

Constructieve beschouwing

DO

Blok 5

Constructieve beschrijving en uitgangspuntenrapport, geschikt voor bouwaanvraag.

Opdracht : **19.504**

Omschrijving : Nieuwbouw 6 (van 28) woningen plan "Driesprong" te Breda

Opdrachtgever : Van Wanrooij Projectontwikkeling te Geffen

Architect : Quadrant Architecten te Zevenbergen

Datum : 16 mei 2019

Constructeur :

E-mail :

Opgesteld : RvB

Postadres : Reitscheweg 51, 5232 BX 's-Hertogenbosch

Bezoekadres : Reitscheweg 55, 's-Hertogenbosch

Telefoon : 073 532 77 00

E-mail : mail@bekendam.com

Internet : www.bekendam.com

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	3
1.1.	Projectomschrijving	3
2.	UITGANGSPUNTEN	4
2.1.	Bouwkundig ontwerp	4
2.2.	Geotechnisch onderzoek en funderingsadvies	4
2.3.	Ontwerplevensduur en betrouwbaarheid	4
2.4.	Belastingen	5
2.5.	Bruikbaarheidseisen	10
2.6.	Brandwerendheid	11
3.	CONSTRUCTIEF ONTWERP	12
3.1.	Opbouw constructie	12
3.2.	Stabiliteitsprincipe	13
3.3.	Materialen	14
4.	GEWICHTSBEREKENING	16
4.1.	Belastingaannamen	16

1. INLEIDING

Voor de nieuwbouw van 6 van 22 woningen te Breda, wordt in opdracht van Van Wanrooij Projectontwikkeling te Geffen de advieswerkzaamheden voor de constructie verricht.

Dit rapport bevat een toelichting op het Definitief Ontwerp van de constructie ten behoeve van aanvraag omgevingsvergunning.

De bijbehorende constructieve tekeningen zijn:

- 18.548 TO/v tekeningen, Bekendam & Partner, d.d. 16-05-2019;

1.1. Projectomschrijving

Het project omvat de nieuwbouw van de volgende typen woningen met maximaal 3 bouwlagen:

2	tweekappers,	bouwnr. 23 en 24	Woningtype D en D1
2	tweekappers,	bouwnr. 25 en 26	Woningtype D en D1
2	tweekappers,	bouwnr. 27 en 28	Woningtype D en D1

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. Bouwkundig ontwerp

Het constructief ontwerp is gebaseerd op de volgende bouwkundige stukken:

- Quadrant Architecten te Zevenbergen, tekeningen 18879, d.d. 25-03-2019;

2.2. Geotechnisch onderzoek en funderingsadvies

Voor de resultaten van het beschikbare geotechnisch onderzoek en funderingsadvies wordt verwezen naar het betreffende rapport:

- Sonderingen; Inpijn-Blokpoel b.v. , rapport 02P999736, d.d. 25 juli 2017

2.3. Ontwerplevensduur en betrouwbaarheid

Ontwerplevensduur

Volgens NEN-EN 1990, bijlage A1.1/NB:

Toepassing	:	gebouw en andere gewone constructies
Ontwerplevensduurklasse	:	3
Minimum ontwerplevensduur	:	50 jaar
Gekozen ontwerplevensduur t	:	50 jaar

Betrouwbaarheid

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

Gebouwconstructie	:	eengezinswoningen met 1,2 of 3 bouwlagen
Gevolgklasse	:	CC1
Betrouwbaarheidsklasse	:	RC1
Betrouwbaarheidsfactor k_{FI}	=	0,90

2.4. Belastingen

2.4.1. Belastingcombinaties en partiële factoren

NEN-EN 1990 beschrijft hoe de belastingen gecombineerd dienen ter bepaling van de rekenwaarden in de uiterste grenstoestand en de bruikbaarheidsgrenstoestand.

2.4.1.1. Uiterste grenstoestanden (UGT)

De volgende belastingcombinaties en partiële factoren worden beschouwd ter bepaling van de rekenwaarde van de belastingen in de uiterste grenstoestand(en):

STR/GEO (NEN-EN 1990, tabel NB.5)

$$\begin{aligned} \text{fundamenteel} & : \sum_{j \geq 1} (1,20 G_{kj, \text{sup}} + 0,90 G_{kj, \text{inf}}) + \sum_{i > 1} 1,35 \Psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (\text{NEN-EN 1990, vgl. 6.10a}) \\ \text{fundamenteel} & : \sum_{j \geq 1} (1,10 G_{kj, \text{sup}} + 0,90 G_{kj, \text{inf}}) + 1,35 Q_{k,1} + \sum_{i > 1} 1,35 \Psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (\text{NEN-EN 1990, vgl. 6.10b}) \end{aligned}$$

2.4.1.2. Bruikbaarheidsgrenstoestanden (BGT)

De volgende belastingcombinaties en partiële factoren worden beschouwd ter bepaling van de rekenwaarden van de belastingen in de bruikbaarheidsgrenstoestanden:

$$\begin{aligned} \text{karakteristiek} & : \sum_{j \geq 1} (1,0 G_{kj, \text{sup}} + 1,0 G_{kj, \text{inf}}) + 1,00 Q_{k,1} + \sum_{i > 1} 1,00 \Psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (\text{NEN-EN 1990, vgl. 6.14}) \\ \text{frequent} & : \sum_{j \geq 1} (1,0 G_{kj, \text{sup}} + 1,0 G_{kj, \text{inf}}) + 1,00 \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} 1,00 \Psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{NEN-EN 1990, vgl. 6.15}) \\ \text{quasi-blijvend} & : \sum_{j \geq 1} (1,0 G_{kj, \text{sup}} + 1,0 G_{kj, \text{inf}}) + 1,00 \Psi_{2,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} 1,00 \Psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{NEN-EN 1990, vgl. 6.16}) \\ \text{blijvend} & : \sum_{j \geq 1} (1,0 G_{kj, \text{sup}} + 1,0 G_{kj, \text{inf}}) \end{aligned}$$

$G_{k,j}$	karakteristieke waarde van de blijvende belastingen
$Q_{k,1}$	karakteristieke waarde van de overheersende veranderlijke belasting
$Q_{k,i}$	karakteristieke waarde van de gelijktijdig optredende veranderlijke belasting
Ψ_0	factor ter bepaling van de combinatiewaarde van een veranderlijke belasting
Ψ_1	factor ter bepaling van de frequente waarde van een veranderlijke belasting
Ψ_2	factor ter bepaling van de quasi blijvende waarde van een veranderlijke belasting

2.4.2. Blijvende belastingen (G)

2.4.2.1. Eigen gewicht

De blijvende 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)
Metselwerk	:	20,0	kN/m ³
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

2.4.3. Veranderlijke belastingen (Q)

2.4.3.1. Opgelegde belastingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de karakteristieke waarden van gelijkmatig verdeelde belasting q_k en geconcentreerde belasting Q_k van opgelegde belastingen (NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.1 – NB.5) op de vloer- en dakoppervlakken, voortvloeiend uit het gebruik, en bijbehorende Ψ -factoren (NEN-EN 1990, tabel NB.2 – A1.1) ter bepaling van de representatieve waarden.

Vloeren, balkons en trappen

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.1-6.2	NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.1	NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.1			
A		woningen, woongebouwen			2	3	0,4	0,5	0,3
		vloeren	1,75	3					
		trappen	2,00	3					
		balkons	2,50	3					

^{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
	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	1 (0 ≤ α 15°) 4 - 0,2α (15 ≤ α 20°) 0 (α ≥ 20°)	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.

Vrije randen

In het geval van vrije randen bij klasse A tot en met D, zoals uitkragende vloeren, trapopeningen en balkons, rekenen op een lijnlast $q_k = 5$ kN/m over een lengte van 1 m en binnen een afstand van 0,10 m van de rand (NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.1.2(1)).

Verplaatsbare scheidingswanden

Het eigen gewicht van verplaatsbare scheidingswanden wordt in rekening worden gebracht door een gelijkmatig verdeelde belasting die behoort te zijn opgeteld bij de opgelegde belastingen op vloeren (NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.1.2(8)).

Indien de opgelegde belasting de overheersende belasting is dient, bij belasting op meer dan twee vloeren, de extreme waarde in rekening zijn gebracht voor de twee vloeren met het grootste belastingseffect. Voor de overige vloeren mag een reductiefactor ψ_0 volgens NEN-EN 1990, tabel NB.2 –A1.1 in rekening zijn gebracht, met uitzondering van de vloeren met de ontsluitingswegen van ruimten van klasse C5 (NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.1.2(10)).

2.4.3.2. Sneeuwbelasting*Sneeuwbelasting op de grond*

Volgens respectievelijk NEN-EN 1993-1-1, art. 4.1(1)/NB en NEN-EN 1990, tabel NB.2 – A1.1 dient, voor de bepaling van de karakteristieke sneeuwbelasting op de grond met een herhalingsjijd van 50 jaar s_{k50} en de coëfficiënten ter bepaling van de representatieve waarden, de volgende waarden aangehouden te worden:

	s_{k50} [kN/m ²]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
sneeuwbelasting	0,70	0,00	0,20	0,00

Sneeuwbelasting op daken

De sneeuwbelasting op daken dient te worden bepaald volgens NEN-EN 1993-1-1, art. 5.3/NB.

Lokale effecten

De sneeuwbelasting door sneeuwophopingen dient te worden bepaald volgens NEN-EN 1993-1-1, art. 6.2.

2.4.3.3. Belasting door regenwater

De karakteristieke belasting door regenwater dient te worden bepaald volgens NEN-EN 1991-1-3, art. 7 en dient gecombineerd te worden met de coëfficiënten ter bepaling van de representatieve waarden bepaald volgens NEN-EN 1990, tabel NB.2 – A1.1.

	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
belasting door regenwater	0,00	0,00	0,00

2.4.3.4. Windbelasting

De karakteristieke windbelasting dient te worden bepaald volgens NEN-EN 1991-1-4. Hiervoor worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Windgebied : III
 Terreincategorie : onbebouwd

De coëfficiënten ter bepaling van de andere representatieve waarden, bepaald volgens NEN-EN 1990, tabel NB.2 - A1.1:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
	[-]	[-]	[-]
windbelasting	0,00	0,20	0,00

2.4.4. Buitengewone belastingen (A)

2.4.4.1. Stootbelastingen door voertuigen

In het ontwerp wordt geen rekening gehouden met een stootbelasting door voertuigen volgens NEN-EN 1991-1-7, art. 4.3. Daar waar worden er voorzieningen in het terrein opgenomen.

2.4.4.2. Ontploffingen

In het ontwerp wordt geen rekening gehouden met een belasting door ontploffingen volgens NEN-EN 1991-1-7, bijlage D.

2.5. Bruikbaarheidseisen

Voor de bruikbaarheidseisen wordt NEN-EN 1990, art. A1.4.3 aangehouden.

2.5.1. Vervormingen en horizontale verplaatsingen

Vervormingen

Ten behoeve van de beschouwing van het functioneren of schade aan de constructie of schade aan afwerkingen of aan niet-constructieve elementen dient het volgende te worden aangehouden:

		<u>belastingcombinatie</u>
vloeren en daken gebruikt door personen	: $w_2 + w_3 \leq 1/500 l_{rep}$	frequent
vloeren en liggers die scheurgevoelige	: $w_2 + w_3 \leq 3/1000 l_{rep}$	frequent
scheidingswanden dragen	$w_3 \leq 15 \text{ mm}$	
	$w_3 \leq 10 \text{ mm (uitkraging)}$	
overige daken	: $w_2 + w_3 \leq 1/250 l_{rep}$	karacteristiek
vloerafscheidingen t.p.v. hoogteverschil	: $w_2 + w_3 \leq 1/500 l_{rep}$	

Ten behoeve van de beschouwing van het uiterlijk van de constructie dient het volgende te worden aangehouden:

		<u>belastingcombinatie</u>
vloeren en daken	: $w_{max} \leq 1/250 l_{rep}$	quasi-blijvend
lateien	: $w_{max} \leq 1/500 l_{rep}$	quasi-blijvend

l_{rep} is de lengte van een overspanning of tweemaal de lengte van een uitkraging.

Horizontale verplaatsingen

		<u>belastingcombinatie</u>
één bouwlaag, industriegebouwen	: $u \leq h/150$	karacteristiek
één bouwlaag, andere gebouwen	: $u \leq h/300$	karacteristiek
meer dan één bouwlaag, per bouwlaag	: $u \leq h/300$	karacteristiek
meer dan één bouwlaag, gehele gebouw	: $u \leq h/500$	karacteristiek

h is de kleinste gevelhoogte of kleinste bouwlaaghoogte

2.5.2. Trillingen

(indien $1,0 G_k + \Psi_1 < 5,0 \text{ kN/m}^2$)

lopen	:	$w_{\text{stat}} \leq 34 \text{ mm}$
springen	:	$w_{\text{stat}} \leq 12 \text{ mm}$

belastingcombinatie

quasi-blijvend

quasi-blijvend

2.6. Brandwerendheid

2.6.1. Eisen

De sterkte die een draagconstructie in het geval van brand dient te 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). De grenswaarde van brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van een vluchtroute is voor nieuwbouw 30 minuten.
- een bouwconstructie bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment (voortschrijdende instorting als gevolg van brand). De grenswaarde voor brandwerendheid met betrekking tot bezwijken volgt uit de onderstaande tabel:

	Hoogste vloer gebruiksfunctie boven meetniveau											
	$\leq 5 \text{ m}$			$> 5 \text{ m}$			$> 7 \text{ m}$			$> 13 \text{ m}$		
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
slaapfunctie	60	30	0	90	60	30	90	60	30	120	90	60
andere functie	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
N = nieuwbouw (zonder reductie)												
NR = nieuwbouw met reductie (permanente vuurbelasting $\leq 500 \text{ MJ/m}^2$)												
B = bestaande bouw												

Grenswaarden brandwerendheid met betrekking tot bezwijken in minuten

3. CONSTRUCTIEF ONTWERP

3.1. Opbouw constructie

3.1.1. Bovenbouw

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

Vloeren en daken

Daken	: prefab sporenkappen
Verdiepingsvloeren	: voorgespannen kanaalplaatvloeren
Begane grondvloer	: ribbenvloer

Wanden

Penanten	: kalkzandsteen lijmwerk
Bouwmuren	: kalkzandsteen lijmwerk
Woningscheidende wanden	: ankerloze spouwmuur

3.1.2. Fundering

Fundering

De fundering bestaat uit beton funderingsstroken.

3.2. Stabiliteitsprincipe

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

Dwarsrichting

De stabiliteit in de dwarsrichting wordt voorzien door de bouwmuren.

Langsrichting

De stabiliteit in de langsrichting wordt voorzien door op de neutrale bouwmuur aansluitende actieve penanten in de gevel en/of naast het trapgat. Bij dit principe wordt aangenomen dat er geen tweede-orde momenten ontstaan in de penanten door het aanpendelen van de bouwmuren (NPR 9096-1-1, art. 5.4(6)). Om de normaalkracht uit te bouwmuur te kunnen activeren, dient de loodvoeg tussen de bouwmuur en de penant een schuifkracht over te dragen. Dit is te realiseren door verankering van de penant aan de bouwmuur door middel van lijmkoppelstrips en deувелwerking van de verdiepingsvloeren welke is opgesloten tussen de bouwmuur en de penanten (NPR 9096-1-1, art. 6.2).

3.3. Materialen

Tenzij anders aangegeven worden de volgende materialen en kwaliteiten aangehouden.

3.3.1. Betonconstructies

beton	in het werk gestort	C20/25
wapeningsstaal	staven	B 500B
	gepuntlaste wapeningsnetten	B 500B

3.3.2. Staalconstructies

constructiestaal	walsprofielen	S235 JR
	buisprofiel	S235 JRH
	kokerprofiel	S275 J0H
	windverbanden (profielstaal)	S235 JRG2
	windverbanden (nagespannen)	S355 JO
verbindingen	bouten (gerolde draad)	8.8
	ankerbouten (gerolde draad)	4.6
voegmortel	staalkolommen, vullingsgraad 90%	

Voor de conservering van staalconstructies wordt het volgende aangehouden:

toepassing	conservering
binnen, geen zichtwerk	n.v.t.
binnen, zichtwerk	verfsysteem
in spouw, niet in contact met buitenblad	verzinkt
in spouw, in contact met buitenblad	rvs 316 / verzinken en verfsysteem
buiten	verzinkt en verfsysteem

3.3.3. Houtconstructies

naaldhout	gezaagd	C18
gelamineerd hout		GL24h

Voor de klimaat-, duurzaamheid- en belastingduurklasse wordt het volgende aangehouden:

klimaatklasse		I (droog)
duurzaamheidsklasse		IV
belastingduurklasse	blijvende belasting	I (lang)
	veranderlijke belasting, comb. waarde	I (lang)
	veranderlijke belasting, extr. waarde	III (middellang)
	incidentele belasting	V (zeer kort)

3.3.4. Metselwerkconstructies

kalkzandsteen	lijmmortel	CS12
baksteen	metselmortel	M10

4. GEWICHTSBEREKENING

4.1. Belastingaannamen

4.1.1. Vloeren en daken

	dikte d [m]	vol. massa ρ [kN/m ³]	opp. bel. p [kN/m ²]	hellings- hoek α [°]	blijvend G _k [kN/m ²]	veran- derlijk Q _k [kN/m ²]	comb. factor ψ_0 [-]
plat dak					0,95	1,00	0,00
houten balklaag	:		0,30		= 0,30		
isolatie + bitumen	:		0,15		= 0,15		
onvoorzien	:		0,50		= 0,50		
opgelegde belasting	:		dak – niet toegankelijk (H)		=	1,00	
hellend dak (39°)					0,97	0,00	0,00
prefab sporenkap + dakpannen	:		0,75 / cos (39)		= 0,97		
opgelegde belasting	:		dak – niet toegankelijk (H)		=	0,00	
2 ^e verdiepingsvloer					4,40	2,25	0,40
kanaalplaatvloer, d = 200 mm	:		3,00		= 3,00		
cementdekvloer, d = 70 mm	:	0,07 x 20,00			= 1,40		
opgelegde belasting	:		woonruimte - vloeren (A)		=	1,75	
verplaatsbare scheidingswanden	:		≤ 2,0 kN/m wandlengte		=	0,50	
1 ^e verdiepingsvloer					5,20	2,55	0,40
leidingvloer, d = 200 mm	:		3,80		= 3,80		
cementdekvloer, d = 70 mm	:	0,07 x 20,00			= 1,40		
opgelegde belasting	:		woonruimte - vloeren (A)		=	1,75	
verplaatsbare scheidingswanden	:		≤ 2,0 kN/m wandlengte		=	0,80	
begane grondvloer					4,80	2,55	0,40
ribbenvloer, d = 350 mm	:		3,00		= 3,00		
cementdekvloer, d = 90 mm	:	0,09 x 20,00			= 1,80		
opgelegde belasting	:		woonruimte - vloeren (A)		=	1,75	
verplaatsbare scheidingswanden	:		≤ 2,0 kN/m wandlengte		=	0,80	

4.1.2. Wanden en gevels

	dikte	vol. massa	opp. bel.	hellings- hoek	blijvend
	h/d [m]	ρ [kN/m ³]	p [kN/m ²]	[°]	G_k [kN/m ²]
wand metselwerk, d = 100 mm	: 0,10 x	20,00			= 2,00
wand metselwerk, d = 120 mm	: 0,12 x	20,00			= 2,40
wand houtskeletbouw	:		1,00		= 1,00
gevelpui	:		0,75		= 0,75

4.1.3. Fundering

	dikte	vol. massa	opp. bel.	hellings- hoek	blijvend
	h/d [m]	ρ [kN/m ³]	p [kN/m ²]	[°]	G_k [kN/m ²]
funderingsstrook beton, h = 200 mm:	0,20 x	25,00	=	5,00	