



**Castermans
Bertram
Holten**

**NIEUWBOUW APPARTEMENTENCOMPLEX
ZANDKUILWEG-KRUISWEG-NEUTRALE HOEK
MAASBRACHT**

**D02a-HOOFDBEREKENING
(VERSIE 1.0)**

Bouwadvies
& bouwconstructies



Nieuwbouw appartementencomplex

Gebied Zandkuilweg-Kruisweg-Neutrale hoek Maasbracht

Project nummer	22.285
Rapport nummer:	22.285-D02
Datum rapport	9 november 2023
Versie	1.0
Status rapport	Ter controle
Uitgevoerd door	5.1.2e [redacted].
Mailadres	5.1.2e [redacted]@cbh-engineering.nl
Telefoon	5.1.2e [redacted]

<i>Versie</i>	<i>Datum</i>	<i>Omschrijving</i>
1.0	9 november 2023	Concept



Inhoudsopgave

<u>D02a</u>	1. ALGEMENE PROJECT INFORMATIE	4
	1.1 Inleiding	4
	1.2 Toegepaste normen	5
	1.3 Constructieve opzet	5
	2. UITGANGSPUNTEN	6
	2.1 Gevolgklasse	6
	2.2 Milieuklassen	7
	2.3 Brandveiligheid	8
	2.4 Gebruiksbelasting	9
	2.5 Windbelasting	11
	2.6 Sneeuwbelasting	12
	2.7 Draagvermogen funderingspalen	13
	3. BELASTINGAANNAME	14
	4. VOOR DE BEREKENING AAN TE HOUDEN BELASTINGEN	17
	5. GEWICHTSBEREKENING	18
	5.1 Gevel as X1 en X2	18
	5.2 Gevel as 1 en 4	19
	5.3 Bouwmuur as 2 (tussen A-D)	20
	5.4 Bouwmuur as 2 en 3 (tussen D-G)	21
	5.5 Bouwmuur nabij as 3 (tussen Xa-Xb)	22
	5.6 Bouwmuur in as D (tussen 3-4)	23
	5.7 Bouwmuur in as G	24
	5.8 Gevel as H	25
	5.9 Dwarswanden in trappenhuis	26
	6. STABILITEITSBESCHOUWING	27
	7. BEREKENING STAALCONSTRUCTIES	28
	7.1 Dakvloer - Ligger tussen 1-2 & A-B	28
	7.2 Dakvloer - Randliggers balkons	29
	7.3 Dakvloer - Randliggers balkon tussen as Xa-Xb	30
	7.4 Dakvloer - Portaal nabij as 6	31
	7.5 Verd.vloer - Ligger tussen 1-2 en A-B	32
	7.6 Verd.vloer - Portaal nabij as 6	33
	7.7 B.G-vloer - Ligger as 1	34
	7.8 B.G-vloer - Ligger as 4	35
	7.9 Stalen kolom nabij as A-2'	36
	7.10 Stalen kolom nabij as B-2'	38
	7.11 Stalen hoekkolommen balkon in as 6	40
	7.12 Stalen hoekkolom balkon as A-1	42
	7.13 Stalen hoekkolom balkon as H-1	44
	7.14 Stalen hoekkolom balkon as H-4	46
	8. BEREKENING FUNDERING	47
<u>D02b</u>	BIJLAGE 1: AXISVM BER. VLOERSTRROOK	100 (4)
	BIJLAGE 2: TECHNOSOFT BER. STAALCONSTRUCTIE	200 (50)
	BIJLAGE 2: TECHNOSOFT BER. FUNDERING	200 (137)

1. Algemene project informatie

1.1 Inleiding

In dit rapport wordt de hoofddraagconstructie berekend voor de nieuwbouw van het appartementencomplex (Gebied Zandkuilweg-Kruisweg-Neutrale hoek) te Maasbracht. De ruwbouw van het appartementencomplex bestaat uit een dragend kalkzandsteen casco met breedplaten als verdiepingsvloer.

Het complex is volledig onderkelderd met een parkeergarage + bergingen. Voor de vrije indeelbaarheid van parkeergarage wordt in de begane grondvloer een dikke betonnen vloerstrook van 1100mm dik gemaakt (t.p.v. de dragende wanden), die middels enkele kolommen ondersteund wordt.

Het gebouw wordt gefundeerd op palen.

De benodigde hoofddraagconstructie voor de realisatie wordt getoetst en berekend conform de Eurocode met de Nederlandse bijlage.

De uitgerekende constructie staan aangegeven op een aparte constructie tekening. Zie ook overige documenten CBH-engineering.





1.2 Toegepaste normen

Eurocode 1	Belastingen op constructies
EN 1991-1-1	Algemene belastingen - volumieke gewichten, eigen gewichten, opgelegde belastingen voor gebouwen
EN 1991-1-3	Algemene belastingen - sneeuwbelasting
EN 1991-1-4	Algemene belastingen - windbelasting
Eurocode 2	Ontwerp en berekening van betonconstructies
EN 1992-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
Eurocode 3	Ontwerp en berekening van staalconstructies
EN 1993-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
EN 1993-1-8	Ontwerp en berekening van verbindingen
Eurocode 6	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
EN 1996-1-1	Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
EN 1997-1	Algemene regels

1.3 Constructieve opzet

Dakvloer	Breedplaatvloer Afschotlaag Isolatie + dakbedekking Zonnepanelen
Verdiepingsvloeren	Breedplaatvloer Afwerkvloer
Balkons	Prefab balkonplaat Afschot in plaat
Begane grondvloer	Breedplaatvloer Afwerkvloer
Verdikte vloerstrook (BG-vloer)	Breedplaatvloer Afwerkvloer
Keldervloer	I.h.werk gestorte betonvloer Monoliet afgewerkt
Woningscheidende wanden	Kalkzandsteen
Bouwmuren	Kalkzandsteen
Gevels	Kalkzandsteen binnen Baksteen buiten
Kelderwanden	Gestorte betonwanden Drukvaste isolatie i.v.m. maaiveld Baksteen buiten
Fundering	Op palen



2. Uitgangspunten

2.1 Gevolgklasse

Belastingcombinaties

Nieuwbouw

Gevolgklasse: CC2

Gebouwcategorie: A

Referentieperiode: 50 jaar

belastingfactoren uiterste grenstoestand:

belastings- combinaties	$\gamma_{f,g}$		$\gamma_{f,q}$	
	normaal	gunstig	overheersend	momentaan
fund. combinatie				
STR/GEO 1	1,35 G_k	0,9 G_k	-	1,50 $Q_k \psi_0$
2a	1,20 G_k	0,9 G_k	1,50 Q_k	1,50 $Q_k \psi_0$
2b	1,20 G_k	0,9 G_k	1,50 $Q_{k,wind}$	1,50 $Q_k \psi_0$
bijz. comb.				
3	1,00 G_k	1,0 G_k	1,00 Q_k	1,00 Q_k

belastingfactoren bruikbaarheidsgrenstostanden:

belastings- combinaties	$\gamma_{f,g}$		$\gamma_{f,q}$	
	normaal	gunstig	overheersend	momentaan
karakteristiek				
4	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 Q_k	1,0 $Q_k \psi_0$
frequent				
5	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 $Q_k \psi_1$	1,0 $Q_k \psi_2$
quasi-blijvend				
6	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 $Q_k \psi_2$	1,0 $Q_k \psi_2$



2.2 Milieuklassen

De minimaal vereiste betondekkingen volgen uit onderstaande tabel: $C_{\min;dur}$

MK	Beschrijving	S1	S2	S3	S4	S5	S6
<u>Carbonatatie</u>							
XC0	Zeer droog of ongewapend	10	10	10	10	15	20
XC1	Droog of blijvend nat	10	10	10	15	20	25
XC2	Nat, zelden droog	10	15	20	25	30	35
XC3	Matige vochtigheid	10	15	20	25	30	35
XC4	Wisselend nat en droog	15	20	25	30	35	40

Bij platen en wanden mogen de dekkingen met 5mm gereduceerd worden

Aanbevolen constructieklasse bij referentieperiode van 50 jaar: S4

De minimaal vereiste betondekkingen per betondeel: $C_{\min;dur}$

MK	Beschrijving	platen wanden	ligger / kolom poeren
<u>Carbonatatie</u>			
XC0	Zeer droog / ongewapend	10	10
XC1	Droog	10	15
XC2	Nat, zelden droog	20	25
XC3	Matige vochtigheid	20	25
XC4	Wisselend nat en droog	25	30

Toeslagen op minimale betondekking:

Uitvoeringstolerantie ΔC_{dev}	+ 5mm
Oneffen oppervlakken	+ 5mm
Beton gestort op voorbreide ondergrond	+ 10mm
Beton direct gestort op of tegen de grond	+ 50mm
Specifieke kwaliteitsbeheersing middels monitoren	-5mm

Dekking $C_{nom} = C_{\min;dur} + \Delta C_{dev}$

Toe te passen dekkingen op keldervloer

Betonconstructie:	In het werk gestort	<u>dekking</u>
Constructie bovenzijde:	Milieuklasse XC3	25mm
Constructie onderzijde:	Milieuklasse XC3	30mm

Toe te passen dekkingen op funderingspoeren

Betonconstructie:	In het werk gestort	<u>dekking</u>
Constructie bovenzijde:	Milieuklasse XC3	35mm
Constructie onderzijde:	Milieuklasse XC3	45mm



2.3 Brandveiligheid

Voor de hoofddraagconstructie geldt een basiseis van **90** minuten brandwerendheid

Bij de beoordeling van onderdelen van de hoofddraagconstructie die bezwijken aanleiding geven tot voortschrijdende instorting, moet voor wind zijn uitgegaan van: $\psi_1 = 0,2$
De in rekening te brengen rekenwaarden van de belastingen tijdens brand moeten worden ontleend aan de voorgeschreven belastingcombinatie (rep,mom)

- Betonconstructies berekenen volgens: EN 1992-1-2
- Staalconstructies berekenen volgens: EN 1993-1-2

(Staal is niet berekend op brand! Hoofddraagconstructie staal brandwerend bekleden!)

- Houtconstructies berekenen volgens: EN 1995-1-2

(Hout is niet berekend op brand! Hoofddraagconstructie hout brandwerend bekleden!)



2.4 Gebruiksbelasting

2.4.1 Personen en materialen

Cat.	Gebruiksfuncties of delen ervan	q_k kN/m ²	Q_k kN	ψ_0	ψ_1	ψ_2
A	woonfunctie	1,75	3	0,4	0,50	0,3
	woonfunctie - ontsluitingswegen	2,0	3			
	woonfunctie - balkons	2,5	3			
	woonfunctie - gemeenschappelijk	3,0 ¹	3			
F	verkeersfunctie - tot 25kN	2,0	10	0,7	0,7	0,6
H	daken - niet toegankelijk	zie 2.4.4		0,0	0,0	0,0
	daken - onder maaiveld	4,0	7	0,4	0,7	0,6

¹ = gemeenschappelijke vloeren, trappen en balkons dienen met 3,0kN/m² berekend te worden

2.4.2 Horizontale belastingen t.p.v. vloerafscheidingen

Gebruiksfunctie	q_k [kN/m]		F_k [kN] *	
	zone a	zone a	zone b	zone a+b
Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,30	0,50	0,35	0,20
	1 min.	1 min.	10 sec.	24 uur
Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,50	1,00	0,35	0,20
	1 min.	1 min.	10 sec.	24 uur
Niet gemeenschappelijke ruimten met cel- of logiesfunctie	0,50	1,00	0,35	0,30
	1 min.	1 min.	10 sec.	24 uur
Gebruiksfunctie personenvervoer, bijeenkomst- functie, sportfunctie, tribunes en promenades	3,00	1,00	0,70	0,50
	5 min.	5 min.	5 min.	7 x 24 uur
Overige ruimten	0,80	1,00	0,70	0,50
	5 min.	5 min.	5 min.	7 x 24 uur

Er dient verder een geconcentreerde vrije belasting F_k van **1,0 kN** in verticale richting in rekening te worden gebracht (voor zover deze in de praktijk kan optreden).

* belastingen kunnen horizontaal in beide richtingen werken.



2.4.3 Balkons

Voor ieder balkon e.d. ten minste moet zijn gerekend met de volgende belastingen:

$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$, $Q_k = 3 \text{ kN}$, werkend op een oppervlakte van $0,5\text{m} \times 0,5$

Voor ieder balkon e.d. moet zijn gerekend met een lijnbelasting $q_k = 5 \text{ kN/m}$ over een lengte van 1m , op niet meer dan $0,1\text{m}$ evenwijdig aan de buitenrand.

2.4.4 Daken

Volgens categorie H

Voor daken moet de volgende belasting in rekening zijn gebracht:

Een verdeelde belasting q_k werkend op een variabele grootte van een aaneengesloten oppervlakte (verticale projectie op het grond vlak) tot een maximum van 10 m^2 , waarbij de grootste lengte niet groter mag zijn dan 5m .

Belastingen op daken

$0 \leq \alpha \leq 15^\circ$	$q_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$	$\psi = 0,0$
$15^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$	$q_k = (4 - 0,2\alpha) \text{ kN/m}^2$	$\psi = 0,0$
$\alpha > 20^\circ$	$q_k = 0 \text{ kN/m}^2$	$\psi = 0,0$

geconcentreerde belasting $Q_k = 1,5 \text{ kN}$. De verticale geconcentreerde belasting Q_k werkt op $0,1\text{m} \times 0,1\text{m}$ van het geheel afgewerkte dakvlak. Voor de beoordeling van de doorbuiging hoeft deze belasting niet in beschouwing te zijn genomen. In geval van direct onder dakbeschot of dakplaten gelegen elementen zoals gordingen, spanten en ligger moet een geconcentreerde last in rekening zijn gebracht, gelijk aan $Q_k = 2\text{kN}$.

Lijnlast $q_k = 2 \text{ kN/m}$ over een lengte van 1m en een breedte van $0,1\text{m}$. De lijnlast moet beschouwd zijn als een vrije belasting. De lijnlast werkt op het geheel afgewerkte dakvlak en op de afzonderlijke dakelementen zoals dakbeschot en dakplaten. Voor de beoordeling van de doorbuiging hoeft deze belasting in het algemeen niet in beschouwing te zijn genomen.

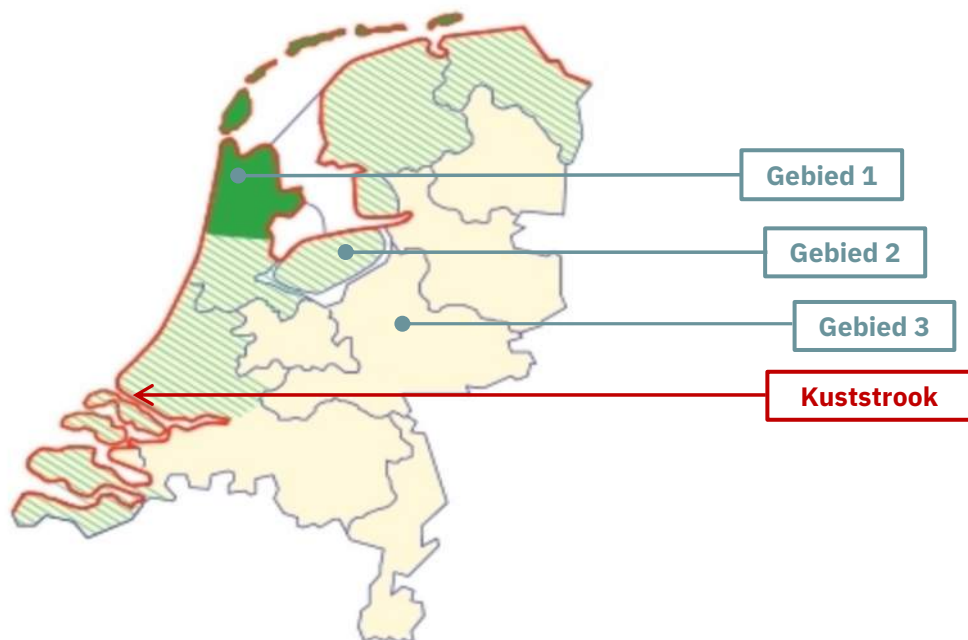
2.5 Windbelasting

Land: Nederland
 Gebied: 3 Onbebouwd

hoogte in m	$q_p(Z_e)$ [kN/m^2]
5,1	0,55
14,3	0,79
15,4	0,81

Rekening houdend met maaiveld 2,1m onder peil

C_{pe} = +0,8 resp. -0,5 voor druk resp. zuiging op gevels
 C_{pi} = +0,2 resp. -0,3 voor over- resp. onderdruk
 C_{fr} = 0,01 voor wrijving glad oppervlak
 0,02 voor wrijving ruw oppervlak
 0,04 voor wrijving zeer ruw oppervlak



Dakvloer (dakoppervlak > 10m²)

Windfactoren t.b.v stabiliteitsberekening (wind;gem)

C_{pe} = -0,60 windzuiging
 C_{pe} = 0,20 winddruk

Windfactoren t.b.v gordingberekening (wind;max)

C_{pe} = -2,00 windzuiging (incl. onderdruk)
 C_{pe} = 0,40 winddruk (incl. overdruk)



2.6 Sneeuwbelasting

karacteristieke sneeuwbelasting	$S_k =$	0,7 kN/m ²	$\psi_0 =$	0,0
coefficient uitzonderlijke sneeuwbel	$C_{esl} =$	1,0		
blootstellingscoefficient	$C_e =$	1,0		
warmtecoefficient	$C_t =$	1,0		
		<hr/>		
		0,7 kN/m ²	$\psi_0 =$	0,0

Dakvloer

$\mu_{1;a} =$	0,80
$\mu_{1;b} =$	0,40
$\rho_{s;rep} =$	$0,8 \times 0,7 = 0,56$ kN/m ²



2.7 Draagvermogen funderingspalen

Grondmechanisch bedrijf: Geonius
Referentie nummer: GA222418
Datum: 6 december 2022

Paalpuntniveau	16 m + N.A.P
----------------	--------------

Paaldiameter	$R_{c,net;d}$ in kN	$K_{v,k}$ N/mm
500 mm	730	25000
600 mm	1030	30000
700 mm	1385	34000

Berekening veerwaarde palen

Paal 600 mm

$R_{s;i;d} = 129$ kN

$R_{b;i;d} = 661$ kN

$R_{c,tot;i;d} = 790$ kN

$s_b = 26,2$ mm

⇒

$K_{v,k} = 30000$ N/mm

$K_{v,d} = 25000$ N/mm (90% belast)

$K_{v,d} = 22000$ N/mm (100% belast)



3. Belastingaannee

Dakvloer

permanente en rustende belasting

breedplaatvloer	25 x 280	7,00 kN/m ²
afschotlaag; _{gem}	20 x 90	1,80 kN/m ²
isolatie + dakbedekking		0,20 kN/m ²
zonnepanelen		0,20 kN/m ²
		<hr/> 9,20 kN/m ²

veranderlijke belasting

personen	$\psi_0 = 0,0$	1,00 kN/m ²
sneeuw	$\psi_0 = 0,0$	0,56 kN/m ²
winddruk (excl. onder- en overdruk)	$\psi_0 = 0,0$	0,16 kN/m ²
windzuiging (excl. onder- en overdruk)	$\psi_0 = 0,0$	-0,49 kN/m ²

Verdiepingsvloeren

permanente en rustende belasting

breedplaatvloer	25 x 300	7,50 kN/m ²
afwerkvloer	20 x 80	1,60 kN/m ²
		<hr/> 9,10 kN/m ²

veranderlijke belasting

lichte scheidingswanden		0,80 kN/m ²
personen	$\psi_0 = 0,4$	1,75 kN/m ²
	$\psi_0 = 0,4$	<hr/> 2,55 kN/m ²

Balkons

permanente en rustende belasting

prefab balkonplaat	25 x 200	5,00 kN/m ²
afschot in plaat		0,80 kN/m ²
		<hr/> 5,80 kN/m ²

veranderlijke belasting

personen	$\psi_0 = 0,5$	2,50 kN/m ²
sneeuw	$\psi_0 = 0,0$	0,56 kN/m ²

Begane grondvloer (as 1-4)

permanente en rustende belasting

breedplaatvloer	25 x 250	6,25 kN/m ²
afwerkvloer	20 x 80	1,60 kN/m ²
		<hr/> 7,85 kN/m ²

veranderlijke belasting

lichte scheidingswanden		0,80 kN/m ²
personen	$\psi_0 = 0,4$	1,75 kN/m ²
	$\psi_0 = 0,4$	<hr/> 2,55 kN/m ²

**Begane grondvloer (as Xa-Xb)**permanente en rustende belasting

breedplaatvloer	25 x 300	7,50 kN/m ²
afwerkvloer	20 x 80	1,60 kN/m ²
		<u>9,10 kN/m²</u>

veranderlijke belasting

lichte scheidingswanden		0,80 kN/m ²
personen	$\psi_0 = 0,4$	1,75 kN/m ²
	$\psi_0 = 0,4$	<u>2,55 kN/m²</u>

Verdikte vloerstrook (BG-vloer)permanente en rustende belasting

gestorte betonstrook	25 x 1100	27,50 kN/m ²
afwerkvloer	20 x 80	1,60 kN/m ²
		<u>29,10 kN/m²</u>

veranderlijke belasting

lichte scheidingswanden		0,80 kN/m ²
personen	$\psi_0 = 0,4$	1,75 kN/m ²
	$\psi_0 = 0,4$	<u>2,55 kN/m²</u>

Keldervloerpermanente en rustende belasting

i.h.werk gestorte betonvloer	25 x 300	7,50 kN/m ²
monoliet afgewerkt		0,50 kN/m ²
		<u>8,00 kN/m²</u>

veranderlijke belasting

lichte scheidingswanden		1,00 kN/m ²
personen en voertuigen	$\psi_0 = 0,4$	2,00 kN/m ²
	$\psi_0 = 0,4$	<u>3,00 kN/m²</u>

Woningscheidende wandenpermanente en rustende belasting

kalkzandsteen	20 x 300	6,00 kN/m ²
---------------	----------	------------------------

Bouwmurenpermanente en rustende belasting

kalkzandsteen	20 x 214	4,30 kN/m ²
---------------	----------	------------------------

**Gevels**permanente en rustende belasting

kalkzandsteen	20 x 214	4,30 kN/m ²
baksteen	20 x 100	2,00 kN/m ²
		<hr/>
		6,30 kN/m ²

Kelderwandenpermanente en rustende belasting

gestorte betonwand	25 x 300	7,50 kN/m ²
baksteen	20 x 100	2,00 kN/m ²
		<hr/>
		9,50 kN/m ²



4. Voor de berekening aan te houden belastingen

<i>Dakvloer</i>	$E_{d,max}$	12,55 kN/m ²	E_k	10,20 kN/m ²
	$E_{d,mom}$	11,05 kN/m ²	$E_{d,min}$	7,55 kN/m ²
<i>Verdiepingsvloeren</i>	$E_{d,max}$	14,75 kN/m ²	E_k	11,65 kN/m ²
	$E_{d,mom}$	12,45 kN/m ²	$E_{d,min}$	8,15 kN/m ²
<i>Balkons</i>	$E_{d,max}$	10,75 kN/m ²	E_k	8,30 kN/m ²
	$E_{d,mom}$	8,85 kN/m ²	$E_{d,min}$	5,20 kN/m ²
<i>Begane grondvloer (as 1-4)</i>	$E_{d,max}$	13,25 kN/m ²	E_k	10,40 kN/m ²
	$E_{d,mom}$	10,95 kN/m ²	$E_{d,min}$	7,05 kN/m ²
<i>Begane grondvloer (as Xa-Xb)</i>	$E_{d,max}$	14,75 kN/m ²	E_k	11,65 kN/m ²
	$E_{d,mom}$	12,45 kN/m ²	$E_{d,min}$	8,15 kN/m ²
<i>Verdikte vloerstrook (BG-vloer)</i>	$E_{d,max}$	40,85 kN/m ²	E_k	31,65 kN/m ²
	$E_{d,mom}$	36,45 kN/m ²	$E_{d,min}$	26,15 kN/m ²
<i>Keldervloer</i>	$E_{d,max}$	14,10 kN/m ²	E_k	11,00 kN/m ²
	$E_{d,mom}$	11,40 kN/m ²	$E_{d,min}$	7,20 kN/m ²
<i>Woningscheidende wanden</i>	$E_{d,max}$	7,20 kN/m ²	E_k	6,00 kN/m ²
<i>Bouwmuren</i>	$E_{d,max}$	5,20 kN/m ²	E_k	4,30 kN/m ²
<i>Gevens</i>	$E_{d,max}$	7,60 kN/m ²	E_k	6,30 kN/m ²
<i>Kelderwanden</i>	$E_{d,max}$	9,00 kN/m ²	E_k	7,50 kN/m ²



5. Gewichtsberekening

5.1 Gevel as X1 en X2

Omschrijving	afmetingen	x	grep		ψ	E;gk $\gamma=1,0$	E;qk $\gamma=1,0$	Ed;g $\gamma=1,2$	Ed;q $\gamma=1,5$	Ed;g $\gamma=1,35$	Ed;q $\gamma=1,5$	Ed;max [kN/m]
	<----->											
dakvloer												
G gevel		3,65	x	6,30 =								
G vloer		3,75	x	9,20 =								
												57,50
								57,5		69,0		77,6
Q sneeuw		3,75	x	0,56 =	0,00		2,1		3,2		0,0	77,6
3e verdiepingvloer												
G gevel		3,00	x	6,30 =								
G vloer		3,75	x	9,10 =								
												53,03
								110,5		132,6		149,2
Q personen		3,75	x	2,55 =	0,40							
					0,40							9,56
					0,40		11,7		17,5		5,7	154,9
2e verdiepingvloer												
G gevel		3,00	x	6,30 =								
G vloer		3,75	x	9,10 =								
												53,03
								163,5		196,3		220,8
Q personen		3,75	x	2,55 =	0,40							
					0,40							9,56
					0,40		19,1		28,7		11,5	232,3
1e verdiepingvloer												
G gevel		3,00	x	6,30 =								
G vloer		3,75	x	9,10 =								
												53,03
								216,6		259,9		292,4
Q personen		3,75	x	2,55 =	0,40							
					0,40							9,56
					0,40		23,0		34,4		17,2	309,6
begane grondvloer												
G gevel		2,10	x	2,00 =								
G kelderwand		1,85	x	2,00 =								
G vloer		3,75	x	9,10 =								
												42,03
								258,6		310,3		349,1
Q personen		3,75	x	2,55 =	0,40							
					0,40							9,56
					0,40		26,8		40,2		23,0	372,1
keldervloer												
G vloer		3,75	x	8,00 =								
												30,00
								288,6		346,3		389,6
Q veranderlijk		3,75	x	3,00 =	0,40							
					0,40		32,3		48,4		29,7	419,3
												419,3
								320,9		394,7		419,3



5.2 Gevel as 1 en 4

Omschrijving	afmetingen	x grep	ψ	E;gk γ=1,0	E;qk γ=1,0	Ed;g γ=1,2	Ed;q γ=1,5	Ed;g γ=1,35	Ed;q γ=1,5	Ed;max [kN/m]
dakvloer										
G gevel	0,90 x	3,65 x	6,30 =							
G vloer	0,45 x	7,40 x	9,20 =							
			51,33		51,3	61,6	69,3			
Q sneeuw	0,45 x	7,40 x	0,56 =	1,86	0,00	1,9	2,8	0,0		69,3
3e verdiepingvloer										
G gevel	0,80 x	3,00 x	6,30 =							
G vloer	0,45 x	7,40 x	9,10 =							
			45,42		96,8	116,1	130,6			
Q personen	0,45 x	7,40 x	2,55 =	8,49	0,40					
			8,49	0,40	10,4	15,5	5,1			135,7
2e verdiepingvloer										
G gevel	0,80 x	3,00 x	6,30 =							
G vloer	0,45 x	7,40 x	9,10 =							
			45,42		142,2	170,6	191,9			
Q personen	0,45 x	7,40 x	2,55 =	8,49	0,40					
			8,49	0,40	17,0	25,5	10,2			202,1
1e verdiepingvloer										
G gevel	0,80 x	3,00 x	6,30 =							
G vloer	0,45 x	7,40 x	9,10 =							
			45,42		187,6	225,1	253,3			
Q personen	0,45 x	7,40 x	2,55 =	8,49	0,40					
			8,49	0,40	20,4	30,6	15,3			268,5
begane grondvloer										
G gevel	2,10 x	6,30 =	13,23							
G kelderwand	1,85 x	7,50 =	13,88							
G vloer	0,50 x	7,85 =	3,93							
			31,03		218,6	262,4	295,2			
Q personen	0,50 x	2,55 =	1,28	0,40						
			1,28	0,40	20,9	31,3	16,0			311,2
keldervloer										
G vloer	2,25 x	8,00 =	18,00							
			18,00		236,6	284,0	319,5			
Q veranderlijk	2,25 x	3,00 =	6,75	0,40		23,6	35,4	20,1		339,6
					260,2	319,3	339,6			339,6



5.3 Bouwmuur as 2 (tussen A-D)

Lijnlast op verdikte vloerstrook

Omschrijving	afmetingen	x	grep	ψ	E;gk γ=1,0	E;qk γ=1,0	Ed;g γ=1,2	Ed;q γ=1,5	Ed;g γ=1,35	Ed;q γ=1,5	Ed;max [kN/m]
dakvloer											
G bouwmuur	2,90	x	4,30 =								
			12,47								
G vloer	5,70	x	9,20 =								
			52,44								
			64,91		64,9		77,9		87,6		
Q sneeuw	5,70	x	0,56 =	0,00		3,2		4,8		0,0	87,6
3e verdiepingvloer											
G bouwmuur	2,90	x	4,30 =								
			12,47								
G vloer	5,70	x	9,10 =								
			51,87								
			64,34		129,3		155,1		174,5		
Q personen	5,70	x	2,55 =	0,40							
			14,54	0,40		17,7		26,6		8,7	183,2
			14,54								
2e verdiepingvloer											
G bouwmuur	2,90	x	4,30 =								
			12,47								
G vloer	5,70	x	9,10 =								
			51,87								
			64,34		193,6		232,3		261,3		
Q personen	5,70	x	2,55 =	0,40							
			14,54	0,40		29,1		43,6		17,4	278,8
			14,54								
1e verdiepingvloer											
G bouwmuur	2,90	x	4,30 =								
			12,47								
G vloer	5,70	x	9,10 =								
			51,87								
			64,34		257,9		309,5		348,2		
Q personen	5,70	x	2,55 =	0,40							
			14,54	0,40		34,9		52,3		26,2	374,4
			14,54								
					292,8		361,8		374,4		374,4



5.4 Bouwmuur as 2 en 3 (tussen D-G)

Lijnlast op verdikte vloerstrook

Omschrijving	afmetingen	x	grep	ψ	E;gk γ=1,0	E;qk γ=1,0	Ed;g γ=1,2	Ed;q γ=1,5	Ed;g γ=1,35	Ed;q γ=1,5	Ed;max [kN/m]
dakvloer											
G bouwmuur	2,90	x	4,30 =								
			12,47								
G vloer	5,30	x	9,20 =								
			48,76								
			61,23		61,2		73,5		82,7		
Q sneeuw	5,30	x	0,56 =	0,00		3,0		4,5		0,0	82,7
3e verdiepingvloer											
G bouwmuur	2,90	x	4,30 =								
			12,47								
G vloer	5,30	x	9,10 =								
			48,23								
			60,70		121,9		146,3		164,6		
Q personen	5,30	x	2,55 =	0,40							
			13,52	0,40		16,5		24,7		8,1	172,7
			13,52								
2e verdiepingvloer											
G bouwmuur	2,90	x	4,30 =								
			12,47								
G vloer	5,30	x	9,10 =								
			48,23								
			60,70		182,6		219,2		246,6		
Q personen	5,30	x	2,55 =	0,40							
			13,52	0,40		27,0		40,5		16,2	262,8
			13,52								
1e verdiepingvloer											
G bouwmuur	2,90	x	4,30 =								
			12,47								
G vloer	5,30	x	9,10 =								
			48,23								
			60,70		243,3		292,0		328,5		
Q personen	5,30	x	2,55 =	0,40							
			13,52	0,40		32,4		48,7		24,3	352,8
			13,52								
					275,8		340,7		352,8		352,8



5.5 Bouwmuur nabij as 3 (tussen Xa-Xb)

Lijnlast op verdikte vloerstrook

Omschrijving	afmetingen	x	grep		ψ	E;gk $\gamma = 1,0$	E;qk $\gamma = 1,0$	Ed;g $\gamma = 1,2$	Ed;q $\gamma = 1,5$	Ed;g $\gamma = 1,35$	Ed;q $\gamma = 1,5$	Ed;max [kN/m]
	<----->											
dakvloer												
G wonings.wand	2,90	x	6,00 =	17,40								
G vloer	1,00	x	9,20 =	9,20								
				26,60		26,6		31,9		35,9		
Q sneeuw	1,00	x	0,56 =	0,56	0,00		0,6		0,8		0,0	35,9
3e verdiepingvloer												
G wonings.wand	2,90	x	6,00 =	17,40								
G vloer	1,00	x	9,10 =	9,10								
				26,50		53,1		63,7		71,7		
Q personen	1,00	x	2,55 =	2,55	0,40							
				2,55	0,40		3,1		4,7		1,5	73,2
2e verdiepingvloer												
G wonings.wand	2,90	x	6,00 =	17,40								
G vloer	1,00	x	9,10 =	9,10								
				26,50		79,6		95,5		107,5		
Q personen	1,00	x	2,55 =	2,55	0,40							
				2,55	0,40		5,1		7,7		3,1	110,5
1e verdiepingvloer												
G wonings.wand	2,90	x	6,00 =	17,40								
G vloer	1,00	x	9,10 =	9,10								
				26,50		106,1		127,3		143,2		
Q personen	1,00	x	2,55 =	2,55	0,40							
				2,55	0,40		6,1		9,2		4,6	147,8
						112,2		136,5		147,8		147,8



5.7 Bouwmuur in as G

Omschrijving	afmetingen	x	grep		ψ	E;gk γ = 1,0	E;qk γ = 1,0	Ed;g γ = 1,2	Ed;q γ = 1,5	Ed;g γ = 1,35	Ed;q γ = 1,5	Ed;max [kN/m]
dakvloer												
G gevel		4,40	x	6,30 =								
G vloer		2,30	x	9,20 =								
												48,88
						48,9		58,7		66,0		
Q sneeuw		2,30	x	0,56 =	1,29	0,00	1,3		1,9		0,0	66,0
3e verdiepingvloer												
G gevel		2,90	x	6,30 =								
G vloer		2,30	x	9,10 =								
												39,20
						88,1		105,7		118,9		
Q personen		2,30	x	2,55 =	5,87	0,40						
					5,87	0,40	7,2		10,7		3,5	122,4
2e verdiepingvloer												
G gevel		2,90	x	6,30 =								
G vloer		2,30	x	9,10 =								
												39,20
						127,3		152,7		171,8		
Q personen		2,30	x	2,55 =	5,87	0,40						
					5,87	0,40	11,7		17,6		7,0	178,9
1e verdiepingvloer												
G gevel		2,90	x	6,30 =								
G vloer		2,30	x	9,10 =								
												39,20
						166,5		199,8		224,7		
Q personen		2,30	x	2,55 =	5,87	0,40						
					5,87	0,40	14,1		21,1		10,6	235,3
begane grondvloer												
G kelderwand				3,20 x 7,50 =	24,00							
G vloer		1,06	x	4,60 x 7,85 =	38,28							
												62,28
						228,8		274,5		308,8		
Q personen		1,06	x	4,60 x 2,55 =	12,43	0,40						
					12,43	0,40	23,0		34,5		18,0	326,8
keldervloer												
G vloer		1,06	x	4,60 x 8,00 =	39,01							
												39,01
						267,8		321,3		361,5		
Q veranderlijk		1,06	x	4,60 x 3,00 =	14,63	0,40						
							34,1		51,1		26,8	388,3
												388,3
							301,9		372,5		388,3	388,3



5.9 Dwarswanden in trappenhuis

Omschrijving	afmetingen	x	grep	ψ	E;gk γ=1,0	E;qk γ=1,0	Ed;g γ=1,2	Ed;q γ=1,5	Ed;g γ=1,35	Ed;q γ=1,5	Ed;max [kN/m]
	<----->										
dakvloer											
G gevel	4,40	x	6,30 =								
											27,72
G vloer	2,40	x	9,20 =								22,08
											49,80
					49,8		59,8		67,2		
Q sneeuw	2,40	x	0,56 =	0,00		1,3		2,0		0,0	67,2
3e verdiepingvloer											
G gevel	2,90	x	6,30 =								18,27
G balkon	1,80	x	5,80 =								10,44
G vloer	0,50	x	9,10 =								4,55
											33,26
					83,1		99,7		112,1		
Q personen balkon	1,80	x	2,50 =	0,40							4,50
Q personen vloer	0,50	x	3,00 =	0,40							1,50
				0,40							6,00
				0,40		7,3		11,0		3,6	115,7
2e verdiepingvloer											
G gevel	2,90	x	6,30 =								18,27
G balkon	1,80	x	5,80 =								10,44
G vloer	0,50	x	9,10 =								4,55
											33,26
					116,3		139,6		157,0		
Q personen balkon	1,80	x	2,50 =	0,40							4,50
Q personen vloer	0,50	x	3,00 =	0,40							1,50
				0,40							6,00
				0,40		12,0		18,0		7,2	164,2
1e verdiepingvloer											
G gevel	2,90	x	6,30 =								18,27
G balkon	1,80	x	5,80 =								10,44
G vloer	0,50	x	9,10 =								4,55
											33,26
					149,6		179,5		201,9		
Q personen balkon	1,80	x	2,50 =	0,40							4,50
Q personen vloer	0,50	x	3,00 =	0,40							1,50
				0,40							6,00
				0,40		14,4		21,6		10,8	212,7
begane grondvloer											
G kelderwand	3,20	x	7,50 =								24,00
G vloer	1,00	x	7,85 =								7,85
											31,85
					181,4		217,7		244,9		
Q personen vloer	1,00	x	2,55 =	0,40							2,55
				0,40							2,55
				0,40		15,4		23,1		12,3	257,3
keldervloer											
G vloer	1,00	x	8,00 =								8,00
											8,00
					189,4		227,3		255,7		
Q veranderlijk	1,00	x	3,00 =	0,40		16,6		24,9		14,1	269,9
											269,9
						206,1		252,2		269,9	269,9

6. Stabiliteitsbeschouwing

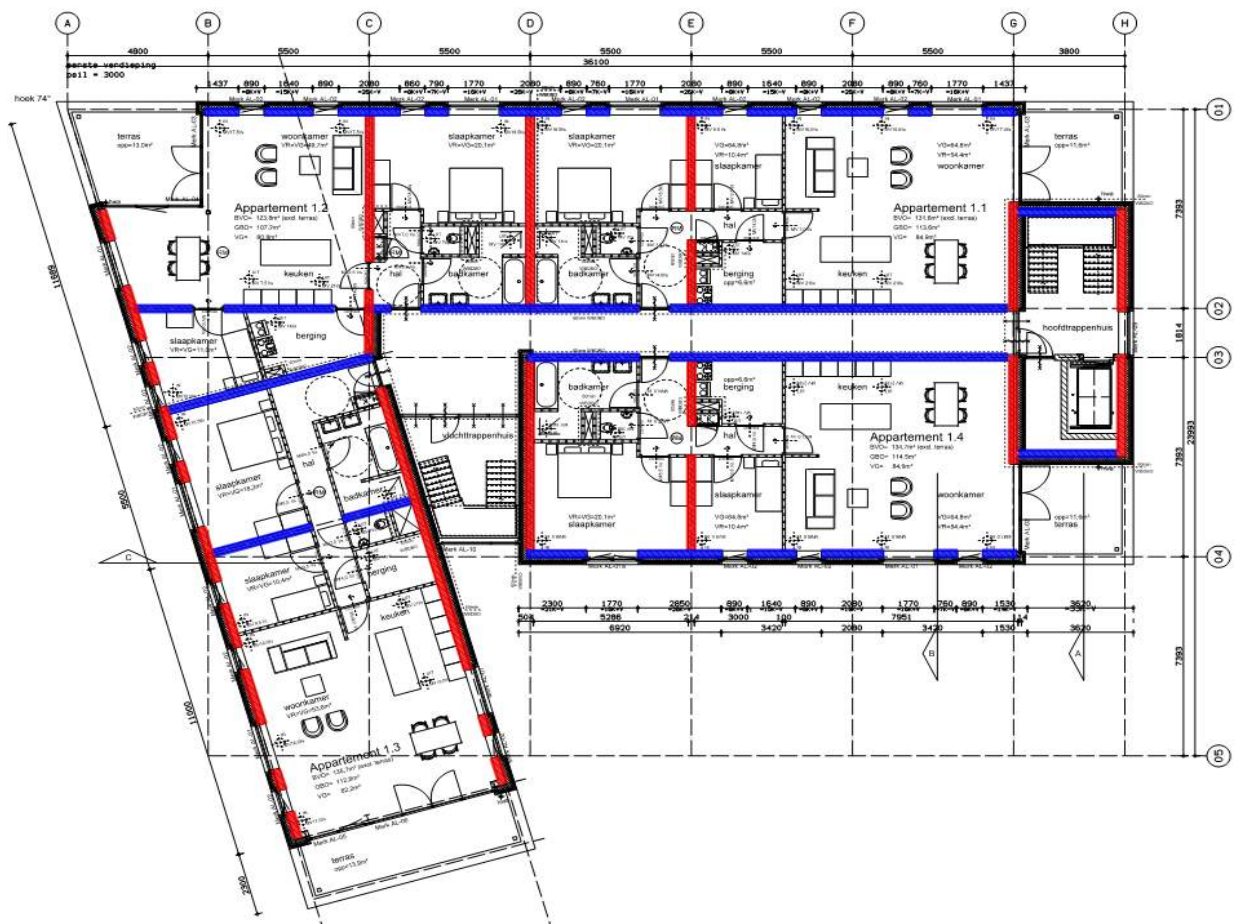
De stabiliteit van het pand wordt gewaarborgde door het kalkzandsteen lijm-casco. De windbelasting op de gevels wordt via de schijfwerking van de breedplaatvloeren afgedragen naar de constructieve kalkzandsteen wanden.

Op deze manier wordt de windbelasting per laag afgedragen tot naar de kelderbak en vervolgens naar de fundering resp. omliggende maaveld.

Gezien het aantal stabiliteitswanden is een gedetailleerde controle berekening van de stabiliteit niet nodig. In as 6 is er wel nog een extra stabiliteitsportaal toegepast, om de krachten uit het balkon op te vangen. Uit een stijfheidscontrole blijkt dat deze staalconstructie nauwelijks windbelasting zal opvangen, omdat de breedplaatvloer in combinatie met de kalkzandsteenwanden veel stijver zijn. Voor dit portaal is praktisch gerekend met een belastingbreedte van 3,6m (1,0m gevel + 2,6m balkon), in de praktijk zal dit dus eigenlijk niet optreden.

In onderstaande plattegrond zijn de stabiliteitswanden aangegeven.

In blauw de wanden voor de stabiliteit in langsrichting, in rood de wanden voor de stabiliteit in dwarsrichting.





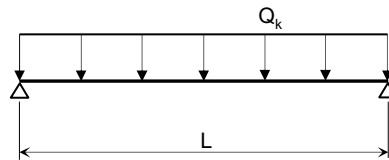
7. Berekening staalconstructie

7.1 Dakvloer - Ligger tussen 1-2 en A-B

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2 EC1990		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



$$L = 3800 \text{ mm.}$$

Q-Belasting

					G _k	Q _k
E.g. balk			=		0,5	
Dakvloer (180)	2,20	x	6,70 (1,00)	=	14,7	2,2
Dakvloer (280)	2,00	x	9,20 (1,00)	=	18,4	2,0
					<u>33,6</u>	<u>4,2</u>

Q _k =	37,8	kN/m	
Q _d =	47,9	kN/m	(1,35G + 1,5Q _{mom})

Toetsing

Toetsing buigspanning

M _{Ed,max} =	86,5	kNm			
f _y =	235	N/mm ²	⇒	W _{y,ben} =	368 cm ³

Doorbuiging

u _{eind} =	37,8	kN/m	15mm =	0,0040L	I _{y,ben} =	3219 cm ⁴
u _{bij} =	4,2	kN/m	11mm =	0,0030L	I _{y,ben} =	476 cm ⁴

Toepassen:

HE220A

W _y =	515 cm ³
I _y =	5410 cm ⁴

Reactie N _{edc} :	91,1 kN	⇒	R _{per} =	63,9 kN
			R _{ver} =	8,0 kN

Voor berekening kolommen, zie 7.9

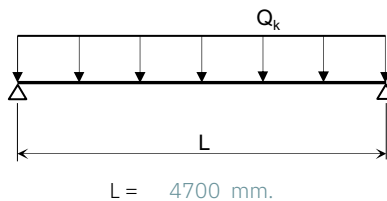


7.2 Dakvloer - Randliggers balkons

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2 EC1990		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



Q-Belasting				G _k	Q _k
E.g. balk			=	0,4	
Dakopstand	1,00	x	4,00	=	4,0
Dakvloer	1,90	x	6,70 (1,00)	=	12,7
				<hr/>	<hr/>
				17,1	1,9

Q _k =	19,0	kN/m	
Q _d =	24,3	kN/m	(1,35G + 1,5Q _{mom})

Toetsing

Toetsing buigspanning

M _{Ed;max} =	67,0	kNm		
f _y =	235	N/mm ²	⇒	W _{y;ben} = 285 cm ³

Doorbuiging

u _{eind} =	19,0	kN/m	14mm = 0,0030L	I _{y;ben} = 4083 cm ⁴
u _{bij} =	1,9	kN/m	9mm = 0,0020L	I _{y;ben} = 612 cm ⁴

Toepassen:	HE200B	W _y =	570 cm ³
		I _y =	5696 cm ⁴

Reactie N _{edc} :	57,0	kN	⇒	R _{per} = 40,3 kN
				R _{ver} = 4,5 kN
Opleggen op:	Kalkzandst. CS12		⇒	σ _{m;u;d} = 3,80 N/mm ²
Oplegvlak:	135 x 150 mm.		⇒	σ _{m;0;d} = 3,52 N/mm ²

Voor berekening kolommen, zie 7.12

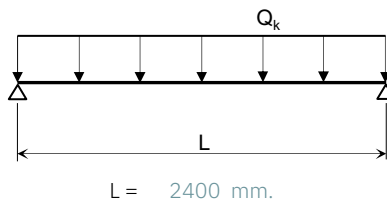


7.3 Dakvloer - Randliggers balkon tussen as Xa-Xb

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2 EC1990		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



Q-Belasting				G _k	Q _k
E.g. balk			=	0,3	
Dakopstand	1,00	x	4,00	=	4,0
Dakvloer	3,00	x	6,70 (1,00)	=	20,1
				<hr/>	<hr/>
				24,4	3,0

Q _k =	27,4	kN/m	
Q _d =	34,7	kN/m	(1,35G + 1,5Q _{mom})

Toetsing

Toetsing buigspanning

M _{Ed;max} =	25,0	kNm			
f _y =	235	N/mm ²	⇒	W _{y;ben} =	106 cm ³

Doorbuiging

u _{eind} =	27,4	kN/m	7mm =	0,0030L	I _{y;ben} =	783 cm ⁴
u _{bij} =	3,0	kN/m	5mm =	0,0020L	I _{y;ben} =	129 cm ⁴

Praktisch:

HE200A

W _y =	389	cm ³
I _y =	3692	cm ⁴

Reactie N _{edc} :	41,7	kN	⇒	R _{per} =	29,3	kN
				R _{ver} =	3,6	kN
Opleggen op:	Kalkzandst. CS12		⇒	σ _{m;u;d} =	3,80	N/mm ²
Oplegvlak:	160 x 150 mm.		⇒	σ _{m;0;d} =	2,17	N/mm ²

Voor berekening kolommen, zie 7.11

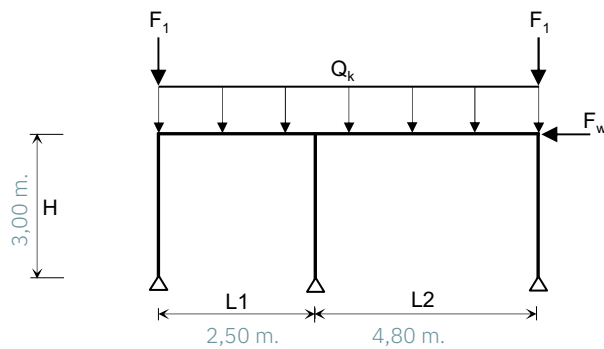


7.4 Dakvloer - Portaal nabij as 6

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC1		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



Q-Belasting

E.g. balk volgens technosoft

					Gk	Qk
Dakvloer (180)	1,20	x	6,70 (1,00)	=	8,0	1,2
Dakvloer (280)	1,00	x	9,20 (1,00)	=	9,2	1,0
					<u>17,2</u>	<u>2,2</u>

F1-Belasting

Reactie uit ligger 7.3	=	Gk	29,3	Qk	3,6
------------------------	---	----	------	----	-----

Fw-Belasting

Windbelasting gevel	0,81 x (0,8 + 0,5) x 3m x 1,0m	=	Gk	-	Qk	3,2
Windbelasting balkon	0,81 x (0,8 + 0,5) x 1m x 2,6m	=	-	-	2,7	
			-	-	<u>5,9</u>	

Toetsing

Zie computerberekening pag 200 e.v.

Toepassen:

L. = HE220A
K. = HE160B

$\sigma_s =$	103 N/mm ²	
$u_z =$	5,9 mm. -->	1/810L
$u_y =$	3,1 mm. -->	1/965L

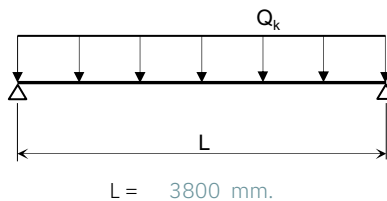


7.5 Verd.vloer - Ligger tussen 1-2 en A-B

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloei grens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2 EC1990		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



Q-Belasting

				G _k	Q _k
E.g. balk			=	0,5	
Balkon	2,20	x	5,80 (2,50)	12,8	5,5
Verd.vloer	2,00	x	9,10 (2,55)	18,2	5,1
				<u>31,5</u>	<u>10,6</u>

Q _k =	42,1	kN/m	
Q _d =	53,7	kN/m	(1,2G + 1,5Q)

Toetsing

Toetsing buigspanning

M _{Ed;max} =	96,8	kNm			
f _y =	235	N/mm ²	⇒	W _{y;ben} =	412 cm ³

Doorbuiging

u _{eind} =	42,1	kN/m	15mm = 0,0040L	I _{y;ben} =	3577 cm ⁴
u _{bij} =	10,6	kN/m	11mm = 0,0030L	I _{y;ben} =	1202 cm ⁴

Toepassen:

HE220A

W _y =	515 cm ³
I _y =	5410 cm ⁴

Reactie N _{edc-1} :	101,9	kN	⇒	R _{per} =	64,2	kN
<u>Voor berekening kolommen, zie 7.9</u>				R _{ver} =	20,1	kN

Reactie N _{edc-2} :	209,5	kN	⇒	R _{per} =	127,3	kN
<u>Voor berekening kolommen, zie 7.10</u>				R _{ver} =	37,8	kN

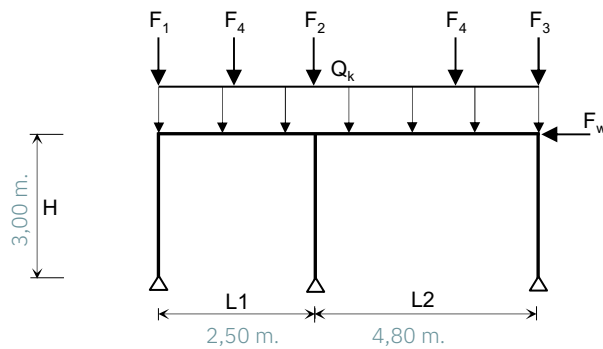


7.6 Verd.vloer - Portaal nabij as 6

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloei grens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC1		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



Q-Belasting

E.g. balk volgens technosoft
Verdiepingsvloer

1,00	x	9,10 (2,55)	=	<u>Gk</u>	<u>Qk</u>
				9,1	2,6
				9,1	2,6

F1-Belasting

Reactie bovenliggende kolommen

=	<u>Gk</u>	<u>Qk</u>
	68	7

F2-Belasting

Reactie bovenliggende kolommen

=	<u>Gk</u>	<u>Qk</u>
	260	42

F3-Belasting

Reactie bovenliggende kolommen

=	<u>Gk</u>	<u>Qk</u>
	100	21

F4-Belasting

Reactie uit balkon

5,40	x	5,8 (2,5)	=	<u>Gk</u>	<u>Qk</u>
				31,3	13,5

Fw-Belasting

Windbelasting gevel 0,81 x (0,8 + 0,5) x 3m x 1,0m
Windbelasting balkon 0,81 x (0,8 + 0,5) x 1m x 2,6m

=	<u>Gk</u>	<u>Qk</u>
	-	3,2
=	-	2,7
	-	5,9

Toetsing

Zie computerberekening pag 210 e.v.

Toepassen:

L. = HE220A
K. = HE160B

σ _s =	204 N/mm ²	
u _z =	8,5 mm. -->	1/560L
u _y =	6,6 mm. -->	1/450L

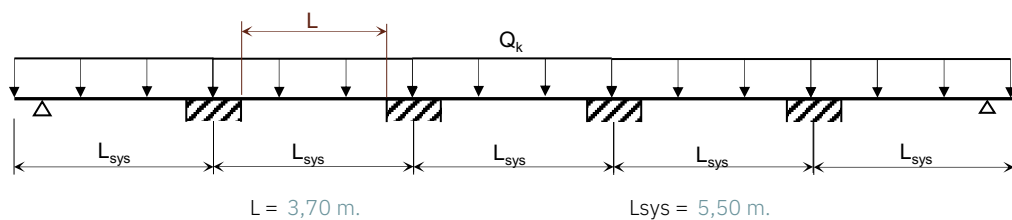


7.7 B.G-vloer - Ligger as 1

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloeigrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



Q-Belasting

E.g. balk volgens technosoft

						G _k	Q _k
Gevel	85%	12,65	x	6,30	=	67,7	
1e Verdiepingsvloer		3,33	x	9,10 (2,55)	=	30,3	8,5
2e Verdiepingsvloer		3,33	x	9,10 (2,55)	=	30,3	8,5
3e Verdiepingsvloer		3,33	x	9,10 (1,02)	=	30,3	3,4
Dakvloer		3,33	x	9,20	=	30,6	
						<u>189,3</u>	<u>20,4</u>

Toetsing

Zie computerberekening pag 221 e.v.

Toepassen:

HE280B

kwaliteit S275!

$\sigma_s = 209$ N/mm²

$u = 8,3$ mm.
1/445L

Reactie V_{edmax} : 582 kN

Opleggen op: Beton C25/30 ⇒ $\sigma_{m,u;d} = 10,0$ N/mm²

Oplegvlak: 280 x 300 mm. ⇒ $\sigma_{m,0;d} = 8,7$ N/mm²

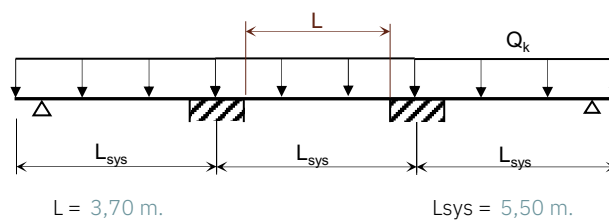


7.8 B.G-vloer - Ligger as 4

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloeigrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



Q-Belasting

E.g. balk volgens technosoft

						G _k	Q _k
Gevel	85%	12,65	x	6,30	=	67,7	
1e Verdiepingsvloer		3,33	x	9,10 (2,55)	=	30,3	8,5
2e Verdiepingsvloer		3,33	x	9,10 (2,55)	=	30,3	8,5
3e Verdiepingsvloer		3,33	x	9,10 (1,02)	=	30,3	3,4
Dakvloer		3,33	x	9,20	=	30,6	
						<u>189,3</u>	<u>20,4</u>

Toetsing

Zie computerberekening pag 233 e.v.

Toepassen:

HE280B

kwiteit S275!

σ_s = 208 N/mm²

u = 8,3 mm.
1/445L

Reactie V_{edmax}: 582 kN

Opleggen op: Beton C25/30 ⇒ σ_{m,u;d} = 10,0 N/mm²

Oplegvlak: 280 x 300 mm. ⇒ σ_{m,0;d} = 8,7 N/mm²

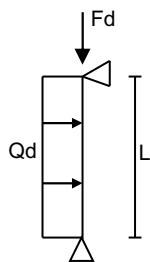


7.9 Stalen kolommen nabij as A-2

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloiegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



dakvloer	L =	2,80 m
3e verdiepingvloer	L =	2,80 m
2e verdiepingvloer	L =	2,80 m
1e verdiepingvloer	L =	2,80 m

						<u>Gk</u>	<u>Qk</u>			
K1	<u>dakvloer</u>									
	Dakvloer (180)	1,90	x	2,20	x	6,70 (1,00)	=	28,0	4,2	mom.
	Dakvloer (280)	1,90	x	2,00	x	9,20 (1,00)	=	35,0	3,8	
	Dakrand			1,10	x	4,00	=	4,4		
								<u>67,4</u>	<u>8,0</u>	
K2	<u>3e verdiepingvloer</u>									
	Kolom dakvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	68,5	8,0	
	Balkon	1,90	x	2,20	x	5,80 (2,50)	=	24,2	10,5	mom.
	Verdiepingvloer	1,90	x	2,00	x	9,10 (2,55)	=	34,6	9,7	
	Borstwering			1,10	x	4,00	=	4,4		
								<u>131,7</u>	<u>28,1</u>	
K3	<u>2e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 3e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	132,8	20,1	
	Balkon	1,90	x	2,20	x	5,80 (2,50)	=	24,2	10,5	ext.
	Verdiepingvloer	1,90	x	2,00	x	9,10 (2,55)	=	34,6	9,7	
	Borstwering			1,10	x	4,00	=	4,4		
								<u>196,1</u>	<u>40,3</u>	
K4	<u>1e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 2e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	197,2	28,2	
	Balkon	1,90	x	2,20	x	5,80 (2,50)	=	24,2	10,5	ext.
	Verdiepingvloer	1,90	x	2,00	x	9,10 (2,55)	=	34,6	9,7	
	Borstwering			1,10	x	4,00	=	4,4		
								<u>260,4</u>	<u>48,3</u>	
	<u>Q-belasting</u>									
	Windbelasting	1,1	x	1,00	x	0,81	=		0,89	

**Berekening Kolommen**

Voor berekening kolommen zie computerberekening pag. 242 E.V

K1: F-belasting =	93 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	66 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K2: F-belasting =	200 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	135 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K3: F-belasting =	296 kN	⇒	K120.120.8	$\sigma_s =$	167 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K4: F-belasting =	385 kN	⇒	K120.120.8	$\sigma_s =$	218 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				

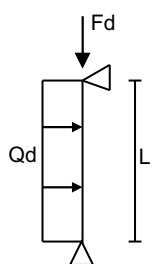


7.10 Stalen kolommen nabij as B-2

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloiegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolklasse:	CC2		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



dakvloer	L =	2,80 m
3e verdiepingvloer	L =	2,80 m
2e verdiepingvloer	L =	2,80 m
1e verdiepingvloer	L =	2,80 m

						<u>Gk</u>	<u>Qk</u>			
K1	<u>dakvloer</u>									
	Dakvloer (180)	1,90	x	2,20	x	6,70 (1,00)	=	28,0	4,2	mom.
	Dakvloer (280)	1,90	x	2,00	x	9,20 (1,00)	=	35,0	3,8	
	Dak (toevallig)	1,50	x	4,63	x	9,20	=	63,8		
								<u>126,8</u>	<u>8,0</u>	
K2	<u>3e verdiepingvloer</u>									
	Kolom dakvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	127,9	8,0	
	Balkon	1,90	x	2,20	x	5,80 (2,50)	=	24,2	10,5	mom.
	Verdiepingvloer	1,90	x	2,00	x	9,10 (2,55)	=	34,6	9,7	
	Verd. (toevallig)	1,50	x	4,63	x	9,10 (2,55)	=	63,1	17,7	
	Pui			0,00	x	3,60	=	0,0		
								<u>249,9</u>	<u>45,8</u>	
K3	<u>2e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 3e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	251,0	39,4	
	Balkon	1,90	x	2,20	x	5,80 (2,50)	=	24,2	10,5	ext.
	Verdiepingvloer	1,90	x	2,00	x	9,10 (2,55)	=	34,6	9,7	
	Verd. (toevallig)	1,50	x	4,63	x	9,10 (2,55)	=	63,1	17,7	
								<u>372,9</u>	<u>77,3</u>	
K4	<u>1e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 2e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	374,1	54,6	
	Balkon	1,90	x	2,20	x	5,80 (2,50)	=	24,2	10,5	ext.
	Verdiepingvloer	1,90	x	2,00	x	9,10 (2,55)	=	34,6	9,7	
	Verd. (toevallig)	1,50	x	4,63	x	9,10 (2,55)	=	63,1	17,7	
								<u>496,0</u>	<u>92,4</u>	
	<u>Q-belasting</u>									
	Windbelasting	1,1	x	1,00	x	0,81	=		0,89	

**Berekening Kolommen**

Voor berekening kolommen zie computerberekening pag. 251 E.V

K1: F-belasting =	164 kN	⇒	K140.140.6³	$\sigma_s =$	84 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K2: F-belasting =	369 kN	⇒	K140.140.8	$\sigma_s =$	151 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K3: F-belasting =	563 kN	⇒	K140.140.10	$\sigma_s =$	196 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K4: F-belasting =	734 kN	⇒	K140.140.12	$\sigma_s =$	234 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				

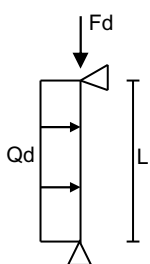


7.11 Stalen hoekkolommen balkon in as 6

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



dakvloer	L =	2,80	m
3e verdiepingvloer	L =	2,80	m
2e verdiepingvloer	L =	2,80	m
1e verdiepingvloer	L =	2,80	m

						<u>Gk</u>	<u>Qk</u>			
K1	<u>dakvloer</u>									
	Dakvloer (180)	1,20	x	3,00	x	6,70 (1,00)	=	24,1	3,6	mom.
	Dakrand			4,85	x	4,00	=	19,4		
								<u>43,5</u>	<u>3,6</u>	
K2	<u>3e verdiepingvloer</u>									
	Kolom dakvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	44,6	3,6	
	Balkon	1,20	x	3,00	x	5,80 (2,50)	=	20,9	9,0	mom.
	Borstwering			4,85	x	4,00	=	19,4		
								<u>84,9</u>	<u>12,6</u>	
K3	<u>2e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 3e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	86,0	9,0	
	Balkon	1,20	x	3,00	x	5,80 (2,50)	=	20,9	9,0	ext.
	Borstwering			4,85	x	4,00	=	19,4		
								<u>126,3</u>	<u>18,0</u>	
K4	<u>1e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 2e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	127,4	12,6	
	Balkon	1,20	x	3,00	x	5,80 (2,50)	=	20,9	9,0	ext.
	Borstwering			4,85	x	4,00	=	19,4		
								<u>167,7</u>	<u>21,6</u>	
	<u>Q-belasting</u>									
	Windbelasting	1,1	x	1,00	x	0,81	=		0,89	

**Berekening Kolommen**

Voor berekening kolommen zie computerberekening pag. 260 E.V

K1: F-belasting =	58 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	45 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K2: F-belasting =	121 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	84 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K3: F-belasting =	179 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	123 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K4: F-belasting =	234 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	162 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				

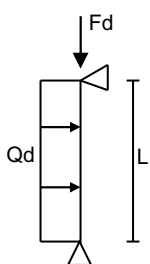


7.12 Stalen hoekkolom balkon as A-1

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



dakvloer	L =	2,80 m
3e verdiepingvloer	L =	2,80 m
2e verdiepingvloer	L =	2,80 m
1e verdiepingvloer	L =	2,80 m

						<u>Gk</u>	<u>Qk</u>			
K1	<u>dakvloer</u>									
	Dakvloer (180)	2,35	x	1,90	x	6,70 (1,00)	=	29,9	4,5	mom.
	Dakrand			4,25	x	4,00	=	17,0		
								<u>46,9</u>	<u>4,5</u>	
K2	<u>3e verdiepingvloer</u>									
	Kolom dakvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	48,0	4,5	
	Balkon	2,35	x	1,90	x	5,80 (2,50)	=	25,9	11,2	mom.
	Borstwering			4,25	x	4,00	=	17,0		
								<u>90,9</u>	<u>15,6</u>	
K3	<u>2e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 3e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	92,1	11,2	
	Balkon	2,35	x	1,90	x	5,80 (2,50)	=	25,9	11,2	ext.
	Borstwering			4,25	x	4,00	=	17,0		
								<u>134,9</u>	<u>22,3</u>	
K4	<u>1e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 2e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	136,1	15,6	
	Balkon	2,35	x	1,90	x	5,80 (2,50)	=	25,9	11,2	ext.
	Borstwering			4,25	x	4,00	=	17,0		
								<u>179,0</u>	<u>26,8</u>	
	<u>Q-belasting</u>									
	Windbelasting	2,3	x	0,40	x	0,81	=		0,75	

**Berekening Kolommen**

Voor berekening kolommen zie computerberekening pag. 269 E.V

K1: F-belasting =	63 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	47 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K2: F-belasting =	133 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	91 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K3: F-belasting =	195 kN	⇒	K120.120.8	$\sigma_s =$	110 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K4: F-belasting =	255 kN	⇒	K120.120.8	$\sigma_s =$	146 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				

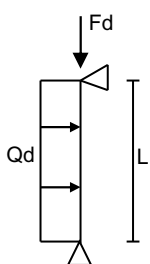


7.13 Stalen hoekkolom balkon as H-1

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



dakvloer	L =	2,80	m
3e verdiepingvloer	L =	2,80	m
2e verdiepingvloer	L =	2,80	m
1e verdiepingvloer	L =	2,80	m

						<u>Gk</u>	<u>Qk</u>			
K1	<u>dakvloer</u>									
	Dakvloer (180)	1,80	x	1,80	x	6,70 (1,00)	=	21,7	3,2	mom.
	Dakrand			3,60	x	4,00	=	14,4		
								<u>36,1</u>	<u>3,2</u>	
K2	<u>3e verdiepingvloer</u>									
	Kolom dakvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	37,2	3,2	
	Balkon	1,80	x	1,80	x	5,80 (2,50)	=	18,8	8,1	mom.
	Borstwering			3,60	x	4,00	=	14,4		
								<u>70,4</u>	<u>11,3</u>	
K3	<u>2e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 3e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	71,5	8,1	
	Balkon	1,80	x	1,80	x	5,80 (2,50)	=	18,8	8,1	ext.
	Borstwering			3,60	x	4,00	=	14,4		
								<u>104,7</u>	<u>16,2</u>	
K4	<u>1e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 2e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	105,9	11,3	
	Balkon	1,80	x	1,80	x	5,80 (2,50)	=	18,8	8,1	ext.
	Borstwering			3,60	x	4,00	=	14,4		
								<u>139,0</u>	<u>19,4</u>	
	<u>Q-belasting</u>									
	Windbelasting	2,3	x	0,40	x	0,81	=		0,75	

**Berekening Kolommen**

Niet maatgevend t.o.v. kolommen as A1, zie 7.12

K1: F-belasting =	48 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	< 47 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K2: F-belasting =	102 kN	⇒	K120.120.6³	$\sigma_s =$	< 91 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K3: F-belasting =	150 kN	⇒	K120.120.8	$\sigma_s =$	< 110 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K4: F-belasting =	196 kN	⇒	K120.120.8	$\sigma_s =$	< 146 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				

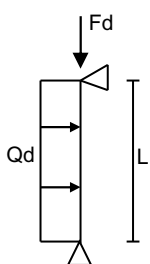


7.14 Stalen hoekkolom balkon as H-4

Basisgegevens

Staalsoort:	S 235	⇒	Vloiegrens =	235	N/mm ²
			Treksterkte =	360	N/mm ²
Gevolgklasse:	CC2		E _d =	210000	N/mm ²

Constructie



dakvloer	L =	2,80 m
3e verdiepingvloer	L =	2,80 m
2e verdiepingvloer	L =	8,10 m ← !!!!

K1	<u>dakvloer</u>									
	Dakvloer (180)	1,80	x	1,80	x	6,70 (1,00)	=	Gk	Qk	mom.
	Dakrand			3,60	x	4,00	=	21,7	3,2	
								14,4		
								<u>36,1</u>	3,2	
K2	<u>3e verdiepingvloer</u>									
	Kolom dakvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	37,2	3,2	
	Balkon	1,80	x	1,80	x	5,80 (2,50)	=	18,8	8,1	mom.
	Borstwering			3,60	x	4,00	=	14,4		
								<u>70,4</u>	11,3	
K3	<u>2e verdiepingvloer</u>									
	Kolom 3e verdiepingvloer + e.g. kolom			2,80	x	0,40	=	71,5	8,1	
	Balkon	1,80	x	1,80	x	5,80 (2,50)	=	18,8	8,1	ext.
	Borstwering			3,60	x	4,00	=	14,4		
								<u>104,7</u>	16,2	
	<u>Q-belasting</u>									
	Windbelasting	2,3	x	0,40	x	0,81	=		0,75	

Berekening Kolommen

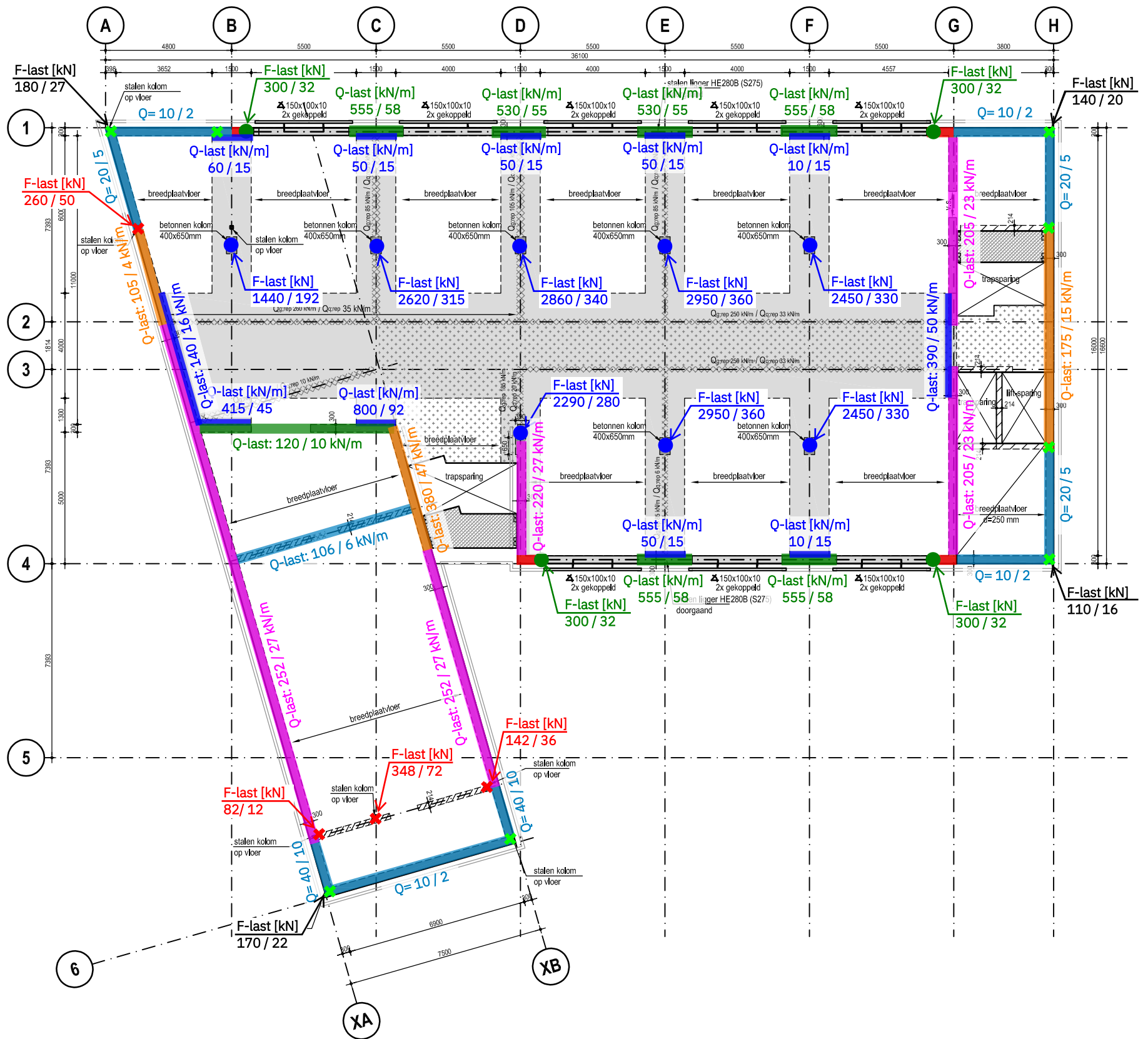
Voor berekening kolommen zie computerberekening pag. 278 E.V

K1: F-belasting =	48 kN	⇒	K120.120.6³	σ _s =	41 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K2: F-belasting =	102 kN	⇒	K120.120.6³	σ _s =	77 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				
K3: F-belasting =	150 kN	⇒	K160.160.8	σ _s =	191 N/mm ²
Q-belasting =	1 kN/m				

8. Berekening fundering

Belastingen uit bovenbouw

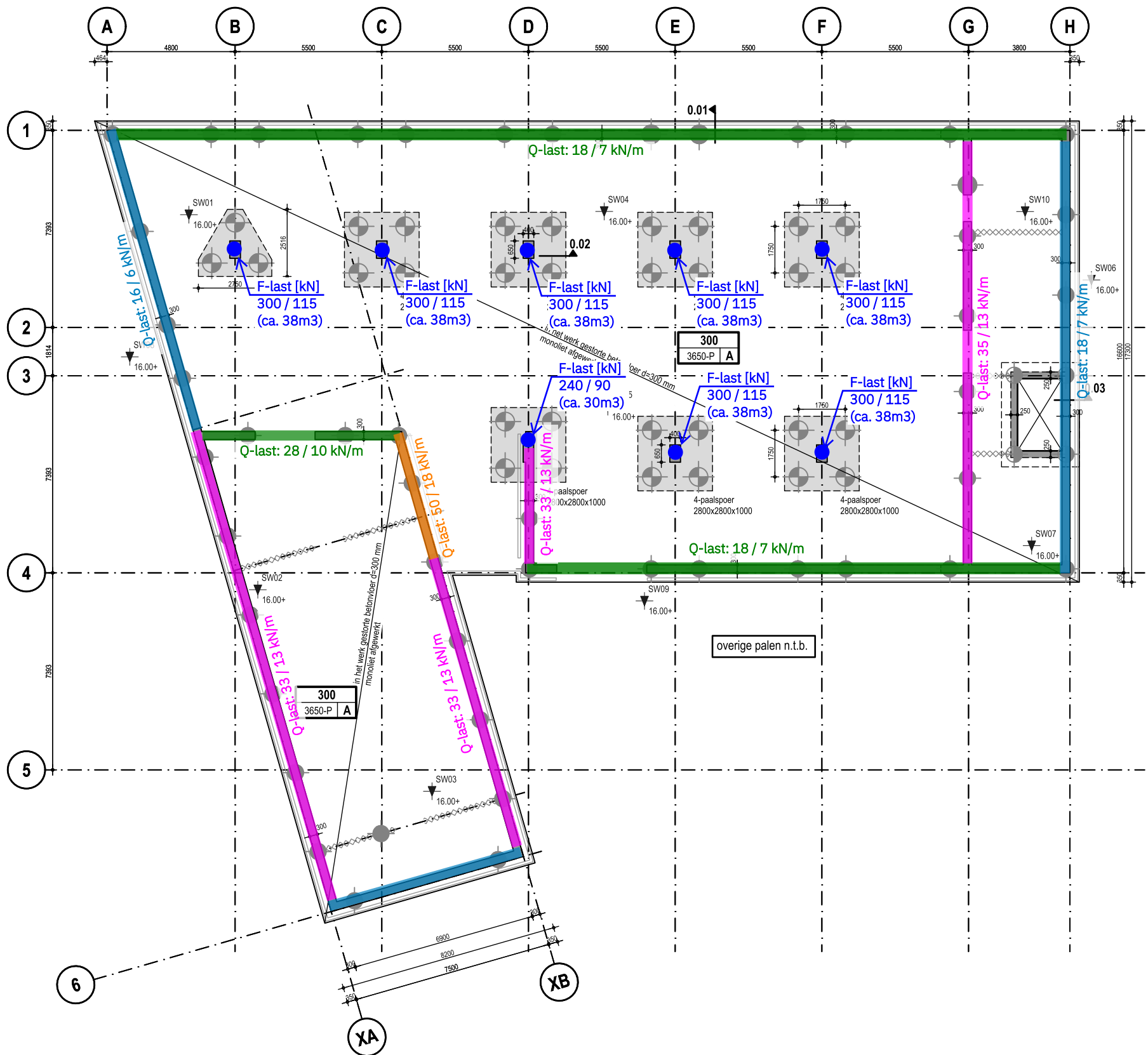
Zie ook gewichtsberekening hoofdstuk 5, berekening stalen liggers hoofdstuk 7 en bijlage 1 voor berekening en belastingen uit verdikte vloerstrook.
Belastingen zijn exclusief onderliggende kelderwanden, kolommen en keldervloer.
Zie hiervoor de volgende pagina.



Voor berekening palen, zie computerbijlage 3 pagina 300 en verder.
De definitieve berekening met wapening volgt minimaal 3 weken voor uitvoering.

Belastingen keldervloer

Voor de belasting uit de keldervloer naar de poeren resp. kelderwanden de belastingen aangegeven op de plattegrond aanhouden.
 Daarnaast treden nog de volgende belastingen op:
 Betonwanden: e.g. volgens berekening technosoft.
 Gronddruk tegen wanden: $1/2 \times 18 \times 1,9\text{m} = 17,1\text{kN/m}$ (10,3kNm/m)
 Bovenbelasting tegen wanden: $1/2 \times 5,0 = 2,5\text{kN/m}$ (4,5kNm/m)
 Buitenblad: 8,0kN/m
 Kalkzandsteen wanden: 13,7 kN/m
 (belastingen zijn excl. e.g. poeren)



Voor berekening palen, zie computerbijlage 3 pagina 300 en verder.
 De definitieve berekening met wapening volgt minimaal 3 weken voor uitvoering.



5.1.2e

5.1.2e

5.1.2e

Bouwadvies & bouwconstructies

Waterrijk 1
6247CL, Gronsveld
Nederland

cbh-engineering.nl
5.1.2e
info@cbh-engineering.nl

Kvk: 14631540
BTW: NL812864293801
Bank: 5.1.2f

Dit rapport is uitgegeven door 5.1.2e Dit rapport is
vertrouwelijk en heeft een gelimiteerde geldigheid. Geen enkel deel van dit
rapport mag aan derden worden openbaar gemaakt zonder schriftelijke toe-
stemming van 5.1.2e of van de opdrachtgever.

Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens definitief geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	2, 49
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub f	De bescherming van andere dan in het eerste lid, onderdeel c, genoemde concurrentiegevoelige bedrijfs- en fabricagegegevens	49