiale druk aangebracht op de staaf.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.2.:

Fundamentele combinatie (6.10a):

$q_{y,stat}$ [N/mm ²]	739.66 frm(6.32)	$l_{sc,y}$ [mm]	712.00 tab(6.1)
$k_{stat,y}$ [-]	0.18 frm(6.30)	$k_{stat,y}$ [-]	1.00 frm(6.34)

Fundamentele combinatie (6.10b):

$q_{y,stat}$ [N/mm ²]	739.66 frm(6.32)	$l_{sc,y}$ [mm]	712.00 tab(6.1)
$k_{stat,y}$ [-]	0.18 frm(6.30)	$k_{stat,y}$ [-]	1.00 frm(6.34)

Fundamentele combinatie (6.10a) frm(6.11) u.c. 0.44

Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,c,d}$ [N/mm ²]	0.00
Dwarskracht [kN]	-8.2	$\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	0.39
Moment [kNm]	-7.5	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm ²]	6.49

$f_{t,y,d}$ [N/mm ²]	14.8	$f_{c,c,d}$ [N/mm ²]	12.92	b_{ac}	142[mm] frm(6.13a)
$f_{t,c,d}$ [N/mm ²]	8.6	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	2.46	k_{red}	0.80 [-] tab(3.1)

u.c. Buiging 0.44 frm(6.11)
 u.c. Kipstabiliteit 0.44 frm(6.11)
 u.c. Afschuiving 0.16 frm(6.13)
 u.c. Kipstabiliteit is gelijk aan toetsing volgens frm(6.11), want $k_{crit} = 1$

Fundamentele combinatie (6.10b) frm(6.11) u.c. 0.92

Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,c,d}$ [N/mm ²]	0.00
Dwarskracht [kN]	-17.1	$\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	0.82
Moment [kNm]	-15.6	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm ²]	13.53

$f_{t,y,d}$ [N/mm ²]	14.8	$f_{c,c,d}$ [N/mm ²]	12.92	b_{ac}	142[mm] frm(6.13a)
$f_{t,c,d}$ [N/mm ²]	8.6	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	2.46	k_{red}	0.80 [-] tab(3.1)

u.c. Buiging 0.92 frm(6.11)
 u.c. Kipstabiliteit 0.92 frm(6.11)
 u.c. Afschuiving 0.33 frm(6.13)
 u.c. Kipstabiliteit is gelijk aan toetsing volgens frm(6.11), want $k_{crit} = 1$

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm ⁴]	12772.74e4	Traagheidsmom. Z [mm ⁴]	5273.22e4
$E_o,mean$ [N/mm ²]	11000	U_2 [-]	0.30
$U_{perm,ogenbl.}$ [mm]	-1.61	k_{ac} [-]	0.60
U_3 [mm]	0.00		

Doorbuigingen [mm]

Belastingcombinatie	U_{inst}	U_{geexp}	U_{tot}	$U_{crit,ogg}$
Permanent	-1.61	-0.96	-0.96	-2.57
Permanent+veranderlijk	-11.65	-2.77	-12.82	-14.42

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
 doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie permanent

$$U_{inst} = U_{perm,ogenbl.} + U_{var,ogenbl.}$$

$$U_{tot,crit} = U_{inst,crit} + U_{var,crit}$$

$$U_{tot,crit} = U_{inst,crit} + U_{var,crit}$$

Te toetsen combinatie: Mog. doorbuiging : Permanent+veranderlijk

Doorbuiging	u.c.
U_{tot}	= 12.82 < 11.40 [mm] 1.12
$U_{tot,crit}$	= 14.42 < 15.20 [mm] 0.95

De overschrijding van de doorbuiging wordt geaccepteerd.

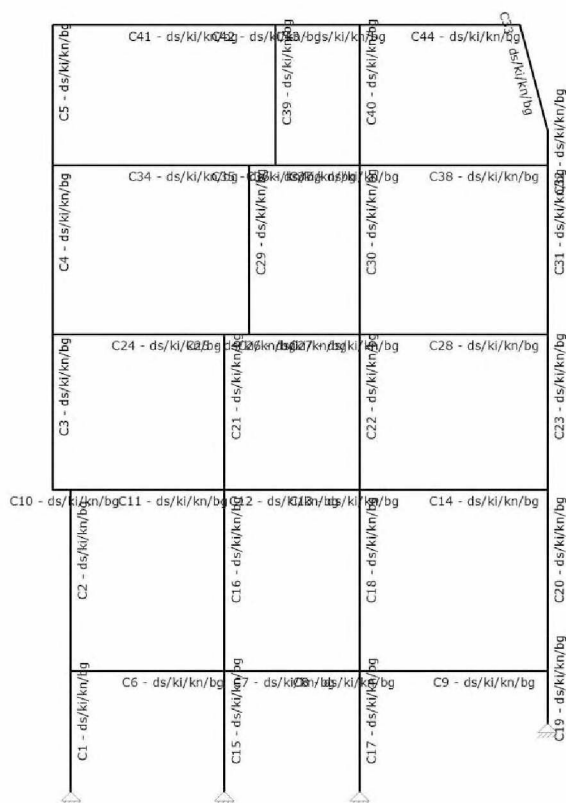
4.9 Controle staalconstructie op verhoging belasting

De staalconstructie is berekend door Core Constructions:

	Project:	Willemsparkweg 220 Amsterdam
	Onderdeel:	Doorbraken
	Opdrachtgever:	Structure Engineering
	Projectnummer:	17021
	Versie	26-03-2017

Uit de originele berekening zijn de unity checks van de staalconstructie opgezocht:

AFB. STAALCONTROLE



	Unity checks
C6	0,33
C7	0,26
C9	0,52
S1	0,43
S15	0,34
S17	0,39
S19	0,65

In de berekening is uitgegaan van een veranderlijke belasting van $2,55 \text{ kN/m}^2$.

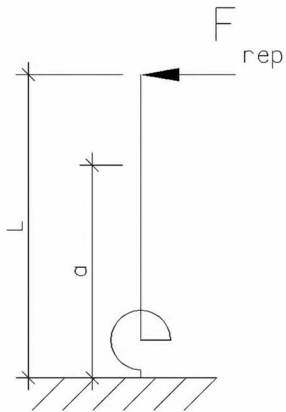
De nieuw te rekenen veranderlijke belasting is $5,0 \text{ kN/m}^2$.

Op basis van de unity checks uit de berekening van Structure kan geconcludeerd worden dat de staalconstructie voldoet bij de nieuwe belastingen.

4.10

Berekening balustrade

Schema

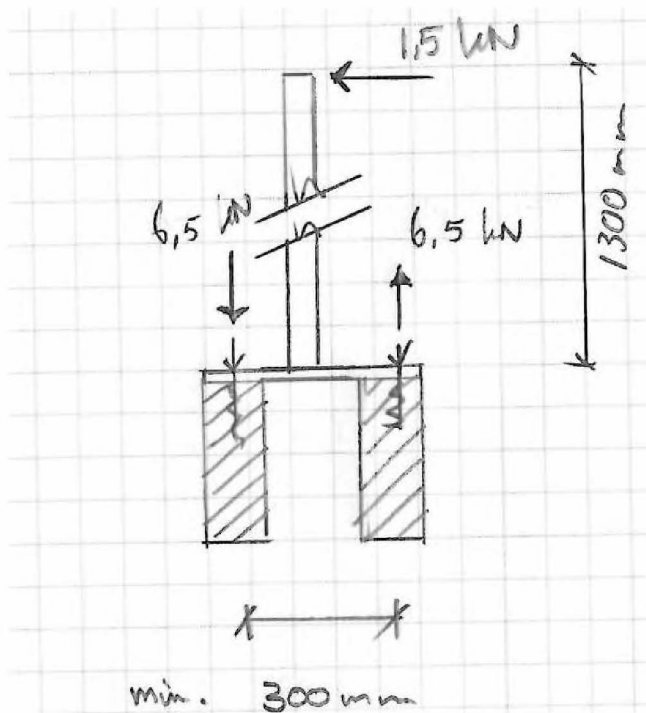


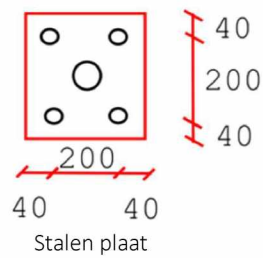
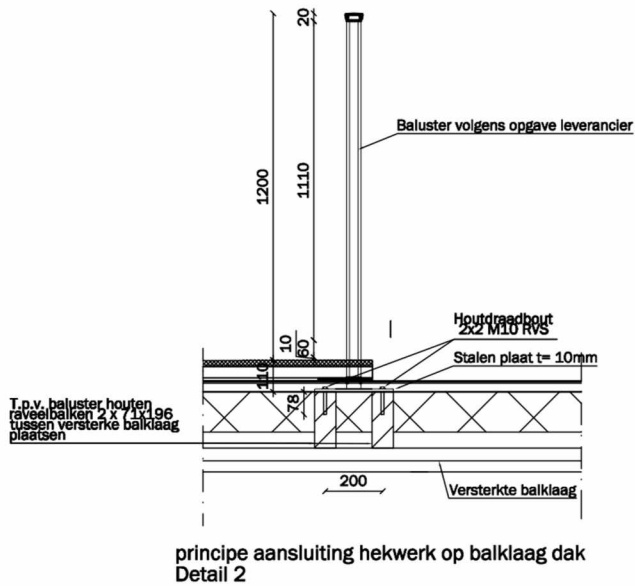
Profiel: baluster volgens opgave leverancier

$L = 1300\text{mm}$

Statische belasting personen

$F_{\text{rep}} = 1,5\text{ kN}$ (baluster h.o.h. 1,5m)





Bouten h.o.h. 200mm:

optreden trekkracht voor een bout $6,5 \text{ kN}/2 = 3,25 \text{ kN}$.

Maximaal opneembaar trekkracht voor M10 in versterkte houten balklaag dak is 6,8 kN.

$3,25 \text{ kN} < 6,8 \text{ kN}$ Voldoet

Voor uitgebreide rekenwerk trekkracht zie bijlage 4.



BIJLAGE(N)

- **bijlage 1: Technosoft, berekening stabiliteitsconstructie**
- **bijlage 2: Technosoft, berekening HSB**
- **bijlage 3: Technosoft, controle kolom achter penant erker**
- **bijlage 4: Berekening houtverbinding balustrade**



bijlage 1: Technosoft, berekening stabiliteitsconstructie

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
 Onderdeel: stabiliteitsconstructie
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....: 11/09/2017
 Bestand..: G:\docs\15 Projecten\18300-18399\18321\18321-A\20001097700002
 - Willemsparkweg 220 PART\2 EP Documenten\1 Berekeningen\1
 Technosoft\stabiliteitsconstructie.rww

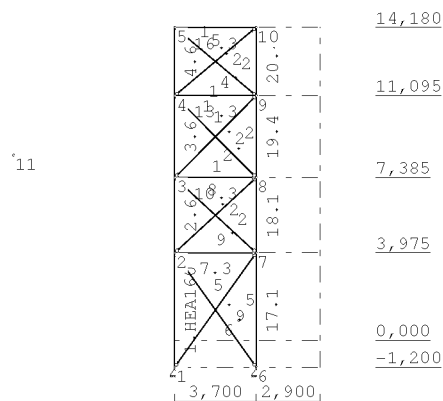
Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	-1.200	14.180
2	3.700	-1.200	14.180
3	6.600	-1.200	14.180

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-1.200	0.000	6.600
2	0.000	0.000	6.600
3	3.975	0.000	6.600
4	7.385	0.000	6.600
5	11.095	0.000	6.600
6	14.180	0.000	6.600

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
 Onderdeel: stabiliteitsconstructie

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB160Z	1:S235	5.4300e+03	8.8900e+06	0.00
2	STRIP8*80	1:S235	6.4000e+02	3.4133e+05	0.00
3	K80/80/5	1:S235	1.4732e+03	1.3661e+06	0.00
4	HEB140Z	1:S235	4.3000e+03	5.5000e+06	0.00
5	STRIP10*100	1:S235	1.0000e+03	8.3333e+05	0.00
6	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00
7	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
8	K120/80/6CF	1:S235	2.1633e+03	4.0606e+06	0.00
9	STRIP10*100	1:S235	1.0000e+03	8.3333e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	160	80.0					
2	1:Trek	8	80	40.0					
3	0:Normaal	80	80	40.0					
4	0:Normaal	140	140	70.0					
5	1:Trek	10	100	50.0					
6	0:Normaal	140	133	66.5					
7	0:Normaal	160	152	76.0					
8	0:Normaal	80	120	60.0					
9	1:Trek	10	100	50.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEB160Z	
2	STRIP8*80	
3	K80/80/5	
4	HEB140Z	
5	STRIP10*100	
6	HEA140	
7	HEA160	
8	K120/80/6CF	

Project.: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

PROFIELVORMEN [mm]

9 STRIP10*100

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-1.200	6	3.700	-1.200
2	0.000	3.975	7	3.700	3.975
3	0.000	7.385	8	3.700	7.385
4	0.000	11.095	9	3.700	11.095
5	0.000	14.180	10	3.700	14.180
11	-7.300	8.400			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	7:HEA160	NDM	NDM	5.175	
2	2	3	6:HEA140	NDM	NDM	3.410	
3	3	4	6:HEA140	NDM	NDM	3.710	
4	4	5	6:HEA140	NDM	NDM	3.085	
5	6	2	9:STRIP10*100	ND-	ND-	6.362	
6	1	7	5:STRIP10*100	ND-	ND-	6.362	
7	2	7	3:K80/80/5	ND-	ND-	3.700	
8	7	3	2:STRIP8*80	ND-	ND-	5.032	
9	2	8	2:STRIP8*80	ND-	ND-	5.032	
10	3	8	3:K80/80/5	ND-	ND-	3.700	
11	8	4	2:STRIP8*80	ND-	ND-	5.240	
12	3	9	2:STRIP8*80	ND-	ND-	5.240	
13	4	9	3:K80/80/5	NDM	NDM	3.700	
14	4	10	2:STRIP8*80	ND-	ND-	4.817	
15	9	5	2:STRIP8*80	ND-	ND-	4.817	
16	5	10	3:K80/80/5	NDM	NDM	3.700	
17	6	7	1:HEB160Z	NDM	NDM	5.175	
18	7	8	1:HEB160Z	NDM	NDM	3.410	
19	8	9	4:HEB140Z	NDM	NDM	3.710	
20	9	10	4:HEB140Z	NDM	NDM	3.085	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	X2R	l=vast	O=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	6	110				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 14.18
Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

Project.: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

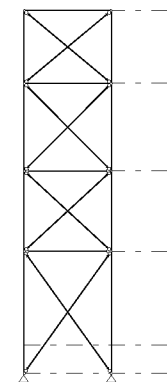
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
2	Veranderlijk, Wind van links	1 Permanente belasting
3	Veranderlijk, Wind van rechts	7 Wind van links onderdruk A
		12 Wind van rechts overdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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

**REACTIES**

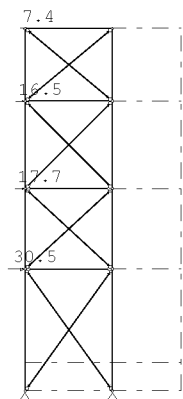
B.G:1 Permanent

Kn.	X	Z	M
1	0.00	6.21	
6	-0.00	8.07	
	0.00	14.27	: Som van de reacties
	-0.00	-14.27	: Som van de belastingen

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk, Wind van links

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijk, Wind van links

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5	X	7.400	0.4	0.5	0.3
2	4	X	16.500	0.4	0.5	0.3
3	3	X	17.700	0.4	0.5	0.3
4	2	X	30.500	0.4	0.5	0.3

REACTIES

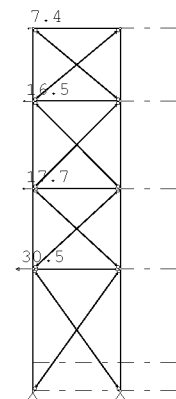
B.G:2 Veranderlijk, Wind van links

Kn.	X	Z	M
1	-72.11	-169.32	
6	0.01	169.32	
	-72.10	0.00	: Som van de reacties
	72.10	0.00	: Som van de belastingen

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk, Wind van rechts

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 Veranderlijk, Wind van rechts

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5	X	-7.400	0.4	0.5	0.3
2	4	X	-16.500	0.4	0.5	0.3
3	3	X	-17.700	0.4	0.5	0.3
4	2	X	-30.500	0.4	0.5	0.3

REACTIES

B.G:3 Veranderlijk, Wind van rechts

Kn.	X	Z	M
1	0.00	169.32	
6	72.10	-169.32	
	72.10	0.00	: Som van de reacties
	-72.10	0.00	: Som van de belastingen

IMPERFECTIES

Scheefstand : 0.00300 * Hoogte

Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.

Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
4	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50 $\psi_0 Q_{k,3}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $\psi_0 Q_{k,3}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$

Project.: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

13 Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
14 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2 Q_{k,2}$
15 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2 Q_{k,3}$
16 Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
17 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,2}$
18 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,3}$
19 Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

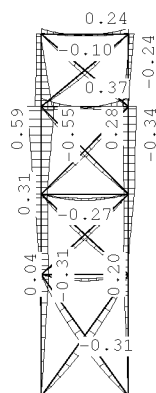
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

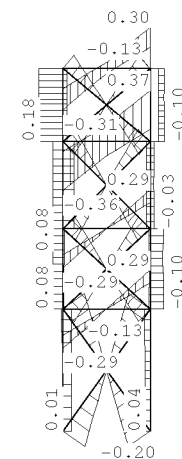
Fundamentele combinatie



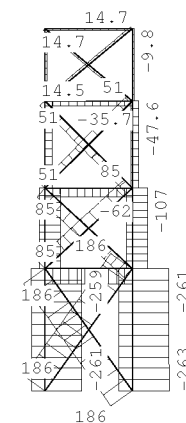
Project.: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

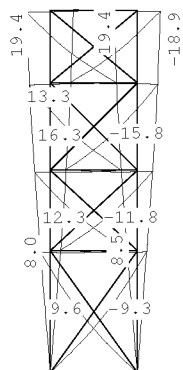
Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-108.95	0.79	-248.47	261.53		
6	-0.77	108.92	-246.79	263.76		

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN** [mm] Karakteristieke combinatie**REACTIES** Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-72.11	0.01	-163.11	175.52		
6	0.01	72.09	-161.25	177.38		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
 Doorbuiging en verplaatsing:
 Aantal bouwlagen: 4
 Gebouwtype: Overig
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/500
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeispr. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB160Z	235	Gewalst	1
2	STRIP8*80	235	Gewalst	1
3	K80/80/5	235	Warmgewalst	1
4	HEB140Z	235	Gewalst	1
5	STRIP10*100	235	Gewalst	1
6	HEA140	235	Gewalst	1
7	HEA160	235	Gewalst	1
8	K120/80/6CF	235	Koudgewalst	1
9	STRIP10*100	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y		Extra aanp. z	
				[kN]	zwakke as	[kN]	[kN]
1	5.175	Geschoord	5.175	0.0	Geschoord	5.175	0.0
2	3.410	Geschoord	3.410	0.0	Geschoord	3.410	0.0
3	3.710	Geschoord	3.710	0.0	Geschoord	3.710	0.0
4	3.085	Geschoord	3.085	0.0	Geschoord	3.085	0.0
5	6.362	Geschoord	6.362	0.0	Geschoord	3.100*	0.0
6	6.362	Geschoord	6.362	0.0	Geschoord	3.100*	0.0
7	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
8	5.032	Geschoord	5.032	0.0	Geschoord	5.032	0.0
9	5.032	Geschoord	5.032	0.0	Geschoord	5.032	0.0
10	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
11	5.240	Geschoord	5.240	0.0	Geschoord	5.240	0.0
12	5.240	Geschoord	5.240	0.0	Geschoord	5.240	0.0
13	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
14	4.817	Geschoord	4.817	0.0	Geschoord	4.817	0.0
15	4.817	Geschoord	4.817	0.0	Geschoord	4.817	0.0
16	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
17	5.175	Geschoord	5.175	0.0	Geschoord	5.175	0.0
18	3.410	Geschoord	3.410	0.0	Geschoord	3.410	0.0
19	3.710	Geschoord	3.710	0.0	Geschoord	3.710	0.0
20	3.085	Geschoord	3.085	0.0	Geschoord	3.085	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			boven:	onder:
1	1.0*h	boven: 5.18	5,175	5,175
			onder: 5.18	5,175
2	1.0*h	boven: 3.41	3,41	3,41
			onder: 3.41	3,41
3	1.0*h	boven: 3.71	3,710	3,710
			onder: 3.71	3,710
4	1.0*h	boven: 3.09	3,085	3,085
			onder: 3.09	3,085
5	1.0*h	boven: 6.36	6,362	6,362
			onder: 6.36	6,362
6	1.0*h	boven: 6.36	6,362	6,362
			onder: 6.36	6,362
7	1.0*h	boven: 3.70	3,700	3,700
			onder: 3.70	3,700
8	1.0*h	boven: 5.03	5,032	5,032
			onder: 5.03	5,032
9	1.0*h	boven: 5.03	5,032	5,032
			onder: 5.03	5,032
10	1.0*h	boven: 3.70	3,700	3,700
			onder: 3.70	3,700
11	1.0*h	boven: 5.24	5,240	5,240
			onder: 5.24	5,240
12	1.0*h	boven: 5.24	5,240	5,240
			onder: 5.24	5,240
13	1.0*h	boven: 3.70	3,700	3,700
			onder: 3.70	3,700
14	1.0*h	boven: 4.82	4,817	4,817
			onder: 4.82	4,817

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
15	1.0*h	boven:	4.82	4.817
		onder:	4.82	4.817
16	1.0*h	boven:	3.70	3.700
		onder:	3.70	3.700
17	1.0*h	boven:	5.18	5,175
		onder:	5.18	5,175
18	0.0*h	boven:	3.41	3.410
		onder:	3.41	3.410
19	0.0*h	boven:	3.71	3.710
		onder:	3.71	3.710
20	0.0*h	boven:	3.09	3.085
		onder:	3.09	3.085

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
									U.C. [N/mm ²]		
1	7	6	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.806	189	47
2	6	6	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.286	67	47
3	6	6	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.153	36	47
4	6	6	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.031	7	47
5	9	6	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.795	187	76
6	5	5	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.795	187	76
7	3	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.694	163	
8	2	6	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.567	133	76
9	2	5	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.567	133	76
10	3	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.411	97	
11	2	6	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.339	80	76
12	2	5	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.339	80	76
13	3	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.236	55	
14	2	5	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.099	23	76
15	2	6	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.099	23	76
16	3	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.079	19	
17	1	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.570	134	47
18	1	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.145	34	47
19	4	5	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.113	27	47
20	4	5	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.023	5	47

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
7	Vloer	db	3.70	N N	0.0	-1.4	12	1 Eind	-1.4	±14.8	0.004
								12	1 Bijk	-1.4	±11.1
10	Vloer	db	3.70	N N	0.0	-1.8	12	1 Eind	-1.8	±14.8	0.004
								12	1 Bijk	-1.8	±11.1
13	Vloer	ss	3.70	N N	0.0	-2.0	12	1 Eind	-2.0	±29.6	2*0.004
								12	1 Bijk	-2.0	±22.2
16	Dak	ss	3.70	N N	0.0	-2.1	12	1 Eind	-2.1	±29.6	2*0.004
								12	1 Bijk	-2.1	±29.6

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte	u _{eind}	Toelaatbaar	
			[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1	11	1	5.175	-8.4	17.2	300
2	12	1	3.410	5.0	11.4	300
3	12	1	3.710	4.2	12.4	300
4	12	1	3.085	2.3	10.3	300
17	12	1	5.175	8.5	17.2	300
18	11	1	3.410	-5.0	11.4	300
19	11	1	3.710	-4.1	12.4	300
20	11	1	3.085	-2.2	10.3	300

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0194 [m] gevonden bij knoop 10 en combinatie 12; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 15.380 [m] levert dit h / 791 (toel.: h / 500).

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
 Onderdeel: stabiliteitsconstructie
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....: 11/09/2017
 Bestand..: G:\docs\15 Projecten\18300-18399\18321\18321-A\20001097700002
 - Willemsparkweg 220 PART\2 EP Documenten\1 Berekeningen\1
 Technosoft\stabiliteitsconstructie_momentvast.rww

Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE

5	4.6	8.6	10	14,180
4	3.6	7.6	9	11,095
3	2.7	6.7	8	7,385
2	1.5	5.10	7	3,975
1	0	0	6	0,000
				-1,000
	3,700	2,900		

STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	-1.000	14.180
2	3.700	-1.000	14.180
3	6.600	-1.000	14.180

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-1.000	0.000	6.600
2	0.000	0.000	6.600
3	3.975	0.000	6.600
4	7.385	0.000	6.600
5	11.095	0.000	6.600
6	14.180	0.000	6.600

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
 Onderdeel: stabiliteitsconstructie

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coëff	
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05







PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB160Z	1:S235	5.4300e+03	8.8900e+06	0.00
2	STRIP8*80	1:S235	6.4000e+02	3.4133e+05	0.00
3	K80/80/5	1:S235	1.4732e+03	1.3661e+06	0.00
4	HEB140Z	1:S235	4.3000e+03	5.5000e+06	0.00
5	STRIP10*100	1:S235	1.0000e+03	8.3333e+05	0.00
6	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00
7	HEB160	1:S235	5.4300e+03	2.4920e+07	0.00
8	K120/80/6CF	1:S235	2.1633e+03	4.0606e+06	0.00
9	STRIP10*100	1:S235	1.0000e+03	8.3333e+05	0.00
10	HEB200	1:S235	7.8100e+03	5.6960e+07	0.00
11	HEB220	1:S235	9.1000e+03	8.0910e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]






Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	160	80.0					
2	1:Trek	8	80	40.0					
3	0:Normaal	80	80	40.0					
4	0:Normaal	140	140	70.0					
5	1:Trek	10	100	50.0					
6	0:Normaal	140	133	66.5					
7	0:Normaal	160	160	80.0					
8	0:Normaal	80	120	60.0					
9	1:Trek	10	100	50.0					
10	0:Normaal	200	200	100.0					
11	0:Normaal	220	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEB160Z	
2	STRIP8*80	
3	K80/80/5	
4	HEB140Z	
5	STRIP10*100	
6	HEA140	

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

PROFIELVORMEN [mm]

7 HEB160	
8 K120/80/6CF	
9 STRIP10*100	
10 HEB200	
11 HEB220	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-1.200	6	3.700	-1.000
2	0.000	3.975	7	3.700	3.975
3	0.000	7.385	8	3.700	7.385
4	0.000	11.095	9	3.700	11.095
5	0.000	14.180	10	3.700	14.180

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	11:HEB220	NDM	NDM	5.175	
2	2	3	7:HEB160	NDM	NDM	3.410	
3	3	4	6:HEA140	NDM	NDM	3.710	
4	4	5	6:HEA140	NDM	NDM	3.085	
5	2	7	10:HEB200	NDM	NDM	3.700	
6	3	8	7:HEB160	NDM	NDM	3.700	
7	4	9	6:HEA140	NDM	NDM	3.700	
8	5	10	6:HEA140	NDM	NDM	3.700	
9	6	7	1:HEB160Z	NDM	NDM	4.975	
10	7	8	1:HEB160Z	NDM	NDM	3.410	
11	8	9	4:HEB140Z	NDM	NDM	3.710	
12	9	10	4:HEB140Z	NDM	NDM	3.085	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	6	110				0.00

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1		0	0	negatief

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	14.18
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

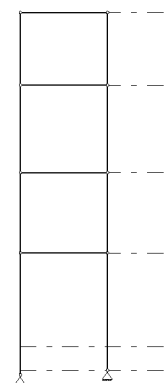
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
2	Veranderlijk, Wind van links	1 Permanente belasting
3	Veranderlijk, Wind van rechts	7 Wind van links onderdruk A
		12 Wind van rechts overdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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

**REACTIES**

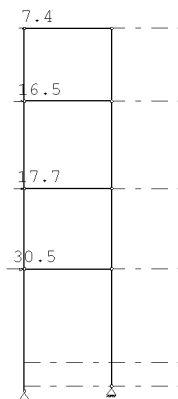
B.G:1 Permanent

Kn.	X	Z	M
1	0.02	9.66	
6	-0.02	8.70	
	0.00	18.36	: Som van de reacties
	-0.00	-18.36	: Som van de belastingen

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk, Wind van links

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijk, Wind van links

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5	X	7.400	0.4	0.5	0.3
2	4	X	16.500	0.4	0.5	0.3
3	3	X	17.700	0.4	0.5	0.3
4	2	X	30.500	0.4	0.5	0.3

REACTIES

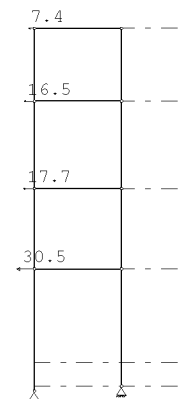
B.G:2 Veranderlijk, Wind van links

Kn.	X	Z	M
1	-58.59	-168.59	
6	-13.51	168.59	
	-72.10	0.00	: Som van de reacties
	72.10	0.00	: Som van de belastingen

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk, Wind van rechts

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 Veranderlijk, Wind van rechts

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5	X	-7.400	0.4	0.5	0.3
2	4	X	-16.500	0.4	0.5	0.3
3	3	X	-17.700	0.4	0.5	0.3
4	2	X	-30.500	0.4	0.5	0.3

REACTIES

B.G:3 Veranderlijk, Wind van rechts

Kn.	X	Z	M
1	58.59	168.59	
6	13.51	-168.59	
	72.10	0.00	: Som van de reacties
	-72.10	0.00	: Som van de belastingen

IMPERFECTIES

Scheefstand : 0.00300 * Hoogte
Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.
Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.00 $G_{k,1}$
2	Fund. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
3	Fund. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Alle staven de factor:1.00
- 2 Alle staven de factor:1.00
- 3 Alle staven de factor:1.00

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	aanp. z [kN]	Classif. z zwakke as
1	5.175	Geschoord	5.175	0.0	Geschoord	5.175	0.0
2	3.410	Geschoord	3.410	0.0	Geschoord	3.410	0.0
3	3.710	Geschoord	3.710	0.0	Geschoord	3.710	0.0
4	3.085	Geschoord	3.085	0.0	Geschoord	3.085	0.0
5	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
6	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
7	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
8	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
9	4.975	Geschoord	4.975	0.0	Geschoord	4.975	0.0
10	3.410	Geschoord	3.410	0.0	Geschoord	3.410	0.0
11	3.710	Geschoord	3.710	0.0	Geschoord	3.710	0.0
12	3.085	Geschoord	3.085	0.0	Geschoord	3.085	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	5.18	5,175
		onder:	5.18	5,175
2	1.0*h	boven:	3.41	3,41
		onder:	3.41	3,41
3	1.0*h	boven:	3.71	3,710
		onder:	3.71	3,710
4	1.0*h	boven:	3.09	3,085
		onder:	3.09	3,085
5	1.0*h	boven:	3.70	3,700
		onder:	3.70	3,700
6	1.0*h	boven:	3.70	3,700
		onder:	3.70	3,700
7	1.0*h	boven:	3.70	3,700
		onder:	3.70	3,700
8	1.0*h	boven:	3.70	3,700
		onder:	3.70	3,700
9	1.0*h	boven:	4.97	4,975
		onder:	4.97	4,975
10	0.0*h	boven:	3.41	3,410
		onder:	3.41	3,410
11	0.0*h	boven:	3.71	3,710
		onder:	3.71	3,710
12	0.0*h	boven:	3.09	3,085
		onder:	3.09	3,085

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
									U.C.	[N/mm ²]	
1	11	3	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.843	198	47
2	7	3	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.297	70	47
3	6	3	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.353	83	47
4	6	3	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.122	29	47
5	10	3	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.990	233	
6	7	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.420	99	
7	6	3	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.337	79	
8	6	3	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.114	27	
9	1	2	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.845	199	47

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
									U.C.	[N/mm ²]	
10	1	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.731	172	47
11	4	2	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.331	78	47
12	4	2	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.149	35	47

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.



bijlage 2: Technosoft, berekening HSB

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : Latei boven kozijn - 3e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : G:\docs\15 Projecten\18300-18399\18321\18321-A\
 20001097700002 - Willemsparkweg 220 PART\2 EP
 Documenten\1 Berekeningen\1 Technosoft\HSB
 wanden.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

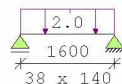
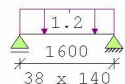
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

latei boven kozijn 3e**Algemene gegevens**

B x H	[mm]	: 38 x 140	Referentie periode [j]:	50
l _{sys}	[mm]	: 1600		
l _{buc,y}	[mm]	: 1600	Toelaatbare doorbuiging	
l _{buc,z}	[mm]	: 1600	Bijkomend [* 1]	: 0.003
Plaats kipsteun	:	Bovenkant		
Steunpunt links	:	Rol	Eind [* 1]	: 0.004
Steunpunt rechts	:	Scharnier		
Sterkteklasse	:	C24	Klimaatklasse	: I

Belastingen

	Permanent	Veranderlijk
q _z	[kN/m] : -1.17	-1.95
Ψ ₀	[-] :	0.00
Ψ ₂	[-] :	0.00
F _z	[kN] :	0.00
Vanaf links	[mm] :	0
N _x	[kN] :	0.00
M _{y,links}	[kNm] :	0.00
M _{y,rechts}	[kNm] :	0.00

**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a: γ_G : 1.30 γ_Q : 1.30
 Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.15 γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
 γ_M [-]: 1.30

Stabiliteit

1.Toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2. is n.v.t.:
 - geen axiale druk aangebracht op de staaf.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3.:

Fundamentele combinatie (6.10a):
 $K_{crit,y}$ [-] : 0.94 frm(6.34)
 Fundamentele combinatie (6.10b):
 $K_{crit,y}$ [-] : 0.94 frm(6.34)

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : Latei boven kozijn - 3e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad

Fundamentele combinatie (6.10a)		frm(6.33)		u.c.		0.37	
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	0.00			
Dwarskracht [kN]	-1.2	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	0.34			
Moment [kNm]	-0.5	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	3.92			

$f_{m,y,d}$	[N/mm ²]	11.2	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	9.69	b_{ef}	38[mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm ²]	6.6	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	1.85	k_{mod}	0.60 [-]	tab(3.1)

Fundamentele combinatie (6.10b)		frm(6.33)		u.c.		0.71	
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	0.00			
Dwarskracht [kN]	3.1	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	0.88			
Moment [kNm]	-1.2	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	10.00			

$f_{m,y,d}$	[N/mm ²]	15.0	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	12.92	b_{ef}	38[mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm ²]	8.7	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	2.46	k_{mod}	0.80 [-]	tab(3.1)

Doorbuiging

		u.c.		
u_{bij}	=	2.37 <	4.80 [mm]	0.49
$u_{net,fin}$	=	3.41 <	6.40 [mm]	0.53

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : HSB-wand - bg tot 1e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : G:\docs\15 Projecten\18300-18399\18321\18321-A\
 20001097700002 - Willemsparkweg 220 PART\2 EP
 Documenten\1 Berekeningen\1 Technosoft\HSB
 wanden.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

h.o.h 400 mm bg - wind**Algemene gegevens**

B x H	[mm]	: 38 x 140	Referentie periode [j]:	50
l _{sys}	[mm]	: 3800		
l _{buc,y}	[mm]	: 3800	Toelaatbare doorbuiging	
l _{buc,z}	[mm]	: 300	Bijkomend [* 1]:	0.003
Plaats kipsteun	:	Bovenkant		
Steunpunt links	:	Rol	Eind [* 1]:	0.003
Steunpunt rechts	:	Scharnier		

Sterkteklasse	:	C24	Klimaatklasse	:	I
ρ _k	[kg/m ³]	: 350	f _{m,y,k}	[N/mm ²]	: 24.0
			f _{t,0,k}	[N/mm ²]	: 14.0
E _{0,mean}	[N/mm ²]	: 11000	f _{t,90,k}	[N/mm ²]	: 0.4
E _{0,05}	[N/mm ²]	: 7400	f _{c,0,k}	[N/mm ²]	: 21.0
E _{90,mean}	[N/mm ²]	: 370	f _{c,90,k}	[N/mm ²]	: 2.5
G _{mean}	[N/mm ²]	: 690	f _{v,k}	[N/mm ²]	: 4.0

Belastingen	Permanent	Veranderlijk	
q _z	[kN/m]	: 0.00	-0.35
Ψ ₀	[-]	: 0.00	0.00
Ψ ₂	[-]	: 0.00	0.00
F _z	[kN]	: 0.00	0.00
Vanaf links	[mm]	: 2000	
N _x	[kN]	: 6.00	4.32
M _{y,links}	[kNm]	: 0.00	0.00
M _{y,rechts}	[kNm]	: 0.00	0.00

**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a: γ_G : 1.30 γ_Q : 1.40
 Formule 6.10b: ξγ_G : 1.15 γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
 γ_M [-]: 1.30

Factoren t.b.v. toetsing ULS:

k_h [-] : 1.00 frm(n.v.t.)
 k_{h(m)} [-] : 1.01 frm(3.1)
 k_{h(t)} [-] : 1.01 frm(3.1)

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : HSB-wand - bg tot 1e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad

Stabiliteit

1. Factoren t.b.v. toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2.:

λ _y	[-]	: 94.03 par(6.3.2)	λ _{rel,y}	[-]	: 1.59 frm(6.21)
λ _z	[-]	: 27.35 par(6.3.2)	λ _{rel,z}	[-]	: 0.46 frm(6.22)
k _y	[-]	: 1.90 frm(6.27)	k _{c,y}	[-]	: 0.34 frm(6.25)
k _z	[-]	: 0.62 frm(6.28)	k _{c,z}	[-]	: 0.96 frm(6.26)
β _c	[-]	: 0.20 frm(6.29)			

2. Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3.:

Fundamentele combinatie (6.10b):

σ _{my,crit}	[N/mm ²]	: 102.64 frm(6.32)	l _{ef,y}	[mm]	: 580.00 tab(6.1)
λ _{rel,my}	[-]	: 0.48 frm(6.30)	k _{crit,y}	[-]	: 1.00 frm(6.34)

Fundamentele combinatie (6.10a) frm(6.23) u.c. 0.44

Normaalkracht	[kN]	7.8	σ _{c,0,d}	[N/mm ²]	1.47
Dwarskracht	[kN]	0.0	σ _{v,d}	[N/mm ²]	0.00
Moment	[kNm]	0.0	σ _{m,y,d}	[N/mm ²]	0.00
f _{m,y,d}	[N/mm ²]	11.2	f _{c,0,d}	[N/mm ²]	9.69
f _{t,0,d}	[N/mm ²]	6.6	f _{v,d}	[N/mm ²]	1.85
			b _{ef}	38[mm]	frm(6.13a)
			k _{mod}	0.60 [-]	tab(3.1)

u.c. Axiale Druk icm Buiging 0.44 frm(6.23)

Fundamentele combinatie (6.10b) frm(6.23) u.c. 0.98

Normaalkracht	[kN]	12.5	σ _{c,0,d}	[N/mm ²]	2.35
Dwarskracht	[kN]	-0.9	σ _{v,d}	[N/mm ²]	0.24
Moment	[kNm]	-0.8	σ _{m,y,d}	[N/mm ²]	6.62
f _{m,y,d}	[N/mm ²]	15.0	f _{c,0,d}	[N/mm ²]	12.92
f _{t,0,d}	[N/mm ²]	8.7	f _{v,d}	[N/mm ²]	2.46
			b _{ef}	38[mm]	frm(6.13a)
			k _{mod}	0.80 [-]	tab(3.1)

u.c. Axiale Druk icm Buiging 0.98 frm(6.23)

u.c. Kipstabiliteit 0.44 frm(6.11)

u.c. Afschuiving 0.10 frm(6.13)

Let op 1: par 6.3.3 (3) is maatgevend ipv par 6.3.3 (5)

Let op 2: u.c. kipstabiliteit volgens par 6.1.6 (3), want k_{crit,y} = 1**Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging**

Traagheidsmom. Y	[mm ⁴]	: 868.93e4	Traagheidsmom. Z	[mm ⁴]	: 64.02e4
E _{0,mean}	[N/mm ²]	: 11000	Ψ ₂	[-]	: 0.00
u _{perm,ogenbl.}	[mm]	: 0.00	k _{def}	[-]	: 0.60
u _{c(zeeg)}	[mm]	: 0.00			

Doorbuigingen [mm]

Belastingcombinatie		u _{inst}	u _{creep}	u _{bij}	u _{fin,net}
Permanent	: n.v.t.				
Permanent+veranderlijk	:	-9.94	0.00	-9.94	-9.94

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

$$\begin{aligned}
 u_{inst} &= u_{perm,ogenblikkelijk} \\
 u_{net,fin} &= u_{inst}(1 + k_{def}) \\
 u_{creep} &= w_{net,fin} - u_{inst} \\
 u_{bij} &= u_{creep} \\
 \text{doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent + veranderlijk} \\
 u_{inst} &= u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk} \\
 u_{net,fin} &= u_{inst,G}(1 + k_{def}) + u_{inst,Q}(1 + \Psi_2 k_{def}) \\
 u_{creep} &= u_{net,fin} - u_{inst} \\
 u_{bij} &= u_{net,fin} - u_{inst,G}
 \end{aligned}$$

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : HSB-wand - bg tot 1e

Datum : 11/09/2017

Eenheden : kN/m/rad

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent+veranderlijk

Doorbuiging

u.c.

u_{bij}	=	9.94 < 11.40 [mm]	0.87
$u_{net,fin}$	=	9.94 < 11.40 [mm]	0.87

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : Latei boven kozijn - 3e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : G:\docs\15 Projecten\18300-18399\18321\18321-A\
 20001097700002 - Willemsparkweg 220 PART\2 EP
 Documenten\1 Berekeningen\1 Technosoft\HSB
 wanden.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

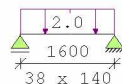
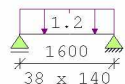
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

latei boven kozijn 3e**Algemene gegevens**

B x H	[mm]	: 38 x 140	Referentie periode [j]:	50
l _{sys}	[mm]	: 1600		
l _{buc,y}	[mm]	: 1600	Toelaatbare doorbuiging	
l _{buc,z}	[mm]	: 1600	Bijkomend [* 1]	: 0.003
Plaats kipsteun	:	Bovenkant		
Steunpunt links	:	Rol	Eind [* 1]	: 0.004
Steunpunt rechts	:	Scharnier		
Sterkteklasse	:	C24	Klimaatklasse	: I

Belastingen

	Permanent	Veranderlijk
q _z	[kN/m] : -1.17	-1.95
Ψ ₀	[-] :	0.00
Ψ ₂	[-] :	0.00
F _z	[kN] :	0.00
Vanaf links	[mm] :	0
N _x	[kN] :	0.00
M _{y,links}	[kNm] :	0.00
M _{y,rechts}	[kNm] :	0.00

**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a: γ_G : 1.30 γ_Q : 1.30
 Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.15 γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
 γ_M [-]: 1.30

Stabiliteit

1.Toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2. is n.v.t.:
 - geen axiale druk aangebracht op de staaf.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3.:

Fundamentele combinatie (6.10a):
 $K_{crit,y}$ [-] : 0.94 frm(6.34)
 Fundamentele combinatie (6.10b):
 $K_{crit,y}$ [-] : 0.94 frm(6.34)

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : Latei boven kozijn - 3e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad

Fundamentele combinatie (6.10a)		frm(6.33)		u.c.		0.37	
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	0.00			
Dwarskracht [kN]	-1.2	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	0.34			
Moment [kNm]	-0.5	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	3.92			

$f_{m,y,d}$	[N/mm ²]	11.2	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	9.69	b_{ef}	38[mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm ²]	6.6	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	1.85	k_{mod}	0.60 [-]	tab(3.1)

Fundamentele combinatie (6.10b)		frm(6.33)		u.c.		0.71	
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	0.00			
Dwarskracht [kN]	3.1	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	0.88			
Moment [kNm]	-1.2	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	10.00			

$f_{m,y,d}$	[N/mm ²]	15.0	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	12.92	b_{ef}	38[mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm ²]	8.7	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	2.46	k_{mod}	0.80 [-]	tab(3.1)

Doorbuiging

		u.c.	
u_{bij}	= 2.37 < 4.80 [mm]	0.49	
$u_{net,fin}$	= 3.41 < 6.40 [mm]	0.53	

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : Latei boven erker - 2e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : G:\docs\15 Projecten\18300-18399\18321\18321-A\
 20001097700002 - Willemsparkweg 220 PART\2 EP
 Documenten\1 Berekeningen\1 Technosoft\HSB
 wanden.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

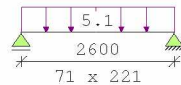
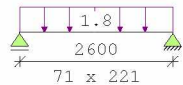
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

latei boven erker 2e**Algemene gegevens**

B x H	[mm] :	71 x 221	Referentie periode [j]:	50
l _{sys}	[mm] :	2600		
l _{buc,y}	[mm] :	2600	Toelaatbare doorbuiging	
l _{buc,z}	[mm] :	2600	Bijkomend [* 1] :	0.003
Plaats kipsteun	:	Bovenkant		
Steunpunt links	:	Rol	Eind [* 1] :	0.004
Steunpunt rechts	:	Scharnier		
Sterkteklasse	:	C24	Klimaatklasse :	I

Belastingen

	Permanent	Veranderlijk	
q _z	[kN/m] :	-1.80	-5.06
Ψ ₀	[-] :		0.00
Ψ ₂	[-] :		0.00
F _z	[kN] :	0.00	0.00
Vanaf links	[mm] :	0	
N _x	[kN] :	0.00	0.00
M _{y,links}	[kNm] :	0.00	0.00
M _{y,rechts}	[kNm] :	0.00	0.00

**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a:	γ _G :	1.30	γ _Q :	1.30
Formule 6.10b:	ξγ _G :	1.15	γ _Q :	1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
 γ_M[-]: 1.30

Stabiliteit

1.Toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2. is n.v.t.:
 - geen axiale druk aangebracht op de staaf.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3.:

Fundamentele combinatie (6.10a):	
K _{crit,y}	[-] : 1.00 frm(6.34)
Fundamentele combinatie (6.10b):	
K _{crit,y}	[-] : 1.00 frm(6.34)

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : Latei boven erker - 2e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad

Fundamentele combinatie (6.10a)		frm(6.11)		u.c.	0.31
Normaalkracht [kN]	0.0	σ _{c,0,d}	[N/mm ²]	0.00	
Dwarskracht [kN]	3.0	σ _{v,d}	[N/mm ²]	0.29	
Moment [kNm]	-2.0	σ _{m,y,d}	[N/mm ²]	3.42	

f _{m,y,d}	[N/mm ²]	11.1	f _{c,0,d}	[N/mm ²]	9.69	b _{ef}	71[mm]	frm(6.13a)
f _{t,0,d}	[N/mm ²]	6.5	f _{v,d}	[N/mm ²]	1.85	k _{mod}	0.60 [-]	tab(3.1)

Fundamentele combinatie (6.10b)

Fundamentele combinatie (6.10b)		frm(6.11)		u.c.	0.86
Normaalkracht [kN]	0.0	σ _{c,0,d}	[N/mm ²]	0.00	
Dwarskracht [kN]	11.2	σ _{v,d}	[N/mm ²]	1.07	
Moment [kNm]	-7.3	σ _{m,y,d}	[N/mm ²]	12.64	

f _{m,y,d}	[N/mm ²]	14.8	f _{c,0,d}	[N/mm ²]	12.92	b _{ef}	71[mm]	frm(6.13a)
f _{t,0,d}	[N/mm ²]	8.6	f _{v,d}	[N/mm ²]	2.46	k _{mod}	0.80 [-]	tab(3.1)

Doorbuiging

Doorbuiging		u.c.
u _{bij}	= 5.20 < 7.80 [mm]	0.67
u _{net,fin}	= 6.73 < 10.40 [mm]	0.65

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : Latei boven kozijn - 2e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : G:\docs\15 Projecten\18300-18399\18321\18321-A\
 20001097700002 - Willemsparkweg 220 PART\2 EP
 Documenten\1 Berekeningen\1 Technosoft\HSB
 wanden.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

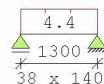
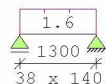
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

latei boven kozijn 2e**Algemene gegevens**

B x H	[mm]	: 38 x 140	Referentie periode [j]:	50
l _{sys}	[mm]	: 1300		
l _{buc;y}	[mm]	: 1300	Toelaatbare doorbuiging	
l _{buc;z}	[mm]	: 1300	Bijkomend [* 1] :	0.003
Plaats kipsteun	:	Bovenkant		
Steunpunt links	:	Rol	Eind [* 1] :	0.004
Steunpunt rechts	:	Scharnier		
Sterkteklasse	:	C24	Klimaatklasse :	I

Belastingen

	Permanent	Veranderlijk
Q _z	[kN/m] : -1.56	-4.39
Ψ ₀	[-] :	0.00
Ψ ₂	[-] :	0.00
F _z	[kN] :	0.00
Vanaf links	[mm] :	0
N _x	[kN] :	0.00
M _{y;links}	[kNm] :	0.00
M _{y;rechts}	[kNm] :	0.00

**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a: γ_G : 1.30 γ_Q : 1.30
 Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.15 γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
 γ_M [-]: 1.30

Stabiliteit

1.Toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2. is n.v.t.:
 - geen axiale druk aangebracht op de staaf.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3.:

Fundamentele combinatie (6.10a):
 $K_{crit,y}$ [-] : 0.99 frm(6.34)
 Fundamentele combinatie (6.10b):
 $K_{crit,y}$ [-] : 0.99 frm(6.34)

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

Onderdeel : Latei boven kozijn - 2e
 Datum : 11/09/2017
 Eenheden : kN/m/rad

Fundamentele combinatie (6.10a)		frm(6.33)		u.c.		0.31	
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	0.00			
Dwarskracht [kN]	1.3	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	0.37			
Moment [kNm]	-0.4	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	3.45			

$f_{m,y,d}$	[N/mm ²]	11.2	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	9.69	b_{ef}	38[mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm ²]	6.6	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	1.85	k_{mod}	0.60 [-]	tab(3.1)

Fundamentele combinatie (6.10b)		frm(6.33)		u.c.		0.86	
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	0.00			
Dwarskracht [kN]	4.9	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	1.37			
Moment [kNm]	-1.6	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	12.77			

$f_{m,y,d}$	[N/mm ²]	15.0	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	12.92	b_{ef}	38[mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm ²]	8.7	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	2.46	k_{mod}	0.80 [-]	tab(3.1)

Doorbuiging

		u.c.	
u_{bij}	=	2.07 < 3.90	[mm] 0.53
$u_{net,fin}$	=	2.68 < 5.20	[mm] 0.52



bijlage 3: Technosoft, controle kolom achter penant erker

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220

Onderdeel:

Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum....: 12/09/2017

Bestand..: g:\docs\15 projecten\18300-18399\18321\18321-a\20001097700002
- willemsparkweg 220 part\2 ep documenten\1 berekeningen\1
technosoft\controle koker penant erker.rww

Belastingbreedte.: 1.000

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

1) Uiterste grenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

2) Gebruiksgrenstoestand:

Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

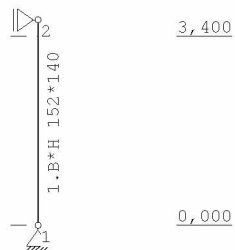
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN8700:2011

A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN 8700:2011		
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE**PROFIELVORMEN [mm]**

1 UNP140Z



2 K90/90/5



3 B*H 152*140



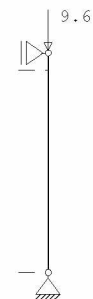
Project..: 18321 - Willemsparkweg 220

Onderdeel:

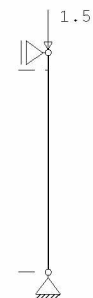
BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

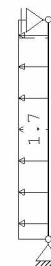
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**BELASTINGEN**

B.G:3 Windbelasting

**BEREKENINGSTATUS**

B.C. Iteratie Status

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220

Onderdeel:

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	2	Nauwkeurigheid bereikt
2	2	Nauwkeurigheid bereikt
3	2	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	2	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	2	Nauwkeurigheid bereikt
8	2	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt
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
29	1	Lineaire berekening
30	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.30 $G_{k,1}$
2	Fund. 0.90 $G_{k,1}$
3	Fund. 1.30 $G_{k,1}$ + 1.30 Ψ_0 $Q_{k,2}$
4	Fund. 1.30 $G_{k,1}$ + 1.40 Ψ_0 $Q_{k,3}$
5	Fund. 1.15 $G_{k,1}$ + 1.30 $Q_{k,2}$
6	Fund. 1.15 $G_{k,1}$ + 1.40 $Q_{k,3}$
7	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.30 $Q_{k,2}$
8	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.30 Ψ_0 $Q_{k,2}$
9	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.40 Ψ_0 $Q_{k,3}$
10	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.40 $Q_{k,3}$
11	Fund. 1.30 $G_{k,1}$ + 1.30 Ψ_0 $Q_{k,2}$ + 1.40 Ψ_0 $Q_{k,3}$
12	Fund. 1.15 $G_{k,1}$ + 1.30 $Q_{k,2}$ + 1.40 Ψ_0 $Q_{k,3}$
13	Fund. 1.15 $G_{k,1}$ + 1.40 $Q_{k,3}$ + 1.30 Ψ_0 $Q_{k,2}$
14	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.30 $Q_{k,2}$ + 1.40 Ψ_0 $Q_{k,3}$
15	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.30 Ψ_0 $Q_{k,2}$ + 1.40 Ψ_0 $Q_{k,3}$
16	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.40 $Q_{k,3}$ + 1.30 Ψ_0 $Q_{k,2}$
17	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
18	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
19	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$ + 1.00 Ψ_0 $Q_{k,3}$
20	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$ + 1.00 Ψ_0 $Q_{k,2}$
21	Quas. 1.00 $G_{k,1}$
22	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 Ψ_2 $Q_{k,2}$
23	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 Ψ_2 $Q_{k,3}$

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220

Onderdeel:

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
24	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 Ψ_2 $Q_{k,2}$ + 1.00 Ψ_2 $Q_{k,3}$
25	Freq. 1.00 $G_{k,1}$
26	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 Ψ_1 $Q_{k,2}$
27	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 Ψ_1 $Q_{k,3}$
28	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 Ψ_1 $Q_{k,2}$ + 1.00 Ψ_2 $Q_{k,3}$
29	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 Ψ_1 $Q_{k,3}$ + 1.00 Ψ_2 $Q_{k,2}$
30	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

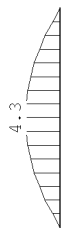
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Alle staven de factor:0.90
8	Alle staven de factor:0.90
9	Alle staven de factor:0.90
10	Alle staven de factor:0.90
11	Geen
12	Geen
13	Geen
14	Alle staven de factor:0.90
15	Alle staven de factor:0.90
16	Alle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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel:

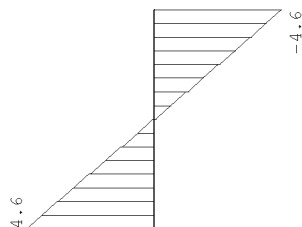
MOMENTEN 2e orde

Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

2e orde

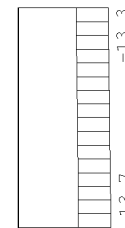
Fundamentele combinatie



Project..: 18321 - Willemsparkweg 220
Onderdeel:

NORMAALKRACHTEN 2e orde

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	4.40	8.94	13.69		
2	0.00	4.40				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie

**REACTIES**

1e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	3.15	9.93	11.43		
2	0.00	3.15				

Project...: 18321 - Willemsparkweg 220

Onderdeel:

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C24	24	350	420	14	0.4	21	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

StAAF	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h boven: onder:	3.70	0;3.700 0;3.700

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{o,y}$	$k_{c,z}$
1	152		3700	91.6	84.3	1.552	1.430	0.2	1.830	1.635	0.357	0.412

STABILITEIT (vervolg)

StAAF	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{m,y,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1850	3260	292.19	0.29	1.00

TOETSING SPANNINGEN

StAAF	1	BC / Sit.	13 / 1	UC frm(6.23)	0.94

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

StAAF	l_{sys} [mm]	BC Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/]
1	3700	18 1	<u>10.9</u>	6.2 600



bijlage 4: Berekening houtverbinding balustrade

t1 100-22

t1:= 78 mm

d1:= 10 d2:= 7

$$d := \frac{(d1 + d2)}{2} = 8,5$$

ρbalk:= 320 dichtheid C18

α:= 90 vezelrichting

k90:= 1,35 + 0,015 · d1 = 1,5 voor naalddhoud(8.33) NB dit is een ongunstige aanname

$$fhok := 0,082 \cdot (1 - (0,01 \cdot d1)) \cdot \rho_{balk} = 23,616 \frac{N}{mm^2} \quad (8,32)$$

$$fh\alpha k := \frac{fhok}{\left[k90 \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2 \right]} = 16,8732 \quad (8,31)$$

bout 4,6 ftbd:= 700

$$M_{norm} := 0,3 \cdot ftbd \cdot d^{2,6} = 54790,9085 \quad (8,14)$$

n1:= 2 aantalbouten (8,34)

a1:= 200 tussen afstand bouten

$$n2 := n1^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a1}{13 \cdot d1}} = 2,0783$$

$$n_{ef} = \min(n1, n2) = 2 \quad (8,35)$$

nef:= 2

lef:= 100 penetratiediepte minimaal 6D

$$k1 := \frac{d}{8} = 1,0625 \quad (8,40)$$

k2:= 1

k = min (k1, k2) = 1 k:= 1

$$faxk := 0,52 \cdot d^{-0,5} \cdot lef^{-0,1} \cdot \rho_{balk}^{0,8} = 11,3609 \frac{N}{mm^2} \quad (8,49)$$

γ:= 0

$$FaxkRk := \frac{(n_{ef} \cdot faxk \cdot d \cdot lef \cdot k)}{1,2 \cdot (\cos(\gamma))^2 + (\sin(\gamma))^2} = 16094,6501 \text{ N} \quad (8,38)$$

$$FaxRk := \frac{FaxkRk}{n_{ef}} = 8047,325$$

$$F_{tud} := \frac{(FaxkRk \cdot 1,1)}{1000 \cdot 1,3} = 6,809 \text{ kN} \quad \begin{array}{l} 1,1\text{-tgv ongunstige aanname} \\ \text{opneembare trekkracht} \end{array}$$

dunne staalplaat (staal < 0,5 · D)