



Constructieve beschouwing

Constructieve beschrijving en uitgangspuntenrapport, geschikt voor bouwaanvraag



Gemeente Breda

Bijlage 22 bij besluit
2017/2667-V1

V&V

Opdracht	:	17.178
Omschrijving	:	Nieuwbouw zorgwoningen Valkenierslaan te Breda
Opdrachtgever	:	Aannemersbedrijf van Agtmaal te Oudenbosch
Architect	:	Cier Architecten te Dongen
Datum	:	20 oktober 2017

Constructeur	:	Sander Kouwenberg
E-mail	:	Sander.Kouwenberg@bekendam.com
Opgesteld	:	SK
Adres	:	Elststraat 1 5242 AE Rosmalen
Telefoon	:	073 532 77 00
E-mail	:	mail@bekendam.com
Internet	:	www.bekendam.com

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Projectomschrijving	4
1.2	Definitie	4
2	TOEGEPASTE NORMEN	5
3	TOEGEPASTE SOFTWARE	6
4	MATERIAALKWALITEITEN	7
5	BELASTINGEN	8
5.1	Ontwerplevensduur	8
5.2	Constructieve betrouwbaarheid	8
5.3	Permanente belastingen	8
5.4	Veranderlijke belastingen	9
5.4.1	Belastingen door personen, meubels en verplaatsbare voorwerpen	9
5.4.2	Sneeuwbelasting	10
5.4.3	Windbelasting	11
5.4.4	Belasting door regenwater	11
5.5	Buitengewone belastingen	11
5.5.1	Stootbelastingen door wegvoertuigen	11
5.5.2	Belastingen door aardgasontploffingen	11
5.6	Uiterste grenstoestanden (UGT)	12
5.6.1	Fundamentele combinaties (blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties)	12
5.6.2	Bruikbaarheidsgrenstoestanden (BGT)	12
6	BRAND	13
6.1.1	Sterkte bij brand	13
6.1.2	Brandwerende voorzieningen	14
7	EISEN M.B.T. BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND	15
7.1	Vervormingen en horizontale verplaatsingen	15
7.2	Trillingen	15
8	TERREINGEGEVENS	16
8.1	Peilhoogte	16
8.2	Grondwaterstand	16
9	GEGEVENS VAN DERDEN	16
10	CONSTRUCTIEF ONTWERP	17
10.1	Opbouw draagconstructie	17

10.2	Stabiliteit en dilataties	17
11	GEWICHTSBEREKENING	18
11.1	Belastingaannamen	18

1 INLEIDING

Dit rapport bevat de constructieve beschouwing voor de bouw van zorgwoningen aan de Valkenierslaan te Breda in naam van Aannemersbedrijf van Agtmaal te Oudenbosch.

1.1 Projectomschrijving

Het project omvat de nieuwbouw van twee woongebouwen.

1.2 Definitie

De advieswerkzaamheden van Adviesburo Bekendam & Partner B.V. hebben betrekking op de draagstructuur van het bouwwerk / de constructie. Tot de draagstructuur worden de volgende elementen gerekend:

- elementen die vallen onder de term “hoofddraagconstructie” zoals gedefinieerd in NEN 6702;
- elementen die vallen onder de term “hoofddraagconstructie bij brand” zoals gedefinieerd in NEN 6702;
- elementen ten behoeve van verticale draagkracht, waarbij lokaal bezwijken mogelijk is (bijvoorbeeld daken, balkons, galerijen en trappen).

2 TOEGEPASTE NORMEN

Berekeningen zijn gebaseerd op Eurocodes inclusief de Nederlandse nationale bijlagen.

Eurocode 0: Grondslagen

NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011 (nl): Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1+C1/NB:2011 (nl): Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen

NEN-EN 1991-1-2+C1/NB:2011 (nl): Belastingen bij brand

NEN-EN 1991-1-3+C1/NB:2011 (nl): Sneeuwbelastingen

NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2011 (nl): Windbelastingen

NEN-EN 1991-1-5+C1/NB:2011 (nl): Thermische belasting

NEN-EN 1991-1-7+C1/NB:2011 (nl): Buitengewone belastingen (botsing, explosie)

Eurocode 2: Betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 (nl): Algemene regels en regels voor gebouwen voor betonconstructies

NEN-EN 1992-1-2+C1:2011/NB:2011 (nl): Betonconstructies bij brand

Eurocode 3: Staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1+C2:2011 (nl): Algemene regels en regels voor gebouwen voor staalconstructies

NEN-EN 1993-1-2+C2:2011/NB (nl): Staalconstructies bij brand

NEN-EN 1993-1-8+C2/NB:2011 (nl): Aanvullende regels voor verbindingen

NEN-EN 1993-1-10+C2:2011 (nl): Aanvullende regels voor taaheid en eigenschappen in dikterichting

Eurocode 4: Staal-betonconstructies

NEN-EN 1994-1-1+C1:2011/NB:2012 (nl): Algemene regels en regels voor gebouwen voor staal-betonconstructies

NEN-EN 1994-1-2+C1:2011/NB (nl): Staal-betonconstructies bij brand (*nog niet beschikbaar*)

Eurocode 5: Houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 (nl): Algemene regels en regels voor gebouwen voor houtconstructies

NEN-EN 1995-1-2/NB:2011 (nl): Houtconstructies bij brand

Eurocode 6: Constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1+C1/NB:2011: Algemene regels voor gewapend en ongewapend metselwerk

NPR 9096-1-1:2012 (nl): Eenvoudige ontwerpregels, gebaseerd op NEN-EN 1996-1-1+C1

NEN-EN 1996-1-2+C1/NB:2011 (nl): Metselwerkconstructies bij brand

NEN-EN 1996-2+C1:2011/NB:2011 (nl): Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk - Deel 2:

Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk

Constructieve veiligheid

NEN 8700:2011 (nl): Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen

NEN 8701:2011 (nl): Beoordeling van de constructieve veiligheid een bestaand bouwwerk bij verbouwen en afkeuren – Belastingen

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

NEN-EN 1997-1:2005+C1:2012/NB:2012 (nl): Deel 1: Algemene regels

Eurocode 9: Aluminiumconstructies

NEN-EN 1999-1-1: Algemene regels

NEN-EN 1999-1-2: Ontwerp en berekening van constructies bij brand

3 TOEGEPASTE SOFTWARE

Rekensoftware

Technosoft Profielenbibliotheek

Technosoft Raamwerken

Technosoft Liggers

Technosoft Verbindingen

Technosoft Construct

Technosoft Balkroosters

Technosoft Kolomwapening

VNK Statica

Tekensoftware

Tekla Structures

Autodesk Autocad

Autodesk Revit

4 MATERIAALKWALITEITEN

Tenzij anders vermeldt worden de onderstaande materiaalkwaliteiten aangehouden in de berekening.

Betonconstructies

Beton	in het werk gestort, bovenbouw	C20/25
	in het werk gestort, fundering	C20/25
Betonwapening	staven	B500
	gepuntlaste wapeningsnetten	B500

Staalconstructies

Constructiestaal	walsprofielen	S235 JRG2	NEN-EN 10025
	koker- en buisprofielen (HF)	S235 J2H	NEN-EN 10025
	windverbanden (profielstaal)	S235 JRG2	NEN-EN 10025
	windverbanden (nagespannen)	S355 JO	NEN-EN 10025
Verbindingen	bouten (gerolde draad)	8.8	
	ankerbouten (gerolde draad)	4.6	
	lassen	▲ 5 mm	

Houtconstructies

Constructiehout		C18
Gelamineerd hout	horizontaal gelamineerd	GL24

Metselwerkconstructies

Kalkzandsteen	genormaliseerde steen druksterkte	CS12	NEN-EN 1996-1-1
	lijmmortel	12,5 N/mm ²	NPR 9096-1-1:2010
Baksteen	genormaliseerde steen druksterkte	CS12:12 N/mm ²	NEN-EN 1996-1-1
	metselmortel	M10	NEN-EN 1996-1-1
Betonsteen	genormaliseerde steen druksterkte	15 N/mm ²	NEN-EN 1996-1-1
	metselmortel	M12,5	NEN-EN 1996-1-1
Poriso Stuc	genormaliseerde steen druksterkte	15 N/mm ²	NEN-EN 1996-1-1
	metselmortel	M10	NEN-EN 1996-1-1
Porotherm	genormaliseerde steen druksterkte	PM20:18N/mm ²	NEN-EN 1996-1-1
	metselmortel	M10	NEN-EN 1996-1-1

5 BELASTINGEN

5.1 Ontwerplevensduur

Volgens NEN-EN 1990, tabel 2.1.

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

5.2 Constructieve betrouwbaarheid

Gebouwconstructie : woongebouwen

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	:	a (risicogroep laag) b (risicogroep hoog)
Betrouwbaarheidsklasse	:	RC2
Betrouwbaarheidsfactor k_{FI}	=	1.00

5.3 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

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(nl)) 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

			vloeren, balkons en trappen		ontsluitingswegen				
klasse/ categorie		bestemming	q _k [kN/m ²]	Q _k ^{a)} [kN]	q _k [kN/m ²]	Q _k ^{a)} [kN]	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
		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
	A1	vloeren	1,75	3					
	A2	trappen	2	3					

^{a)} werkend op een oppervlak van 0,10 m x 0,10 m.

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		1,5 ^{b)}	0	0	0
			$0 \leq \alpha < 15^\circ$	1				
			$15 \leq \alpha < 20^\circ$	4-0,2 α				
		daken van onder maaiveld gelegen ruimten, geen verkeersbelasting	$\alpha \geq 20^\circ$		0			
			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.

Vrije randen

NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.1.2(1)P:

In het geval van vrije randen moet een lijnlast worden toegepast van ten minste $q_k = 5$ kN/m over een lengte van 1 m en binnen een afstand van 0,10 m van de rand

Scheidingswanden

NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.1.2(8):

Op voorwaarde dat de vloerconstructie een zijdelingse verdeling van belastingen toelaat, mag het eigen gewicht van verplaatsbare scheidingswanden in rekening worden gebracht door een gelijkmatig verdeelde belasting q_k , die behoort te zijn opgeteld bij de veranderlijke belastingen op vloeren. Deze gedefinieerde gelijkmatig verdeelde belasting is als volgt afhankelijk van het eigen gewicht van de scheidingswanden:

- voor verplaatsbare scheidingswanden met een eigen gewicht $\leq 1,0$ kN/m wandlengte: $q_k = 0,5$ kN/m²
- voor verplaatsbare scheidingswanden met een eigen gewicht $\leq 2,0$ kN/m wandlengte: $q_k = 0,8$ kN/m²
- voor verplaatsbare scheidingswanden met een eigen gewicht $\leq 3,0$ kN/m wandlengte: $q_k = 1,2$ kN/m²

NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.1(9):

In het ontwerp en de berekening behoren volgens zwaardere scheidingswanden in aanmerking te worden genomen, rekening houdend met:

- de plaatsing en richting van de scheidingswanden
- het constructietype van de vloeren

5.4.2 Sneeuwbelasting

Sneeuwbelasting op de grond

Volgens NEN-EN 1991-1-3+C1/NB (nl), art. 4.1(1) dient de volgende karakteristieke sneeuwbelasting op de grond voor Nederland met een herhalingsjijd van 50 jaar te worden aangehouden:

$$S_{k,50} = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

Sneeuwbelasting op daken

De belastingsschikkingen voor verschillende dakvormen worden bepaald volgens NEN-EN 1991-1-3/NB, art. 5.

- platte daken, lessenaarsdaken, zadeldaken, cilinderdaken

Lokale effecten

Volgens NEN-EN 1991-1-3/NB, art. 6.

- sneeuwophoping ter hoogte van uitstekende delen en obstakels

De bij sneeuwbelasting behorende Ψ -factoren zijn volgens NEN-EN 1990, tabel A1.1:

bestemming	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
sneeuwbelasting op de grond	0,00	0,20	0,00

5.4.3 Windbelasting

De volgende uitgangspunten dienen te worden aangehouden ter bepaling van de karakteristieke windbelasting volgens NEN-EN 1991-1-4:

Windgebied : III
 Terreincategorie : II (onbebouwd)

De bij windbelasting behorende Ψ -factoren zijn volgens NEN-EN 1990, tabel A1.1:

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
windbelasting	0,00	0,20	0,00

5.4.4 Belasting door regenwater

Belastingen door regenwater op daken moeten zijn ontleend aan NEN-EN 1991-1-3/NB, art. 7.
 Uitgangspunt is dat het dak met voldoende afschot wordt aangebracht en dat er noodafvoeren worden toegepast, zodat er geen wateraccumulatie kan optreden.

5.5 Buitengewone belastingen

Voor dit project zijn onderstaande buitengewone belastingen van toepassing.

5.5.1 Stootbelastingen door wegvoertuigen

Volgens NEN-EN 1991-17, art. 4.3.

Er is geen sprake van voortschrijdende instorting bij het plaatselijk bezwijken door stootbelastingen door wegvoertuigen.

5.5.2 Belastingen door aardgasontploffingen

Volgens NEN-EN 1991-17, bijlage D.2.

Er is geen sprake van voortschrijdende instorting bij het plaatselijk bezwijken door aardgasontploffingen.

5.6 Uiterste grenstoestanden (UGT)

Volgens NEN-EN 1990-1-1, art. 6.4.1 kunnen de volgende uiterste grenstoestanden getoetst te worden:

- EQU : verlies aan statisch evenwicht in de constructie
- STR : intern bezwijken of excessieve vervormingen van de constructie of een constructieonderdeel
- GEO : bezwijken ten gevolge van excessieve deformatie van de ondergrond

5.6.1 Fundamentele combinaties (blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties)

	$\gamma_{G,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,i}$	
EQU	: $\sum_{j \geq 1} (1,10 G_{k,j} + 0,9 G_{k,j,inf}) + 1,50 Q_{k,1} + \sum_{i > 1} 1,50 \psi_{0,i} Q_{k,i}$				tabel A1.2(A), vgl. (6.10)
STR/GEO (groep b)	: $\sum_{j \geq 1} (1,35 G_{k,j} + 0,9 G_{k,j,inf}) + \sum_{i > 1} 1,50 \psi_{0,i} Q_{k,i}$				tabel A1.2(B), vgl. (6.10a)
STR/GEO (groep b)	: $\sum_{j \geq 1} (1,20 G_{k,j} + 0,9 G_{k,j,inf}) + 1,35 Q_{k,1} + \sum_{i > 1} 1,50 \psi_{0,i} Q_{k,i}$				tabel A1.2(B), vgl. (6.10b)
STR/GEO (groep c)	: $\sum_{j \geq 1} (1,00 G_{k,j} + 1,0 G_{k,j,inf}) + 1,30 Q_{k,1} + \sum_{i > 1} 1,30 \psi_{0,i} Q_{k,i}$				tabel A1.2(C), vgl. (6.10)

5.6.2 Bruikbaarheidsgrenstoestanden (BGT)

Karakteristieke combinaties (onomkeerbare grenstoestanden):

$$\sum_{j \geq 1} (1,0 G_{k,j} + 1,0 G_{k,j,inf}) + 1,0 Q_{k,1} + \sum_{i > 1} 1,0 \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad \text{NEN-EN 1990-1-1, vgl. (6.14b)}$$

Frequente combinaties (omkeerbare grenstoestanden):

$$\sum_{j \geq 1} (1,0 G_{k,j} + 1,0 G_{k,j,inf}) + 1,0 \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} 1,0 \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad \text{NEN-EN 1990-1-1, vgl. (6.15b)}$$

Quasi-blijvende combinaties (lange termijn effecten en uiterlijk van de constructie):

$$\sum_{j \geq 1} (1,0 G_{k,j} + 1,0 G_{k,j,inf}) + \sum_{i > 1} 1,0 \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad \text{NEN-EN 1990-1-1, vgl. (6.16)}$$

6 BRAND

6.1.1 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 brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van een vluchtroute is 30 minuten (nieuwbouw)

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:

	Hoogste vloer woonfunctie boven meetniveau											
	≤ 5 m			> 5 m			> 7 m			> 13 m		
Gebruiksfunctie	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- NB 1. Voor zover dat het brandcompartiment een woonfunctie is, geldt dit niet voor een bouwconstructie van een aan dat brandcompartiment grenzend subbrandcompartiment of grenzende buitenruimte.
- NB 2. In het geval zich meer dan één gebruiksfunctie in een brandcompartiment bevindt, is de gebruiksfunctie met de hoogste grenswaarden maatgevend. Gaat het om een stapeling van verschillende gebruiksfuncties, dan is voor een bouwconstructie die een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken moet hebben eveneens de hoogste grenswaarde maatgevend van de gebruiksfuncties waar als gevolg van het bezwijken van die bouwconstructie een bouwconstructie bezwijkt.
- NB 3. Tussen brandcompartimenten moet naast de grenswaarde voor de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken (Bouwbesluit 2012, art.. 2.2.1, Sterkte bij brand), een inwendige scheidingsconstructie ook voldoen aan een grenswaarde voor de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie (Bouwbesluit 2012, art. 2.10.1, Beperking van uitbreiding van brand). Hiervoor geldt dat de scheidingsconstructie een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken moet hebben die niet minder is dan de grenswaarde voor de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie.

Definitieve eisen dienen te worden vastgesteld in overleg met de brandweer. De toepassing van bovengenoemde eisen op het ontwerp volgt in de Besteksfase. Daarin wordt vastgesteld welke onderdelen van de constructie brandwerend worden uitgevoerd en op welke wijze.

Het bepalen van de brandwerendheid met betrekking tot het bezwijken van een bouwconstructie

De brandwerendheid tegen bezwijken is de tijd gedurende welke een constructie-onderdeel weerstand kan bieden aan de erop werkende belasting. Brand is een buitengewone belasting, die wordt uitgedrukt in een brandkromme volgens NEN-EN 1991-1-2, art. 3.2. De brand die door de brandkromme is voorgesteld veroorzaakt een vermindering van de draagkracht van de bouwconstructie. Voor de bepaling van de op een bouwconstructie werkende krachten bij brand, moet worden uitgegaan van de berekeningswijze voor buitengewone belastingscombinaties.

Een berekening van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken moet worden uitgevoerd volgens de Eurocodes die worden genoemd en waarnaar wordt verwezen in Bijlage I van de Regeling Bouwbesluit 2012. Een berekening kan volgens NEN-EN 1991-1-2 achterwege worden gelaten als wordt gekozen voor een actieve (brandwerende bekleding) of passieve brandbescherming (detaillering).

6.1.2 Brandwerende voorzieningen

Om aan de brandwerendheidseisen te voldoen wordt uitgegaan van de voorzieningen:

- betonconstructies (detaillering)
- staalconstructies (brandwerende bekleding)

7 EISEN M.B.T. BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Volgens NEN-EN 1990/NB, art. A1.4.3.

7.1 Vervormingen en horizontale verplaatsingen

Vervormingen

	w_3	$w_{\max}$
daken	$\leq 0,004 l_{\text{eff}}$	$\leq 0,004 l_{\text{eff}}$
vloeren	$\leq 0,002 l_{\text{eff}}$	$\leq 0,003 l_{\text{eff}}$
	$\leq 10 \text{ mm}$	$\leq 20 \text{ mm}$
vloeren die steenachtige scheidingswanden dragen	$\leq 0,002 l_{\text{eff}}$	$\leq 0,003 l_{\text{eff}}$
	$\leq 15 \text{ mm}$	(tweezijdig opgelegd)
	$\leq 10 \text{ mm}$	(uitkragend)
lateien buitenblad	$\leq 0,002 l_{\text{eff}}$	$\leq 0,003 l_{\text{eff}}$
lateien binnenblad	$\leq 0,002 l_{\text{eff}}$	$\leq 0,003 l_{\text{eff}}$

Horizontale verplaatsingen

	u	u_i
1 bouwlaag, industrieel gebouw	$\leq H/150$	
1 bouwlaag, overige gebouwen	$\leq H/300$	
2 of meer bouwlagen		$\leq H_i/300$
	$\leq H/500$	

7.2 Trillingen

	w_{stat}	
lopen	$\leq 34 \text{ mm}$	(indien $1,0 G_k + \psi_1 < 5,0 \text{ kN/m}^2$)
springen	$\leq 12 \text{ mm}$	

8 TERREINGEGEVENS

8.1 Peilhoogte

De aangehouden peilhoogte is gebaseerd op de geotechnische rapportage. Deze dient ruim voor de aanvang van de bouwwerkzaamheden te worden vastgelegd door de opdrachtgever / gemeente.

8.2 Grondwaterstand

De aangehouden grondwaterstand is gebaseerd op de geotechnische rapportage. Deze dient ruim voor de aanvang van de bouwwerkzaamheden te worden vastgelegd door de opdrachtgever / gemeente. Voor de berekening is uitgegaan van een maximale grondwaterstand van 1,0 meter beneden peil.

9 GEGEVENS VAN DERDEN

De sonderingen en het funderingsadvies kunnen pas gemaakt worden na sloop bestaande bebouwing.

10 CONSTRUCTIEF ONTWERP

10.1 Opbouw draagconstructie

De draagconstructie van de woning is opgebouwd uit de volgende elementen:

Vloeren en daken

Daken	: Breedplaatvoeren;
Verdiepingsvloeren	: Breedplaatvloeren;
Begane grondvloer	: rib-cassettevloer.

Wanden

Penanten	: kalkzandsteen lijmwerk;
Bouwmuren	: kalkzandsteen lijmwerk.

Fundering

De fundering bestaat uit een betonnen fundering op staal.

10.2 Stabiliteit en dilataties

De windbelasting wordt via de gevels en het dak overgedragen naar de vloeren. De vloeren dragen deze horizontale belasting via schijfwerking af naar de verticale stabiliteitsvoorzieningen.

- De stabiliteit wordt gewaarborgd door schijfwerking van de vloeren en schijfwerking van de bouwmuren en de stabiliteitswanden.
- De gunstige werking van de inklemming van de wand/vloerverbindingen wordt buiten beschouwing gelaten
- Wanneer voldoende lange stabiliteitswanden aanwezig zijn, doorgaande lijmvoeg toepassen, vol en zat verlijmd, gecombineerd met lijmkoppelstrips.
- Bij korte stabiliteitswanden, het kalkzandsteen vertand uitvoeren gecombineerd met een doorgaande lijmvoeg, vol en zat verlijmd.

11 GEWICHTSBEREKENING

11.1 Belastingaannamen

Belastingeenheden vloeren:

Gevolgklasse CC2

Plat dak, BP250	Breedplaatvloer dik 250 mm			p_{ren}	
eigen gewicht	6,25 kN/m ²	helling: 0	$\cos 0 = 1,00$	$6,25 / 1,00 =$	6,25 kN/m ²
afwerking	Isolatie en dakbedekking			0,25	kN/m ²
installaties					kN/m ²
plafond					kN/m ²
onvoorzien / grind				1,00	kN/m ²
totaal permanent				7,50	kN/m ²
totaal veranderlijk extr.				1,00	kN/m ²
totaal veranderlijk mom.	$\psi = 0,00$			0,00	kN/m ²

Plat dak, BP200	Breedplaatvloer dik 200 mm			p_{ren}	
eigen gewicht	5,00 kN/m ²	helling: 0	$\cos 0 = 1,00$	$5,00 / 1,00 =$	5,00 kN/m ²
afwerking	Isolatie en dakbedekking			0,25	kN/m ²
installaties					kN/m ²
plafond					kN/m ²
onvoorzien / grind				1,00	kN/m ²
totaal permanent				6,25	kN/m ²
totaal veranderlijk extr.				1,00	kN/m ²
totaal veranderlijk mom.	$\psi = 0,00$			0,00	kN/m ²

Terras, BP200	Breedplaatvloer dik 200 mm			p_{ren}	
eigen gewicht	5,00 kN/m ²	helling: 0	$\cos 0 = 1,00$	$5,00 / 1,00 =$	5,00 kN/m ²
afwerking	Isolatie en dakbedekking			0,25	kN/m ²
installaties					kN/m ²
plafond					kN/m ²
onvoorzien / tegels				1,00	kN/m ²
totaal permanent				6,25	kN/m ²
totaal veranderlijk extr.				2,00	kN/m ²
totaal veranderlijk mom.	$\psi = 0,40$			0,80	kN/m ²

1e Verdiepingsvloer, BP290		Breedplaatvloer dik 290 mm		p_{rep}	
eigen gewicht	7,25 kN/m ² helling: 0	$\cos 0 = 1,00$	$7,25 / 1,00 =$	7,25	kN/m ²
afwerking	dekvloer 0,06 x 20,00			1,20	kN/m ²
installaties					kN/m ²
plafond					kN/m ²
onvoorzien					kN/m ²
totaal permanent				8,45	kN/m ²
totaal veranderlijk extr.	(incl. lichte wanden: 0,80 kN/m ²)			2,55	kN/m ²
totaal veranderlijk mom.	$\psi = 0,40$			1,02	kN/m ²

Begane grondvloer, IK200		Breedplaatvloer dik 250 mm		p_{rep}	
eigen gewicht	6,25 kN/m ² helling: 0	$\cos 0 = 1,00$	$6,25 / 1,00 =$	6,25	kN/m ²
afwerking	dekvloer 0,06 x 20			1,60	kN/m ²
installaties					kN/m ²
plafond					kN/m ²
onvoorzien					kN/m ²
totaal permanent				7,85	kN/m ²
totaal veranderlijk extr.	(incl. lichte wanden: 0,80 kN/m ²)			2,55	kN/m ²
totaal veranderlijk mom.	$\psi = 0,40$			1,02	kN/m ²

Belastingeenheden wanden

	d (m)	g (kN/m ³)	p_{rep} (kN/m ²)	p_{rep} kN/m ²
wand dik 100 mm	0,10	20,00		2,00
wand dik 120 mm	0,12	20,00		2,40
wand dik 150 mm	0,150	20,00		3,00
wand dik 214 mm	0,214	20,00		4,28
houtskeletbouwwand			1,00	1,00
pui			0,75	0,75
fundering dik 300 mm	0,30	25,00		7,50