

Statische berekening

Project: Troelstraplein 15 en 16 te Leiden

Werknr. 21-77

Datum: 16-04-2021

Opgesteld door: ing. S. Serbout

Wijziging	Datum	Omschrijving
A	06-10-23	gevolgklasse gewijzigd

Reactie op opmerkingen gemeente:

Niet akkoord tenzij:

Het plan betreft een woongebouw en geen woning (2 woningen boven elkaar). De aangehouden belastingfactoren zijn daarom niet juist. Ook ontbreekt de controle van bestaande fundering in de nieuwe toestand.

- De berekening is aangepast op CC2 met verbouw factoren en voldoet nog steeds
- Gelet op de zeer kleine openingen en de oplegging van de lateien op de bestaande muren waarbij de puntlast goed verdeeld kan worden naar de fundering, is een controle van deze laatste niet relevant.

5.4 Veranderlijke belastingen

Karakteristieke waarden q_k (regelmatig verdeelde belasting) en Q_k (geconcentreerde belasting) van opgelegde belastingen bij verschillende gebruiksklassen (NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3 & NB(n)) en waarden van Ψ -factoren (NEN-EN 1990 A1.2.2):

5.4.1 Belastingen door personen, meubels en verplaatsbare voorwerpen

Woon-, kantoor-, bijeenkomst en winkelruimten

klasse/ categorie	bestemming	vloeren, balkons en trappen		ontsluitingswegen		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
		q_k [kN/m ²]	Q_k ^{a)} [kN]	q_k [kN/m ²]	Q_k ^{a)} [kN]			
		NEN-EN 1991-1-1, tabel 6.1	NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.1	NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.1	NEN-EN 1990 tabel A1.1			
A	woningen, woongebouwen			2	3	0,4	0,5	0,3
	vloeren	1,75	3					
	trappen	2	3					
	balkons	2,5	3					
B	kantoorgebouwen	2,5	3	3	3	0,5	0,5	0,3
C	bijeenkomstgebouwen			5	7	0,25	0,7	0,6
	C1 gebieden met tafels	4	7					
	C2 gebieden met vaste stoelen	4	7					
	C3 gebieden zonder obstakels	5	7					
	C4 gebieden met fysieke activiteiten	5	7					
	C5 gebieden voor grote menigtes	5	7					
D	winkelruimten			4	4	0,4	0,7	
	D1 kleinhandel	4	7					
	D2 warenhuizen							

^{a)} werkend op een oppervlak van 0,50 x 0,50 m².

Daken

klasse/ categorie	bestemming	q_k ^{a)} [kN/m ²]	Q_k [kN]	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	
klasse/ categorie	NEN-EN 1991-1-1, tabel 6.9	NEN-EN 1991-1-1, tabel 6.10		NEN-EN 1990 tabel A1.1			
H	daken alleen toegankelijk voor onderhoud	dakhelling α $0 \leq \alpha < 15^\circ$ $15 \leq \alpha < 20^\circ$ $\alpha \geq 20^\circ$	1 4-0,2 α 0	1,5 ^{b)}	0	0	0
	daken van onder maaiveld gelegen ruimten, geen verkeersbelasting	4	7				

^{a)} de belasting q_k werkt op een oppervlakte A van 10 m², binnen de grenzen van nul tot het hele dakoppervlak.

^{b)} werkend op een oppervlak van 0,1 m x 0,1 m.

Uitgangspunten Technische Grondslagen Constructies

Toegepaste normen

Berekeningen zijn gebaseerd op de Eurocodes voor gebouwen inclusief de Nederlandse nationale bijlagen.

NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1:	Belastingen op constructies
NEN-EN 1991-1-1	Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-2	Belastingen bij brand
NEN-EN 1991-1-3	Sneeuwbelastingen
NEN-EN 1991-1-4	Windbelastingen
NEN-EN 1991-1-5	Thermische belastingen
NEN-EN 1991-1-7	Buitengewone belastingen
Eurocode 2:	Betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-1-2	Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand
Eurocode 3:	Staalconstructies
NEN-EN 1993-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-2	Staalconstructies bij brand
Eurocode 4:	Staal- betonconstructies
NEN-EN 1994-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1994-1-2	Staal- betonconstructies bij brand
Eurocode 5:	Houtconstructies
NEN-EN 1995-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-2	Houtconstructies bij brand
Eurocode 6:	Constructies van metselwerk
NEN-EN 1996-1-1 metselwerk	Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend
NEN-EN 1996-1-2	Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand
Eurocode 7:	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1997-1	Algemene regels

Materialen

Betonconstructies

<i>Betonkwaliteit :</i>	C30/37
Betonwapening staven	B500
gepuntlaste wapeningsnetten	B500

Staalconstructies

Constructiestaal	walsprofielen	S235 JRG2
	koker- en buisprofielen (HF)	S235 J2H
	windverbanden (profielstaal)	S235 JRG2
	bouten (gerolde draad)	8.8
	ankerbouten (gerolde draad)	4.6
	lassen	K 5 mm

Houtconstructies

Constructiehout		C24
Gelamineerd hout	horizontaal gelamineerd	GL24

Metselwerkconstructies

Kalkzandsteen	lijmwerk	CS12 (tenzij anders vermeld)
Baksteen	metselmortel M10	CS12
Betonsteen	metselmortel M12,5	15 Nfmm ²
Poriso Stuc	metselmortel M10	15 Nfmm ²
Porotherm	metselmortel M10	PM20:18N/mm ²

BELASTINGEN

Ontwerplevensduur

Volgens NEN-EN 1990, tabel 2.1.

Ontwerplevensduurklasse	:	3
Minimum ontwerplevensduur	:	50 jaar
Gekozen ontwerplevensduur t	:	50 jaar

Constructieve betrouwbaarheid

Gebouwconstructie	:	Woongebouw
-------------------	---	------------

Volgens NEN-EN 1990, tabel B1 en NEN-EN 1991-1-7, tabel A1 wordt de gebouwconstructie ingedeeld in de volgende betrouwbaarheidsklasse (RC) en gevolgklasse (CC):

Gevolgklasse	:	CC2
Subklasse	:	n.v.t.
Betrouwbaarheidsklasse	:	RC2
Betrouwbaarheidsfactor k_{FI}	=	1

Permanente belastingen

De permanente belastingen worden bepaald volgens NEN –EN 1991 bijlage A, waarbij de volgende volumieke gewichten zijn aangehouden:

Beton:	24,0 kN/m ³ (normaal)
	25,0 kN/m ³ (gewapend beton)
Staal:	78,5 kN/m ³
Hout:	4,0 kN/m ³
Grond:	20,0 kN/m ³ (nat)
	17,0 kN/m ³ (droog)
Water:	10,0 kN/m ³

BRAND

Sterkte bij brand

De sterkte die een bouwconstructie bij brand moet hebben, wordt aangeduid als brandwerendheid met betrekking tot bezwijken, uitgedrukt in minuten. Volgens Bouwbesluit 2012 gaat het hierbij om de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van:

- een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert buiten het subbrandcompartiment met brand (buiten de brandruimte);
- een bouwconstructie van een aangrenzend brandcompartiment.

Gebruiken van een vluchtroute buiten de brandruimte

De grenswaarde van bezwijken van een vluchtroute is 30 minuten (bestaand: 20 minuten).

Voortschrijdende instorting als gevolg van brand

In Bouwbesluit 2012 zijn voorschriften gegeven die ervoor zorgen dat de kans op een voortschrijdende instorting als gevolg van een brand tot een minimum wordt beperkt. In art. 2.10(2)(4)(5) wordt dit geformuleerd als: een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie ligt niet binnen x minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

Van toepassing zijn de volgende grenswaarden voor brandwerendheid met betrekking tot bezwijken in minuten:

Gebruiksfunctie	Hoogste vloer woonfunctie boven meetniveau											
	≤ 5 m			> 5 m			> 7 m			> 13 m		
	N	NR	B	N	NR	B	N	NR	B	N	NR	B
Woonfunctie	60	30	0	60	30	0	90	90	30	120	120	60
Bijeenkomstfunctie												
- kinderopvang met bedgebied	60	30	0	90	60	30	90	60	30	120	90	60
- andere ¹	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
Celfunctie	60	30	0	90	60	30	90	60	30	120	90	60
Gezondheidsfunctie												
- met bedgebied	60	30	0	90	60	30	90	60	30	120	90	60
- andere ¹	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
Industriefunctie	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
Kantoorfunctie	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
Logiesfunctie												
- A ≤ 100m ² niet in logiesgebouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- andere	60	30	0	90	60	30	90	60	30	120	90	60
Onderwijsfunctie	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
Sportfunctie ¹	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
Winkelfunctie ¹	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
Overige gebruiksfuncties												
- personenvervoer	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
- stallen motorvoertuigen ²	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
- andere	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aangenomen belastingen

Dakvloer

$$\begin{array}{rcl}
 \text{dakbed. + isolatie} & = & 0,15 \text{ kW/m}^2 \\
 \text{eg. balkvloer} & = & 0,30 \text{ " } \\
 \text{stropend} & = & 0,15 \text{ " }
 \end{array}$$

$$P_{\text{perm}} = 0,60 \text{ kW/m}^2$$

$$P_{\text{vb}} = 1,00 \text{ kW/m}^2$$

Vandiepingvloer

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Afwerking} & = & 1,00 \text{ kW/m}^2 \\
 \text{eg. vloer} & = & 4,80 \text{ " }
 \end{array}$$

$$P_{\text{perm}} = 5,80 \text{ kW/m}^2$$

$$P_{\text{vb}} = 2,25 \text{ kW/m}^2$$

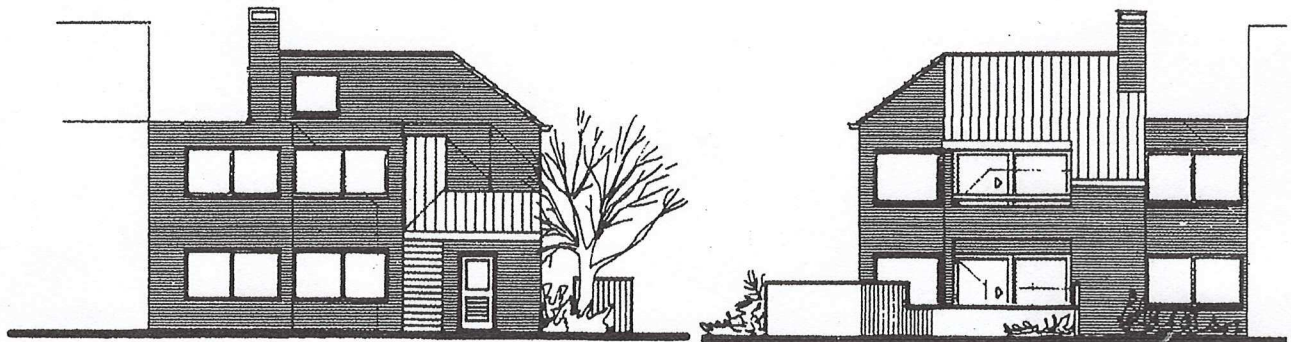
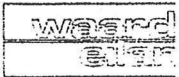
BG-vloer

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Afwerking} & = & 1,00 \text{ kW/m}^2 \\
 \text{eg. vloer} & = & 3,00 \text{ " }
 \end{array}$$

$$P_{\text{perm}} = 4,00 \text{ kW/m}^2$$

$$P_{\text{vb}} = 2,25 \text{ kW/m}^2$$

Plattegrond type G2/Verdieping



Entreegevel Tuingevel Schaal: 1:200



Project: Troelstraplein 15 en 16 Leiden
 Werknummer: 21-77
 Onderdeel: Gewichtsberekening

Doorbraak nr. 15 op BG										
Omschrijving	P _{perm}	P _{vb}	B,H	Psi	g	k	q _{perm}	q _{vb}	q _{rep}	q _d
Dakvloer	5,80	1,00	2,80	0,00	1,05	1,15	16,24	0,00	16,24	17,05
1e Verd.vloer	5,80	2,25	2,80	1,00	1,05	1,15	16,24	6,30	22,54	24,30
wand	3,00	0,00	2,60	0,00	1,05	1,15	7,80	0,00	7,80	8,19
							40	6	47	50

Doorbraak nr. 16 op verdieping										
Omschrijving	P _{perm}	P _{vb}	B,H	Psi	g	k	q _{perm}	q _{vb}	q _{rep}	q _d
Dakvloer	5,80	1,00	2,80	1,00	1,05	1,15	16,24	2,80	19,04	20,27
wand	3,00	0,00	2,60	0,00	1,05	1,15	7,80	0,00	7,80	8,19
							24	3	27	28