

Statische berekening

Ontwerpberekening

Projectnummer

Omschrijving

Opdrachtgever

Constructeur

info@constructie-expert.nl

Onderdeel Ontwerpberekening

Datum rapport

Alle werkzaamheden worden verricht onder de toepasselijkheid van de Rechtsverhouding opdrachtgever – architect, ingenieur en adviseur DNR2011, gedeponeed op 3 juli 2013 ter griffie van de rechtbank te Amsterdam onder nummer 56/2013

Constructie Expert

Karl Weisbardstraat 181

3015 GM Rotterdam

T: 010 261 3755

E: info@constructie-expert.nl

W: www.constructie-expert.nl

Inhoudsopgave

1	Project omschrijving	3
1.1	Opdrachtverstrekking en voorwaarden.....	3
1.2	Normen	3
2	Gevol klassen, referentieperiode en belastingfactoren	4
3	Belastingen	5
3.1	Permanente belastingen.....	5
3.2	Veranderlijke belastingen	5
3.3	Windbelasting	6
3.4	Sneeuwbelasting.....	7
4	Materiaalgegevens.....	8
4.1	Betonconstructies	8
4.2	Staalconstructies.....	8
4.3	Houtconstructies	8
4.4	Keramische steen	8
4.5	Metselwerk	8
4.6	Geprefabriceerde onderdelen	8
5	Constructie-overzicht.....	9
6	Onderdelen	10
7	BIJLAGE: Portaal	11

1 Project omschrijving

zal voorzien worden van een achteruitbouw van ca. 5,20 m breed en ca. 3,00 m diep.

Hiervoor is aan ons gevraagd om het stalen portaal te berekenen t.b.v. van de opvang van de achtergevel. Daar is dit schrijven hiervan een berekening.

De overige onderdelen van de uitbouw vallen buiten deze opdracht en zullen door een andere partij uitgewerkt worden.

1.1 Opdrachtverstrekking en voorwaarden

Opdrachtverstrekking en voorwaarden

Constructie Expert B.V. heeft opdracht ontvangen voor het uitwerken van een ontwerpberekening van hoofddraagconstructie voor bovengenoemd plan. Er mag alleen gebruik gemaakt worden van het door ons uitgevoerde advies onder de volgende voorwaarden:

- Indien dit plan vergunningsplichtig is, zal aannemer starten pas na ontvangen van de vergunning en goedkeuring op de ingediende constructieve stukken. Het voortijdig bestellen van materialen en prefab onderdelen is voor eigen risico van aannemer / opdrachtgever;
- Aannemer / opdrachtgever zal voor start werkzaamheden in geval van een verbouw project de uitgangspunten van bestaande constructies in het werk controleren. Bij afwijking met de door in rapport opgestelde uitgangspunten, of bij twijfel, dient er contact opgenomen te worden met Constructie Expert B.V.;
- Op alle werkzaamheden van Constructie Expert B.V. zijn de algemene voorwaarden DNR 2011 van toepassing welke op verzoek toegezonden kan worden aan opdrachtgever. De aansprakelijkheid van Constructie Expert B.V., in geval van een toerekenbare tekortkoming, is (conform art. 15, DNR 2011) beperkt tot driemaal de opdrachtsom met een maximum van € 2.500.000,00. Bij gebruik van dit adviesrapport verklaart de opdrachtgever de DNR 2011 te hebben ontvangen, te hebben gelezen en uitdrukkelijk de toepasselijkheid daarvan te aanvaarden.

1.2 Normen

Uitgangspunt voor de berekeningen vormt de normenserie volgens de Eurocode

Belastingen	-	NEN-EN 1991-1-1 t/m 1991-1-7 inclusief Nationale bijlagen
Betonconstructies	-	NEN-EN 1992 inclusief nationale bijlagen
Staalconstructies -		NEN-EN 1993 inclusief nationale bijlagen
Steenconstructies	-	NEN-EN 1996 inclusief nationale bijlagen
Geotechniek	-	NEN-EN 1997 inclusief nationale bijlagen
Bestaande bouw	-	NEN 8700

2 Gevolgklassen, referentieperiode en belastingfactoren

2.1 Gevolgklassen, referentieperiode

Gebouwtype volgens bouwbesluit

Gevolgklasse

Referentieperiode

1 Woonfunctie

CC1 geringe gevolgen / verminderde veiligheid

50 jaar, gebouwen en andere gewone constructies

2.2 Veiligheidsfactoren nieuwbouw

belastingfactoren uiterste grenstoestand

		eigen gewicht Y_G		veranderlijk Y_Q
		normaal	gunstig	
Fundamenteel	6.10a	1,08	0,90	1,35
Fundamenteel	6.10b	1,22	0,90	1,35

belasting factoren bruikbaarheids grenstoestand.

		eigen gewicht Y_G		veranderlijk Y_Q
		normaal	gunstig	
Karakteristiek		1,00	1,00	1,00

2.3 Brandwerendheid hoofddraagconstructie

bestaand / nieuw

hoogste verblijfsruimte t.o.v. meetnivo

permanente vuurbelasting

Bestaand

lager dan 7,0 m

< 500 MJ/m²

Tijdsduur brandwerendheid m.b.t. bezwijken

30

minuten

Reductie t.g.v. permanenten vuurbel.

0 -

minuten

Totale tijdsduur brandw. m.b.t. bezwijken

30

minuten

Vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert bezwijkt niet binnen

3 Belastingen

3.1 Permanente belastingen

Metselwerk 100 mm

2,00 kN/m²

3.2 Veranderlijke belastingen

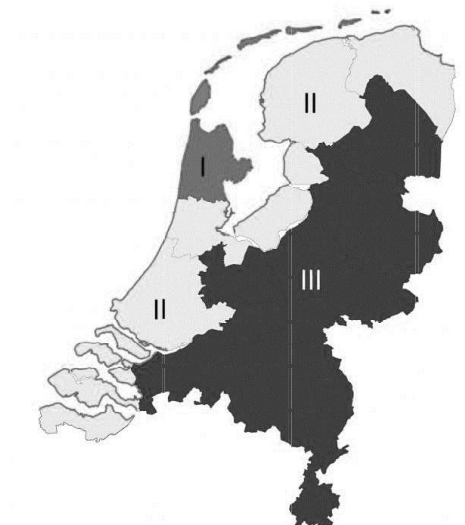
Vloerclassen	vloeren		ontsluitingsweg		momentaanfact. ψ_0
	qk [kN/m ²]	Qk [kN]	qk [kN/m ²]	Qk [kN]	
A - wonen en huishoudelijk gebruik; vloeren	1,75	3,00	2,00	3,00	0,40
A - wonen en huishoudelijk gebruik; balkons	2,50	3,00	2,00	3,00	0,40
H - daken niet toegankelijk	1,00	2,00	1,00	2,00	0,00

Lichte scheidingswanden: 0,50 kN/m²

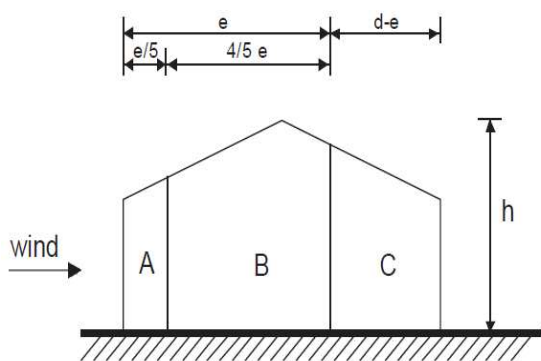
3.3 Windbelasting

windgebied **II**
terrein categorie **onbebouwd**

hoogte boven maaiveld (z) $z = 10,00$ m
 hoogte borstwering $h_p = 0,00$ m
 hoogte dak $h = 10,00$ m
 gebouwbreedte $\perp W$ $b = 5,50$ m
 gebouwlengte $\parallel W$ $d = 11,00$ m
 Extreme stuwdruk $q_p = 0,85$ kN/m²
 bouwwerk factor $c_s c_d = 0,94$
 correlatie factor $0,85$

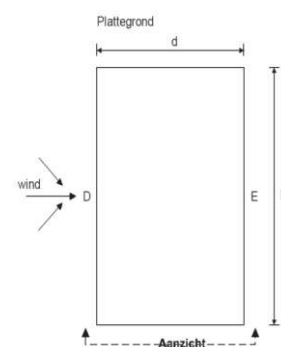


Druk coëfficiënten gevels C pe10

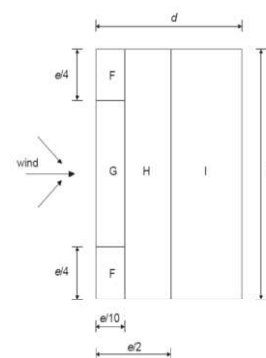


zijaanzicht

A	B	C	D	E	
-1,02	-0,68	-0,43	0,68	-0,43	q_p [kN/m ²] zone breedte [m]
-0,87	-0,58	-0,36	0,58	-0,36	
0,00	0,00	11,00			



bovenaanzicht



Druk coëfficiënten daken C pe10 (platte daken)

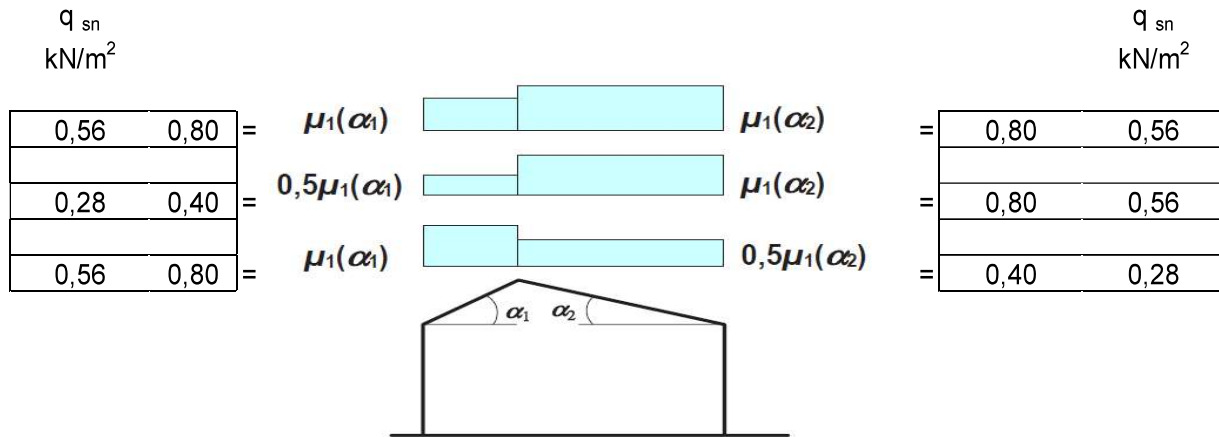
F	G	H	I	
-1,80	-1,20	-0,70	-0,20	q_p [kN/m ²] zone breedte [m] zone lengte [m]
-1,53	-1,02	-0,60	-0,17	
0,00	0,00	0,00	11,00	
0,00	5,50	5,50	5,50	

3.4 Sneeuwbelasting

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{dakhelling } \alpha_1 = 30^\circ \quad \mu_1 = 0,80$$

$$\text{dakhelling } \alpha_2 = 30^\circ \quad \mu_1 = 0,80$$



voor eenzijdig hellende daken reken $q_{sn} = \mu_1(\alpha_1) * s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$
 voor Cillinderdaken en zaagtand daken zie NEN-EN 1991-1-3

sneeuwlast door afglijden en opwaaien

$$\text{dakhelling } \alpha_1 = \text{ }^\circ \quad \mu_1 = 0,80 \quad (\text{basis sneeuwbelasting})$$

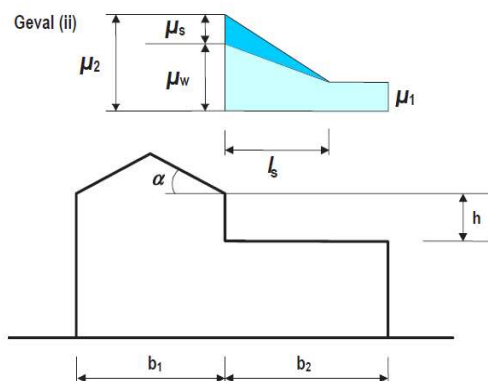
$$\mu_s = 0,00 \quad (\text{sneeuwlast coëfficiënt door afglijden})$$

$$b_1 = \text{ } \text{m.} \quad \mu_w = 0,80 \quad (\text{sneeuwlast coëfficiënt door wind})$$

$$b_2 = \text{ } \text{m.} \quad \mu_2 = 0,80 \quad q_{sn} = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$h = \text{ } \text{m} \quad \mu_1 = 0,80 \quad q_{sn} = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Geval (ii)} \quad \mu_2 = \text{ } \quad \mu_s = \text{ } \quad \mu_1 = \text{ } \quad = 5,00 \text{ m.} \quad (\text{stuiflengte } 5 < l_s < 15 \text{ meter})$$



$q_{sn, \text{gem}}$ over b_2 :

$$0,56 \text{ kN/m}^2$$

4 Materiaalgegevens

4.1 Betonconstructies

- in het werk gestort beton: C20/25
- prefab beton: C45/55
- milieuklasse fundering: XC4
- wapeningsstaalkwaliteit: B 500 HWL
- cementsoort: volgens opgave leverancier

4.2 Staalconstructies

- staalkwaliteit walsprofielen: S235
- staalkwaliteit kokerprofielen: S275
- boutkwaliteit: 8.8
- ankerkwaliteit: 4.6
- lasdikte: 0,5*lijfdikte; 0,7*flensdikte; min. a=4mm
- gatafstanden verbindingen: $e1 = 3,0*d0$ $e2 = 1,5*d0$

4.3 Houtconstructies

- kwaliteit gezaagd hout: C18
- kwaliteit gelamineerd hout: GL24

4.4 Keramische steen

- kwaliteit steen/element: PM20 o.g.
- kwaliteit mortel/lijm: 10,0 N/mm²
- karakteristieke muurdruksterkte f_k : 5,8 N/mm²

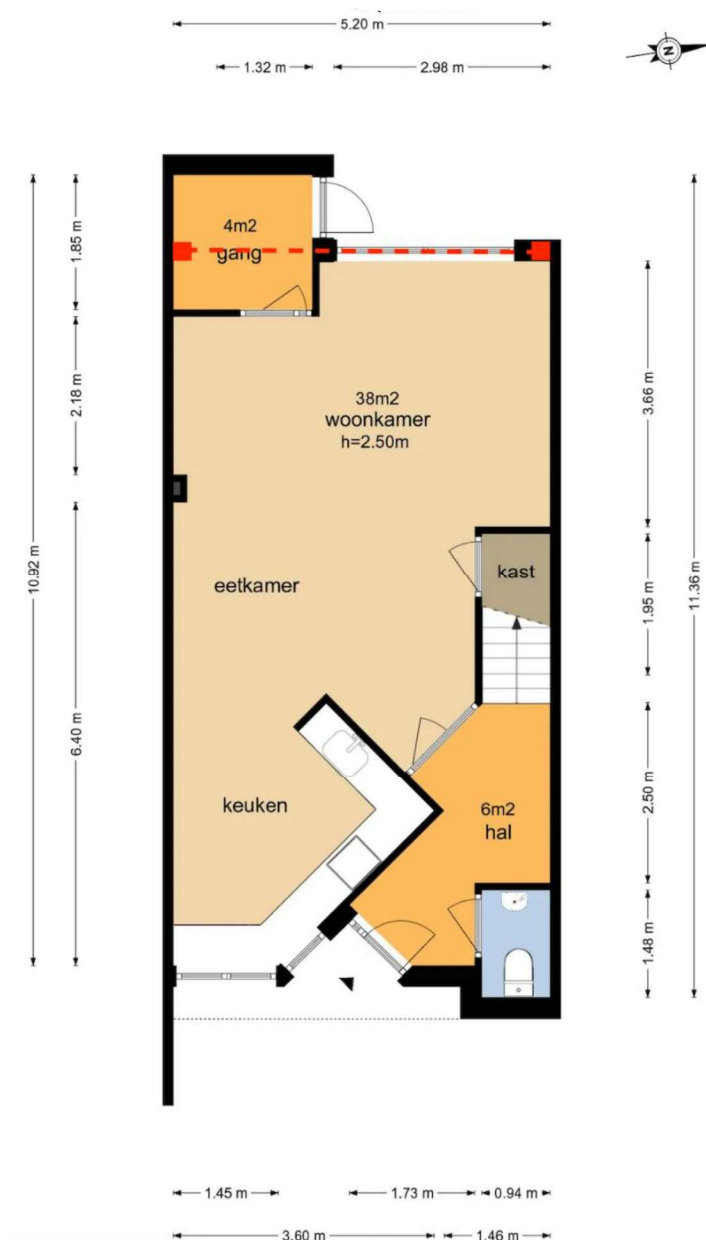
4.5 Metselwerk

- kwaliteit steen: 15,0 N/mm²
- kwaliteit mortel/lijm: M10/M12,5 N/mm²
- karakteristieke muurdruksterkte f_k : 4,5 N/mm²
- metselwerkconstructies conform Eurocode 6 (NEN-EN 1996)

4.6 Geprefabriceerde onderdelen

Prefab beton:	Werkzaamheden voor de prefab onderdelen dienen te worden uitgevoerd conform de onderstaande categorieën volgens het KOMO-atteest: Categorie 1: niet van toepassing. Categorie 2: heipalen Categorie 3: trappen, bordessen, galerijen, balkons Categorie 4: systeemvloeren Categorie 5: balken, kolommen, wanden Categorie 6: niet van toepassing. Categorie 7: niet van toepassing. Tekeningen en berekeningen in 2-voud ter controle indienen, definitieve stukken in 3-voud.
Staalconstructie:	Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer. Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu corrosiewerend behandelen, met een referentieperiode van 50 jaar. Indien dak of vloerliggers worden voorzien van een zeeg moet deze zeeg parabool-vormig worden uitgevoerd. De in de berekening genoemde zegen zijn exclusief eventueel afschot. Tekeningen en berekeningen in 2-voud ter controle indienen, definitieve stukken in 3-voud.
Overige onderdelen:	Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer.

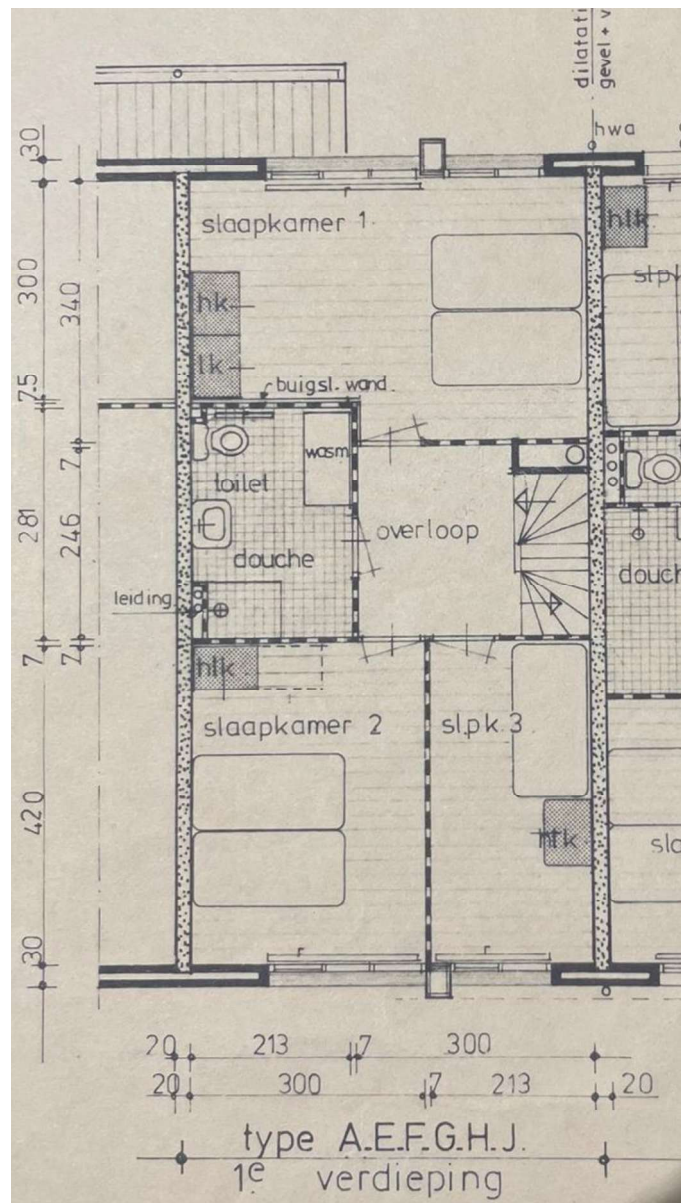
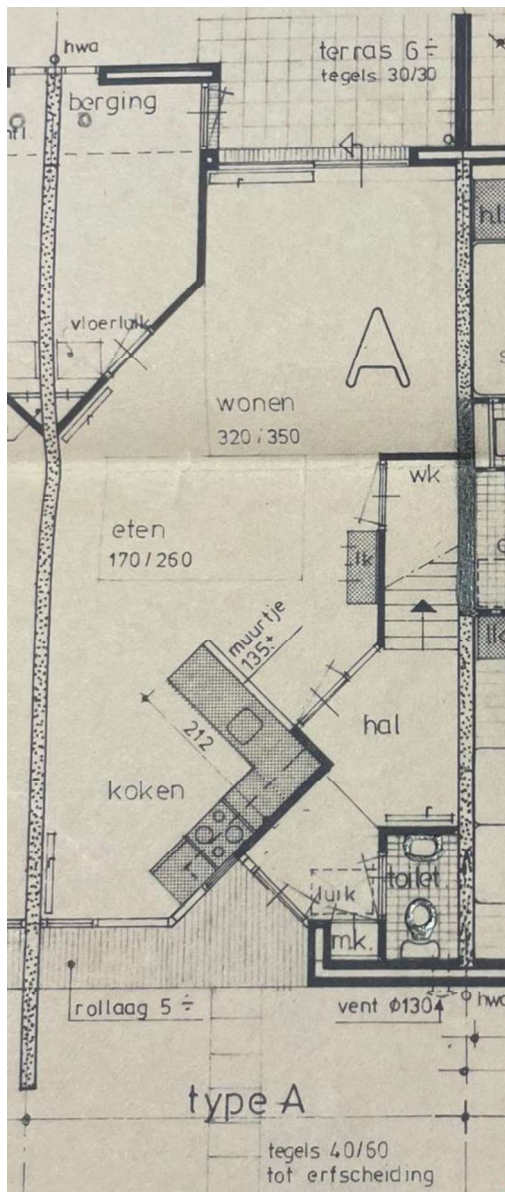
5 Constructie-overzicht



Stalen portaal

- 1x bovenligger HEA200, S235
Bovenzijde aanwigggen met hard houten wiggen en vastmaken aan vloer van de bovenliggende verdiepingen en aanwerken met krimparme mortel
- 2x kolommen K80.80.5, S235
Kolom koppelen aan bestaand bouwmuur met lijmmankers M12 (5.8), inlijmdiepte 120mm, h.o.h. 750mm
- 60 min. Brandwerend bekleden
- Overspanning +/- 5,2m
- Staal detaillering/ uitwerking is door de staalleverancier n.t.b.

6 Onderdelen



De woning maakt onderdeel uit van een grotere groep rijwoningen, waardoor er geen windbelasting gerekend hoeft te worden.

Belasting op ligger

q = achtergevel

Permanent: $3,00 \cdot 4,00 =$

12,00 kN/m

F_d vanuit kolom: 39,8 kN

Zie "BIJLAGE: Portaal".

Oplegspanning controle

$39,8 \cdot 10^3 / (220 \cdot 220) = 0,82 \text{ N/mm}^2 < 13,3 \text{ N/mm}^2$ van beton

De voetplaat van 220x220mm zal de belasting voldoende verdelen op de fundering.

7 BIJLAGE: Portaal

Technosoft Raamwerken release 6.84b

Project.....: 202519
 Onderdeel....: Portaal
 Constructeur.: ing.
 Opdrachtgever:
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....:
 Bestand.....:

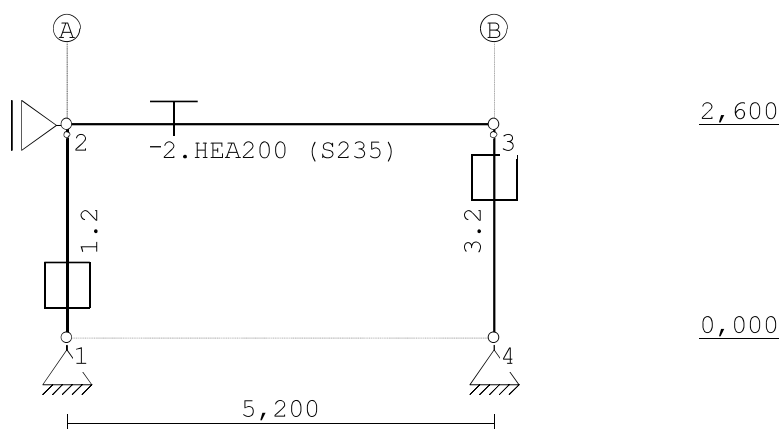
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	2.600
2	B	5.200	0.000	2.600

Project.....: 202519
Onderdeel.....: Portaal

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	5.200
2	2.600	0.000	5.200

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+03	3.6920e+07	0.00
2	K80/80/5CF	1:S235	1.4356e+03	1.3144e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					
2	0:Normaal	80	80	40.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



2 K80/80/5CF



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	2.600
3	5.200	2.600
4	5.200	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	1	2	2:K80/80/5CF	NDM	ND-	2.600
2	2	3	1:HEA200	NDM	NDM	5.200
3	3	4	2:K80/80/5CF	ND-	NDM	2.600

Project.....: 202519
Onderdeel.....: Portaal

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	4	110				0.00

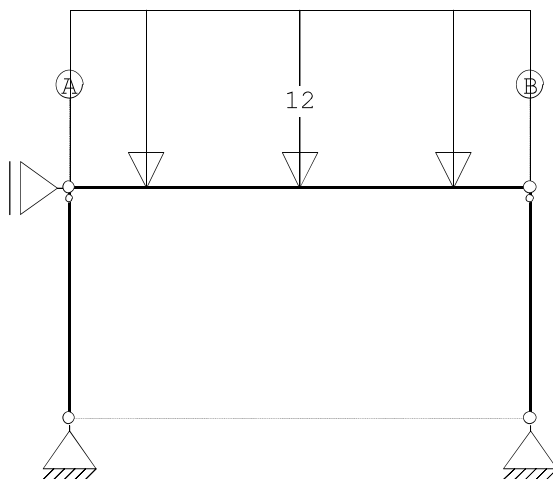
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

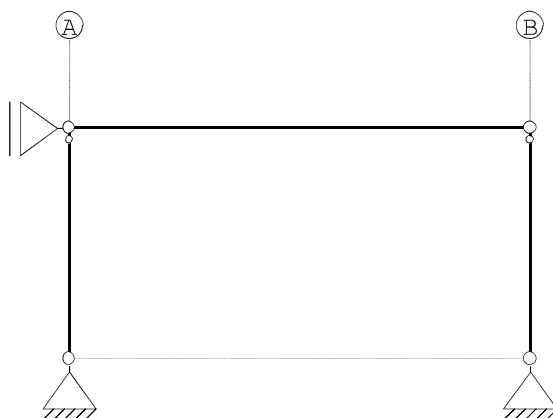
B.G:1 Permanente belasting

Staad	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000			

Project.....: 202519
Onderdeel....: Portaal

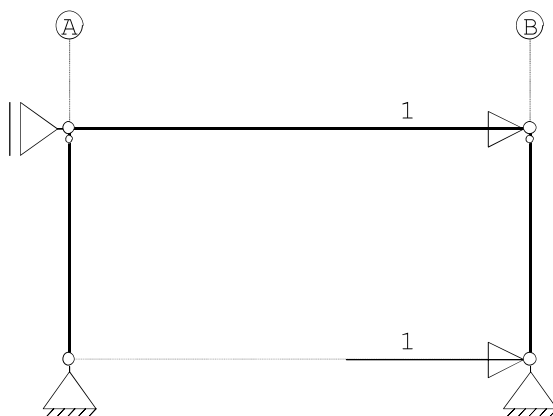
BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



BELASTINGEN

B.G:3 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	1.000			
2	4	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type						
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$	
2	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$	
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
5	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$
7	Blij.	1.00	$G_{k,1}$				

Project.....: 202519
Onderdeel.....: Portaal

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

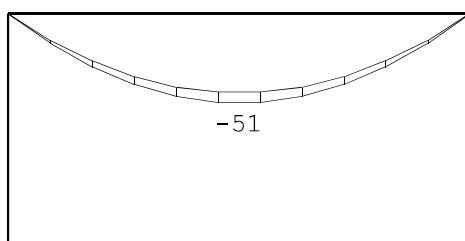
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

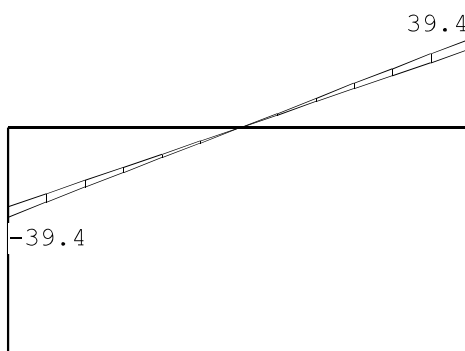
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

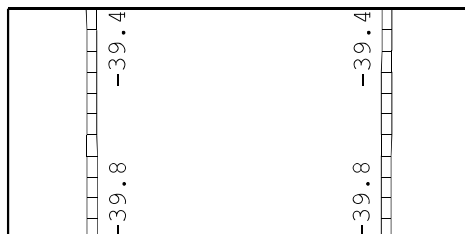
Fundamentele combinatie



Project.....: 202519
Onderdeel....: Portaal

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	35.20	39.76		
2	0.00	0.00				
4	0.00	0.00	35.20	39.76		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	3=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/300$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	1
2	K80/80/5CF	235	Koudgevormd	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	Classif. z
1	2.600	Geschoord	2.600	0.0	Geschoord	2.600	0.0	Geschoord
2	5.200	Geschoord	5.200	0.0	Geschoord	5.200	0.0	Geschoord
3	2.600	Geschoord	2.600	0.0	Geschoord	2.600	0.0	Geschoord

Project.....: 202519
Onderdeel.....: Portaal

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven: 2.60	2,6
		onder: 2.60	2,6
2	1.0*h	boven: 5.20	5,2
		onder: 5.20	5,2
3	1.0*h	boven: 2.60	2,6
		onder: 2.60	2,6

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.200	47
2	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.623	146
3	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.200	47

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC Sit		u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
2	Vlr+w	db	5.20	N	N	0.0	-16.8	6	1 Eind	-16.8	±20.8	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte	u _{eind}	Toelaatbaar	Maatgevend
			[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1	3	1	2.600	0.0	8.7	300 scheefstand
3	3	1	2.600	0.0	8.7	300 scheefstand

Project.....: 202519
Onderdeel....: Portaal

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

