



## 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

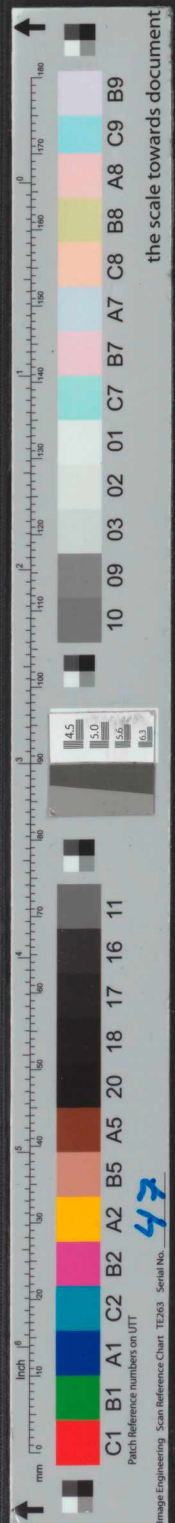
Behoort bij besluit d.d.:  
- 6 APR. 2018  
X Gemeente  
X Amsterdam  
X

15 MRT 2018  
3453599-7  
oy  
[Signature]

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 [redacted]  
uitgave 03 definitief  
fase uitvoering - uitvoeringsgereed  
ontwerp

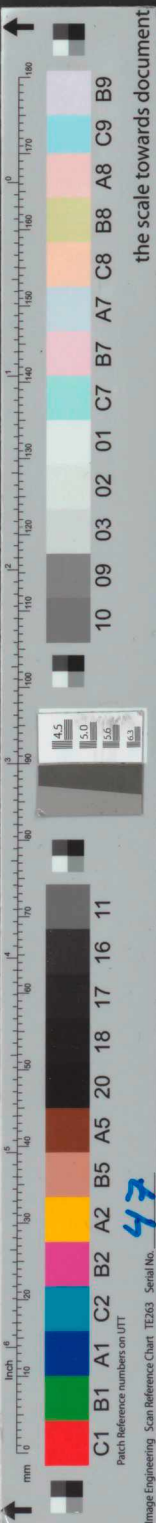
paraaf	gezien	gezien
FTO	WDG	PPU



## 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 <sup>e</sup> verdieping	16
4.4	Lateien in HSB: boven kozijnen 2 <sup>e</sup> verdieping	18
4.5	Lateien in HSB: boven kozijnen 1 <sup>e</sup> 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

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 2 van 37





## 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.

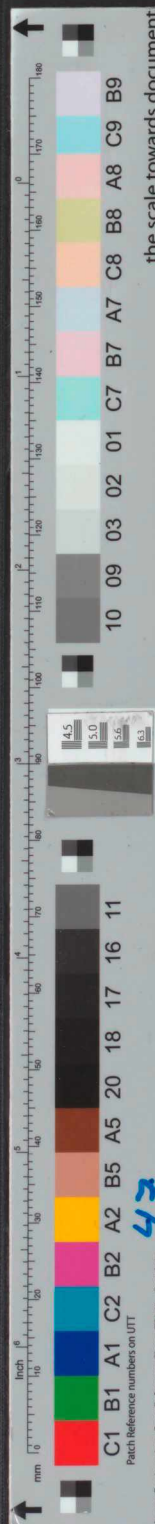
De gemeenschappelijke bouwmuur met Koninginneweg 13 is hierin niet opgevangen. In de uitvoering is besloten om de gevel te dilateren op de grens met Koninginneweg 13. De stabiliteitsconstructie die nodig is om de gevel van Willemsparkweg 220 te steunen is uitgewerkt in dit rapport.

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	: metselwerkwallen, dikte divers.

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 3 van 37



47

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No.

## 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 :  $K_{FI} \cdot (\gamma_G \cdot G + \sum \gamma_{Qi} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_i)$  (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).

$K_{FI} = 1,00;$   $\xi = 0,89;$

$\gamma_G = 1,35;$   $\gamma_{Q1} = 1,50.$

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).

$\Psi_0$  = factor voor de combinatie waarde van een veranderlijke belasting

$\Psi_1$  = factor voor de frequente waarde van een veranderlijke belasting (reductie voor de referentieperiode)

$\Psi_2$  = factor voor de quasi-blijvende waarde van een veranderlijke belasting (kruip)

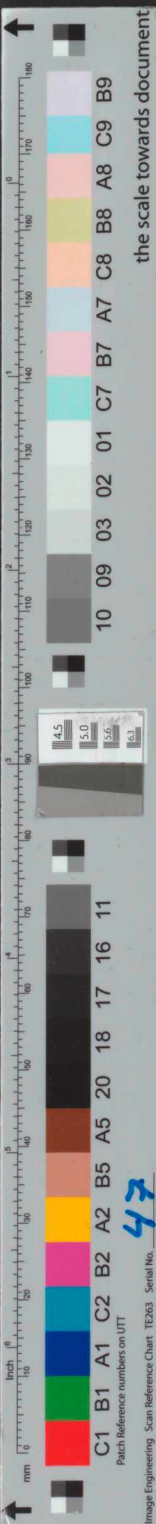
Bouwfase :  $G_k + Q_{k,1} + \Psi_3 \cdot Q_{k,i}$  (bouwfase, voor stempelconstructies)

$\Psi_3$  = factor voor de bouwfase, berekening voor stempelconstructies e.d. (volgens NEN 1991-1-6 aanhouden  $\Psi_3 = 1,0$ )

datum 11 oktober 2017

kenmerk 18321-BR-WPW220\_1

blad 4 van 37



Belastingcategorieën en  $\psi$ -factoren.

Belasting	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Voorgescreven 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: bijeenkomst-ruimtes	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 $\leq 30$ 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).

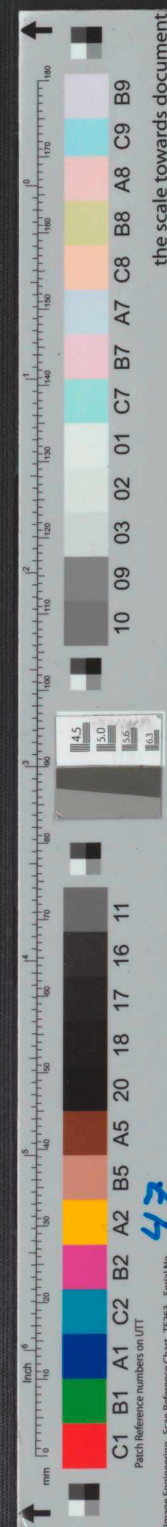
Frequente combinatie. Deze combinatie is bedoeld om een scheurvormingscontrole uit te voeren (b.v. bij voorgespannen beton).

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.

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 5 van 37



## 2.2 Vervormingen

Volgens NEN-EN 1990 (+NB) geldt:

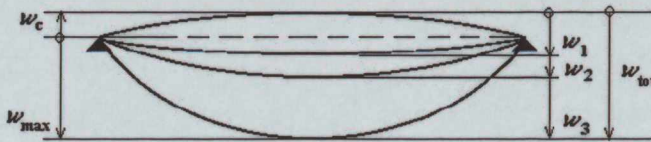
### Horizontale vervorming

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

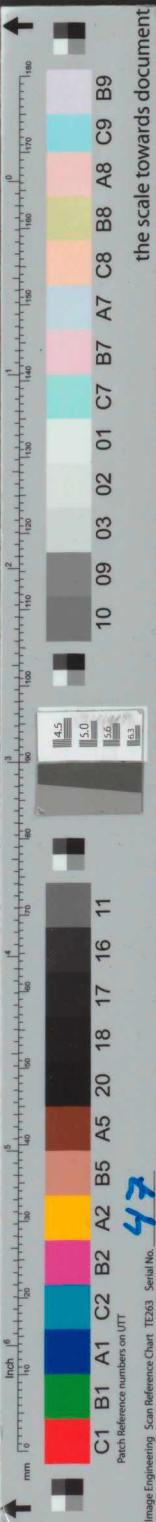
$w_c$	zeeg van het onbelaste constructief element;
$w_1$	aanvangsdeel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen uit de van toepassing zijnde belastingcombinatie overeenkomstig de formules (6.14a) tot en met (6.16b) bepaald met de korte-duur eigenschappen;
$w_2$	lange-termijn deel van de doorbuiging 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.

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 6 van 37



## 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 <sup>2</sup>
Representatieve druksterkte mortel	: M2,5 (in het werk aangemaakt)

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

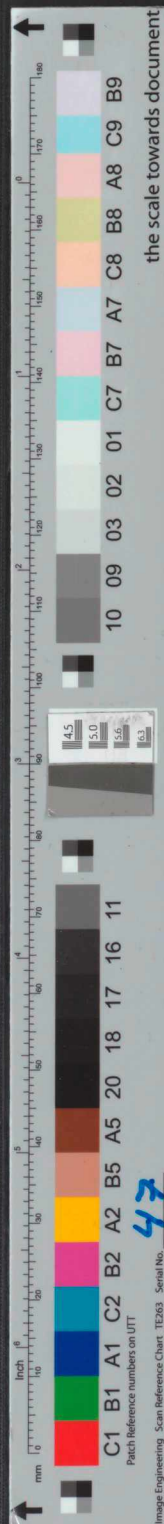
### 2.3.3 Houtconstructies

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

### 2.3.4 Cementgebonden mortels

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

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 7 van 37



### 3 Gewichtsberekening

#### 3.1 Blijvende belastingen $P_{gk}$

##### plat dak

houten balken + dakbeschot en dakbedekking	=	0,36	$\text{kN/m}^2$ ;
plafond + leidingen	=	0,24	$\text{kN/m}^2$ +
totaal:		0,60	$\text{kN/m}^2$ .

##### verdiepingen

fermacell	=	0,20	$\text{kN/m}^2$ ;
houten balken + vloer	=	0,40	$\text{kN/m}^2$ ;
plafond + leidingen	=	0,20	$\text{kN/m}^2$ +
totaal:		0,80	$\text{kN/m}^2$ .

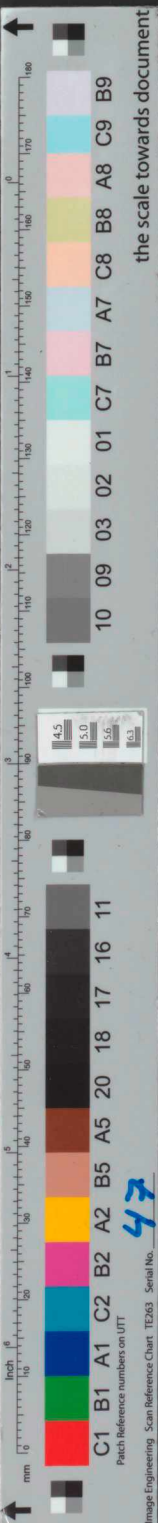
##### verdiepingen

fermacell	=	0,20	$\text{kN/m}^2$ ;
houten balken + vloer	=	0,40	$\text{kN/m}^2$ ;
plafond + leidingen	=	0,20	$\text{kN/m}^2$ +
totaal:		0,80	$\text{kN/m}^2$ .

##### overig

anderhalfsteens metselwerk	20,00	0,33	=	6,60	$\text{kN/m}^2$ .
steens metselwerk	20,00	0,22	=	4,40	$\text{kN/m}^2$ .
halfsteens metselwerk	20,00	0,11	=	2,20	$\text{kN/m}^2$ .
puien			=	0,60	$\text{kN/m}^2$ .

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 8 van 37



### 3.2 Opgelegde belastingen $P_{qk}$

#### dak

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

#### verdiepingen

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

#### begane grond

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

\*Vlaklast bestaat uit opgelegde belasting + wandlast van 0,5 kN/m<sup>2</sup>.

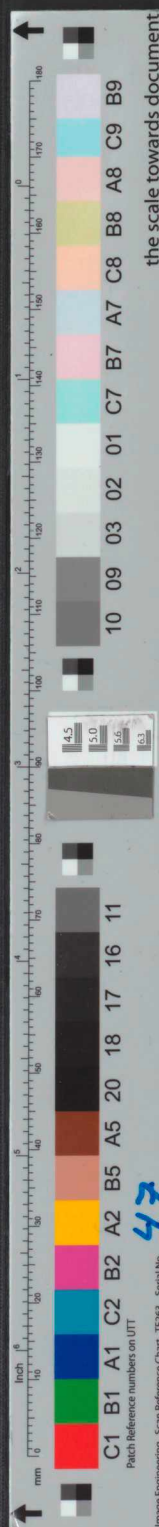
### 3.3 Sneeuwbelasting

#### 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 <sup>2</sup>
	$C_t$	= warmtecoëfficiënt	=	1,00 --
	$C_e$	= blootstellingscoëfficiënt	=	1,00 --
	$\mu_i$	= sneeuwbelasting vormcoëfficiënt	=	0,80
		hellingshoek $\alpha$	=	0 °
	$p_{snk}$	= $\mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$	=	0,56 kN/m <sup>2</sup>

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 9 van 37

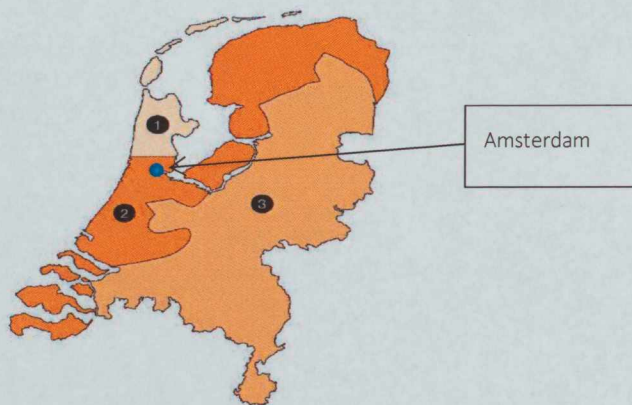


### 3.4 Windbelasting

#### 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

$$P_{w;druk} = 1 \times 0,8 \times 0,79 = 0,63 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{w;zuiging} = 1 \times 0,5 \times 0,79 = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{w;wrijving} = 1 \times 0,04 \times 0,79 = 0,03 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{w;net} = 1 \times 1,11 \times 0,79 = 0,87 \text{ kN/m}^2$$

#### Inwendige windbelasting

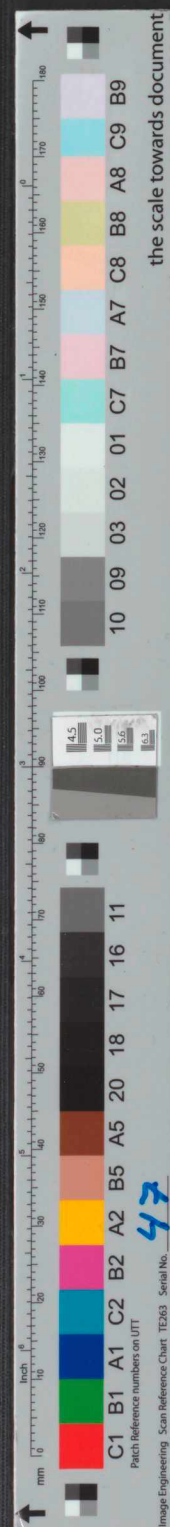
NEN-EN 1991-1-4 + NB, artikel 5.2(2)

5.2 (2)	$F_i = q_{p(zi)} \times C_{pi}$
4.5	$q_{p(zi)} = 0,79$ extreme stuwdruk (is gelijk aan $q_{pe(ze)}$ )
7.2.9	$C_{pi} = -0,3$ onderdruk $0,2$ overdruk

$$P_{i;onderdruk} = 0,79 \times -0,3 = -0,24 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{i;overdruk} = 0,79 \times 0,2 = 0,16 \text{ kN/m}^2$$

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 10 van 37

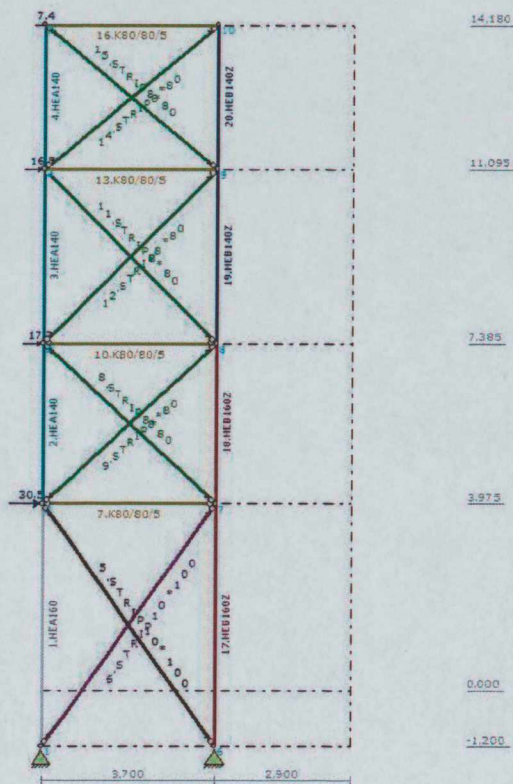


## 4 Berekeningen

### 4.1 Staalconstructie

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

Mechanica schema:



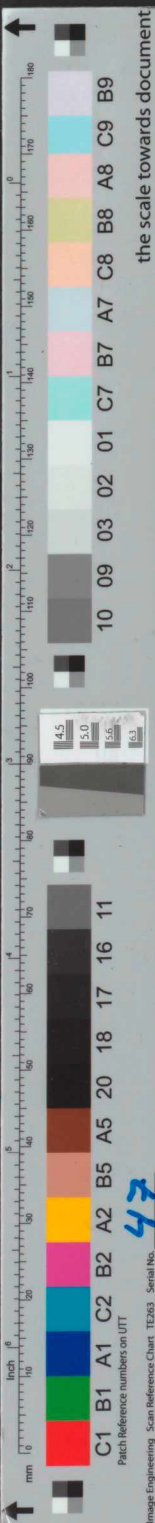
Belastingen:

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.

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 11 van 37



Unity checks:

**TOETSING SPANNINGEN**

Staal nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.	
1	7	6	3	1	Staal	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.806	189	47
2	6	6	3	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.286	67	47
3	6	6	3	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.153	36	47
4	6	6	3	1	Staal	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	Staal	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	Staal	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	Staal	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	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.079	19	
17	1	5	2	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.570	134	47
18	1	5	2	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.145	34	47
19	4	5	2	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.113	27	47
20	4	5	3	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.023	5	47

Opmerkingen:

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

**TOETSING DOORBUIGING**

Staal	Soort	Mtg	Overst	Zeeg	u <sub>tot</sub>	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
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**

Staal	BC	Sit	Lengte	u <sub>wind</sub>	Toelaatbaar
			[m]	[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:

$F_{d,opwaartst} / neerwaarts = 260,0 \text{ kN.}$

$F_{d,afschuif} = 108,0 \text{ kN.}$

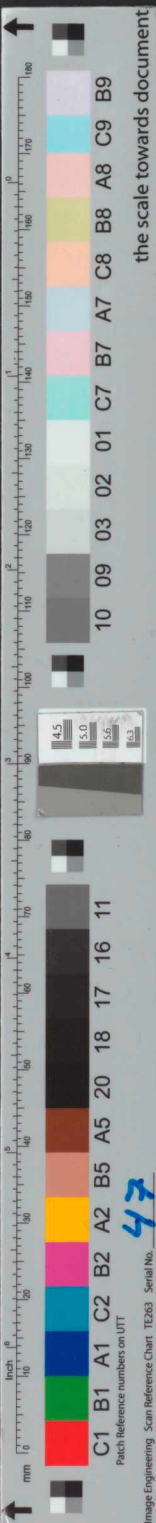
Deze belasting dient opgenomen te worden door de fundering.

Toepassen ankerbouten: 4x M27 (4.6)

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

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

datum                      11 oktober 2017  
kenmerk                    18321-BR-WPW220\_1  
blad                            12 van 37



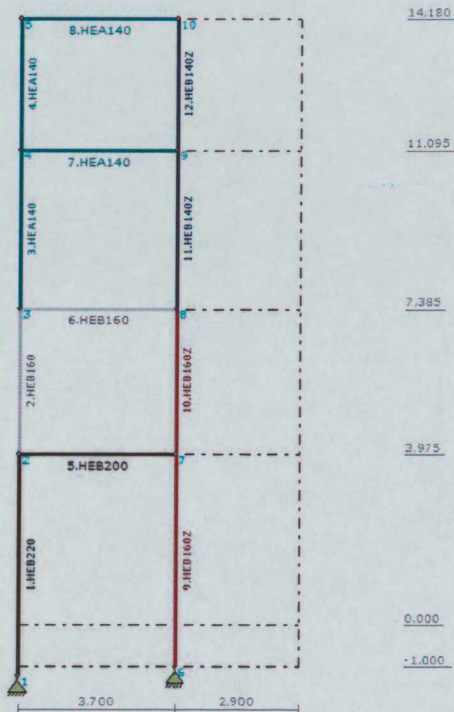
Controle stabiliteitsconstructie gedurende brand:

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:

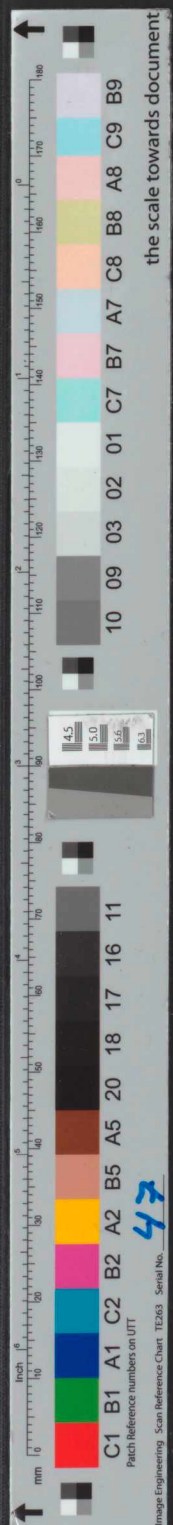
#### TOETSING SPANNINGEN

nr.	Staal	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	11	3	3	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.843	198	47
2	7	3	3	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.297	70	47
3	6	3	3	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.353	83	47
4	6	3	3	1	Staal	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	Staal	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 verloopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 13 van 37



## 4.2 Berekening HSB-wanden

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

Begane grond tot 1<sup>e</sup> 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.
$q_w$	windbelasting	0,87	0,40		= 0,35 kN/m.

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

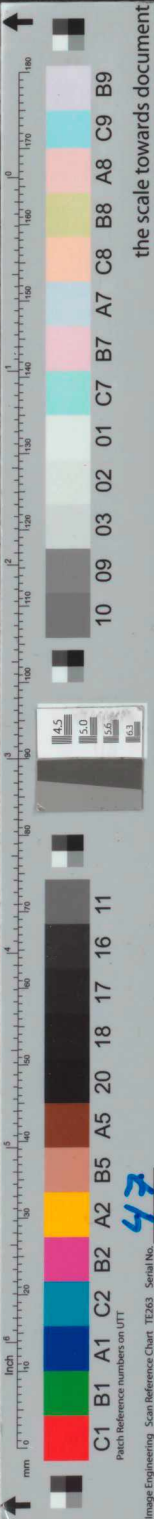
Unity checks:

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

**horizontale verplaatsing**

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

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 14 van 37



De maximaal belaste wand is ter plaatse van de voorgevel:

Ter hoogte van plint:

	onderdeel	$p_{rep}$	$l$	$h$	$a$	
$q_g$	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		= 9,12 kN/m +
	totaal:					16,60 kN/m.

	onderdeel	$p_{rep}$	$l$	$h$	$a$	
$q_q$	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	= 8,78 kN/m + $\psi = 1,00$
	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

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

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

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

stijlafmeting

$$= 38 \text{ mm}$$

$$= 140 \text{ mm}$$

lengte effectieve contactzone

$$= 76 \text{ mm}$$

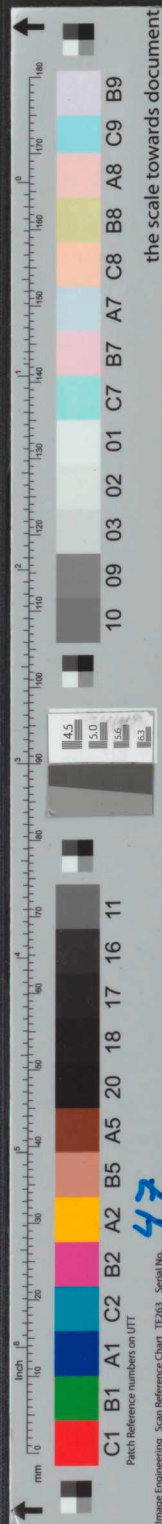
$$A_{ef} = 10640 \text{ mm}^2$$

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

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

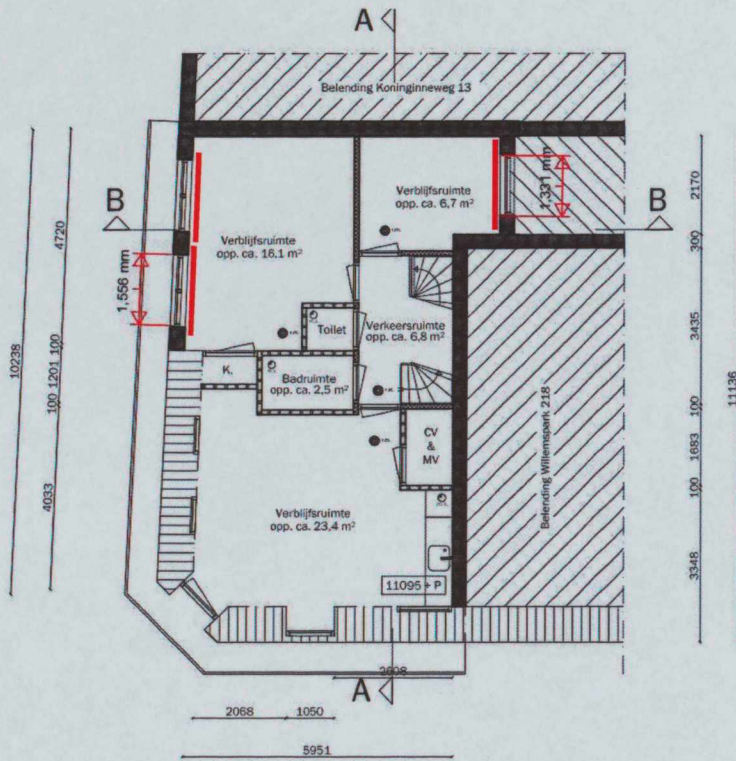
$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} f_{c,90,d} \quad 1,34 \leq 1,53 \quad \text{voldoet}$$

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 15 van 37



4.3 Lateien in HSB: boven kozijnen 3<sup>e</sup> 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:

	onderdeel	$p_{rep}$	$l$	$h$	$a$	
$q_B$	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

the scale towards document

10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

4.5 5.0 5.6 6.3

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 47

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

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



datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 17 van 37

↑

1009030201C7B7A7C8B8B9  
Patch Reference numbers on UTT

4.5 5.0 5.5 6.0 6.5

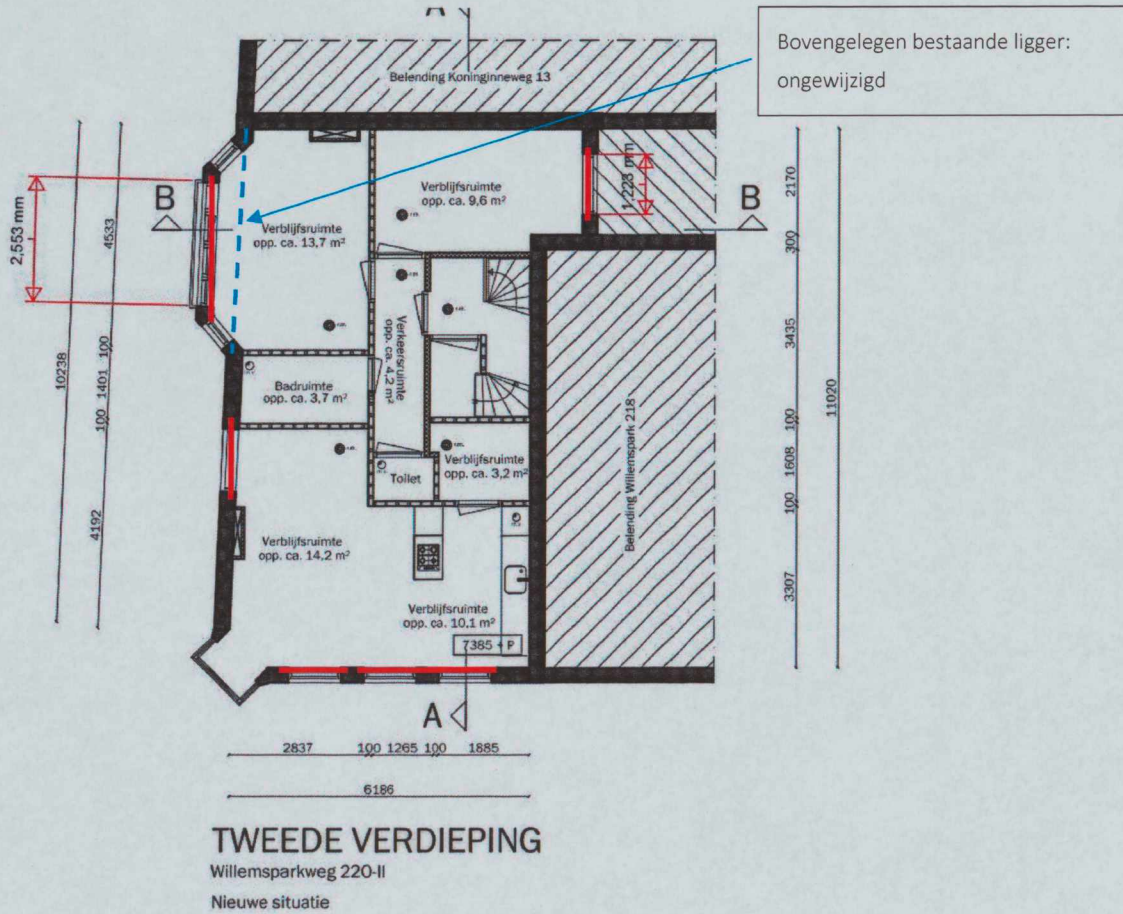
11 16 17 18 20 A5 B5 C2 B2 A2 B2 C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 47

the scale towards document

#### 4.4 Lateien in HSB: boven kozijnen 2<sup>e</sup> 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

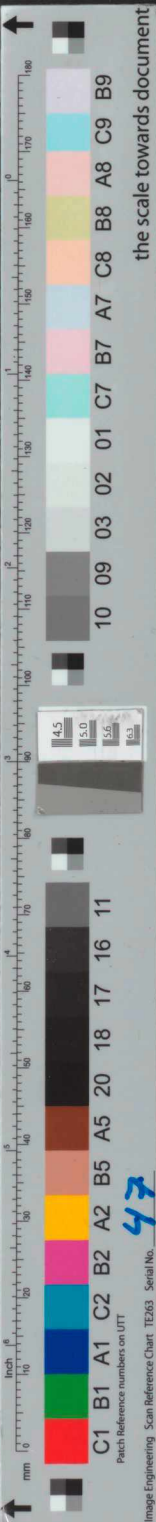
Belastingen:

	onderdeel	$\rho_{rep}$	$l$	$h$	$a$	
$q_B$	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.

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 18 van 37



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 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;
	plat dak	0,60	0,50	1/2		=	0,15	kN/m;
	metselwerk	4,40	0,70			=	3,08	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.
$W_{ben} = M_{E;d} / f_y$					$f_y$	=	235	N/mm $^2$
						=	19	* 10 $^3$ mm $^3$
<b>L160x160x15</b>					$W_y$	=	95,6	* 10 $^3$ mm $^3$
					$I_y$	=	1100	* 10 $^4$ mm $^4$
Unity check:					$W_{ben} / W_y$	=	0,20	<b>voldoet</b>
$u_{eind} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		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 <b>voldoet</b>
$u_{bij} < 0,002 * L$			0,16 <	0,002	2600 =		5,20	mm <b>voldoet</b>



datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 19 van 37

↑

↑

the scale towards document

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 47

Overige kozijnen:

L = 1300 mm

Belastingen:

	onderdeel	$p_{rep}$	$l$	$h$	$a$	
$q_g$	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

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



datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 20 van 37

the scale towards document

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5 B6 A6 B7 A7 B8 A8 B9  
 10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

47

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No.



Ter plaatse van de erker:

Toepassen: houten balk 71x221 mm, gelijk aan berekend voor erker 2<sup>e</sup> verdieping

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

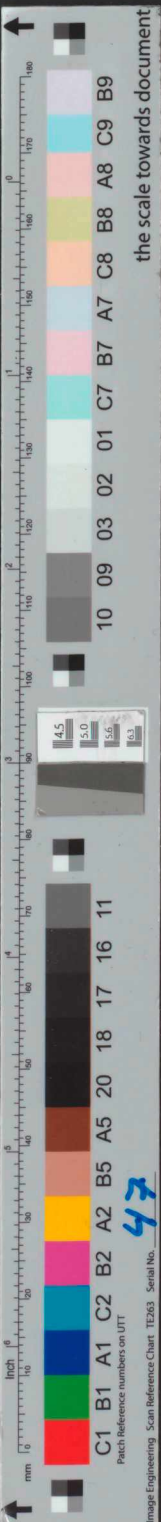
Deze ligger wordt gekoppeld aan de nieuw aan te brengen kokerprofielen, ter versteviging van de penanten, zie 4.7.

$$L = 2600 \text{ mm}$$

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



datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 22 van 37



Overige kozijnen:

Toepassen voor opvangen balklaag: houten balk 38x140 mm

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

	onderdeel	$p_{rep}$	$l$	$h$	$a$		
						$L = 1300$	mm
$q_g$	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 kN/m</u> +
							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	$1,30^2$		=	1,73 kNm.
$W_{ben} = M_{E;d} / f_y$					$f_y = 235$	=	$7 * 10^3 \text{ mm}^3$
<b>L160x80x10</b>					$W_z = 17$	=	$10^3 \text{ mm}^3$
					$I_z = 104$	=	$10^4 \text{ mm}^4$
Unity check:					$W_{ben} / W_z = 0,45$	=	<b>voldoet</b>
$u_{eind} = 5/384 * q_k * l^4 / EI$		$5/384$	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 <b>voldoet</b>
$u_{bij} < 0,002 * L$			0,00 <	0,002	1300 =		2,60 mm <b>voldoet</b>



datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 23 van 37

the scale towards document

mm Inch  
 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5  
 C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11  
 Patch Reference numbers on UTT  
 Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 47

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		$1/2$	$\frac{1,76}{2,26}$	$\frac{kN/m}{kN/m} +$
$q_q$	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 <sup>2</sup>
					=	100	$\cdot 10^3$ mm <sup>3</sup>
<b>L150.150.10 (2x)</b>				$W_y$	=	114	$\cdot 10^3$ mm <sup>3</sup>
				$I_y$	=	1248	$\cdot 10^4$ mm <sup>4</sup>
Unity check:				$W_{ben} / W_y$	=	0,88	<b>voldoet</b>
$u_{eind} = 5/384 \cdot q_k \cdot l^4 / EI$		5/384	7,21	$4300^4 / EI$	=	12,25	mm
$u_{bij} = 5/384 \cdot q_k \cdot l^4 / EI$		5/384	4,95	$4300^4 / EI$	=	8,41	mm
toetsing							
$u_{eind} < 0,004 \cdot L$			12,25 <	0,004	4300 =	17,20	mm <b>voldoet</b>
$u_{bij} < 0,002 \cdot L$			8,41 <	0,002	4300 =	8,60	mm <b>voldoet</b>

De hoeklijn wordt opgelegd de HSB-wand:

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

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 24 van 37

the scale towards document

mm 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

inch 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5 B6 A6 B7 A7 B8 A8 B9

10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

4.5 5.0 5.5 6.3

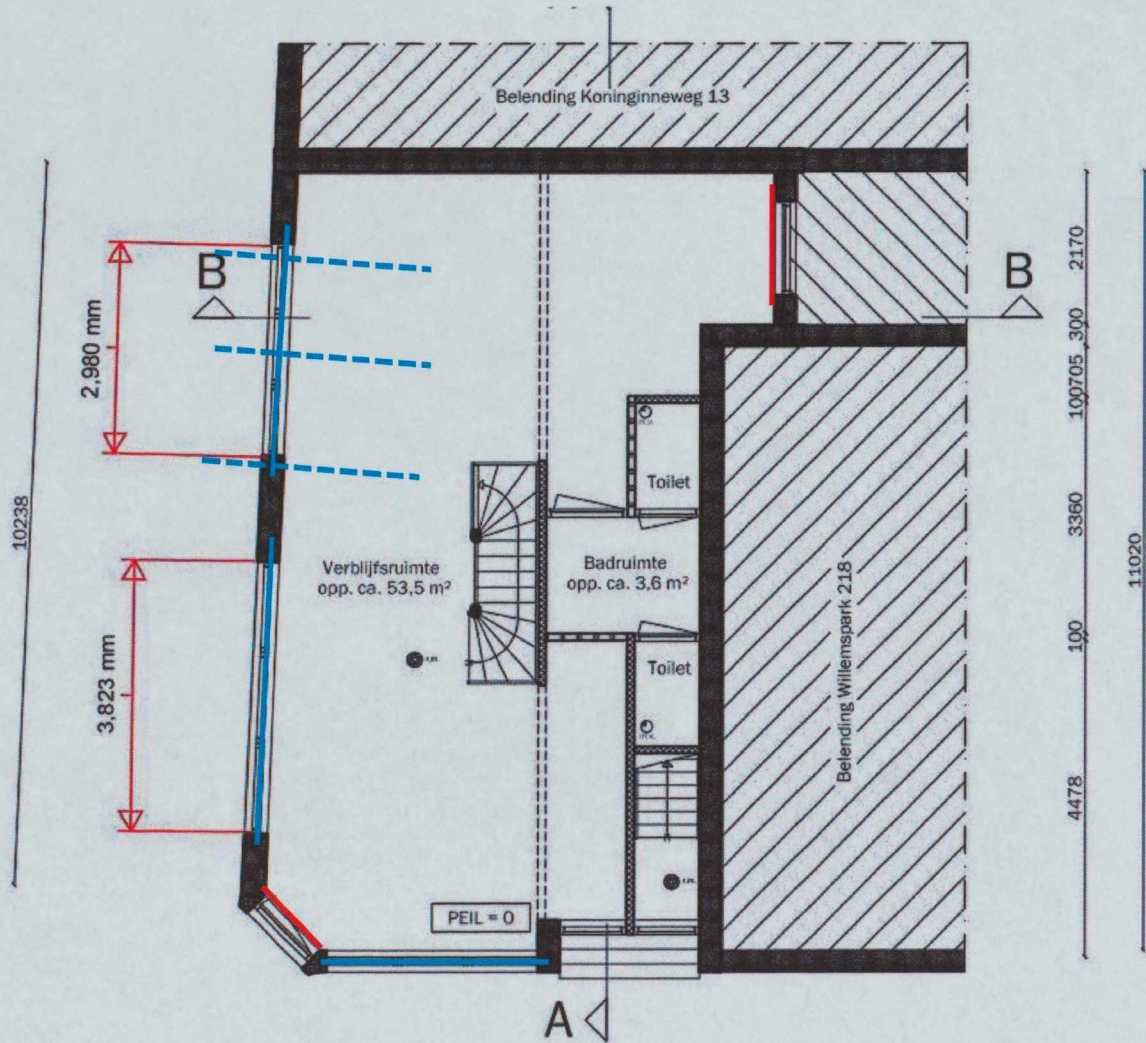
Patch Reference numbers on UTT  
 Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 47




4.6

### Lateien in HSB: boven kozijnen begane grond

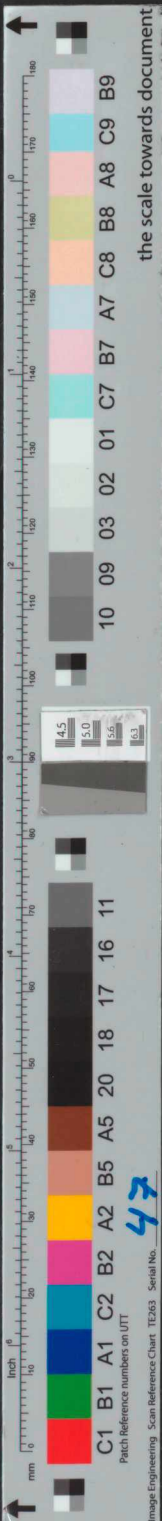
Het is onbekend welke constructie er aanwezig is boven de grote sparingen in de gevel.

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



-  Bestaande lateien in het werk controleren.
-  Bestaande liggers in het werk controleren
-  Nieuw staal

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 25 van 37



↑

mm 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

inches 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

47

↑

10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

the scale towards document

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No.

#### 4.7 Controle kolom achter penanten erker

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

Mechanica schema:



Belastingen:

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

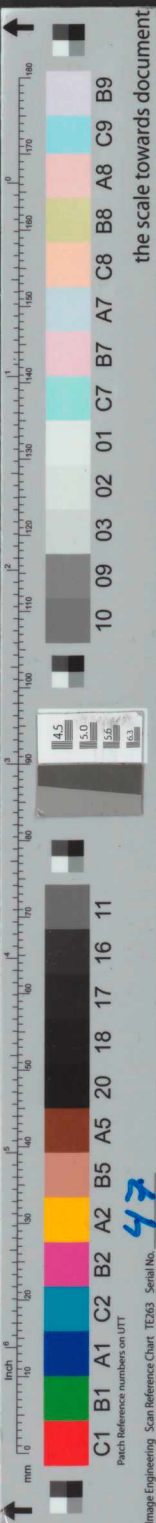
**sterkte** u.c. = 0,94 < 1,00 **voldoet**

**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.

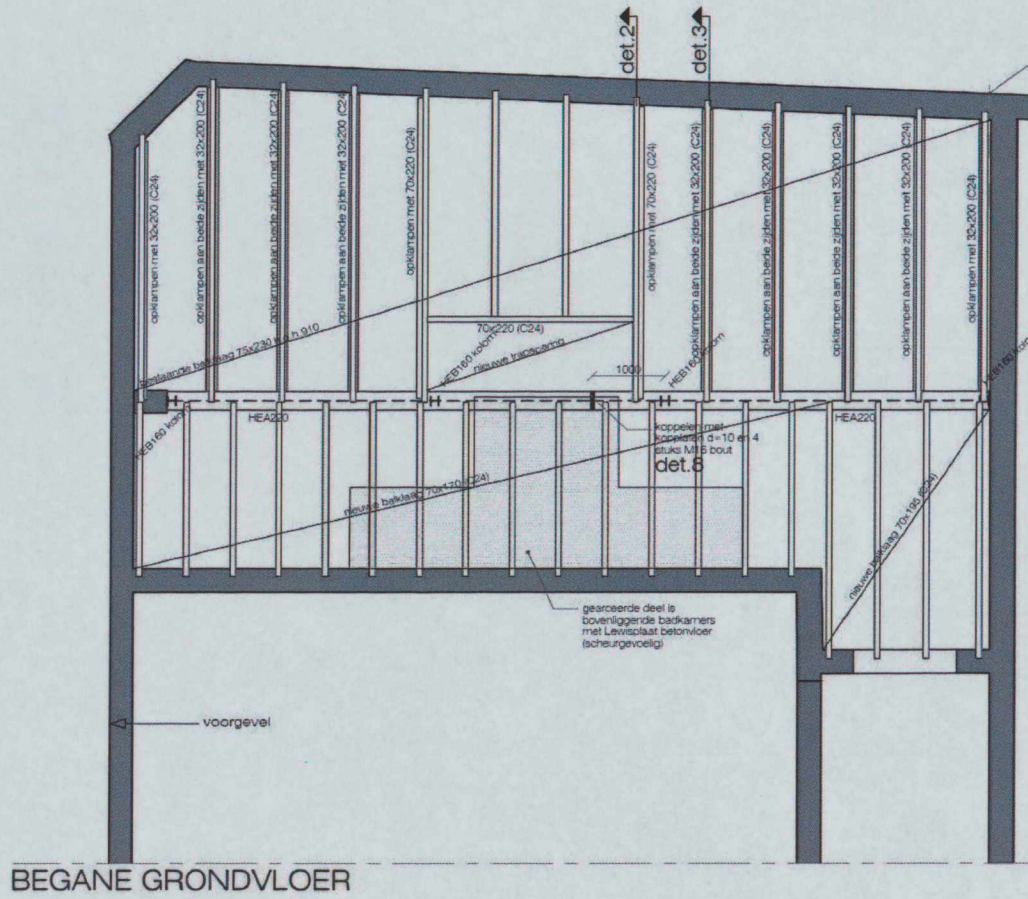
datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 26 van 37



4.8

### Controle houten balklaag begane grond

De balklaag van de begane grondvloer wordt gecontroleerd op een veranderlijke belasting van 5,0 kN/m<sup>2</sup>.



De bestaande balklaag is geheel verwijderd.

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 27 van 37

the scale towards document

47

Nieuwe balklaag: L=3900 mm (a)

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

Belasting:

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

**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		

**rafeelbalk dubbel L=2700**

**Algemene gegevens**

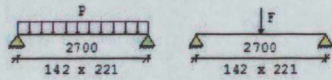
B x R	[mm] : 142 x 221	Sterkteklasse	: C24
Overspanning	[mm] : 2700	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 80	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 1500	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 20	$E_{0,mean} \times I$ [Nm <sup>2</sup> /m]	: 6000

**Permanente belastingen**

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

**Veranderlijke belastingen**

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	: 5.00 = 5.00 + 0.00
$\psi_0$ [-]	: 0.40
$\psi_1$ [-]	: 0.30
$F_{rep}$ [kN]	: 5.00
$F_{rep}$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 1.00



**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a:	$\gamma_g$ : 1.20	$\gamma_q$ : 1.30
Formule 6.10b:	$\gamma_g$ : 1.15	$\gamma_q$ : 1.30

**Partiële Factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)**

$\gamma_M$  [-]: 1.30

**Meegenomen combinaties in de berekening :**

	$k_{red}$ [-]	$b_{eq}$ [mm]	$k_{c,so,q}$	$k_{c,so,r}$
* 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)	$\sigma_{m,y,d} = 8.77 < 14.77$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.59
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.59 < 2.46$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.24
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,so,q,d} / (k_{c,so,q} * \sigma_{c,so,q}) + \sigma_{c,so,r,d} / (k_{c,so,r} * \sigma_{c,so,r}) < 1.00$ $= 1.30 / 1.54 + 0.00 / 1.54 = 0.84$	

Verdeelde belasting	$u_{eig}$	= 4.71 < 8.10	[mm]	0.58
Verdeelde belasting	$u_{max,fin}$	= 5.30 < 10.80	[mm]	0.49

Resonantie : eerste eigen frequentie = 12.34 > 3.00 [Hz] 0.24

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 28 van 37

the scale towards document

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5 B6 A6 B7 A7 B8 A8 B9  
 10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9  
 11

Patch Reference numbers on UTT  
 Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 47

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

Belasting:

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

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)
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 badkamer**

**Algemene gegevens**

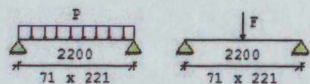
B x H	[mm] : 71 x 221	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 2200	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 80	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 400	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 20	$E_{0,mean} \times I$ [Nm <sup>2</sup> /m]	: 6000

**Permanente belastingen**

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

**Veranderlijke belastingen**

$F_{rep} + F_{vanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	: 5.00 = 5.00 + 0.00
$\psi_0$ [-]	: 0.40
$\psi_2$ [-]	: 0.30
$F_{rep}$ [kN]	: 5.00
$F_{rep}$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 0.57



**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a:  $\gamma_g : 1.30$   $\gamma_q : 1.30$

Formule 6.10b:  $\psi \gamma_g : 1.15$   $\gamma_q : 1.30$

**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-laast (6.10a) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-laast (6.10b) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlaast (6.10a) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlaast (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 <sup>2</sup> ]	0.39
Perm + plast(6.10b) frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	= 0.55 < 2.09 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.26
Perm + plast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} \cdot f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,r,d} / (k_{c,90,r} \cdot f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.16 / 1.35 + 1.12 / 1.35 = 0.94	
Geconc. belasting $U_{bij}$	= 1.53 < 6.60 [mm]	0.23
Geconc. belasting $U_{res,fin}$	= 1.91 < 8.80 [mm]	0.22
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 19.77 > 3.00 [Hz]	0.15

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 29 van 37

the scale towards document

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5 B6 A6 B7 A7 B8 A8 B9  
Patch reference numbers on IUT

10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

4.5 5.0 5.5

47

Image Engineering Scan Reference Chart TZ263 Serial No.

Nieuwe balklaag : L=3200 mm (c)

Belasting:

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

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)
	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 L=3200**

**Algemene gegevens**

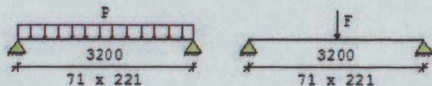
B x H [mm]	: 71 x 221	Sterkteklasse	: C18
Overspanning [mm]	: 3200	Klimaatklasse	: I
Oplegglengte [mm]	: 80	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand [mm]	: 600	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot [mm]	: 20	$E_{0,mean} \times I$ [Nm <sup>4</sup> /m]	: 6000

**Permanente belastingen**

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

**Veranderlijke belastingen**

$F_{rep} + F_{vanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	: 5.00 = 5.00 + 0.00
$\psi_0$ [-]	: 0.40
$\psi_2$ [-]	: 0.30
$F_{rep}$ [kN]	: 5.00
$F_{rep}$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 0.73



**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a:	$\gamma_G$ : 1.20	$\gamma_Q$ : 1.30
Formule 6.10b:	$\gamma_G$ : 1.15	$\gamma_Q$ : 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]	$k_{e,so,q}$	$k_{e,so,r}$
* 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 + qlast (6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 9.86 < 11.08 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.89
Perm + plast (6.10b) frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	= 0.60 < 2.09 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.29
Perm + plast (6.10b) frm(6.3) $\sigma_{e,so,q,d} / (k_{e,so,q} \cdot f_{t,e,so,d}) + \sigma_{e,so,r,d} / (k_{e,so,r} \cdot f_{t,e,so,d}) < 1.00$	= 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

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 30 van 37

the scale towards document

47

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No.



Houten balken links en rechts van het trappgat:

Belasting:

	onderdeel	$p_{rep}$	$l$	$h$	$a$	
$q_g$	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	$p_{rep}$	$l$	$h$	$a$	
$F_g$	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(ml)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(ml)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2006	A1:2011, C1:2006	NB:2011(ml)
	NEN-EN 14080:2013		

Controle balk naast trappgat

Algemene gegevens			
B x H	[mm]	142 x 221	Referentie periode [j]: 50
$l_{eff}$	[mm]	3800	Toelaatbare doorbuiging
$l_{tot}$	[mm]	3800	Rijtoemond [* 1]: 0.002
$l_{span}$	[mm]	300	Eind [* 1]: 0.004
Plaats kipsteun		Bovenkant	
Steunpunt links		Rel	
Steunpunt rechts		Scharnier	
Sterkteklasse			
		C24	Klimaatklasse: I
Eigenschappen			
$\rho_m$	[kg/m <sup>3</sup> ]	390	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]: 24.0
$E_{0,mean}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11000	$f_{t,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]: 14.0
$E_{0,20}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7400	$f_{t,0,20,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]: 0.4
$E_{0,mean}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	970	$f_{t,90,20,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]: 21.0
$E_{0,20}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	690	$f_{t,0,20,20,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]: 2.5
			$f_{t,90,20,20,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]: 4.0
Belastingen			
$q_{perm}$	[kN/m]	-0.32	-2.00
$q_{var}$	[kN/m]	0.40	0.40
$q_{tot}$	[kN/m]	0.08	0.30
$F_{perm}$	[kN]	-1.68	-10.50
$F_{var}$	[kN]	1.00	1.00
$M_{perm}$	[kNm]	0.00	0.00
$M_{var}$	[kNm]	0.00	0.00
$M_{tot}$	[kNm]	0.00	0.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)			
Formule 6.10a:	$\gamma_g = 1.20$	$\gamma_q = 1.30$	
Formule 6.10b:	$\gamma_g = 1.15$	$\gamma_q = 1.30$	
Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)	$\gamma_M = 1.30$		

Factoren t.b.v. toetsing ULS:			
$k_{ser}$	[-]	1.00	form(n.v.v.)
$k_{mod}$	[-]	1.00	form(3.1)
$k_{eff}$	[-]	1.00	form(3.1)

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

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3.:			
Fundamentele combinatie (6.10a):			
$\sigma_{per,act}$ [N/mm <sup>2</sup> ]: 789.66	form(6.22)	$\lambda_{cr,y}$ [mm]: 712.00	tab(6.1)
$\lambda_{rel,y}$ [-]: 0.18	form(6.20)	$k_{per,y}$ [-]: 1.00	form(6.34)
Fundamentele combinatie (6.10b):			
$\sigma_{per,act}$ [N/mm <sup>2</sup> ]: 789.66	form(6.22)	$\lambda_{cr,y}$ [mm]: 712.00	tab(6.1)
$\lambda_{rel,y}$ [-]: 0.18	form(6.20)	$k_{per,y}$ [-]: 1.00	form(6.34)

Fundamentele combinatie (6.10c)			
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{t,0,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00
Dwarskracht [kN]	-2.2	$\sigma_{t,90}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.22
Moment [kNm]	-7.8	$\sigma_{t,0,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.49

$f_{t,0,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14.8	$f_{t,90,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12.92	$b_{per}$	142[mm]	form(6.12a)
$f_{t,0,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8.6	$f_{t,90,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2.46	$k_{mod}$	0.90	[-] tab(3.1)

u.c. Buiging 0.44 form(6.11)  
u.c. Kipstabiliteit 0.44 form(6.11)  
u.c. Afschuiving 0.16 form(6.19)  
u.c. Kipstabiliteit is gelijk aan toetsing volgens form(6.11), want  $k_{per,y} = 1$

Fundamentele combinatie (6.10c)			
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{t,0,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00
Dwarskracht [kN]	-17.1	$\sigma_{t,90}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.82
Moment [kNm]	-15.6	$\sigma_{t,0,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14.89

$f_{t,0,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14.8	$f_{t,90,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12.92	$b_{per}$	142[mm]	form(6.12a)
$f_{t,0,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8.6	$f_{t,90,20}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2.46	$k_{mod}$	0.90	[-] tab(3.1)

u.c. Buiging 0.92 form(6.11)  
u.c. Kipstabiliteit 0.92 form(6.11)  
u.c. Afschuiving 0.38 form(6.19)  
u.c. Kipstabiliteit is gelijk aan toetsing volgens form(6.11), want  $k_{per,y} = 1$

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging			
Traagheidsmom. Y [mm <sup>4</sup> ]	12772.74e4	Traagheidsmom. Z [mm <sup>4</sup> ]	8179.22e4
$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11000	$\psi_{0,20}$ [-]	0.50
$u_{perm,spant}$ [mm]	-1.61	$u_{var}$ [-]	0.60
$u_{tot,spant}$ [mm]	0.00		

Doorbuigingen [mm]			
Belastingcombinatie	$u_{perm}$	$u_{var}$	$u_{tot}$
Permanent	-1.61	-0.50	-2.11
Permanent+veranderlijk	-11.65	-2.77	-14.42

De doorbuiging is als volgt bepaald (ans. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):

Doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie permanent			
$u_{tot}$	=	$u_{perm,spant}$	+ $u_{var,spant}$
$u_{tot,act}$	=	$u_{tot} \cdot (1 + \psi_{0,20})$	
$u_{tot,act}$	=	$u_{tot,act}$	
$u_{tot}$	=	$u_{tot,act} - u_{tot}$	
Doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie permanent + veranderlijk			
$u_{tot}$	=	$u_{perm,spant}$	+ $u_{var,spant}$
$u_{tot,act}$	=	$u_{tot,act}$	+ $u_{tot,act}$
$u_{tot,act}$	=	$u_{tot,act}$	
$u_{tot}$	=	$u_{tot,act}$	- $u_{tot}$

Te toetsen combinatie: Permanent+veranderlijk

Doorbuiging			
$u_{tot}$	=	12.82 < 11.40 [mm]	0.22
$u_{tot,act}$	=	14.42 < 18.20 [mm]	0.85

De overschrijding van de doorbuiging wordt geaccepteerd.

datum 11 oktober 2017  
kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
blad 32 van 37

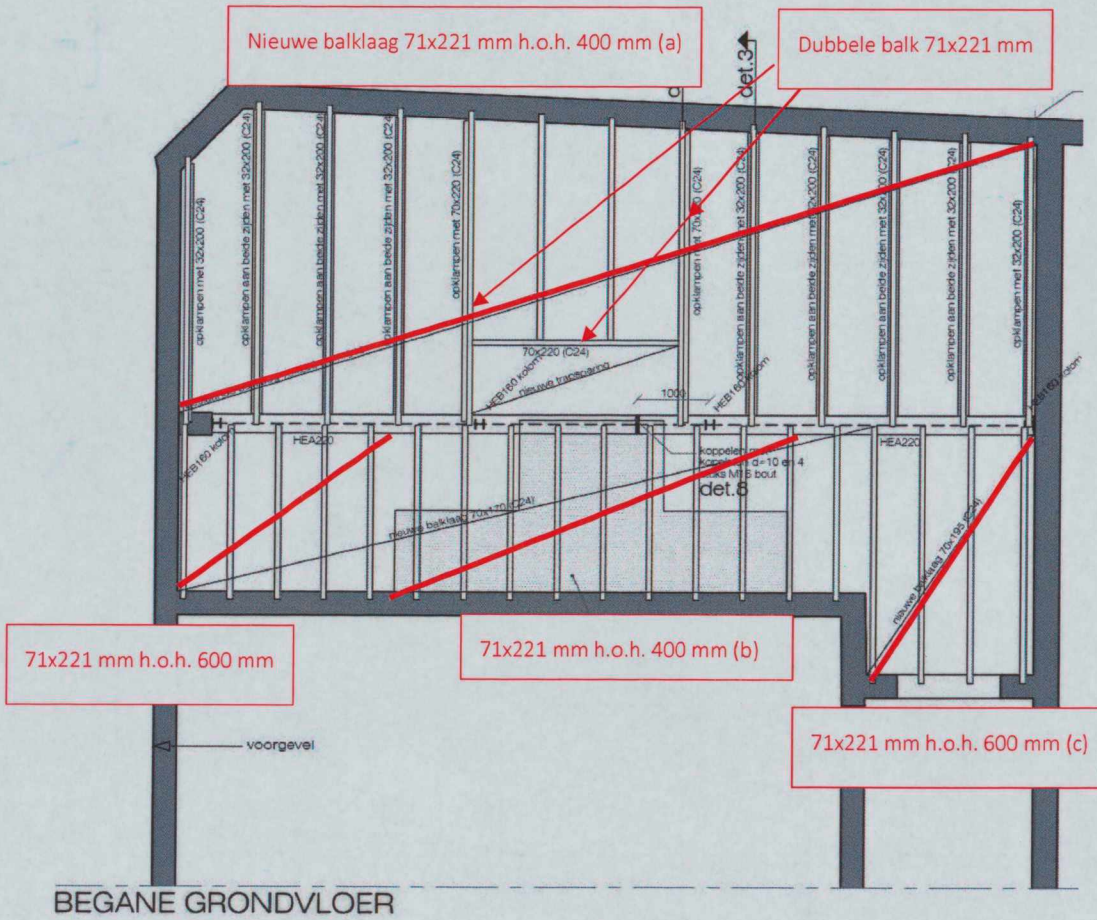
10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

the scale towards document

47

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No.

Overzicht benodigde ingrepen:



datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 33 van 37

↑

mm 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

↑

10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

4.5 5.0 5.5 6.0 6.5

↑

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11

Patch Reference numbers on UTT

47

↑

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No.

the scale towards document

#### 4.9 Controle staalconstructie op verhoging belasting

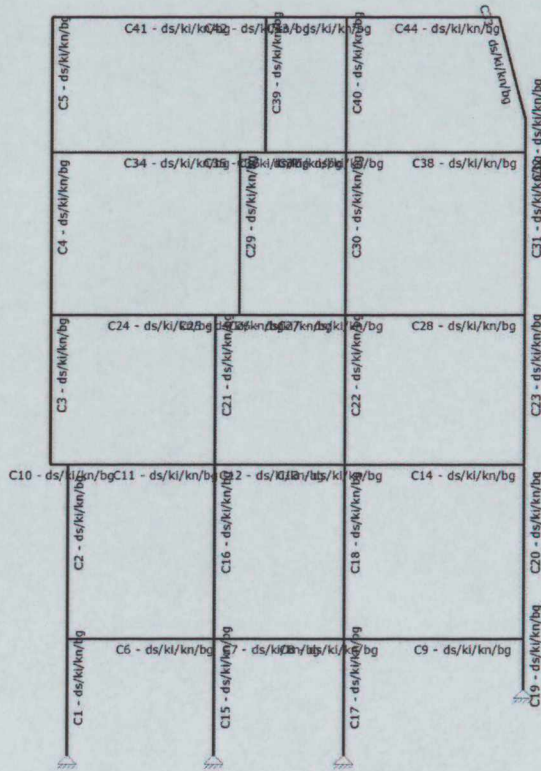
De staalconstructie is berekend door Core Constructions:

**CORE  
CONSTRUCTIES**

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



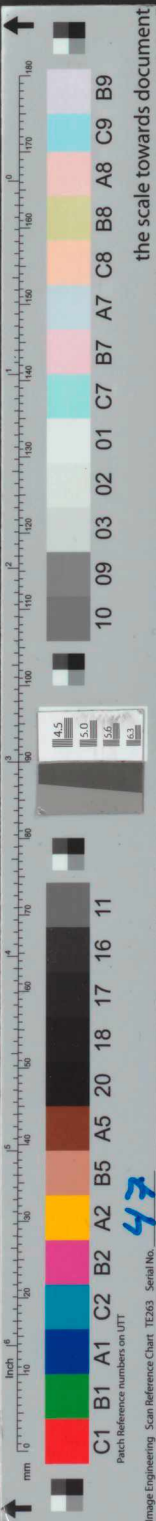
	Unity checks
C6	0,33
C7	0,26
C9	0,52
S1	0,43
S15	0,34
S17	0,39
S19	0,65

In de berekening is uitgegaan van een veranderlijke belasting van 2,55 kN/m<sup>2</sup>.

De nieuw te rekenen veranderlijke belasting is 5,0 kN/m<sup>2</sup>.

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

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 34 van 37

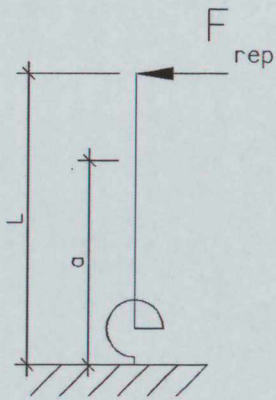


47

4.10

Berekening balustrade

Schema

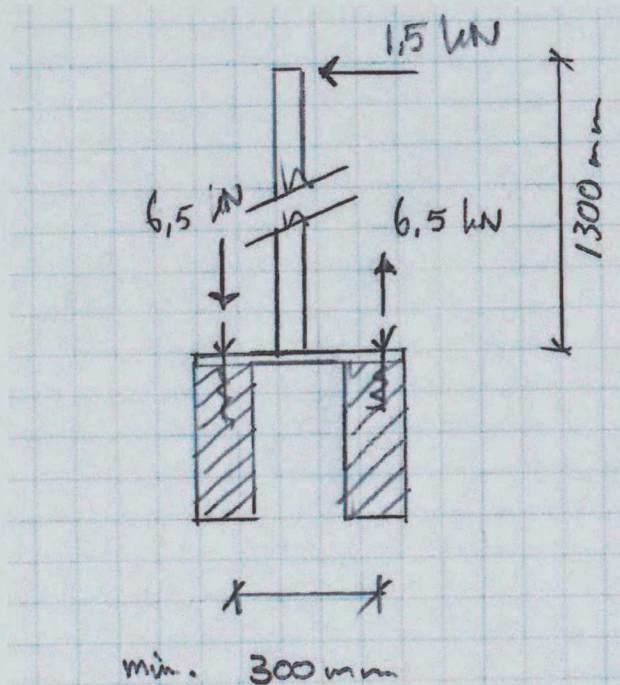


Profiel: baluster volgens opgave leverancier

$L = 1300\text{mm}$

Statische belasting personen

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



datum

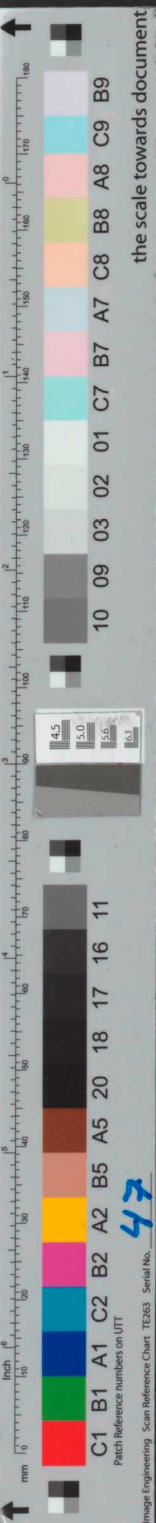
11 oktober 2017

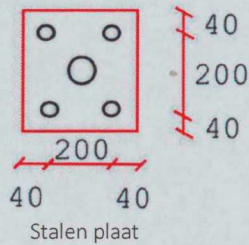
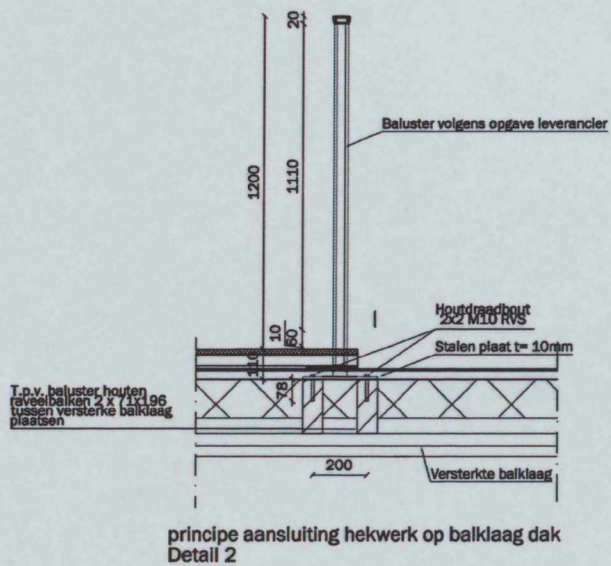
kenmerk

18321-BR-WPW220\_1

blad

35 van 37





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.

datum 11 oktober 2017  
 kenmerk 18321-BR-WPW220\_1  
 blad 36 van 37

↑

mm 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

↑

10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

4.5 5.0 5.5 6.3

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11

Patch Reference numbers on UTT

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 47

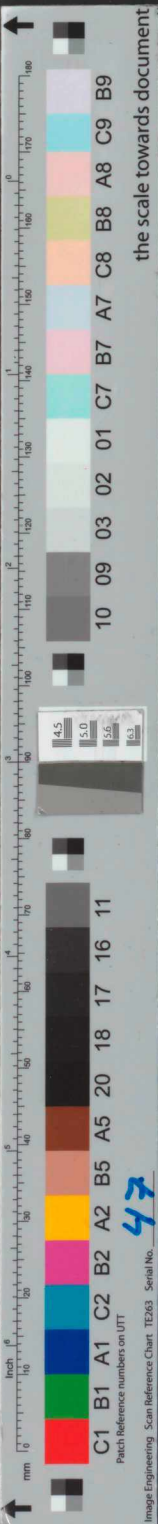
the scale towards document





bijlage 1: Technosoft, berekening stabiliteitsconstructie

---



**Evers Partners bouwkunde en constructies**

Blad: 1

TS/Raamwerken

Rel: 6.09 14 sep 2017

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

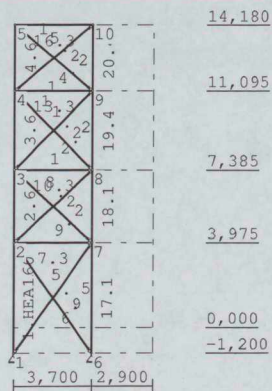
Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

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

**Evers Partners bouwkunde en constructies**

Blad: 2

TS/Raamwerken

Rel: 6.09 14 sep 2017

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]**

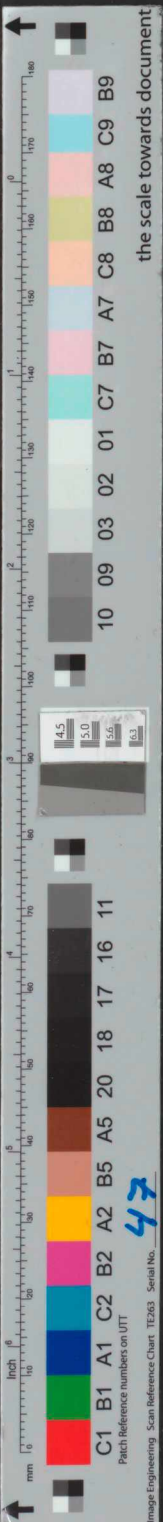
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB160Z	1:S235	5.4300e+03	8.8900e+06	0.00
2	STRIP8*80	1:S235	6.4000e+02	3.4133e+05	0.00
3	K80/80/5	1:S235	1.4732e+03	1.3661e+06	0.00
4	HEB140Z	1:S235	4.3000e+03	5.5000e+06	0.00
5	STRIP10*100	1:S235	1.0000e+03	8.3333e+05	0.00
6	HEA140	1:S235	3.1420e+03	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	XZR	l=vast	0=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

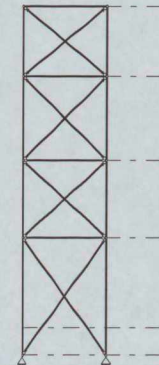
**BELASTINGGEVALLEN**

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

**BELASTINGEN**

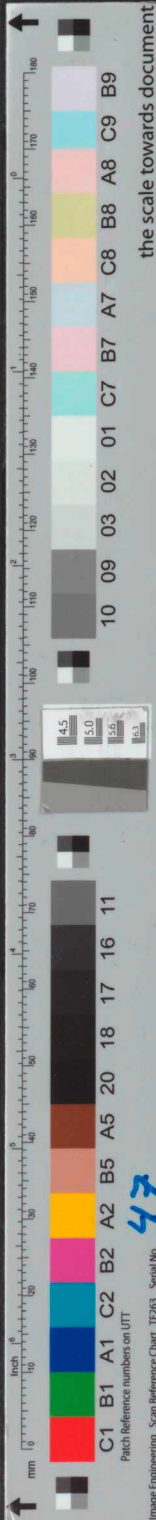
B.G.:1 Permanent

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

**REACTIES**

B.G.:1 Permanent

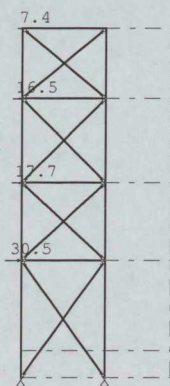
Kn.	X	Z	M
1	0.00	6.21	
6	-0.00	8.07	
	0.00	14.27	: Som van de reacties
	-0.00	-14.27	: Som van de belastingen



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	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
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**

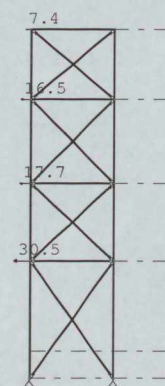
B.G:2 Veranderlijk, Wind van links

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	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
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

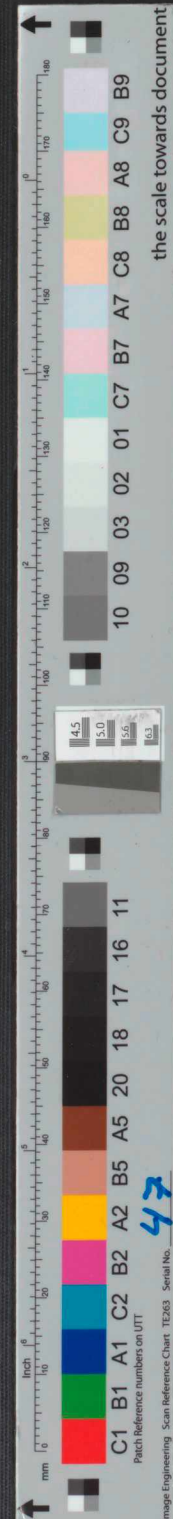
**IMPERFECTIES**

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**

EC 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 $G_{k,1}$

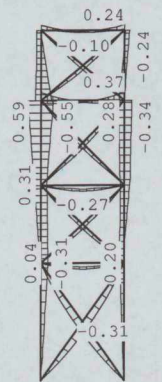
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

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**

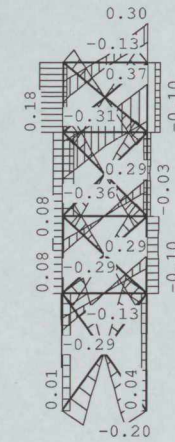
Fundamentele combinatie



Project.: 18321 - Willemsparkweg 220  
 Onderdeel: stabiliteitsconstructie

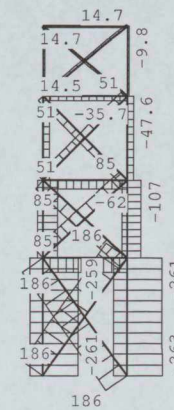
**DWARSKRACHTEN**

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		

↑

mm 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

inch 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

the scale towards document

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11 10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

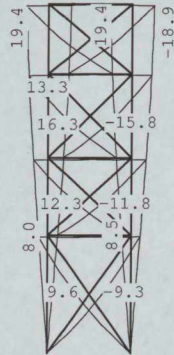
Patch Reference numbers on UTT

Image Engineering Scan Reference Chart TEX3 Serial No. 47

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	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	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

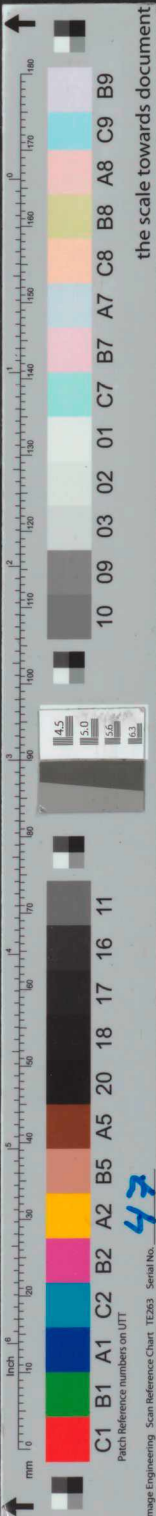
## KNIKSTABILITEIT

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>knik,y</sub> [m]	Extra		l <sub>knik,z</sub> [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	zwakke as		aanp. z [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

Staafl	Pits. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [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: 6.36	6,362
		onder: 6.36	6,362
6	1.0*h	boven: 6.36	6,362
		onder: 6.36	6,362
7	1.0*h	boven: 3.70	3,700
		onder: 3.70	3,700
8	1.0*h	boven: 5.03	5,032
		onder: 5.03	5,032
9	1.0*h	boven: 5.03	5,032
		onder: 5.03	5,032
10	1.0*h	boven: 3.70	3,700
		onder: 3.70	3,700
11	1.0*h	boven: 5.24	5,240
		onder: 5.24	5,240
12	1.0*h	boven: 5.24	5,240
		onder: 5.24	5,240
13	1.0*h	boven: 3.70	3,700
		onder: 3.70	3,700
14	1.0*h	boven: 4.82	4,817
		onder: 4.82	4,817



Project.: 18321 - Willemsparkweg 220  
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden [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 nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	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 kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

**TOETSING DOORBUIGING**

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u <sub>tot</sub> [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
								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
								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
								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
								12 1 Bijk	-2.1 ±29.6	2*0.004

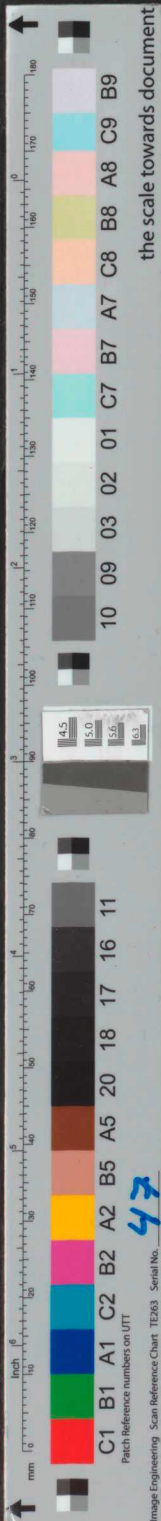
Project.: 18321 - Willemsparkweg 220  
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u <sub>eind</sub> [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).



**Evers Partners bouwkunde en constructies**

Blad: 1

TS/Raamwerken

Rel: 6.09 14 sep 2017

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

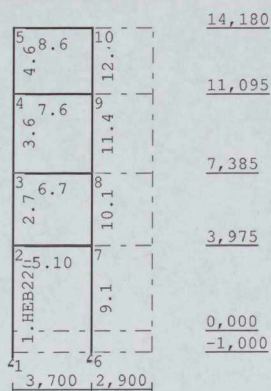
Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

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**



**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

**Evers Partners bouwkunde en constructies**

Blad: 2

TS/Raamwerken

Rel: 6.09 14 sep 2017

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]**

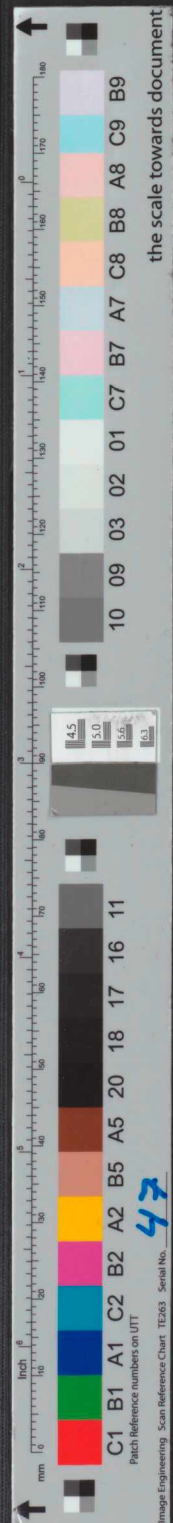
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB160Z	1:S235	5.4300e+03	8.8900e+06	0.00
2	STRIP8*80	1:S235	6.4000e+02	3.4133e+05	0.00
3	K80/80/5	1:S235	1.4732e+03	1.3661e+06	0.00
4	HEB140Z	1:S235	4.3000e+03	5.5000e+06	0.00
5	STRIP10*100	1:S235	1.0000e+03	8.3333e+05	0.00
6	HEA140	1:S235	3.1420e+03	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	








the scale towards document

Image Engineering Scan Reference Chart TEX33 Serial No. 47

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	1=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

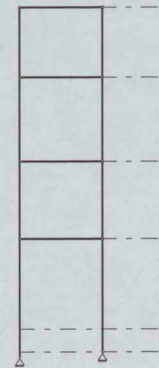
**BELASTINGGEVALLEN**

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

**BELASTINGEN**

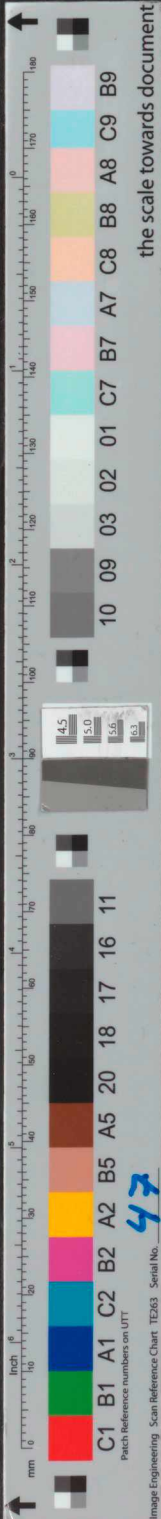
B.G:1 Permanent

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



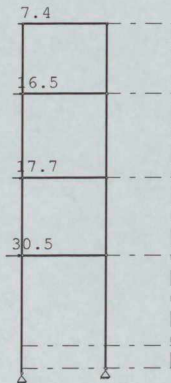
the scale towards document

 47  
 C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11  
 Patch Reference numbers on UTI  
 Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No.

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	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
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**

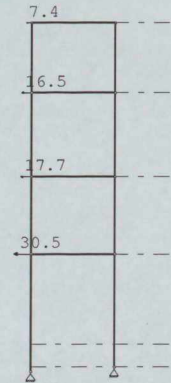
B.G:2 Veranderlijk, Wind van links

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	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
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.

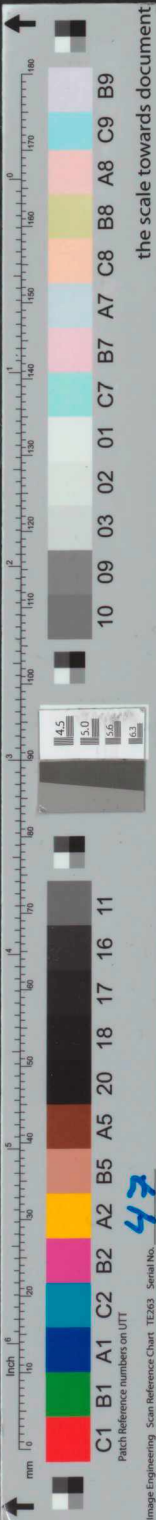
**BELASTINGCOMBINATIES**

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**

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>knik;y</sub> [m]	Extra		l <sub>knik;z</sub> [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [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	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**

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

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
									U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]		
1	11	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.843	198	47
2	7	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.297	70	47
3	6	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.353	83	47
4	6	3	3	1	Staafl	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	Staafl	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

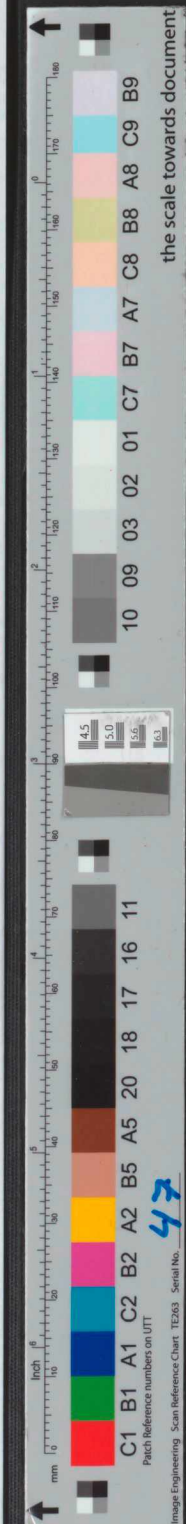
Project...: 18321 - Willemsparkweg 220  
Onderdeel: stabiliteitsconstructie

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
									U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]		
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.



the scale towards document

Image Engineering Scan Reference Chart TEX63 Serial No. 47



bijlage 2: Technosoft, berekening HSB

---

↑ mm 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 ↑

↑ Inch 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ↑

4.5 5.0 5.6 6.3

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11

10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

the scale towards document

47

Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No.

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**

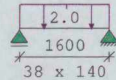
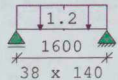
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

**latei boven kozijn 3e****Algemene gegevens**

B x H	[mm]	: 38 x 140	Referentie periode [j]:	50
l <sub>sys</sub>	[mm]	: 1600		
l <sub>buc;y</sub>	[mm]	: 1600	Toelaatbare doorbuiging	
l <sub>buc;z</sub>	[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 <sub>z</sub>	[kN/m]	: -1.17	-1.95
Ψ <sub>0</sub>	[ - ]	: 0.00	0.00
Ψ <sub>2</sub>	[ - ]	: 0.00	0.00
F <sub>z</sub>	[kN]	: 0.00	0.00
Vanaf links	[mm]	: 0	
N <sub>x</sub>	[kN]	: 0.00	0.00
M <sub>y;links</sub>	[kNm]	: 0.00	0.00
M <sub>y;rechts</sub>	[kNm]	: 0.00	0.00

**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a:  $\gamma_G : 1.30$   $\gamma_Q : 1.30$   
 Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G : 1.15$   $\gamma_Q : 1.30$

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

**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):  
 $\kappa_{crit,y} [-] : 0.94$  frm(6.34)  
 Fundamentele combinatie (6.10b):  
 $\kappa_{crit,y} [-] : 0.94$  frm(6.34)

TS/Construct

Rel: 6.01b 12 sep 2017

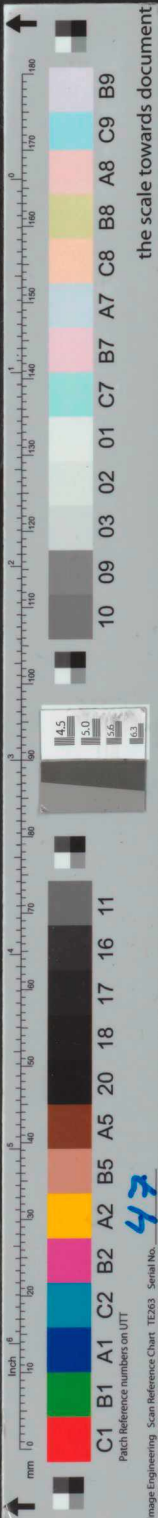
Onderdeel : Latei boven kozijn - 3e  
 Datum : 11/09/2017  
 Eenheden : kN/m/rad

<b>Fundamentele combinatie (6.10a)</b>		<b>frm(6.33)</b>	<b>u.c.</b>	<b>0.37</b>
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00	
Dwarskracht [kN]	-1.2	$\sigma_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.34	
Moment [kNm]	-0.5	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3.92	
$f_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11.2	$f_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9.69	$b_{ef}$ 38[mm] frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6.6	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1.85	$k_{mod}$ 0.60 [-] tab(3.1)

<b>Fundamentele combinatie (6.10b)</b>		<b>frm(6.33)</b>	<b>u.c.</b>	<b>0.71</b>
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00	
Dwarskracht [kN]	3.1	$\sigma_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.88	
Moment [kNm]	-1.2	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10.00	
$f_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	15.0	$f_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12.92	$b_{ef}$ 38[mm] frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8.7	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2.46	$k_{mod}$ 0.80 [-] tab(3.1)

**Doorbuiging**

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



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

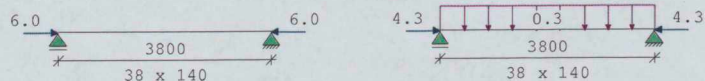
I

$\rho_k$	[kg/m3]	: 350	$f_{m,y,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 24.0
			$f_{t,0,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 14.0
$E_{0,mean}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 11000	$f_{t,90,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 0.4
$E_{0,05}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 7400	$f_{c,0,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 21.0
$E_{90,mean}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 370	$f_{c,90,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 2.5
$G_{,mean}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 690	$f_{v,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 4.0

## Belastingen

## Permanent Veranderlijk

$q_z$	[kN/m]	: 0.00	-0.35
$\Psi_0$	[-]	: 0.00	0.00
$\Psi_2$	[-]	: 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:  $\gamma_G : 1.30$   $\gamma_Q : 1.40$   
 Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G : 1.15$   $\gamma_Q : 1.30$

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

## 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)

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.:

$\lambda_y$	[-]	: 94.03 par(6.3.2)	$\lambda_{rel,y}$	[-]	: 1.59 frm(6.21)
$\lambda_z$	[-]	: 27.35 par(6.3.2)	$\lambda_{rel,z}$	[-]	: 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)
$\beta_c$	[-]	: 0.20 frm(6.29)			

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

Fundamentele combinatie (6.10b):

$\sigma_{my,crit}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	: 102.64 frm(6.32)	$l_{ef,y}$	[mm]	: 580.00 tab(6.1)
$\lambda_{rel,my}$	[-]	: 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	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1.47
Dwarskracht [kN]	0.0	$\sigma_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00
Moment [kNm]	0.0	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00

$f_{m,y,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11.2	$f_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9.69	$b_{ef}$	38 [mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6.6	$f_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1.85	$k_{mod}$	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	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2.35
Dwarskracht [kN]	-0.9	$\sigma_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.24
Moment [kNm]	-0.8	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6.62

$f_{m,y,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	15.0	$f_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12.92	$b_{ef}$	38 [mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	8.7	$f_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2.46	$k_{mod}$	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 <sup>4</sup> ]	: 868.93e4	Traagheidsmom. Z [mm <sup>4</sup> ]	: 64.02e4	
$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	: 11000	$\Psi_2$	[-]	: 0.00
$u_{perm,ogenbl.}$ [mm]	: 0.00	$k_{def}$	[-]	: 0.60
$u_c$ (zeeg)	[mm]	: 0.00		

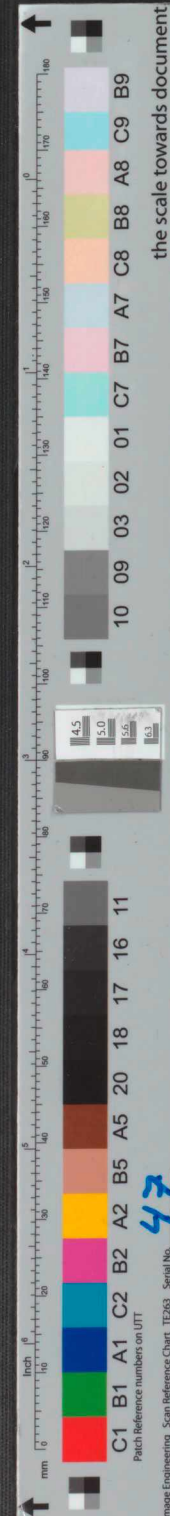
## Doorbuigingen [mm]

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. belastingcombinatie permanent

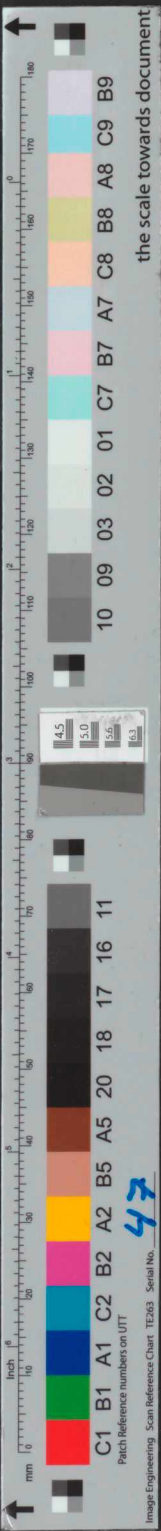
 $u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk}$  $u_{net,fin} = u_{inst}(1 + k_{def})$  $u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$  $u_{bij} = u_{creep}$ 

doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie permanent + veranderlijk

 $u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk}$  $u_{net,fin} = u_{inst,G}(1 + k_{def}) + u_{inst,Q}(1 + \Psi_2 k_{def})$  $u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$  $u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}$ 

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



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**

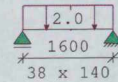
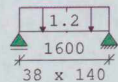
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

**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
$\Psi_0$	[-]	: 0.00	0.00
$\Psi_2$	[-]	: 0.00	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:  $\gamma_G : 1.30$   $\gamma_Q : 1.30$   
 Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G : 1.15$   $\gamma_Q : 1.30$

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

**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):  
 $\kappa_{crit,y} [-] : 0.94$  frm(6.34)  
 Fundamentele combinatie (6.10b):  
 $\kappa_{crit,y} [-] : 0.94$  frm(6.34)

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**Fundamentele combinatie (6.10a) frm(6.33) u.c. 0.37**

Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00
Dwarskracht [kN]	-1.2	$\sigma_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.34
Moment [kNm]	-0.5	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3.92

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

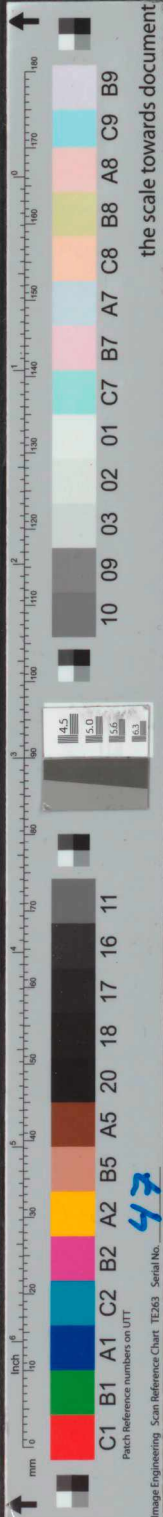
**Fundamentele combinatie (6.10b) frm(6.33) u.c. 0.71**

Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00
Dwarskracht [kN]	3.1	$\sigma_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.88
Moment [kNm]	-1.2	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10.00

$f_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	15.0	$f_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12.92	$b_{ef}$	38 [mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8.7	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	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**

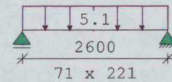
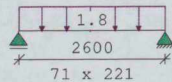
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

**latei boven erker 2e****Algemene gegevens**

B x H	[mm]	: 71 x 221	Referentie periode [j]:	50
l <sub>sys</sub>	[mm]	: 2600		
l <sub>buc;y</sub>	[mm]	: 2600	Toelaatbare doorbuiging	
l <sub>buc;z</sub>	[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 <sub>z</sub>	[kN/m] : -1.80	-5.06
Ψ <sub>0</sub>	[-] :	0.00
Ψ <sub>2</sub>	[-] :	0.00
F <sub>z</sub>	[kN] :	0.00
Vanaf links	[mm] :	0
N <sub>x</sub>	[kN] :	0.00
M <sub>y;links</sub>	[kNm] :	0.00
M <sub>y;rechts</sub>	[kNm] :	0.00

**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a:  $\gamma_G : 1.30$   $\gamma_Q : 1.30$   
 Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G : 1.15$   $\gamma_Q : 1.30$

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

**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):  
 $\kappa_{crit,y} [-] : 1.00$  frm(6.34)  
 Fundamentele combinatie (6.10b):  
 $\kappa_{crit,y} [-] : 1.00$  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)**

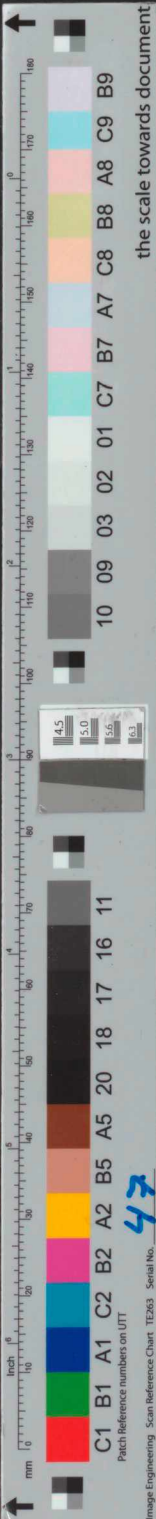
	frm(6.11)	u.c.	0.31
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00
Dwarskracht [kN]	3.0	$\sigma_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.29
Moment [kNm]	-2.0	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3.42
$f_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11.1	$f_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9.69
$f_{t,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6.5	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1.85
		$b_{ef}$ [mm]	71 [mm] frm(6.13a)
		$k_{mod}$ [-]	0.60 [-] tab(3.1)

**Fundamentele combinatie (6.10b)**

	frm(6.11)	u.c.	0.86
Normaalkracht [kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00
Dwarskracht [kN]	11.2	$\sigma_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1.07
Moment [kNm]	-7.3	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12.64
$f_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14.8	$f_{c,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12.92
$f_{t,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8.6	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2.46
		$b_{ef}$ [mm]	71 [mm] frm(6.13a)
		$k_{mod}$ [-]	0.80 [-] tab(3.1)

**Doorbuiging**

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



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**

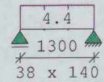
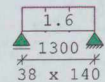
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

**latei boven kozijn 2e****Algemene gegevens**

B x H	[mm]	: 38 x 140	Referentie periode [j]:	50
l <sub>sys</sub>	[mm]	: 1300		
l <sub>buc;y</sub>	[mm]	: 1300	Toelaatbare doorbuiging	
l <sub>buc;z</sub>	[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 <sub>z</sub>	[kN/m] : -1.56	-4.39
Ψ <sub>0</sub>	[ - ] : 0.00	0.00
Ψ <sub>2</sub>	[ - ] : 0.00	0.00
F <sub>z</sub>	[kN] : 0.00	0.00
Vanaf links	[mm] : 0	
N <sub>x</sub>	[kN] : 0.00	0.00
M <sub>y;links</sub>	[kNm] : 0.00	0.00
M <sub>y;rechts</sub>	[kNm] : 0.00	0.00

**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a:	γ <sub>G</sub> : 1.30	γ <sub>Q</sub> : 1.30
Formule 6.10b:	ξγ <sub>G</sub> : 1.15	γ <sub>Q</sub> : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)  
 γ<sub>M</sub>[-]: 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 <sub>crit,y</sub>	[-] : 0.99 frm(6.34)
Fundamentele combinatie (6.10b):	
K <sub>crit,y</sub>	[-] : 0.99 frm(6.34)

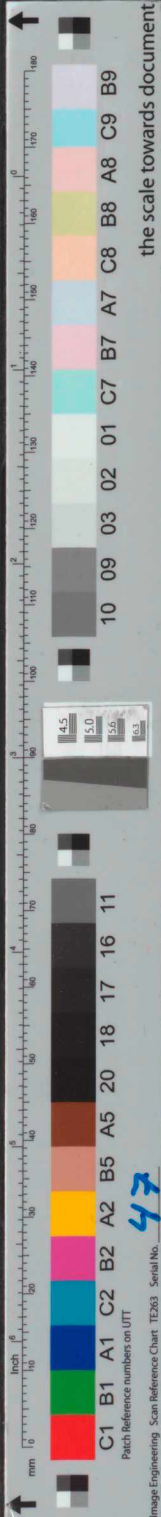
Onderdeel : Latei boven kozijn - 2e  
 Datum : 11/09/2017  
 Eenheden : kN/m/rad

Fundamentele combinatie (6.10a)		frm(6.33)	u.c.	0.31
Normaalkracht [kN]	0.0	σ <sub>c,0,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00	
Dwarskracht [kN]	1.3	σ <sub>v,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	0.37	
Moment [kNm]	-0.4	σ <sub>m,y,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	3.45	
f <sub>m,y,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	11.2	f <sub>c,0,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	9.69	b <sub>ef</sub> 38 [mm] frm(6.13a)
f <sub>t,0,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	6.6	f <sub>v,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	1.85	k <sub>mod</sub> 0.60 [-] tab(3.1)

Fundamentele combinatie (6.10b)		frm(6.33)	u.c.	0.86
Normaalkracht [kN]	0.0	σ <sub>c,0,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	0.00	
Dwarskracht [kN]	4.9	σ <sub>v,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	1.37	
Moment [kNm]	-1.6	σ <sub>m,y,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	12.77	
f <sub>m,y,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	15.0	f <sub>c,0,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	12.92	b <sub>ef</sub> 38 [mm] frm(6.13a)
f <sub>t,0,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	8.7	f <sub>v,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	2.46	k <sub>mod</sub> 0.80 [-] tab(3.1)

**Doorbuiging**

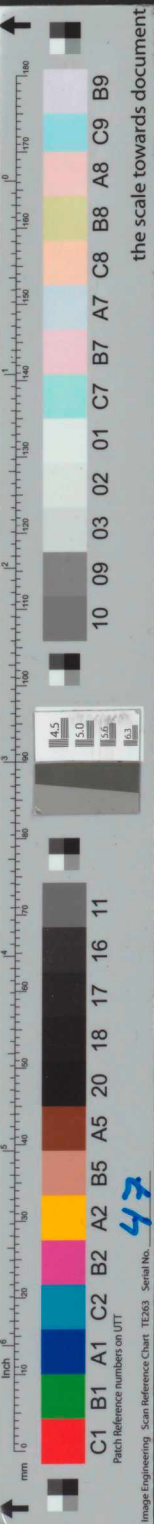
	=	<		u.c.
u <sub>bij</sub>	2.07	3.90	[mm]	0.53
u <sub>net,fin</sub>	2.68	5.20	[mm]	0.52





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

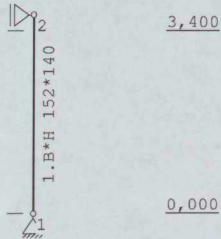
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN8700:2011  
 Tabel 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:↓



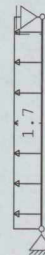
**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting



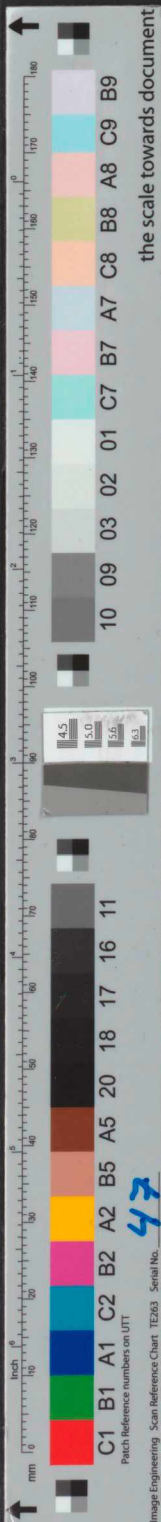
**BELASTINGEN**

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 $\Psi_0 Q_{k,2}$
4	Fund. 1.30 $G_{k,1}$ + 1.40 $\Psi_0 Q_{k,3}$
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 $\Psi_0 Q_{k,2}$
9	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.40 $\Psi_0 Q_{k,3}$
10	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.40 $Q_{k,3}$
11	Fund. 1.30 $G_{k,1}$ + 1.30 $\Psi_0 Q_{k,2}$ + 1.40 $\Psi_0 Q_{k,3}$
12	Fund. 1.15 $G_{k,1}$ + 1.30 $Q_{k,2}$ + 1.40 $\Psi_0 Q_{k,3}$
13	Fund. 1.15 $G_{k,1}$ + 1.40 $Q_{k,3}$ + 1.30 $\Psi_0 Q_{k,2}$
14	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.30 $Q_{k,2}$ + 1.40 $\Psi_0 Q_{k,3}$
15	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.30 $\Psi_0 Q_{k,2}$ + 1.40 $\Psi_0 Q_{k,3}$
16	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.40 $Q_{k,3}$ + 1.30 $\Psi_0 Q_{k,2}$
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 $\Psi_0 Q_{k,3}$
20	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$ + 1.00 $\Psi_0 Q_{k,2}$
21	Quas. 1.00 $G_{k,1}$
22	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2 Q_{k,2}$
23	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2 Q_{k,3}$

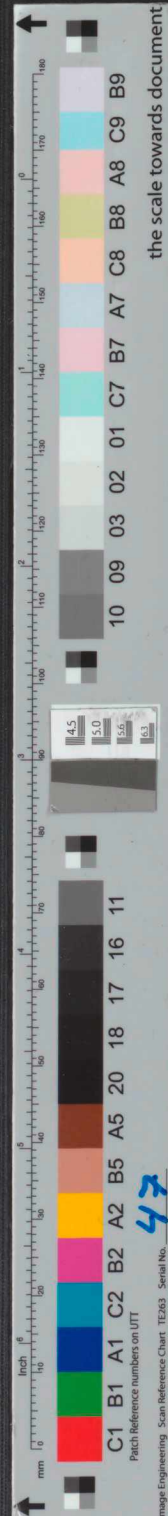
Project...: 18321 - Willemsparkweg 220  
Onderdeel:

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type
24	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2 Q_{k,2}$ + 1.00 $\Psi_2 Q_{k,3}$
25	Freq. 1.00 $G_{k,1}$
26	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1 Q_{k,2}$
27	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1 Q_{k,3}$
28	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1 Q_{k,2}$ + 1.00 $\Psi_2 Q_{k,3}$
29	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1 Q_{k,3}$ + 1.00 $\Psi_2 Q_{k,2}$
30	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

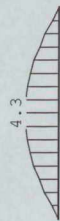
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

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**

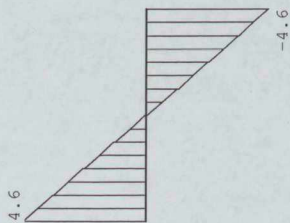
**MOMENTEN** 2e orde

Fundamentele combinatie



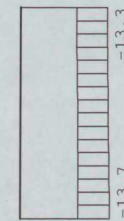
**DWARSKRACHTEN** 2e orde

Fundamentele combinatie



**NORMAALKRACHTEN** 2e orde

Fundamentele combinatie



**REACTIES** 2e orde

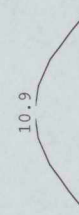
Fundamentele combinatie

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]

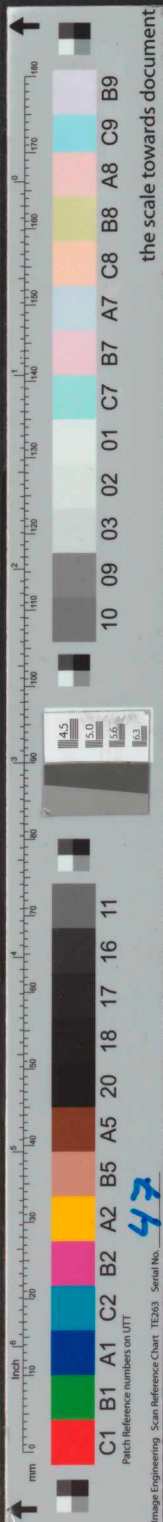
Karakteristieke combinatie



**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 <sup>2</sup> ]	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_{mean}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
C24	24	350	420	14	0.4	21	2.5	4.0

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,95}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{90mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Klimaatklasse	$k_{def}$	$E_{0mean,fin}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

**KIPSTABILITEIT**

Staaft aangr.	Plts. [m]	1 sys. Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.70 onder: 3.70

**STABILITEIT**

Stf	$b_{gem}$ [mm]	$h_{gem}$ [mm]	$l_{sys}$ [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_c$	$k_y$	$k_z$	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$		
1	152	140	3700	3700	3700	91.6	84.3	1.552	1.430	0.2	1.830	1.635	0.357	0.412

**STABILITEIT (vervolg)**

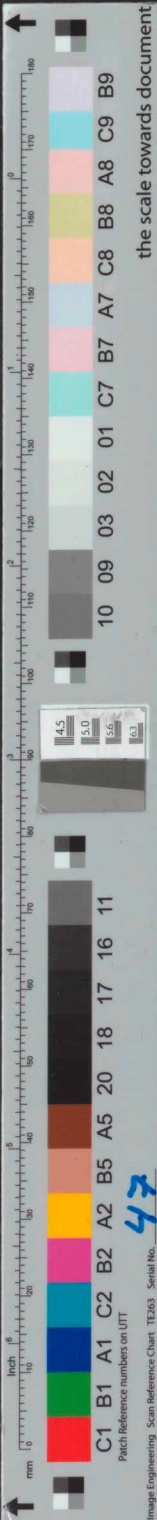
Staaft	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1850	3260	292.19	0.29	1.00

**TOETSING SPANNINGEN**

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

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

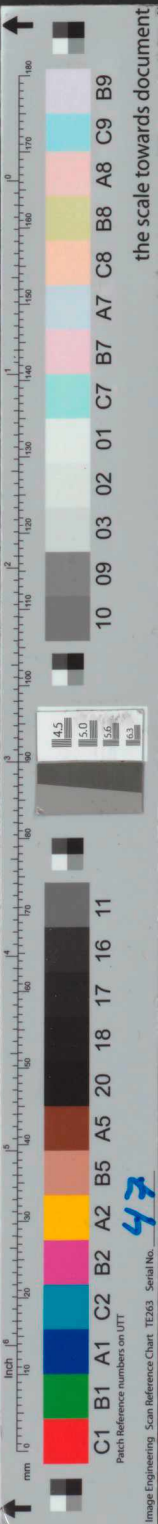
Staaft	$l_{sys}$ [mm]	BC Sit	$w_{tot}$ [mm]	Toelaatbaar [h/ ]
1	3700	18 1	10.9	6.2 600





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 naaldhoud(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

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

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

n<sub>ef</sub>:= 2

l<sub>ef</sub>:= 100 penetratiediepte minimaal 6D

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

k2:= 1

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

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

γ:= 0

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

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

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

dunne staalplaat (staal < 0,5 · D) opneembare trekkracht

