

Rapport berekeningen

projectnummer 16-171

project **Renovatie 18 woningen Zelhem**

opdrachtgever **Wooncorporatie Pro Wonen**
Postbus 18
7270 AA Borculo

onderwerp constructief uitgangspuntenrapport

fase indiening omgevingsvergunning



constructeur ing. P. Groot Bramel
projectleider ing. A.W.M. Lucassen

rapportnummer 16-171
wijziging a
datum 24 maart 2015

Alle opdrachten worden uitgevoerd conform DNR 2011.

Inhoud

1.	Algemeen.....	3
1.1.	Voorschriften	3
1.2.	Gevolgklasse, belastingfactoren, ontwerplevensduur	4
1.3.	NEN 8700 A1.3 Uiterste grenstoestanden	5
1.4.	A1.2.2 Waarden van ψ -factoren.....	6
1.5.	Constructieopzet	7
1.6.	Toegepaste materialen	7
1.7.	Dragende wanden.....	7
1.8.	Bijbehorende tekeningen	7
1.9.	Bijbehorende documenten	7
1.10.	Later in te dienen	7
2.	Belasting	8
2.1.	Windbelasting en sneeuwbelasting	8
2.2.	Vloeren/ daken.....	8
2.2.1.	Schuin dak.....	8
2.3.	Wanden.....	8
2.4.	vloeren	8
2.4.1.	Verdiepingsvloer bestaand	8
2.4.2.	Begane grondvloer bestaand	9
2.5.	Horizontale belastingen vloerafscheiding.....	9
2.6.	Bijzondere belasting	9
2.6.1.	brand	9
2.6.2.	gasexplosie	9
2.6.3.	botsing door voertuigen	9
3.	controleberekeningen	9
3.1.	controle bestaande gordingen 60x170 mm hoh 1050 mm, overspanning 3.65 meter	9
3.2.	Nieuwe dakramen in bestaande kap	12
3.3.	Aanpassing houten kaspant	12
3.4.	Vergroten trapgat in verdiepingsvloer	13
3.5.	Nieuwe buitenbergingen	14
3.6.	Kader tussen buitenbergingen, HEA160 bekleed met cementvezelplaten.....	14

1. Algemeen

1.1. Voorschriften

Deze berekening is gebaseerd op de normenreeks Eurocode:

Eurocodes	Grondslagen constructieve veiligheid van bestaande bouw	NEN 8700
Eurocode 0	Grondslagen van het constructief ontwerp	NEN-EN 1990 +NB
Eurocode 1	Belastingen op constructies	NEN-EN 1991 +NB
Eurocode 2	Betonconstructies	NEN-EN 1992 +NB
Eurocode 3	Staalconstructies	NEN-EN 1993 +NB
Eurocode 4	Staal-betonconstructies	NEN-EN 1994 +NB
Eurocode 5	Houtconstructies	NEN-EN 1995 +NB
Eurocode 6	Constructies van metselwerk	NEN-EN 1996 +NB
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp	NEN-EN 1997 +NB

1.2. Gevolgklasse, belastingfactoren, ontwerplevensduur

bouwwerkaanduiding: Woning
 gevolgklasse: CC1
 ontwerplevensduur: 50 jaar

De constructie wordt berekend met de combinaties uit NEN 8700- Grondslagen constructieve veiligheid van bestaande bouw

Belastingcombinaties:

uiterste grenstoestand (fundamentele combinaties):

gevolgklasse	CC1			
	permanente belasting		overheersende	veranderlijke belastingen
			veranderlijke belasting	wind maatgevende
			anders dan wind	belasting
	ongunstig	gunstig		
6.10a	1,15 x G	0,9 x G	1,10 x Q	1,20 x Q
6.10b	1,05 x G	0,9 x G	1,10 x Q	1,20 x Q

bruikbaarheidsgrenstoestand (karakteristieke combinatie)

	permanente belasting		overheersende	veranderlijke belastingen
			veranderlijke belasting	belasting gelijktijdig
				met de overheersende
	1,0 x G		1,0 x Q	1,0 x ψ 0 x Q

calamiteit (buitengewone combinatie)

	permanente belasting		overheersende	veranderlijke belastingen
			veranderlijke belasting	belasting gelijktijdig
				met de overheersende
6.11b	1,0 x G		1,0 x ψ 1 x Q	1,0 x ψ 2 x Q
6.11b	1,0 x G			1,0 x ψ 2 x Q
	De tweede combinatie is geldig voor buitengewoon voorval brand, de eerste voor			
	alle andere bijzondere voorvallen.			

1.3. NEN 8700 A1.3 Uiterste grenstoestanden

A1.3.1 Rekenwaarden van belastingen in blijvende en tijdelijke ontwerp- en berekeningssituaties respectievelijk verificatiesituaties

- (1) De rekenwaarden van belastingen voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO in de blijvende verificatiesituaties (formules 6.10a en 6.10b in NEN-EN 1990) moeten op overeenkomstige wijze worden bepaald als in NEN-EN 1990, zij het dat de partiële belastingfactoren moeten worden ontleend aan de combinatietabel tabel A1.2(B) en (C). De partiële belastingfactoren voor de uiterste grenstoestand EQU zijn gelijk aan die voor nieuwbouw.

Tabel A1.2(B) en (C) — Partiële belastingfactoren (γ) voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO

Factoren bij verbouw				
Belastingscombinaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind ^a	Veranderlijke wind maatgevende belasting ^a
	Ongunstig	Gunstig		
(Vgl. 6.10a)	$\gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,15	0,90	1,10	1,20
Gevolgklasse 2	1,30 (1,20)	0,90	1,3	1,40
Gevolgklasse 3	1,40 (1,20)	0,90	1,50	1,60 (1,50)
(Vgl. 6.10b)	$\xi \gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,05	0,90	1,10	1,20
Gevolgklasse 2	1,15	0,90	1,30	1,40
Gevolgklasse 3	1,25 (1,20)	0,90	1,50	1,60 (1,50)

De waarden tussen haakjes zijn van toepassing daar voor dit gebouw een omgevingsvergunning voor het bouwen is verleend onder [Bouwbesluit 2003](#) of daarvoor.

1.4. A1.2.2 Waarden van ψ -factoren

Voor de waarden van ψ -factoren moeten de waarden als aangegeven in tabel A1.1 zijn genomen.

Tabel A1.1 — Waarden van de ψ -factoren voor gebouwen

Belasting	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Voorgeschreven belastingen in gebouwen, categorie:			
Categorie A: woon-, verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
Categorie C: bijeenkomstruimtes	0,6/0,4 ^a	0,7	0,6
Categorie D: winkelruimtes	0,4	0,7	0,6
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte ^b	0,7	0,7	0,6
voertuiggewicht ≤ 30 kN	0,7	0,5	0,3
Categorie G: verkeersruimte ^b	0,7	0,5	0,3
30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN	0	0	0
Categorie H: daken			
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Belasting door regenwater	0	0	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0
^a De waarde 0,6 geldt voor delen van het gebouw die in geval van een calamiteit zwaar kunnen worden belast door een mensenmenigte (vluchtroutes, trappen enz.); de waarde 0,4 geldt in overige gevallen. ^b Met verkeersruimte wordt in dit geval een ruimte bedoeld waar voertuigen kunnen rijden, bijvoorbeeld parkeergarages.			

1.5. Constructieopzet

Het gaat om de renovatie van 18 seniorenwoningen te Zelhem.

Het dak wordt geïsoleerd, waarbij er tevens nieuwe dakramen worden aangebracht. De bestaande steektrap naar de verdieping wordt vervangen door een trap met dubbel kwart. Hiertoe wordt de raveling in de verdiepingsvloer vergroot. Verder wordt de houten sloof over de balklaag t.p.v. de houten spanten vervangen door een stalen strip.

1.6. Toegepaste materialen

- Staal: kwaliteit S235 voor gewalste profielen en plaatstaal; S275 voor kokers en buizen.
- Balk en spant hout C18
- Geïsoleerde dakplaten volgens opgave leverancier (Isobouw Slimfix XT 4.0 8/8R)

1.7. Dragende wanden

De dikte van dragende wanden dient ten minste 1/27 van de effectieve hoogte te zijn.

Indien niet nader aangegeven, dient het dragend metselwerk te zijn samengesteld uit één van de volgende combinaties:

kalkzandsteen:

genormaliseerde gemiddelde druksterkte: $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$
mortelkwaliteit: lijmmortel

massief baksteen (perforatie $\leq 25 \%$):

genormaliseerde gemiddelde druksterkte: $f_b = 15 \text{ N/mm}^2$
representatieve morteldruksterkte: $f_m = 15 \text{ N/mm}^2$

1.8. Bijbehorende tekeningen

- Ontwerptekeningen van Christian Wieggers Architectuur te Winterswijk

1.9. Bijbehorende documenten

- Bestaande tekeningen van de huidige woningen

1.10. Later in te dienen

Berekeningen en tekeningen van leveranciers van prefab onderdelen zullen later worden aangeleverd.

2. Belasting

2.1. Windbelasting en sneeuwbelasting

Windgebied: III bebouwd bouwhoogte = 5,5 m.

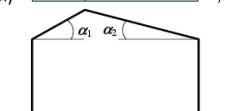
NEN-EN 1991-1-4 - art. 4.5 (bepaling extreme stuwdruk)

windgebied =	3	terreincategorie =	bebouwd
$v_{b,0}$ =	24,5 m/s	z_0 =	0,5 m ¹
ρ lucht =	1,25 kg/m ³	z_{min} =	7 m ¹
q_b =	375 N/m ²	z_{max} =	200 m ¹
k_r =	0,22 [-]	hoogte z =	5,5 m ¹
c_r =	0,59 [-]	l_v =	0,38
c_o =	1,00 [-]	q_p =	0,48 kN/m ²
v_m =	14,4 m/s		

Windvormfactoren	extern	C_{pe}	= 0,7	resp.	-0,5
	intern	C_{pi}	= 0,2	reps.	-0,3
	wrijving C_{fr}		= 0,02		

b) Zadeldaken

α_1 =	30 °	<u>Geval (i):</u>		
α_2 =	30 °	Prep; α_1 =	0,56 kN/m ²	Geval (i) $\mu_1(\alpha_1)$
$\mu_1(\alpha_1)$ =	0,80 [-]	Prep; α_2 =	0,56 kN/m ²	$\mu_1(\alpha_2)$
$\mu_1(\alpha_2)$ =	0,80 [-]	<u>Geval (ii):</u>		Geval (ii) $0,5\mu_1(\alpha_1)$
		Prep; α_1 =	0,28 kN/m ²	$\mu_1(\alpha_2)$
		Prep; α_2 =	0,56 kN/m ²	Geval (iii) $\mu_1(\alpha_1)$
		<u>Geval (iii):</u>		$0,5\mu_1(\alpha_2)$
		Prep; α_1 =	0,56 kN/m ²	
		Prep; α_2 =	0,28 kN/m ²	



2.2. Vloeren/ daken

2.2.1. Schuin dak

Bestaande gordingkap met nieuwe geïsoleerde dakplaat Isobouw Slimfix XT 4.0 8/8R en gedekt met keramische pannen

permanente belasting dakplaat met pannen = 0,14+0,41= 0,55 kN/m²

2.3. Wanden

Na geïsoleerde spouwmuur 280 mm	: 4,0 kN/m ²
Woning scheidende wanden 220 mm metselwerk	: 4,0 „
systeemwanden	: 0,5 „

2.4. vloeren

2.4.1. Verdiepingsvloer bestaand

Balklaag 65x165 met latwerk en gipsplafond

permanente belasting: 0.30 kN/m²

Opgelegde belasting; 1,75 kN/m² $\Psi_0 = 0,4/ \Psi_1 = 0,5/ \Psi_2 = 0,3$

2.4.2. Begane grondvloer bestaand

Balklaag 50x130 met houten vloerdelen

permanente belasting: 0.30 kN/m²

Opgelegde belasting; 1,75 kN/m² $\Psi_0 = 0,4/ \psi_1 = 0,5/ \psi_2 = 0,3$

2.5. Horizontale belastingen vloerafscheiding

Tabel NB.6 — Horizontale belastingen, tijdsduur en zones op afscheidingen bij een hoogteverschil

Ruimten	q_{rep}	F_{rep}		
	Voorgeschreven hoogte of zone a a	Voorgeschreven hoogte of zone a a	Zone b	Zone a + b
Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,3 kN/m c 1 min	0,5 kN c 1 min	0,35 kN c d 10 s	0,2 kN b c d 24 h
Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m c 1 min	1 kN cc 1 min	0,35 kN c d 10 s	0,2 kN b c d 24 h

2.6. Bijzondere belasting

2.6.1. brand

niet van toepassing

2.6.2. gasexplosie

niet van toepassing

2.6.3. botsing door voertuigen.

niet van toepassing

3. controleberekeningen

3.1. controle bestaande gordingen 60x170 mm hoh 1050 mm, overspanning 3.65 meter

Gordingen worden op enkele buiging belast

Spatbelasting wordt via de aan de verdiepingsvloer verankerde muurplaat afgevoerd naar de vloer

TS/Construct

Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Gording berekening. (H)

zadeldak enkele buiging

Algemene gegevens

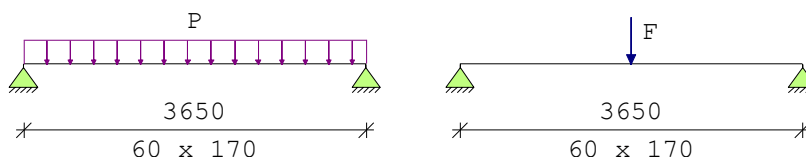
B x H	[mm]	: 60 x 170	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm]	: 3650	Klimaatklasse	:	I
Aantal zijdl. steunen	:	-	Referentie periode [j]	:	50
Opleglengte	[mm]	: 100			
Hoh in het dakvlak	[mm]	: 1050			
Helling	:	30.00			
Beschot sterkteklasse	:	C18			
Dikte beschot	[mm]	: 18	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m]	: 4374.0
Windgebied	:	3	Terrein	:	Bebouwd
Gebouw L x B x H	[m]	: 7.00 x 9.00 x 6.00			

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.04
Isolatie	:	0.14
Extra gewicht	:	0.41
Totaal [kN/m ²]	:	0.59

Veranderlijke belastingen

F_{rep}	[kN]	: 1.00
F_{rep} oppervlak	[m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	:	1.00
Wind $Q_{p,prob}$	[kN/m ²]	: 0.48 (= $C_{prob}^2 \times Q_p = 1.00^2 \times 0.48$)
Sneeuw vormfactor μ_1	:	0.80



Belastingfactoren (NEN-EN 1990 - Bijlage A1.3)

Formule 6.10a:	γ_G	: 1.22	γ_Q	: 1.35
Formule 6.10b:	$\xi\gamma_G$	: 1.08	γ_Q	: 1.35
Perm.bel. gunstig	:	0.90		

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M [-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :

	$k_{mod} [-]$	b_{eff} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	0.60	60	1.00	
* Permanent + sneeuw	0.90	60	1.00	
* Permanent + geconcentreerde belasting	0.90	60	1.00	1.50
* Permanent + wind	0.90	60	1.00	
* Permanent gunstig + wind omhoog	0.90	60	1.00	
* Permanent gunstig + wind loodrecht	0.90	60	1.00	

Tussenresultaten m.b.t. wind

$C_{pi_onderdruk}$	:	-0.30	$C_{pi_overdruk}$	:	0.20
$C_{pe_onderdruk}$ (druk)	:	0.70	$C_{pe_overdruk}$ (zuiging)	:	-1.40
$C_{index_onderdruk}$	:	1.00	$C_{index_overdruk}$	:	-1.60
C_{scd}	:	1.00			
C_f	:	1.00			

Tussenresultaten m.b.t. belastingen

Belastinggeval	Q_{rep_LR} [kN/m]	F_{rep_LR} [kN]	Q_{rep_EW} [kN/m]	F_{rep_EW} [kN]
Permanent	: 0.53		0.31	
Sneeuw	: 0.44		0.25	
Geconc. belasting	:	0.87		0.50
Wind	: 0.50			
Wind omhoog	: -0.81			
Wind loodrecht	: -0.10			

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm ⁴]	: 2456.50e4	Traagheidsmom. Z [mm ⁴]	: 306.00e4
$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	: 9000	Ψ_2 [-]	: 0.00
$u_{perm,ogenbl.}$ [mm]	: 5.58	k_{def} [-]	: 1.60
u_c (zeeg) [mm]	: 0.00		

k_{def} is verhoogd met 1 op grond van art. 2.3(4) uit EN 1995-1-1

Doorbuigingen loodrecht [mm]

Belastingcombinatie	U_{inst}	U_{creep}	U_{bij}	$U_{net,fin}$
Permanent	5.58	8.93	8.93	14.51
Permanent + sneeuw	10.19	8.93	13.54	19.12
Permanent + geconc.	9.55	8.93	12.90	18.48
Permanent + wind	10.85	8.93	14.20	19.78
Permanent + wind omhoog	-2.85	8.93	0.50	6.09
Permanent + wind loodr.	4.53	8.93	7.88	13.46

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):

doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie permanent

$$U_{inst} = U_{perm, ogenblikkelijk}$$

$$U_{net,fin} = U_{inst} (1 + k_{def})$$

$$U_{creep} = W_{net,fin} - U_{inst}$$

$$U_{bij} = U_{creep}$$

doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie veranderlijk

$$U_{inst} = U_{perm, ogenblikkelijk} + U_{ver, ogenblikkelijk}$$

$$U_{net,fin} = U_{inst,G} (1 + k_{def}) + U_{inst,Q} (1 + \Psi_2 k_{def})$$

$$U_{creep} = U_{net,fin} - U_{inst}$$

$$U_{bij} = U_{net,fin} - U_{inst,G}$$

Mtg. doorbuiging : Permanent + wind

Stabiliteit

1.Toetsing kipstabiliteit m.b.t. montagefase volgens par.6.3.3. is n.v.t.:

- u hebt het belastingsgeval 'Uitvoering' niet toegepast.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit m.b.t. gebruiksfase volgens par.6.3.3:

Belastingcombinatie wind omhoog (opbuigend moment):

$$\sigma_{my,crit} [N/mm^2] : 30.40 \text{ frm}(6.32) \quad l_{ef,y} [mm] : 3260.00 \text{ tab}(6.1)$$

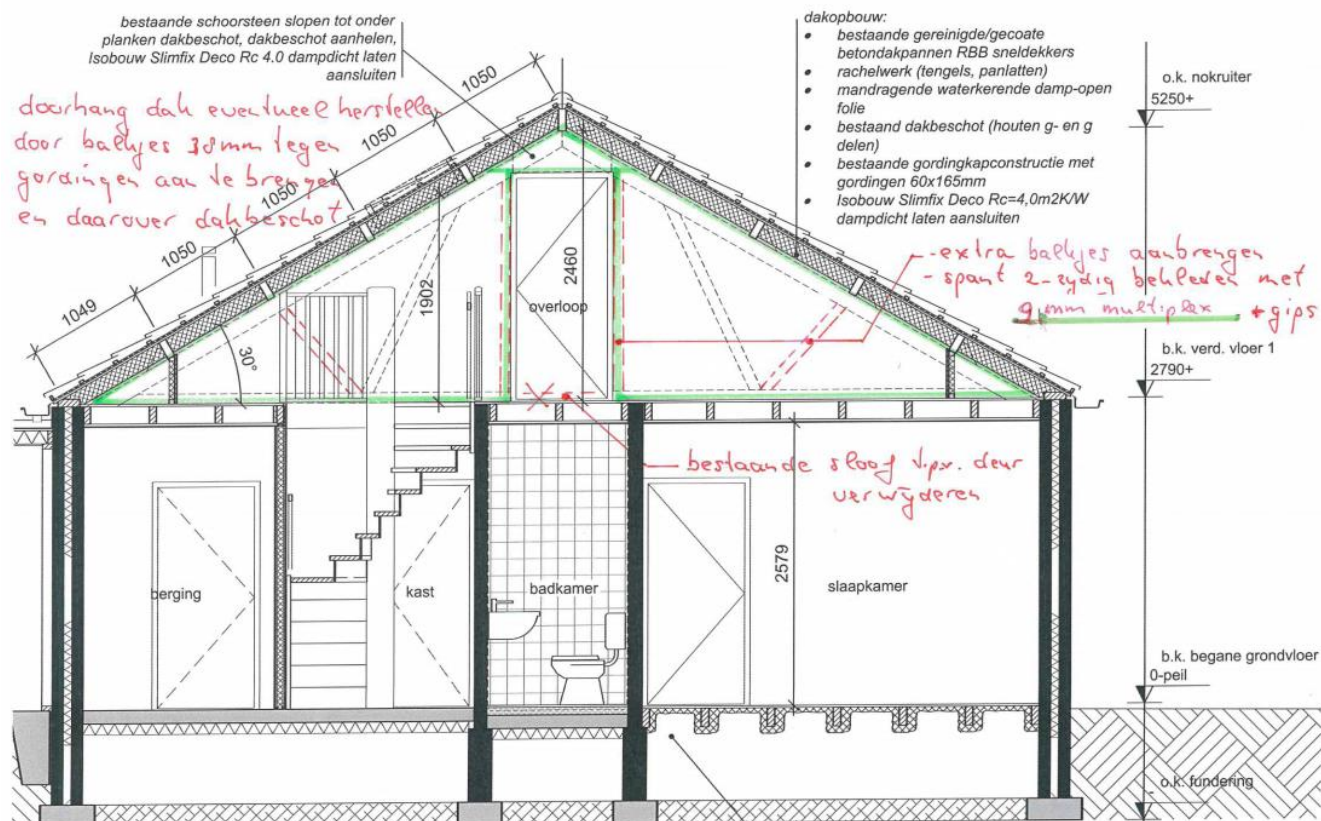
$$\lambda_{rel,my} [-] : 0.77 \text{ frm}(6.30) \quad k_{crit,y} [-] : 0.98 \text{ frm}(6.34)$$

Tussenresultaten (per combinatie)

Factoren t.b.v. toetsing ULS:

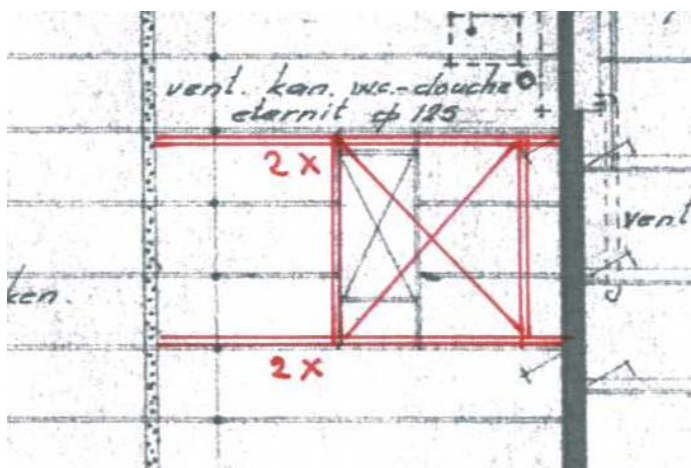
$$k_m [-] : 0.70 \text{ par}(6.1.6)$$

		eis	u.c.
Permanent	frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	$= 0.16 < 1.57 [N/mm^2]$	0.10
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$		
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
	$= 0.20 / 1.02 + 0.00 / 1.52 =$	0.20	0.20
Sneeuw	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	$= 3.75 < 8.31 [N/mm^2]$	0.45
	frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	$= 0.28 < 2.35 [N/mm^2]$	0.12
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$		
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
Geconc. belasting	$= 0.36 / 1.52 + 0.00 / 2.28 =$	0.23	0.23
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	$= 6.75 < 12.46 [N/mm^2]$	0.54
	frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	$= 0.29 < 2.35 [N/mm^2]$	0.12
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$		
Wind	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
	$= 0.18 / 1.52 + 0.19 / 2.28 =$	0.20	0.20
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	$= 7.02 < 12.46 [N/mm^2]$	0.56
	frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	$= 0.30 < 2.35 [N/mm^2]$	0.13
Wind	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$		
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
	$= 0.38 / 1.52 + 0.00 / 2.28 =$	0.25	0.25
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	$= 7.24 < 12.46 [N/mm^2]$	0.58



3.4. Vergroten trapgat in verdiepingsvloer

Het bestaande trapgat dient vergroot te worden om een trap met dubbel kwart te kunnen plaatsen. Hiertoe naast het trapgat extra balken met afmeting als bestaand aanbrengen en met schroeven verbinden aan de bestaande balken. Zie onder.



3.5. Nieuwe buitenbergingen

Deze berekening van de prefab bergingen wordt door de leverancier opgesteld.
 De bergingen worden praktisch gefundeerd op een betonvloer met vorstrand.

3.6. Kader tussen buitenbergingen, HEA160 bekleed met cementvezelplaten

Tussen de buitenbergingen wordt een esthetisch kader aangebracht bekleed met cementvezelplaten.
 Om dit vele jaren goed strak en recht te houden is er voor gekozen om dit niet in hout uit te voeren maar als basis een stalen balk te nemen. De stalen balk kan middels een aangelast hoeklijn op de houtskeletwand van de bergingen worden gelegd. Ter plaatse zo nodig dubbele stijlen toepassen

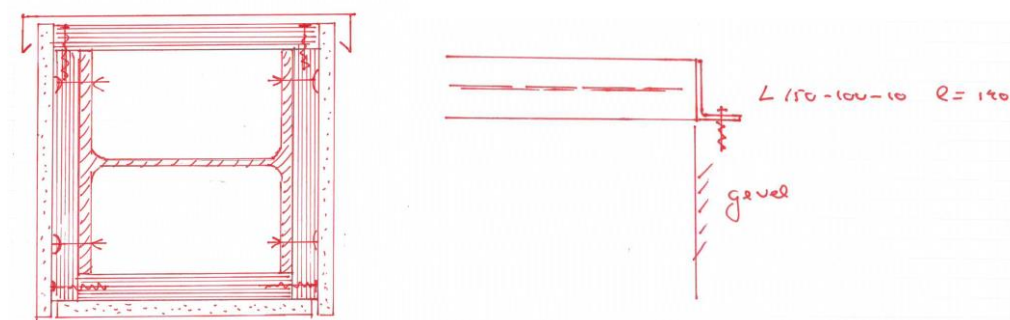
Overspanning kader 5,15 meter

Permanente belasting:

Balkbekleding 0.2 kN/m^1

Balklaag plat dak = $1.15 \cdot 0.3 = 0.35 \text{ kN/m}^1$

Sneeuwbelasting = $1.15 \cdot 0.56 = 0.64$ „



TS/Liggers

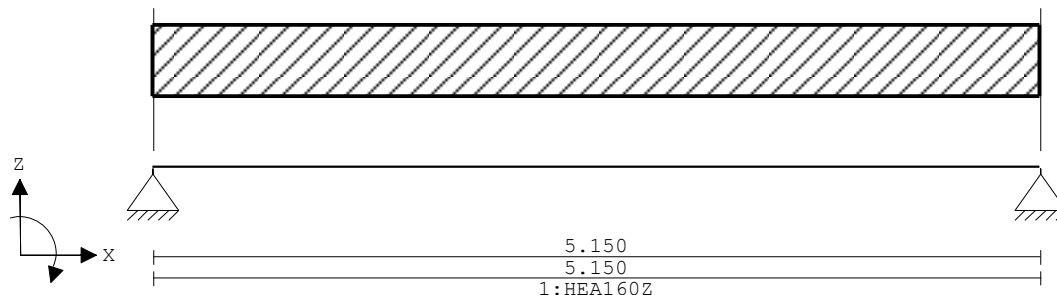
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1


VELDLENGHTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.150	5.150

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA160Z	1:S235	3.8800e+003	6.1600e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	80.0					

BELASTINGGEVALLEN

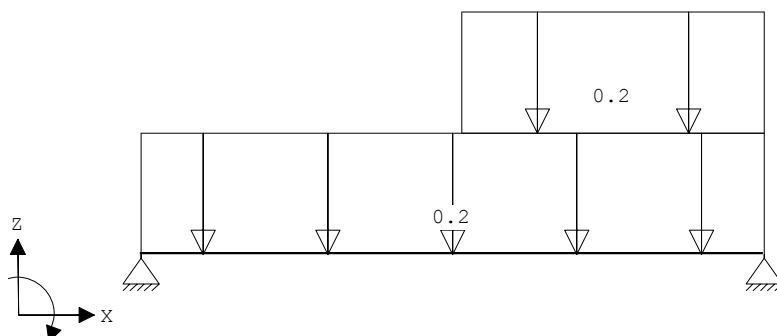
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	0 Onbekend

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

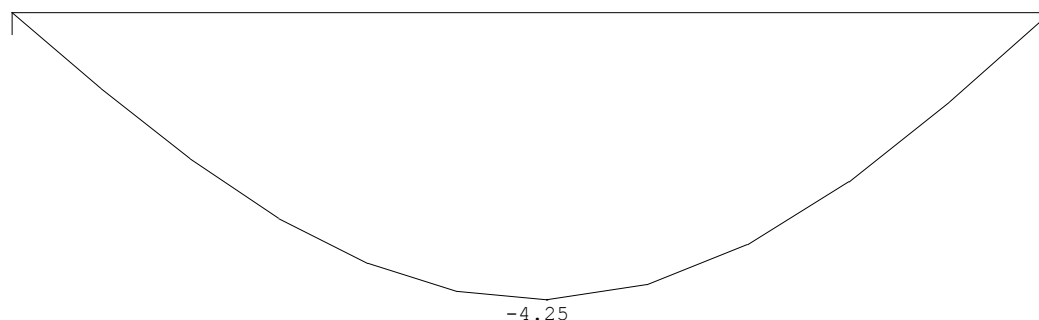

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.200	-0.200		0.000	5.150
2	1:q-last		-0.200	-0.200		2.650	2.500

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Permanent

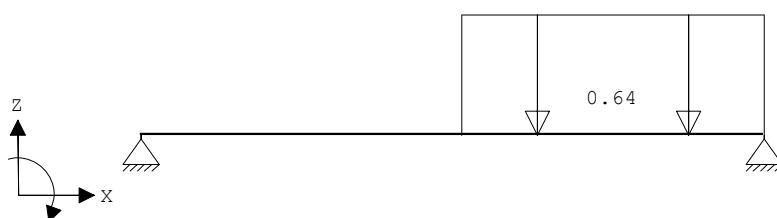

REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.42	0.00
2	1.68	0.00
3.10 : (absoluut) grootste som reacties		
-3.10 : (absoluut) grootste som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

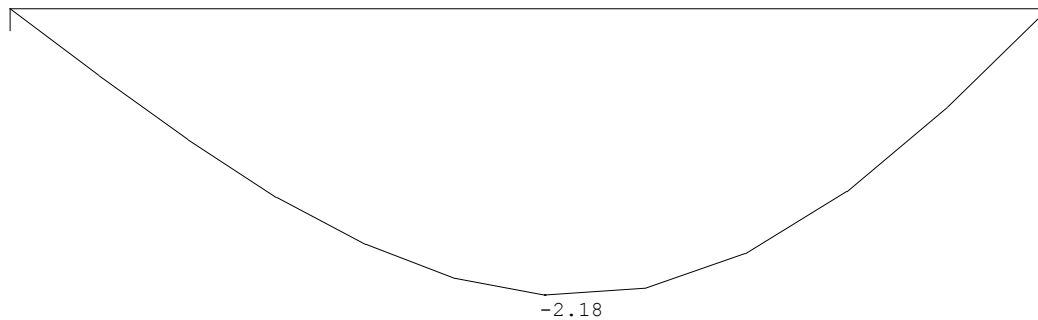

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.640	-0.640		2.650	2.500

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk


REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	0.39	0.00
2	1.21	0.00
1.60 : (absoluut) grootste som reacties		
-1.60 : (absoluut) grootste som belastingen		

BELASTINGCOMBINATIES

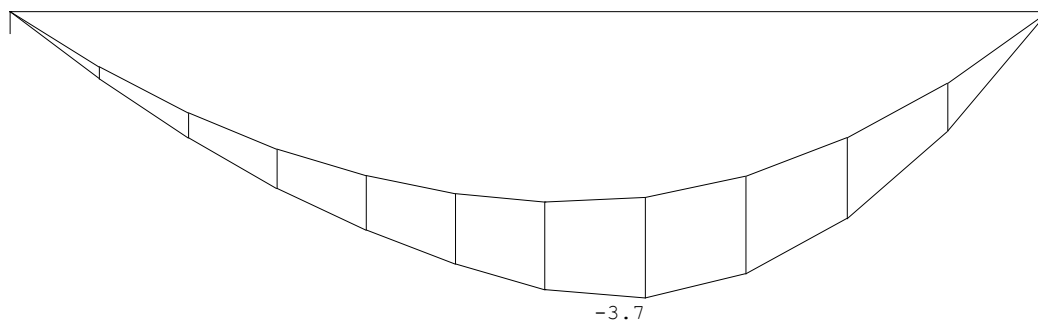
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35		
2 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35		
3 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00		
4 Blij.	1 Perm	1.00				

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

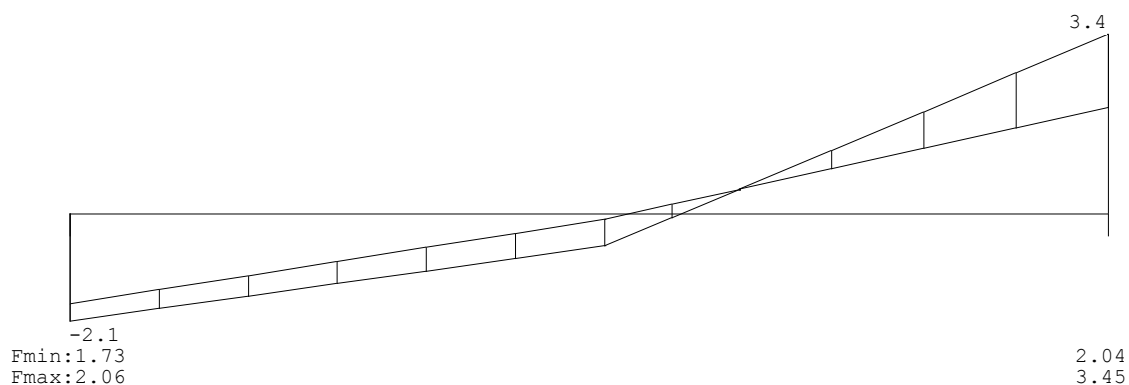
BC Velden met gunstige werking
1 Geen
2 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie


DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie


REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.73	2.06	0.00	0.00
2	2.04	3.45	0.00	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloei-sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA160Z	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf nr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.15 onder: 5.15	5.150 5.150

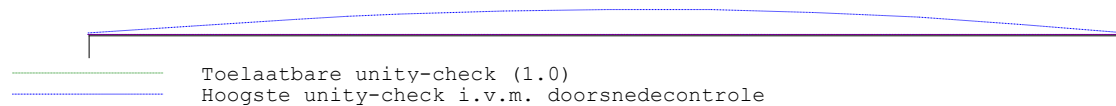
TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1 B.C:1 Sit:1

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12z)	0.088	21

UNITY-CHECK'S

Ligger:1 B.C:1 Fundamenteel (6.10a)


TOETSING SPANNINGEN

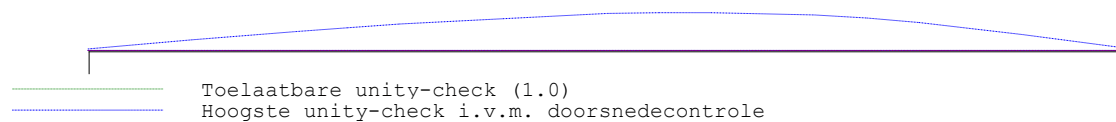
Ligger:1 B.C:2 Sit:1

 Staaf Mat BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 nr. U.C. [N/mm²]

nr.	1	2	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12z)	0.132	31
1	1	2	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12z)	0.132	31

UNITY-CHECK'S

Ligger:1 B.C:2 Fundamenteel (6.10b)

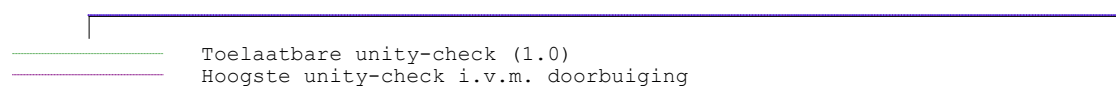

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1 B.C:3 Sit:1

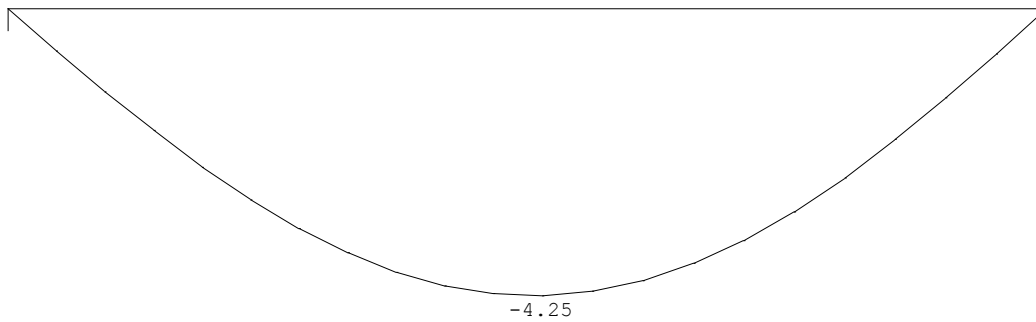
Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]	
1	Vloer	db	5.15	N	N	0.0	-6.4	3	1 Eind	-6.4 ±20.6	0.004
		db						3	1 Bijk	-2.2 ±15.4	0.003

UNITY-CHECK'S

Ligger:1 B.C:3 Karakteristiek (6.14b)

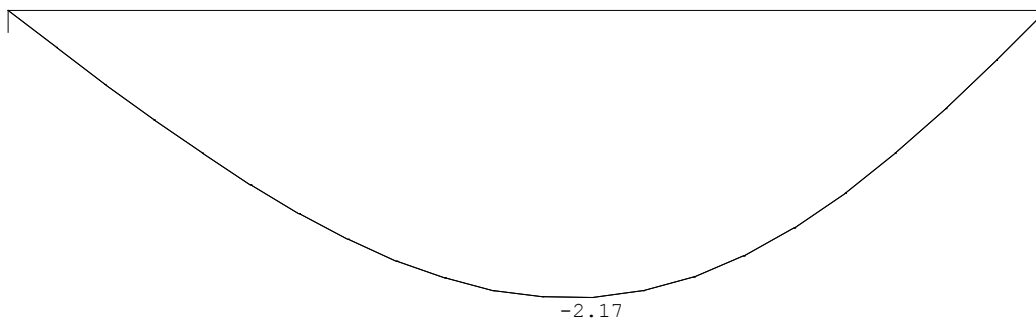

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



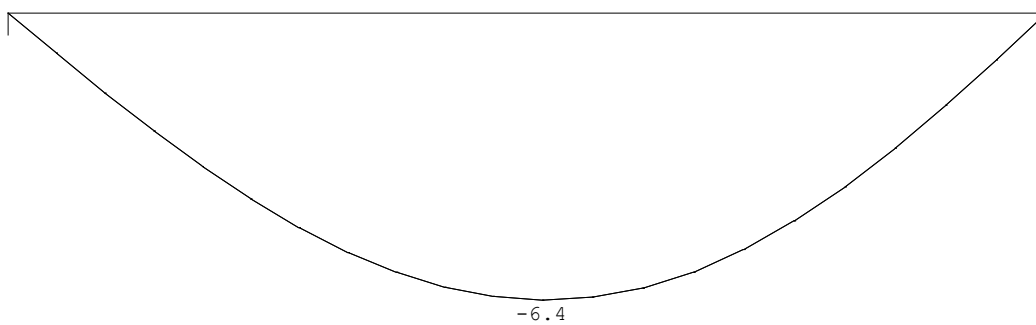
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	2.900	5150	-4.2	-2.2	2368	-6.4	-6.4	810