


Constructieberekening

Project : Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel : Constructieberekening
Opdrachtgever : Kool Leerdam BV
Werknummer : DL232444
Documentnummer : DL232444-U1
Datum : 09-10-2023

Constructeur : 
E-mail : 
Mobiel : 
Paraaf : 

Ingenieursbureau De Linge – Kerkweg 7 – 4145 MP Schoonrewoerd
E: info@delinge.net - I: www.delinge.net

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	3
2	Houten gordingen	4
2.1	Uitvoer	5
3	Houten dakbalklaag	7
3.1	Uitvoer	8
4	Randbalk kozijn achtergevel	10
4.1	Uitvoer balk	11
4.2	Uitvoer kolom	13
5	Houten gevelstijlen	22
5.1	Uitvoer	23
6	Houten balklaag verdiepingsvloer	25
6.1	Uitvoer	26
7	Trapsparing	28
7.1	Uitvoer raveelbalk	29
7.2	Uitvoer opvangbalk	31
8	Staalconstructie oude achtergevel	33
8.1	uitvoer	34
9	Betonvloer	44
9.1	Strook 1	44
9.1.1	Uitvoer	45
9.2	Strook 2	52
9.2.1	Uitvoer	53
10	Schematisch overzicht van de constructie	62
10.1	Begane grond	62
10.2	1 ^e verdiepingsvloer/dak	63
10.3	Schuin dak	64
10.4	Doorsnede	64

1 Inleiding

Voor de verbouwing van de woning a/d Lekdijk 132 te Langerak is een statische berekening gemaakt. Aan de achterzijde komt een aanbouw welke evenals het bestaande op staal wordt gefundeerd.

Uitgangspunten

- Het betreft een woning welke in CC1 valt
- Referentieperiode 50 jaar
- Houtkwaliteit C24
- Betonkwaliteit C20/25
- Staalkwaliteit S235

Gehanteerde normen

- Eurocode 0: Grondslagen van constructief ontwerp (EN 1990)
- Eurocode 1: Belastingen op constructies (EN 1991)
- Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies (EN 1992)
- Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies (EN 1993)
- Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies (EN 1995)

Gebruikte rekenprogramma's

Voor het maken van de berekeningen is gebruik gemaakt van onderstaande programma's:

- Technosoft – Liggers
- Technosoft – Raamwerken
- Excel-sheet

2 Houten gordingen

Blijvende belasting

e.g. dak

= 0,7 kN/m²

Opgelegde belasting

Conform Excel-sheet

De houten gordingen hebben een overspanning van 4,3m

Houten gordingen 95x195mm hoh2,0m voldoen op sterkte, doorbuiging is 2mm meer dan wenselijk -> akkoord.

2.1 Uitvoer

Gordingen (enkele buiging) volgens Eurocode 5 incl. NB 2011

Ingevoerde gegevens

streeklengte l_t	4,30 m	Gevolgklasse CC	CC1		
hart-op-hart	2000 mm	Ontwerplevensduurklasse	3	->	50 jaar gebouwen en andere gewone constructies
dakhelling	40 graden	Correctiefactor voor formule 6.10b	0,89		
dikte beplanking	18 mm	Gebouwcategorie	H: daken		
dakvorm	zadeldak				

formule 6.10a	formule 6.10b	max. bijk. doorbuiging	0,004 $\cdot l_t$	u.c. doorbuiging = 1,13 u.c. sterkte = 0,63
$\gamma_{G,j} = 1,22$	$\gamma_{G,j} = 1,08$	max. bijk. doorbuiging	17 mm	
$\gamma_{Q,1} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,1} = 1,35$	max. eindoorbuiging	0,004 $\cdot l_t$	
$\gamma_{Q,i} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,i} = 1,35$	max. eindoorbuiging	17 mm	

Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	95 x 195 mm ²	gezaagd hout			
sterkteklasse	C24	hoogte t.p.v. oplegging	195 mm	weerstandsmoment W_y	602 cm ³
klimaatklasse	1 (binnen) ->	afschuining a	0 mm	traagheidsmoment I_y	5870 cm ⁴
belastingduurkl. combinatie	kort	$k_{def} = 0,6$ $k_{mod} = 0,9$			

Belastingen

Blijvende belasting	totaal (in dakvlak)	$G_{k,j} = 0,65$ kN/m ²					
windgebied	II						
soort terrein	II onbebouwd gebied						
hoogte gebouw	6,8 m	$p_w \rightarrow 0,74$ kN/m ²					
Opgelegde belasting	personen (max. 10m ²)	$Q_{k,1} = 0,00$ kN/m ²	$\psi_0 = 0,0$	$\psi_1 = 0,0$	$\psi_2 = 0,0$	$\psi_t = 1,00$	
	sneeuw $\mu_{gem} = 0,53$	$Q_{k,1} = 0,37$ kN/m ²					
	geconcentreerd	$F_{rep} = 1$ kN	(0,1x0,1m ²)				

belastingen op y-richting gording

eigen gewicht dak $q_{rep} = G_{rep} \cdot \cos \alpha \cdot h_{oh}$	$q_{rep} = 0,65$	*	0,77	*	2	=	1,00 kN/m ¹	
personen	$q_{rep} = 0,00$	*	0,77	*	2	=	0,00 kN/m ¹	
sneeuw	$q_{rep} = 0,37$	*	0,77	z	*	2	= 0,44 kN/m ¹	
wind	$q_{rep} = 0,74$	*	(0,53	*	0,3)	*	2	= 1,24 kN/m ¹
puntlast	$F_{rep} = 1,00$	*	0,77			=	0,77 kN	

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting (personen, sneeuw of wind)

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d = 1,22$	1,00 +	1,35	0,0	1,24	=	1,21 kN/m ¹
$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d = 1,08$	1,00 +	1,35	1,24		=	2,74 kN/m ¹

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d = 1,22$	0,996 =	1,21 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	0,0	0,77	=	0,00 kN
$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d = 1,08$	0,996 =	1,08 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	0,77		=	1,03 kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d = 1,22$	0,996 =	1,21 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	0,0	0,77	=	0,00 kN
$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d = 1,08$	0,996 =	1,08 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	0,77		=	1,03 kN

Dwarskrachten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting					
V_{Ed} (ULS1) =	1,21	*	4,30 / 2	=	2,60 kN
V_{Ed} (ULS2) =	2,74	*	4,30 / 2	=	5,90 kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

V_{Ed} (ULS1) =	1,21	*	4,30 / 2	=	2,60	+ 0,00	=	2,60 kN
V_{Ed} (ULS2) =	1,08	*	4,30 / 2	=	2,32	+ 1,03	=	3,35 kN

$V_{Ed} = 5,90$ kN

Momenten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$$M_d \text{ (ULS1)} = 0,125 \quad 1,21 \quad 4,30^2 = 2,80 \text{ kNm}$$

$$M_d \text{ (ULS2)} = 0,125 \quad 2,74 \quad 4,30^2 = 6,34 \text{ kNm}$$

blijvende belasting + puntlast in het midden

$$M_d \text{ (ULS1)} = 0,125 \quad 1,21 \quad 4,30^2 + 0,25 \quad 0,00 \quad 1,03 \quad 4,30 = 2,80 \text{ kNm}$$

$$M_d \text{ (ULS2)} = 0,125 \quad 1,08 \quad 4,30^2 + 0,25 \quad 1,03 \quad 4,30 = 3,60 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 6,34 \text{ kNm}$$

Vervormingen

$$G_{k,i} \quad u_{1,2} = 5 \quad 0,996 \quad 4300^4 / (384 \quad 11000 \quad 5870 \quad 10^4) = 6,87 \text{ mm}$$

$$Q_{k,1} \quad u_{1,2} = 5 \quad 1,24 \quad 4300^4 / (384 \quad 11000 \quad 5870 \quad 10^4) = 8,52 \text{ mm}$$

$$k_{def} * (G_{k,i} + \psi_2 * Q_{k,1}) \quad u_{1,2} = 5 \quad 0,60 \quad 4300^4 / (384 \quad 11000 \quad 5870 \quad 10^4) = 4,12 \text{ mm}$$

$$F_k = k_r * F \quad u_{1,2} = 766 \quad 4300^3 / (48 \quad 11000 \quad 5870 \quad 10^4) = 1,97 \text{ mm}$$

kruip $k_{def} * (G_{k,i} + \psi_2 * Q_{k,1})$

$$q\text{-belasting} = 0,6 * (6,87 + 0,0 * 8,52) = 4,12 \text{ mm}$$

$$puntlast = 0,6 * (6,87 + 0,0 * 1,97) = 4,12 \text{ mm}$$

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

		eg+q	eg+F
U_{on}	=	$G_{k,i}$	6,87 6,87
$U_{elastisch}$	=	$Q_{k,1}$ of $k_r * F$	8,52 1,97
U_{kruip}	=	$Q_{k,1}$	4,12 4,12
U_{eind}			19,50 12,91
$U_{eind;toelaatbaar}$			17,20 17,20
u.c.			1,13 0,75
$U_{bij;toelaatbaar}$			17,20 17,20
u.c.			0,73 0,35

Toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging

$$M_{Ed} = 6,34 \text{ kNm} \quad W_y = 602 \text{ cm}^3 \quad f_{m;d} = 24 * 0,90 / 1,3 = 16,62 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m;y;d} = M_{Ed} / W_y = 6,34 * 10^6 / 602 * 10^3 = 10,54 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{u.c.} \quad 10,54 / 16,62 = \mathbf{0,63}$$

art. 6.1.7 dwarskracht

$$V_{Ed} = 5,90 \text{ kN} \quad \tau_d = 3V_{Ed} / 2bh = 3 * 5,90 * 1000 / (2 * 95 * 195) = 0,48 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v;d} = 4,0 * 0,90 / 1,3 = 2,77 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{u.c.} \quad 0,48 / 2,77 = \mathbf{0,17}$$

3 Houten dakbalklaag

Blijvende belasting

e.g. dak = 0,5 kN/m²

Opgelegde belasting

v.b. dak = 1,0 kN/m²

De houten dakbalklaag heeft een overspanning van 3,9m

Houten dakbalklaag 95x195mm hoh560mm voldoet

3.1 Uitvoer

Balklaag plat dak

volgens Eurocode 5 incl. NB 2011

Ingevoerde gegevens

systeemplengte l_t	3,90 m	Gevolgklasse CC	CC1			
hart-op-hart	560 mm	Ontwerplevensduurklasse	3	->	50 jaar	gebouwen en andere gewone constructies
dikte beplanking	18 mm	Correctiefactor voor formule 6.10b	0,89			
		Gebouwcategorie	H: daken			

formule 6.10a	formule 6.10b	max. bijk. doorbuiging	$0,004 \cdot l_t$	u.c. doorbuiging = 0,30
$\gamma_{G,i} = 1,22$	$\gamma_{G,i} = 1,08$	max. bijk. doorbuiging	16 mm	u.c. sterkte = 0,32
$\gamma_{Q,1} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,1} = 1,35$	max. eindoorbuiging	$0,004 \cdot l_t$	
$\gamma_{Q,i} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,i} = 1,35$	max. eindoorbuiging	16 mm	

Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	95 x 195 mm ²	gezaagd hout				
sterkteklasse	C24	hoogte t.p.v. oplegging	195 mm		weerstandsmoment W_y	602 cm ³
klimaatklasse	1 (binnen)	afschuining a	0 mm		traagheidsmoment I_y	5870 cm ⁴
belastingduurkl. combinatie	kort	$k_{def} = 0,6$				
		$k_{mod} = 0,9$				

Belastingen

Blijvende belasting	totaal	$G_{k,i} = 0,50$ kN/m ²						
Opgelegde belasting	personen (max. 10m ²)	$Q_{k1} = 1,00$ kN/m ²	$\psi_0 = 0,0$	$\psi_1 = 0,0$	$\psi_2 = 0,0$	$\psi_t = 1,00$		
	sneeuw $H_{gem} =$	$Q_{k1} = 1,00$ kN/m ²						
	geconcentreerd	$F_{rep} = 2$ kN	$(0,1 \times 0,1 \text{ m}^2)$					

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$ (ULS1)	$q_d =$	1,22	0,28 +	1,35	0,0	0,56	=	0,34 kN/m ¹
$\xi \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$ (ULS2)	$q_d =$	1,08	0,28 +	1,35	0,56		=	1,06 kN/m ¹

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$ (ULS1)	$q_d =$	1,22	0,28 =	0,34 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	0,0	0,0	=	0,00 kN
$\xi \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$ (ULS2)	$q_d =$	1,08	0,28 =	0,30 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	0,0		=	0,00 kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$ (ULS1)	$q_d =$	1,22	0,28 =	0,34 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	0,0	2,0	=	0,00 kN
$\xi \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$ (ULS2)	$q_d =$	1,08	0,28 =	0,30 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	2,0		=	2,70 kN

Dwarskrachten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

V_{Ed} (ULS1) =	0,34	*	3,90 / 2	=	0,66	kN
V_{Ed} (ULS2) =	1,06	*	3,90 / 2	=	2,06	kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

V_{Ed} (ULS1) =	0,34	*	3,90 / 2 =	0,66 +	0,00	=	0,66	kN
V_{Ed} (ULS2) =	0,30	*	3,90 / 2 =	0,59 +	2,70	=	3,29	kN

$V_{Ed} = 3,29$ kN

Momenten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

M_d (ULS1) =	0,125	0,34	$3,90^2$	=	0,65	kNm
M_d (ULS2) =	0,125	1,06	$3,90^2$	=	2,01	kNm

eigen gewicht + puntlast in het midden

M_d (ULS1) =	0,125	0,34	$3,90^2$ +	0,25	0,00	0,00	3,90	=	0,65	kNm
M_d (ULS2) =	0,125	0,30	$3,90^2$ +	0,25	2,70	3,90		=	3,21	kNm

$M_{ed} = 3,21$ kNm

Vervormingen

G_{k1}	$u_{1,2} =$	5	0,28	$3900^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 5870 \cdot 10^4)$	=	1,31 mm
Q_{k1}	$u_{1,2} =$	5	0,56	$3900^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 5870 \cdot 10^4)$	=	2,61 mm
$k_{def} \cdot (G_{k1} + \psi_2 \cdot Q_{k1})$	$u_{1,2} =$	5	0,17	$3900^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 5870 \cdot 10^4)$	=	0,78 mm
$F_k = k_r \cdot F$	$u_{1,2} =$	0		$3900^3 / (48 \cdot 11000 \cdot 5870 \cdot 10^4)$	=	0,00 mm

kruip $k_{def} \cdot (G_{k1} + \psi_2 \cdot Q_{k1})$

q-belasting	=	0,6	*	(	1,31	+	0,0	*	2,61	)	=	0,78 mm
puntlast	=	0,6	*	(	1,31	+	0,0	*	0,00	)	=	0,78 mm

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

		eg+q	eg+F
U_{on}	=	G_{k1}	1,31
$U_{elastisch}$	=	Q_{k1} of $k_r \cdot F$	2,61
U_{kruip}	=	Q_{k1}	0,78
U_{eind}			4,70
$U_{eind;toelaatbaar}$			15,60
u.c.			0,30
$U_{bij;toelaatbaar}$			15,60
u.c.			0,22

Toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging

$M_{Ed} =$	3,21 kNm	$W_y =$	602 cm ³	$f_{m,d} =$	$\frac{24 \cdot 0,90}{602 \cdot 10^3}$	$=$	16,62 N/mm ²
$\sigma_{m,y;d} = M_{Ed} /$		$W_y =$	$3,21 \cdot 10^6 /$				
u.c.	5,33	/	16,62	=	0,32		

art. 6.1.7 dwarskracht

$V_{Ed} =$	3,29 kN	$\tau_d = 3V_{Ed} / 2bh$	=	$\frac{4,0 \cdot 0,90}{3 \cdot 3,29 \cdot 1000}$	$=$	2,77 N/mm ²
u.c.	0,27	/	2,77	=	0,10	

4 Randbalk kozijn achtergevel

Randligger

Blijvende belasting

e.g. dak $0,5\text{kN/m}^2 * 4\text{m}/2 = 1,0\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. dak $1,0\text{kN/m}^2 * 4\text{m}/2 = 2,0\text{kN/m}^1$

De ligger heeft een overspanning van 3,1m.

Houten balk 95x195mm voldoet.

Kolom

$F_{\text{blijvend}} = 1,0\text{kN/m}^1 * 3,1\text{m}/2 = 1,6\text{kN}$

$F_{\text{opgelegd}} = 2,0\text{kN/m}^1 * 3,1\text{m}/2 = 3,1\text{kN}$

Kolom K70x5 voldoet.

4.1 Uitvoer balk

Houten balk volgens Eurocode 5 incl. NB 2011

Ingevoerde gegevens

steeplengte l_t	3,10 m	Gevolgsklasse CC	CC1			
dikte beplanking	19 mm	Ontwerplevensduurklasse	3	->	50 jaar	gebouwen en andere gewone constructies
brandwerendheid	30 min	Correctiefactor voor formule 6.10b	0,89			
kiplengte	2,00 m	Gebouwcategorie	H: daken			

formule 6.10a	formule 6.10b	max. bijk. doorbuiging	0,004 $\cdot l_t$	u.c. doorbuiging = 0,54 u.c. sterkte = 0,45
$\gamma_{G,j} = 1,22$	$\gamma_{G,j} = 1,08$	max. bijk. doorbuiging	12 mm	
$\gamma_{Q,1} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,1} = 1,35$	max. eindoorbuiging	0,004 $\cdot l_t$	
$\gamma_{Q,j} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,j} = 1,35$	max. eindoorbuiging	12 mm	

Balk- en materiaolgegevens

breedte x hoogte	95 x 195 mm ²	gezaagd hout			
sterkteklasse	C24	hoogte t.p.v. oplegging	195 mm	weerstandsmoment W_y	602 cm ³
verhitting	beschermd	afschuining a	0 mm	traagheidsmoment I_y	5870 cm ⁴
klimaatklasse	1 (binnen)	gered. afm. na brand	95 x 195 mm ²	gezaagd naaldhout	
belastingduurkl. combinatie	kort	$k_{def} = 0,6$			
		$k_{mod} = 0,9$			

Belastingen

Blijvende belasting	totaal	$G_{k,j} = 1,00$ kN/m ¹				
		$F_{k,j} = 0,00$ kN	afstand tov steunpunt	2,80 m		
Opgelegde belasting	gelijkmatig verdeeld	$Q_{k,1} = 2,00$ kN/m ¹	$\psi_0 = 0,0$	$\psi_1 = 0,0$	$\psi_2 = 0,0$	$\psi_c = 1,00$
		$F_{k,j} = 0,00$ kN				

gelijkmatig verdeelde belasting puntlast

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d = 1,22$	1,00	+	1,35	0,0	2,00	=	1,22 kN/m ¹
	$F_d = 1,22$	0,00	+	1,35	0,0	0,00	=	0,00 kN
$\xi \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d = 1,08$	1,00	+	1,35	2,00		=	3,78 kN/m ¹
	$F_d = 1,08$	0,00	+	1,35	1,0	0,00	=	0,00 kN

Dwarskrachten

gelijkmatig verdeelde belasting + puntlast									
V_{Ed} (ULS1) =	1,22	*	3,10 / 2	+	0,00	*	2,80 / 3,10	=	1,88 kN
V_{Ed} (ULS2) =	3,78	*	3,10 / 2	+	0,00	*	2,80 / 3,10	=	5,86 kN
								$V_{Ed} = 5,86$ kN	

Momenten

gelijkmatig verdeelde belasting + puntlast									
M_d (ULS1) =	0,125	1,22	3,10 ²	+	0,00	*	0,30 * 2,80 / 3,10	=	1,46 kNm
M_d (ULS2) =	0,125	3,78	3,10 ²	+	0,00	*	0,30 * 2,80 / 3,10	=	4,54 kNm
								$M_{ed} = 4,54$ kNm	

Vervormingen

$G_{k,j}$	$u_{1,2} =$	5	1	$3100^4 / (384$	11000	5870	$10^{-4})$	=	1,86 mm	
	$u_{1,2} =$	300	0,00	$2800^4 / (3$	11000	5870	$10^{-4} * 3100)$	=	0,00 mm	
$Q_{k,1}$	$u_{1,2} =$	5	2,00	$3100^4 / (384$	11000	5870	$10^{-4})$	=	3,72 mm	
	$u_{1,2} =$	300	0,00	$2800^4 / (3$	11000	5870	$10^{-4} * 3100)$	=	0,00 mm	
$k_{def} * (G_{k,j} + \psi_2 * Q_{k,1})$	(kruip)	$u_{1,2} =$	5	0,60	$3100^4 / (384$	11000	5870	$10^{-4})$	=	1,12 mm
		$u_{1,2} =$	300	0,00	$2800^4 / (3$	11000	5870	$10^{-4} * 3100)$	=	0,00 mm

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

U_{on}	=	$G_{k,j} + F_{k,1}$	eg+q	1,86
$U_{elastisch}$	=	$Q_{k,1} + F_{k,1}$		3,72
U_{kruip}	=	$Q_{k,1}$		1,12
U_{eind}				6,70
$U_{eind,toelaatbaar}$				12,40
u.c.				0,54
$U_{bij,toelaatbaar}$				12,40
u.c.				0,39

Toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging	$k_{crit} =$	1,00		
$M_{Ed} = 4,54$ kNm	$W_y =$	602 cm ³	$f_{m,d} =$	$\frac{24 * 0,90}{1,3} = 16,62$ N/mm ²
	$\sigma_{m,y,d} = M_{Ed} / (k_{crit} * W_y) =$	$4,54 * 10^6 /$	$602 * 10^3 =$	$7,54$ N/mm ²
u.c.	$7,54 / 16,62 =$			0,45

art. 6.1.7 dwarskracht

$V_{Ed} = 5,86$ kN	$\tau_d = 3V_{Ed} / 2bh =$		$f_{v,d} =$	$\frac{4,0 * 0,90}{\frac{3 * 5,86 * 1000}{2 * 95 * 195}} = 0,47$ N/mm ²	=	2,77 N/mm ²
u.c.	$0,47 / 2,77 =$					0,17

4.2 Uitvoer kolom

Technosoft Raamwerken release 6.79a

4 okt 2023

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel....: Kolom achtergevel
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 02/10/2023
 Bestand.....: C:\projecten\DL232444\kolom.rww

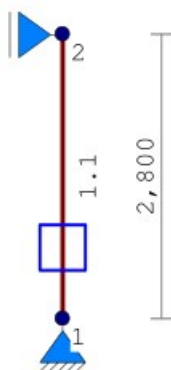
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K70/70/5CF	1:S235	1.2356e+03	8.4629e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	70	35.0					

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Kolom achtergevel

PROFIELVORMEN [mm]

1 K70/70/5CF



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	2.800

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K70/70/5CF	NDM	NDM	2.800	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Kolom achtergevel

KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-1.600			

MOMENTEN

B.G:1 Permanente belasting



DWARSKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting

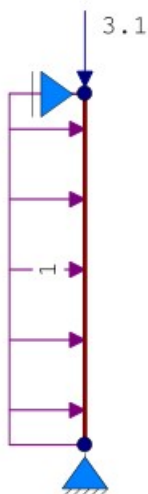


Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Kolom achtergevel

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting



KNOOPBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-3.100	0.40	0.50	0.30

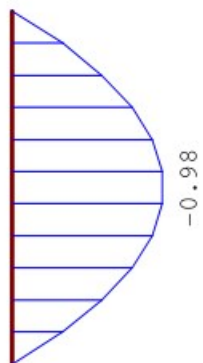
STAAFBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Kolom achtergevel

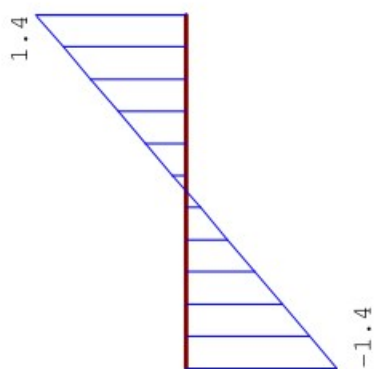
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



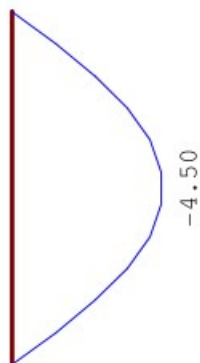
DWARSKRACHTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Kolom achtergevel

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:2 Veranderlijke belasting



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	1.87	
1	2	-1.40	3.10	
2	1	0.00		
2	2	-1.40		

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35 $\Psi_0 Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\Psi_0 Q_{k,2}$
5	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

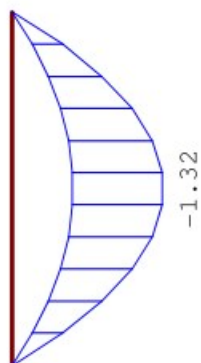
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Kolom achtergevel

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

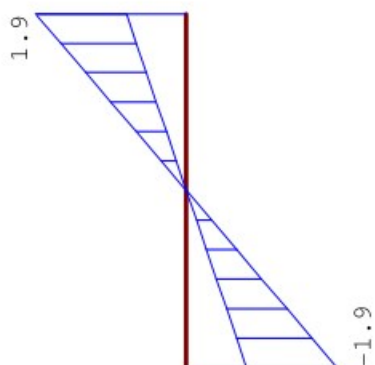
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

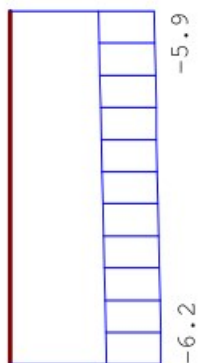
Fundamentele combinatie



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Kolom achtergevel

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

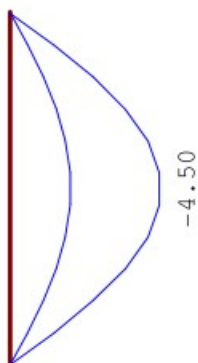
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-1.89	-0.76	3.96	6.21		
2	-1.89	-0.76				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Kolom achtergevel

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	K70/70/5CF	235	Koudgevormd	1	
Partiële veiligheidsfactoren:					
Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaflnr.	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	2.800	Geschoord	2.800	0.0	Geschoord	2.800	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaflnr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven: 2.80 onder: 2.80	2,8	2,8

TOETSING SPANNINGEN

Staaflnr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.234	55

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaflnr.	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	3	1	2.800	-4.5	9.3	300 doorbuiging

5 Houten gevelstijlen

Blijvende belasting

e.g. dak $0,5\text{kN/m}^2 * 4\text{m}/2 = 1,0\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. dak $1,0\text{kN/m}^2 * 4\text{m}/2 = 2,0\text{kN/m}^1$

Windbelasting conform Excel-sheet.

Houten gevelstijlen 38x184mm hoh610mm voldoen.

5.1 Uitvoer

Houten gevelstijlen

volgens Eurocode 5 incl. NB 2011

Ingevoerde gegevens

steeplengte l_t	2,80 m	Gevolgklasse CC	CC1		
hart-op-hart	610 mm	Ontwerplevensduurklasse	3	->	50 jaar gebouwen en andere gewone constructies
kniklengte z-richting	1,00 m	Correctiefactor voor formule 6.10b	0,89		
		Gebouwcategorie	windbelasting		

formule 6.10a	formule 6.10b	max. bijk. doorbuiging	$0,004 \cdot l_t$		u.c. doorbuiging = 0,16
$\gamma_{G,j} = 1,22$	$\gamma_{G,j} = 1,08$	max. bijk. doorbuiging	11 mm		u.c. sterkte = 0,18
$\gamma_{Q,1} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,1} = 1,35$				
$\gamma_{Q,i} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,i} = 1,35$				

Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	38 x 184 mm ²	gezaagd hout			
sterkteklasse	C24	weerstandsmoment W_y	214 cm ³	Oppervlakte A =	6992 mm ²
klimaatklasse	1 (binnen)	traagheidsmoment I_y	1973 cm ⁴		
belastingduurkl. combinatie	kort	$k_{def} = 0,6$			
		$k_{mod} = 0,9$			

Belastingen

Blijvende belasting	totaal	$G_{k,j} = 1,00$ kN/m ²	puntlast	$F_{k,j} = 0,00$ kN	
Opgelegde belasting		$Q_{extreem} = 2,00$ kN/m ²		$F_{Q,extreem} = 0,00$ kN	
		$Q_{momentaan} = 0,00$ kN/m ²		$F_{Q,momentaan} = 0,00$ kN	
windgebied	II				
soort terrein	II onbebouwd gebied				
hoogte gebouw	6,8 m	$p_w \rightarrow 0,74$ kN/m ²	$\psi_0 = 0,0$	$\psi_1 = 0,2$	$\psi_2 = 0,0$

belastingen op stijf

eigen gewicht	$F_{rep} = 1,00$	*	0,61	+	0,00	=	0,61 kN
opgelegde belasting (extreem)	$F_{rep} = 2,00$	*	0,61	+	0,00	=	1,22 kN
opgelegde belasting (momentaan)	$F_{rep} = 0,00$	*	0,61	+	0,00	=	0,00 kN
wind	$q_{rep} = 0,74$	*	(0,80	+	0,3) /	*	0,61 = 0,50 kN/m ²

blijvende belasting + opgelegde belasting momentaan

$$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k1} \quad (ULS1) \quad F_d = 1,22 \quad 0,61 \quad + \quad 1,35 \quad 0,00 = 0,74 \text{ kN}$$

blijvende belasting + wind extreem en opgelegde belasting momentaan

$$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k1} \quad (ULS1) \quad F_d = 1,08 \quad 0,61 \quad + \quad 1,35 \quad 0,00 = 0,66 \text{ kN}$$

$$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k1} \quad (ULS2) \quad q_d = 1,35 \quad 0,50 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

blijvende belasting + opgelegde belasting extreem

$$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k1} \quad (ULS2) \quad q_d = 1,08 \quad 0,61 \quad + \quad 1,22 \quad 1,35 = 2,31 \text{ kN}$$

Momenten tgv wind

$$M_d \quad (ULS1) = 0,125 \quad 0,67 \quad 2,80^2 = 0,66 \text{ kNm}$$

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

Vervormingen

Wind $u_{1,2} = 5 \cdot 0,50 \cdot 2800^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 1973 \cdot 10^4) = 1,8 \text{ mm}$
 $u_{\text{bij,toelaatbaar}} = 11,2 \text{ mm}$
 u.c. = **0,16**

Toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.2.4 $\sigma_{c;0;d}^2 / f_{c;0;d}^2 + \sigma_{m;d} / f_{m;d}$

$f_{c;0;d} = 21 \cdot 0,90 / 1,3 = 14,54 \text{ N/mm}^2$
 $f_{m;d} = 24 \cdot 0,90 / 1,3 = 16,62 \text{ N/mm}^2$

	$N_{c;Ed}$	$M_{y;Ed}$	A	W_y	$\sigma_{c;0;d}$	$f_{c;0;d}$	$\sigma_{m;d}$	$f_{m;d}$	u.c.
blijvende+opgelegde mom	0,74	0	69,9	214,4	0,11	14,54	0,00	16,62	0,00
blijvende+wind	0,66	0,66	69,9	214,4	0,09	14,54	3,07	16,62	0,18
blijvende+opgelegde extreem	2,31	0	69,9	214,4	0,33	14,54	0,00	16,62	0,00

art. 6.3.3 $\sigma_{c;0;d} / k_c \cdot f_{c;0;d} + \sigma_{m;d}^2 / k_{krit} \cdot f_{m;d}^2$ $k_c = 0,36 \rightarrow z\text{-as maatgevend}$ $k_{krit} = 1$

	$N_{c;Ed}$	$M_{y;Ed}$	A	W_y	$\sigma_{c;0;d}$	$f_{c;0;d}$	$\sigma_{m;d}$	$f_{m;d}$	u.c.
blijvende+opgelegde mom	0,74	0	69,9	214,4	0,11	14,54	0,00	16,62	0,02
blijvende+wind	0,66	0,66	69,9	214,4	0,09	14,54	3,07	16,62	0,05
blijvende+opgelegde extreem	2,31	0	69,9	214,4	0,33	14,54	0,00	16,62	0,06

u.c. max = **0,18**

6 Houten balklaag verdiepingsvloer

Blijvende belasting

e.g. vloer = 0,75 kN/m²

Opgelegde belasting

v.b. vloer = 1,75 kN/m²

v.b. lichte scheidingswanden = 0,50 kN/m²

De houten balklaag heeft een overspanning van 4,3m

Houten balklaag 95x195mm hoh560mm voldoet

6.1 Uitvoer

Balklaag vloer volgens Eurocode 5 incl. NB 2011

Ingevoerde gegevens

steelemlengte l_t	4,30 m	Gevolgklasse CC	CC1			
hart-op-hart	560 mm	Ontwerplevensduurklasse	3	->	50 jaar	gebouwen en andere gewone constructies
dikte beplanking	19 mm	Correctiefactor voor formule 6.10b	0,89			
brandwerendheid	60 min	Gebouwcategorie	A: woon- en verblijfruimtes			

formule 6.10a	formule 6.10b	max. bijk. doorbuiging	$0,003 \cdot l_t$	u.c. doorbuiging =	0,93
$\gamma_{G,i} = 1,22$	$\gamma_{G,i} = 1,08$	max. bijk. doorbuiging	13 mm	u.c. sterkte =	0,56
$\gamma_{Q,1} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,1} = 1,35$	max. eindoorbuiging	$0,004 \cdot l_t$		
$\gamma_{Q,i} = 1,35$ M	$\gamma_{Q,i} = 1,35$	max. eindoorbuiging	17 mm		

Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	95 x 195 mm ²	gezaagd hout			
sterkteklasse	C24	hoogte t.p.v. oplegging	195 mm	weerstandsmoment W_y	602 cm ³
verhitting	beschermd	afschuining a	0 mm	traagheidsmoment I_y	5870 cm ⁴
klimaatklasse	1 (binnen) ->	gered. afm. na brand	95 x 195 mm ²	gezaagd naaldhout	
belastingduurkl. combinatie	middellang	$k_{def} = 0,6$			
		$k_{mod} = 0,8$			

Belastingen

Blijvende belasting	totaal	$G_{k,j} = 0,75$ kN/m ²					
Opgelegde belasting	gelijkmatig verdeeld	$Q_{k,1} = 1,75$ kN/m ²	$\psi_0 = 0,4$	$\psi_1 = 0,5$	$\psi_2 = 0,3$	$\psi_\tau = 1,00$	
verplaatsbare scheidingswanden	geconcentreerd	$Q_{k,1} = 0,50$ kN/m ²					
		$F_{rep} = 3$	(0,1x0,1m ²)				

blijvende belasting + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d = 1,22$	0,42 +	1,35	0,4	1,26	=	1,19 kN/m ¹
$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d = 1,08$	0,42 +	1,35	1,3		=	2,16 kN/m ¹

blijvende belasting + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d = 1,22$	0,42 =	0,51 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	0,4	2,5	=	1,33 kN
$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d = 1,08$	0,42 =	0,45 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	2,5		=	3,31 kN

blijvende belasting + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d = 1,22$	0,42 =	0,51 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	0,4	3,0	=	1,62 kN
$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d = 1,08$	0,42 =	0,45 kN/m ¹	$F_d = 1,35$	3,0		=	4,05 kN

Dwarskrachten

blijvende belasting + gelijkmatig verdeelde belasting

V_{Ed} (ULS1) =	1,19	*	4,30 /2	=	2,56	kN
V_{Ed} (ULS2) =	2,16	*	4,30 /2	=	4,63	kN

blijvende belasting + puntlast bij de oplegging

V_{Ed} (ULS1) =	0,51	*	4,30 /2 =	1,10 +	1,62	=	2,72	kN
V_{Ed} (ULS2) =	0,45	*	4,30 /2 =	0,98 +	4,05	=	5,03	kN

$V_{Ed} = 5,03$ kN

Momenten

blijvende belasting + gelijkmatig verdeelde belasting

M_d (ULS1) =	0,125	1,19	$4,30^2$	=	2,75	kNm
M_d (ULS2) =	0,125	2,16	$4,30^2$	=	4,98	kNm

blijvende belasting + puntlast in het midden

M_d (ULS1) =	0,125	0,51	$4,30^2$	+ 0,25	0,40	3,31	4,30	=	2,60	kNm
M_d (ULS2) =	0,125	0,45	$4,30^2$	+ 0,25	3,31	4,30		=	4,61	kNm

$M_{ed} = 4,98$ kNm

Vervormingen

$G_{k,j}$	$u_{1,2} =$	5	0,42	$4300^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 5870 \cdot 10^4)$	=	2,90 mm
$Q_{k,1}$	$u_{1,2} =$	5	1,26	$4300^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 5870 \cdot 10^4)$	=	8,69 mm
$k_{def} \cdot (G_{k,j} + \psi_2 \cdot Q_{k,1})$	$u_{1,2} =$	5	0,48	$4300^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 5870 \cdot 10^4)$	=	3,30 mm
$F_k = k_r \cdot F$	$u_{1,2} =$	2454		$4300^3 / (48 \cdot 11000 \cdot 5870 \cdot 10^4)$	=	6,30 mm

kruip $k_{def} \cdot (G_{k,j} + \psi_2 \cdot Q_{k,1})$

q-belasting	=	0,6	*	(	2,90	+	0,3	*	8,69	)	=	3,30 mm
puntlast	=	0,6	*	(	2,90	+	0,3	*	6,30	)	=	2,87 mm

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

		eg+q	eg+F
U_{on}	=	$G_{k,j}$	2,90
$U_{elastisch}$	=	$Q_{k,1}$ of $k_r \cdot F$	8,69
U_{kruip}	=	$Q_{k,1}$	3,30
U_{eind}			14,88
$U_{eind,toelaatbaar}$			17,20
u.c.			0,87 0,70
$U_{bij,toelaatbaar}$			12,90
u.c.			0,93 0,71

Toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging

$M_{Ed} =$	4,98 kNm	$W_y =$	602 cm ³	$f_{m,d} =$	24	*	0,80	/	1,3	=	14,77 N/mm ²
	$\sigma_{m,y,d} = M_{Ed} /$	$W_y =$	$4,98 \cdot 10^6 /$		$602 \cdot 10^3$	=	8,27	N/mm ²			
u.c.	8,27	/	14,77	=	0,56						

art. 6.1.7 dwarskracht

$V_{Ed} =$	5,03 kN	$\tau_d = 3V_{Ed} / 2bh$	=	$f_{v,d} =$	4,0	*	0,80	/	1,3	=	2,46 N/mm ²
					$3 \cdot 5,03 \cdot 1000$	=	0,41	N/mm ²			
u.c.	0,41	/	2,46	=	0,17						

7 Trapsparing

Raveelligger

Blijvende belasting

e.g. vloer $0,5\text{kN/m}^2 * 3,6\text{m}/2 = 0,9\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. vloer $(1,75+0,5)\text{kN/m}^2 * 3,6\text{m}/2 = 4,1\text{kN/m}^1$

De ligger heeft een overspanning van 2,8m.

Houten balk 95x195mm voldoet.

Opvangligger

Blijvende belasting

e.g. vloer $0,5\text{kN/m}^2 * 0,3\text{m} = 0,15\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. vloer $(1,75+0,5)\text{kN/m}^2 * 0,3\text{m} = 0,68\text{kN/m}^1$

$$F_{\text{blijvend}} = 0,9\text{kN/m}^1 * 2,8\text{m}/2 = 1,3\text{kN}$$

$$F_{\text{opgelegd}} = 4,1\text{kN/m}^1 * 2,8\text{m}/2 = 5,8\text{kN}$$

Dubbele balk 95x195mm voldoet

7.1 Uitvoer raveelbalk

Houten balk volgens Eurocode 5 incl. NB 2011

Ingevoerde gegevens

steemlengte l_t	2,80 m	Gevolgklasse CC	CC1		
dikte beplanking	19 mm	Ontwerplevensduurklasse	3	->	50 jaar gebouwen en andere gewone constructies
brandwerendheid	30 min	Correctiefactor voor formule 6.10b	0,89		
kiplengte	1,00 m	Gebouwcategorie	A: woon- en verblijfruimtes		

formule 6.10a	formule 6.10b	max. bijk. doorbuiging	$0,003 \cdot l_t$	u.c. doorbuiging = 0,79
$\gamma_{G_i} = 1,22$	$\gamma_{G_j} = 1,08$	max. bijk. doorbuiging	8 mm	u.c. sterkte = 0,72
$\gamma_{Q_1} = 1,35$	$\gamma_{Q_2} = 1,35$	max. eindoorbuiging	$0,004 \cdot l_t$	
$\gamma_{Q_3} = 1,35$	$\gamma_{Q_4} = 1,35$	max. eindoorbuiging	11 mm	

Balk- en materiaaleigenschappen

breedte x hoogte	95 x 195 mm ²	gezaagd hout	hoogte t.p.v. oplegging	195 mm	weerstandsmoment W_y	602 cm ³
sterkteklasse	C24	afschuining a		0 mm	traagheidsmoment I_y	5870 cm ⁴
verhitting	beschermd	gered. afm. na brand	95 x 195 mm ²		gezaagd naaldhout	
klimaatklasse	1 (binnen) ->	$K_{def} = 0,6$				
belastingduurkl. combinatie	middellang	$K_{mod} = 0,8$				

Belastingen

Blijvende belasting	totaal	$G_{k1} = 0,90$ kN/m ¹				
		$F_{k1} = 0,00$ kN	afstand tov steunpunt	1,00 m		
Opgelegde belasting	gelijkmatig verdeeld	$Q_{k1} = 4,10$ kN/m ¹	$\psi_0 = 0,4$	$\psi_1 = 0,5$	$\psi_2 = 0,3$	$\psi_t = 1,00$
		$F_{k1} = 0,00$ kN				

gelijkmatig verdeelde belasting puntlast

$\gamma_{G_i} \cdot G_{k1} + \gamma_{Q_1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$ (ULS1)	$q_d = 1,22$	0,90	+	1,35	0,4	4,10	=	3,31 kN/m ¹
	$F_d = 1,22$	0,00	+	1,35	0,4	0,00	=	0,00 kN
$\xi \gamma_{G_j} \cdot G_{k1} + \gamma_{Q_1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$ (ULS2)	$q_d = 1,08$	0,90	+	1,35	4,10		=	6,51 kN/m ¹
	$F_d = 1,08$	0,00	+	1,35	1,0	0,00	=	0,00 kN

Dwarskrachten

gelijkmatig verdeelde belasting +puntlast											
V_{Ed} (ULS1) =	3,31	*	2,80 / 2	+	0,00	*	1,80	/	2,80	=	4,63 kN
V_{Ed} (ULS2) =	6,51	*	2,80 / 2	+	0,00	*	1,80	/	2,80	=	9,11 kN
											$V_{Ed} = 9,11$ kN

Momenten

gelijkmatig verdeelde belasting + puntlast												
M_d (ULS1) =	0,125	3,31	2,80 ²	+	0,00	*	1,80	*	1,00 /	2,80	=	3,24 kNm
M_d (ULS2) =	0,125	6,51	2,80 ²	+	0,00	*	1,80	*	1,00 /	2,80	=	6,38 kNm
												$M_{ed} = 6,38$ kNm

Vervormingen

G_{k1}	$u_{1,2} =$	5	0,9	$2800^4 / (384$	11000	5870	$10^{-4})$	=	1,12 mm	
	$u_{1,2} =$	1800	0,00	$1000^2 / (3$	11000	5870	$10^{-4} * 2800)$	=	0,00 mm	
Q_{k1}	$u_{1,2} =$	5	4,10	$2800^4 / (384$	11000	5870	$10^{-4})$	=	5,08 mm	
	$u_{1,2} =$	1800	0,00	$1000^2 / (3$	11000	5870	$10^{-4} * 2800)$	=	0,00 mm	
$k_{del} * (G_{k1} + \psi_2 * Q_{k1})$	(kruip)	$u_{1,2} =$	5	1,28	$2800^4 / (384$	11000	5870	$10^{-4})$	=	1,58 mm
		$u_{1,2} =$	1800	0,00	$1000^2 / (3$	11000	5870	$10^{-4} * 2800)$	=	0,00 mm

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

U_{on}	=	$G_{k1} + F_{k1}$	eg+q	1,12
$U_{elastisch}$	=	$Q_{k1} + F_{k1}$		5,08
U_{kruip}	=	Q_{k1}		1,58
U_{eind}				7,78
$U_{eind,toelaatbaar}$				11,20
u.c.				0,69
$U_{bij,toelaatbaar}$				8,40
u.c.				0,79

Toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging	$k_{crit} =$	1,00		
$M_{Ed} = 6,38$ kNm	$W_y =$	602 cm ³	$f_{m,d} =$	$24 * 0,80 / 1,3 = 14,77$ N/mm ²
	$\sigma_{m,y,d} = M_{Ed} / (k_{crit} * W_y) =$	$6,38 * 10^6 / 602 * 10^3 =$	$10,59$ N/mm ²	
u.c.	$10,59 / 14,77 =$	0,72		

art. 6.1.7 dwarskracht

$V_{Ed} = 9,11$ kN	$\tau_d = 3V_{Ed} / 2bh =$	$3 * 9,11 * 1000 / (2 * 95 * 195) =$	$f_{v,d} = 4,0 * 0,80 / 1,3 = 2,46$ N/mm ²
u.c.	$0,74 / 2,46 =$	0,30	

7.2 Uitvoer opvangbalk

Houten balk volgens Eurocode 5 incl. NB 2011

Ingevoerde gegevens

stroomlengte l_t	4,30 m	Gevolgsklasse CC	CC1			
dikte beplanking	19 mm	Ontwerplevensduurklasse	3	->	50 jaar	gebouwen en andere gewone constructies
brandwerendheid	30 min	Correctiefactor voor formule 6.10b	0,89			
kiplengte	1,00 m	Gebouwcategorie	A: woon- en verblijfruimtes			

formule 6.10a	formule 6.10b	max. bijk. doorbuiging	$0,003 \cdot l_t$	u.c. doorbuiging =	0,62
$\gamma_{G,j} = 1,22$	$\gamma_{G,j} = 1,08$	max. bijk. doorbuiging	13 mm	u.c. sterkte =	0,54
$\gamma_{Q,1} = 1,35$	$\gamma_{Q,1} = 1,35$	max. eindoorbuiging	$0,004 \cdot l_t$		
$\gamma_{Q,j} = 1,35$	$\gamma_{Q,j} = 1,35$	max. eindoorbuiging	17 mm		

Balk- en materiaolgegevens

breedte x hoogte	190 x 195 mm ²	gezaagd hout	hoogte t.p.v. oplegging	195 mm	weerstandsmoment W_y	1204 cm ³
sterkteklasse	C24	afschuining a	0 mm	traagheidsmoment I_y	11740 cm ⁴	
verhitting	beschermd	gered. afm. na brand	190 x 195 mm ²	gezaagd naaldhout		
klimaatklasse	1 (binnen)	$k_{def} = 0,6$				
belastingduurkl. combinatie	middellang	$k_{mod} = 0,8$				

Belastingen

Blijvende belasting	totaal	$G_{k,j} = 0,15$ kN/m ¹				
		$F_{k,j} = 1,30$ kN	afstand tov steunpunt	1,00 m		
Opgelegde belasting	gelijkmatig verdeeld	$Q_{k1} = 0,68$ kN/m ¹	$\psi_0 = 0,4$	$\psi_1 = 0,5$	$\psi_2 = 0,3$	$\psi_t = 1,00$
		$F_{k,j} = 5,80$ kN				

gelijkmatig verdeelde belasting puntlast

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$ (ULS1)	$q_d = 1,22$	0,15	+	1,35	0,4	0,68	=	0,55 kN/m ¹
	$F_d = 1,22$	1,30	+	1,35	0,4	5,80	=	4,71 kN
$\xi \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k1}$ (ULS2)	$q_d = 1,08$	0,15	+	1,35	0,68		=	1,08 kN/m ¹
	$F_d = 1,08$	1,30	+	1,35	1,0	5,80	=	9,24 kN

Dwarskrachten

gelijkmatig verdeelde belasting + puntlast									
V_{Ed} (ULS1) =	0,55	*	4,30 / 2	+	4,71	*	3,30 /	4,30	= 4,80 kN
V_{Ed} (ULS2) =	1,08	*	4,30 / 2	+	9,24	*	3,30 /	4,30	= 9,41 kN
									$V_{Ed} = 9,41$ kN

Momenten

gelijkmatig verdeelde belasting + puntlast											
M_d (ULS1) =	0,125	0,55	4,30 ²	+	4,71	*	3,30	*	1,00 /	4,30	= 4,89 kNm
M_d (ULS2) =	0,125	1,08	4,30 ²	+	9,24	*	3,30	*	1,00 /	4,30	= 9,58 kNm
											$M_{ed} = 9,58$ kNm

Vervormingen

G_{kj}	$u_{1,2} =$	5	0,15	$4300^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 11740 \cdot 10^4)$	$=$	0,52 mm
	$u_{1,2} =$	3300	1,30	$1000^4 / (3 \cdot 11000 \cdot 11740 \cdot 10^4 \cdot 4300)$	$=$	0,85 mm
Q_{k1}	$u_{1,2} =$	5	0,68	$4300^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 11740 \cdot 10^4)$	$=$	2,34 mm
	$u_{1,2} =$	3300	5,80	$1000^4 / (3 \cdot 11000 \cdot 11740 \cdot 10^4 \cdot 4300)$	$=$	3,79 mm
$k_{def} \cdot (G_{kj} + \psi_2 \cdot Q_{k1})$	(kruip)	$u_{1,2} =$	5	$0,21 \cdot 4300^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 11740 \cdot 10^4)$	$=$	0,73 mm
		$u_{1,2} =$	3300	$1,82 \cdot 1000^4 / (3 \cdot 11000 \cdot 11740 \cdot 10^4 \cdot 4300)$	$=$	1,19 mm

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

		eg+q
U_{on}	$= G_{kj} + F_{k1}$	1,37
$U_{elastisch}$	$= Q_{k1} + F_{k1}$	6,14
U_{kruip}	$= Q_{k1}$	1,92
U_{eind}		9,43
$U_{eind;toelaatbaar}$		17,20
u.c.		0,55
$U_{bij;toelaatbaar}$		12,90
u.c.		0,62

Toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging		$k_{crit} = 1,00$		
$M_{Ed} = 9,58$ kNm	$W_y = 1204$ cm ³	$f_{m,d} = 24 \cdot 0,80 / 1,3 = 14,77$ N/mm ²		
$\sigma_{m,y,d} = M_{Ed} / (k_{crit} \cdot W_y) = 9,58 \cdot 10^6 / 1204 \cdot 10^3 = 7,96$		$= 7,96$ N/mm ²		
u.c.	$7,96 / 14,77 =$	0,54		

art. 6.1.7 dwarskracht

$V_{Ed} = 9,41$ kN	$\tau_d = 3V_{Ed} / 2bh =$	$f_{v,d} = 4,0 \cdot 0,80 / 1,3 = 2,46$ N/mm ²		
		$= \frac{3 \cdot 9,41 \cdot 1000}{2 \cdot 190 \cdot 195} = 0,38$ N/mm ²		
u.c.	$0,38 / 2,46 =$	0,15		

8 Staalconstructie oude achtergevel

Blijvende belasting

e.g. plat dak	$0,5\text{kN/m}^2 * 4\text{m}/2$	=	$1,0\text{kN/m}^1$
e.g. schuin dak	$0,65\text{kN/m}^2 * \sqrt{2} * 4,6\text{m}/2$	=	$2,1\text{kN/m}^1$
e.g. verdiepingsvloer	$0,75\text{kN/m}^2 * 4,6\text{m}/2$	=	$1,7\text{kN/m}^1$
e.g. HSB-gevel	$0,7\text{kN/m}^2 * 3\text{m}$	=	$2,1\text{kN/m}^1 +$
		=	$6,9\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. plat dak	$1,0\text{kN/m}^2 * 4\text{m}/2$	=	$2,0\text{kN/m}^1$
v.b. verdiepingsvloer	$(1,75+0,5)\text{kN/m}^2 * 4,6\text{m}/2$	=	$5,3\text{kN/m}^1 +$
		=	$7,3\text{kN/m}^1$

Ligger IPE180 en kolommen K80x8 voldoen.

8.1 uitvoer

Technosoft Raamwerken release 6.79a

4 okt 2023

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel....: Staal oude achtergevel
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 02/10/2023
 Bestand.....: C:\projecten\DL232444\staal achtergevel.rww

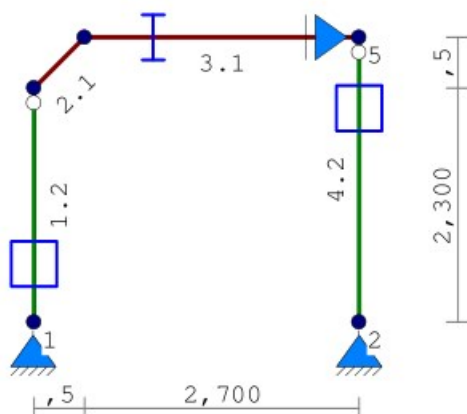
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00
2	K80/80/8CF	1:S235	2.0842e+03	1.6838e+06	0.00

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Staal oude achtergevel

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					
2	0:Normaal	80	80	40.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



2 K80/80/8CF



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.200	0.000
3	0.000	2.300
4	0.500	2.800
5	3.200	2.800

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	2:K80/80/8CF	NDM	ND	2.300	
2	3	4	1:IPE180	NDM	NDM	0.707	
3	4	5	1:IPE180	NDM	NDM	2.700	
4	5	2	2:K80/80/8CF	ND	NDM	2.800	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	110		0.00
3	5	100		0.00

BELASTINGGEVALLEN

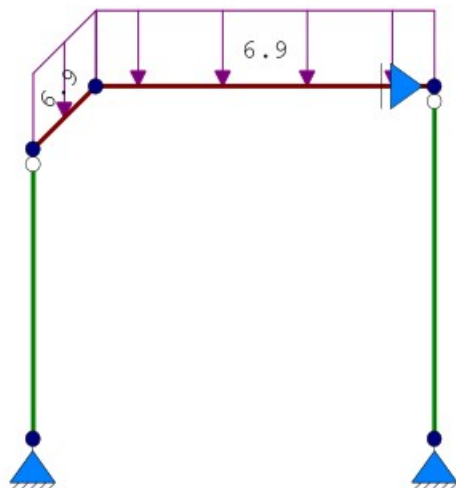
B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Staal oude achtergevel

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



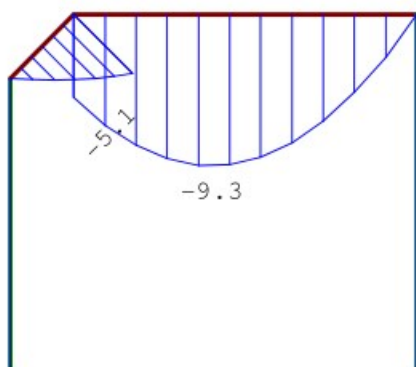
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	5:QZGlobaal	-6.90	-6.90	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-6.90	-6.90	0.000	0.000			

MOMENTEN

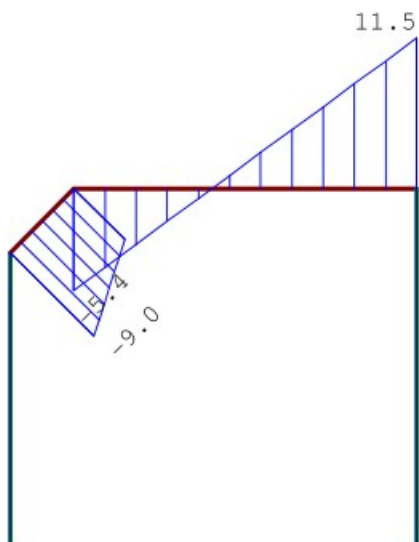
B.G:1 Permanente belasting



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Staal oude achtergevel

DWARSKRACHTEN

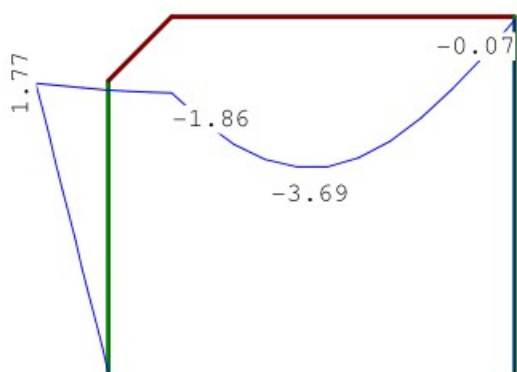
B.G:1 Permanente belasting



VERPLAATSINGEN

[mm]

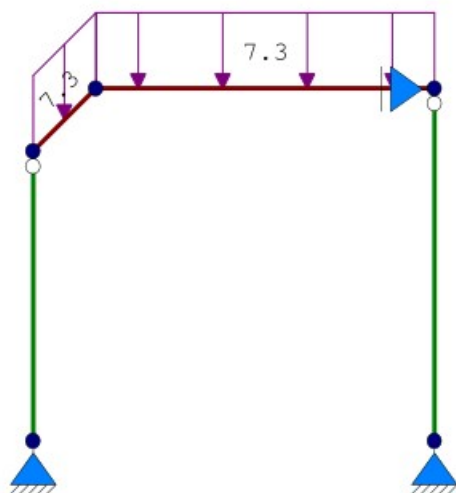
B.G:1 Permanente belasting



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Staal oude achtergevel

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



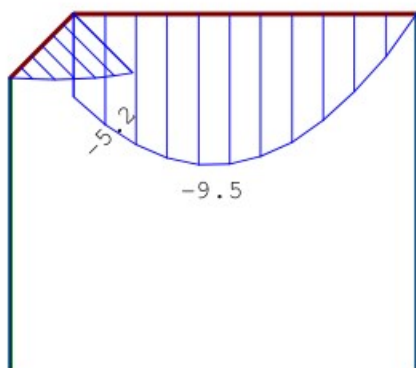
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	5:QZGlobaal	-7.30	-7.30	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	5:QZGlobaal	-7.30	-7.30	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

MOMENTEN

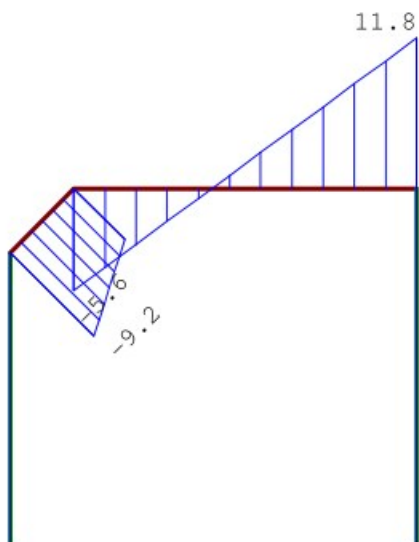
B.G:2 Veranderlijke belasting



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Staal oude achtergevel

DWARSKRACHTEN

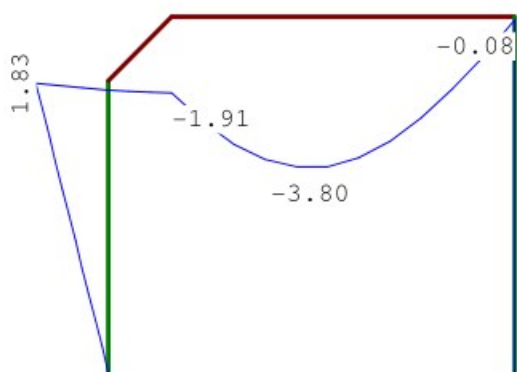
B.G:2 Veranderlijke belasting



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	13.07	
1	2	0.00	13.07	
2	1	0.00	11.91	
2	2	0.00	11.80	
5	1	0.00		
5	2	0.00		

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Staal oude achtergevel

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35 $\psi_0 Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_0 Q_{k,2}$
5	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

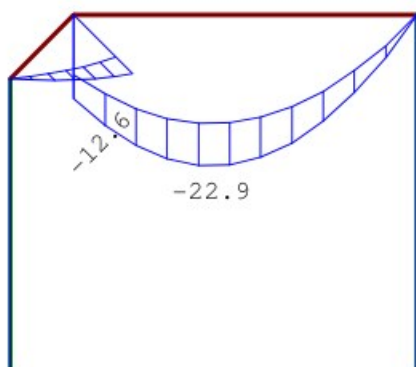
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

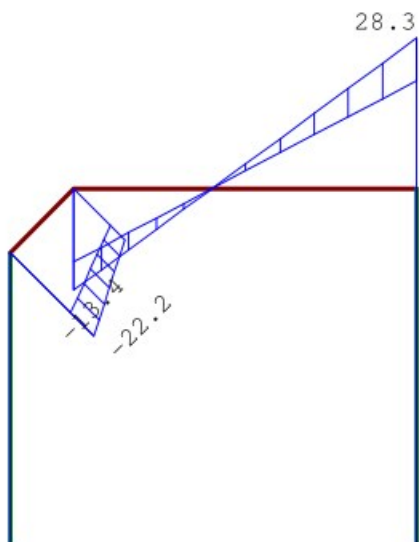
Fundamentele combinatie



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Staal oude achtergevel

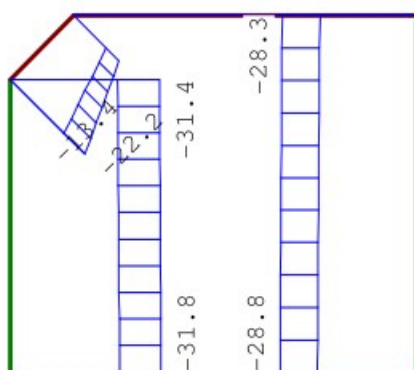
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

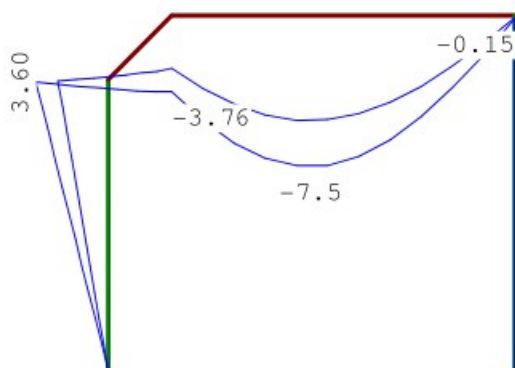
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	23.01	31.77		
2	0.00	0.00	20.91	28.79		
5	0.00	0.00				

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Staal oude achtergevel

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
 Doorbuiging en verplaatsing:
 Aantal bouwlagen: 1
 Gebouwtype: Overig
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeis.p. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
2	K80/80/8CF	235	Koudgevormd	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00
 Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	2.300	Geschoord	2.300	0.0	Geschoord	2.300	0.0	
2	0.707	Geschoord	0.707	0.0	Geschoord	0.707	0.0	
3	2.700	Geschoord	2.700	0.0	Geschoord	2.700	0.0	
4	2.800	Geschoord	2.800	0.0	Geschoord	2.800	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.30 onder: 2.30	2.300 2.300

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Staal oude achtergevel

KIPSTABILITEIT

StAAF	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
2	1.0*h	boven:	0.71 0.707
		onder:	0.707
3	1.0*h	boven:	2.70 2.700
		onder:	2.700
4	1.0*h	boven:	2.80 2.800
		onder:	2.800

TOETSING SPANNINGEN

StAAF	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	2	1	1	1	StAAF	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.104	24
2	1	1	1	1	StAAF	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.434	102 47,8,4
3	1	1	1	1	StAAF	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.845	198
4	2	1	1	1	StAAF	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.115	27

Opmerkingen:

[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.

[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).

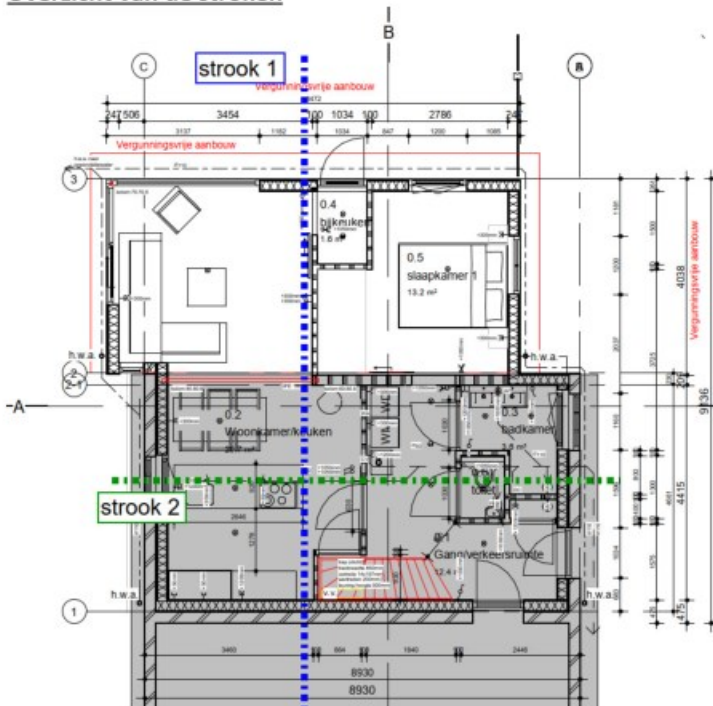
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

StAAF	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm] *1
2	Dak	ss	0.71	N	N	0.0		3 1 Eind	-5.1	-5.7 2*0.004
		ss							-2.6	-5.7 2*0.004
3	Dak	db	2.70	N	N	0.0		3 1 Eind	-5.3	-10.8 0.004
		db							-2.7	-10.8 0.004

9 Betonvloer

Overzicht van de stroken



9.1 Strook 1

Blijvende belasting

e.g. afwerkvloer = 1,5kN/m²

Opgelegde belasting

v.b. vloer = 1,75kN/m²
v.b. lichte scheidingswanden = 0,50kN/m² +
= 2,25kN/m²

lijnlast uit gevel

Blijvende belasting

e.g. plat dak 0,5kN/m² * 4m/2 = 1,0kN/m¹
e.g. borstwering 1,8kN/m² * 1m = 1,8kN/m¹
e.g. HSB-gevel 0,7kN/m² * 3m = 2,1kN/m¹ +
= 4,9kN/m¹

Opgelegde belasting

v.b. plat dak 1,0kN/m² * 4m/2 = 2,0kN/m¹

Puntlast uit kolom k80x8

F_{blijvend} = 13,1kN

F_{opgelegd} = 11,9kN

Er wordt gerekend met een conservatieve beddingsconstante van 5.000kN/m³
Betonvloer d=200mm.

Wapening

#Ø10-150(o+b)

Grondspanningen

Max. optredende verplaatsingen (tgv de rekenbelastingen) bedragen 4,6mm, dit resulteert in een grondspanning van 23kN/m² -> acceptabele waarde.

9.1.1 Uitvoer

Technosoft Liggers release 6.78a

4 okt 2023

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel....: Betonvloer
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: 02/10/2023
 Bestand.....: C:\projecten\DL232444\betonvloer2.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.500
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

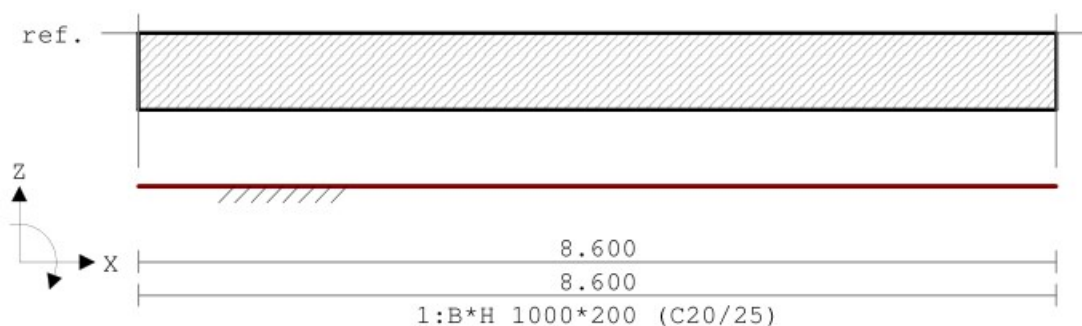
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



GEOMETRIE

Ligger:1



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Betonvloer

VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	8.600	8.600

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C20/25	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	8.600	8.600	1:B*H 1000*200	0.000	1:B*H 1000*200	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	8.600	8.600	1:Vast	5000	1000

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*200


BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00
3	Veranderlijk2	3:Kraanbaan	0.40	0.70	0.60	0.00

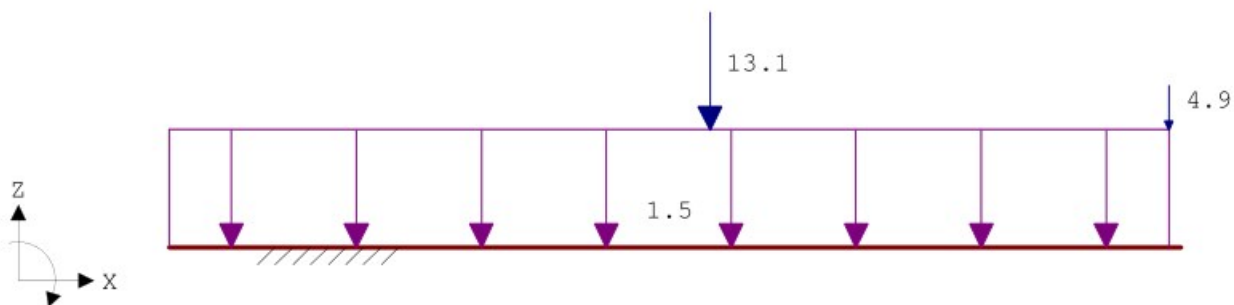
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q _k)
3	Veranderlijk2	2 Ver. bel. pers. ed. (q _k)

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Betonvloer

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



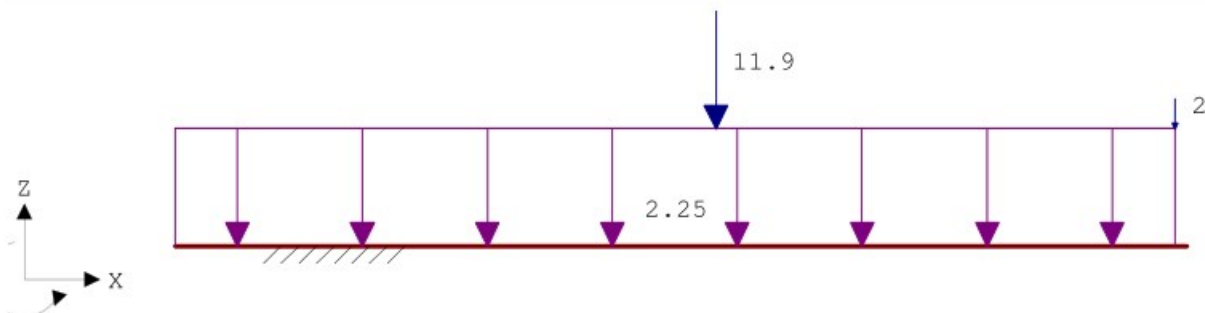
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.500	-1.500		0.000	8.500
2	8:Puntlast					8.500	
3	8:Puntlast					4.600	
	0.00 :	(absoluut) grootste som reacties					
	-73.75 :	(absoluut) grootste som belastingen					

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



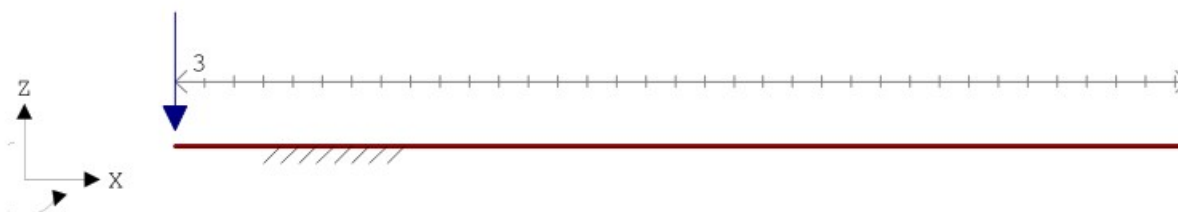
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.250	-2.250		0.000	8.500
2	8:Puntlast					8.500	
3	8:Puntlast					4.600	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk2



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Betonvloer

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk2

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.		-3.000	0.250		0.000	8.600

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35	3	psi0	1.35			
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35	3	Extr	1.35			
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35	3	psi0	1.35			
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35	3	Extr	1.35			
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	Extr	1.00			
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00	3	psi1	1.00			
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00	3	psi2	1.00			
12	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

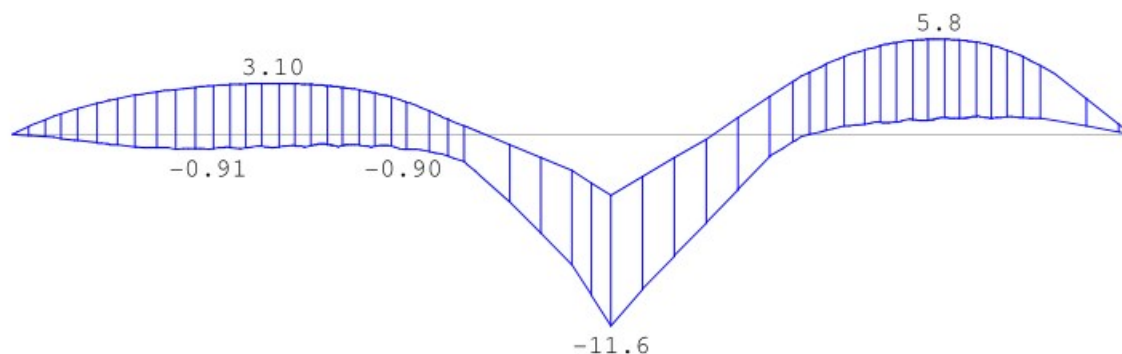
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair

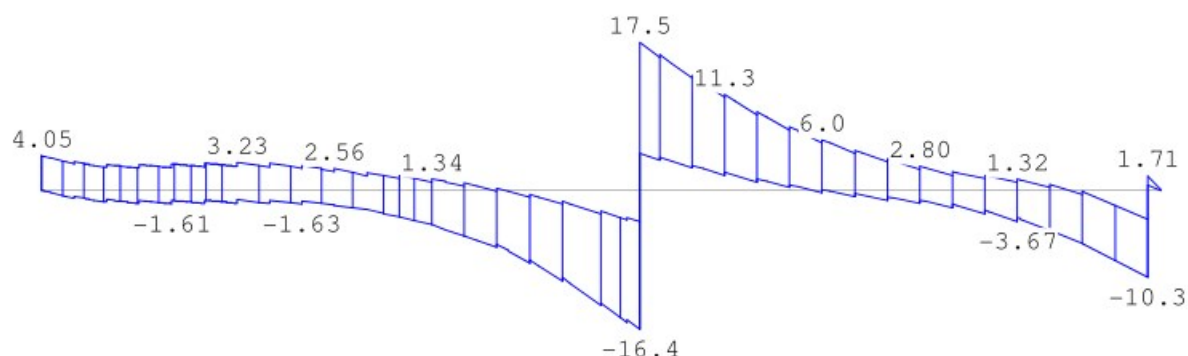
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Betonvloer

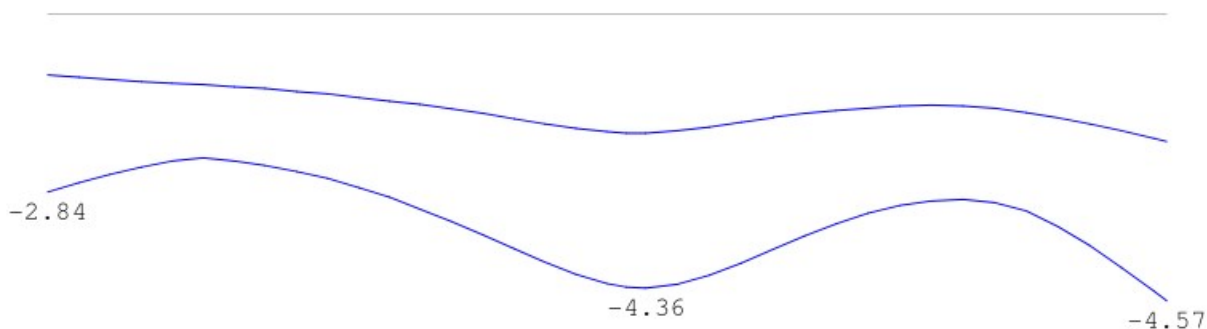
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

t.b.v. profiel:1 B*H 1000*200

Algemeen

Materiaal : C20/25

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 200 zwaartepunt tov onderkant : 100

Fictieve dikte : 166.7

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Betondekking

Milieu : Boven XC3 Onder XC3

Hoofdwapening : 1ste laag 1ste laag

Nominale dekking : 25 25

Toegepaste dekking : 30 30

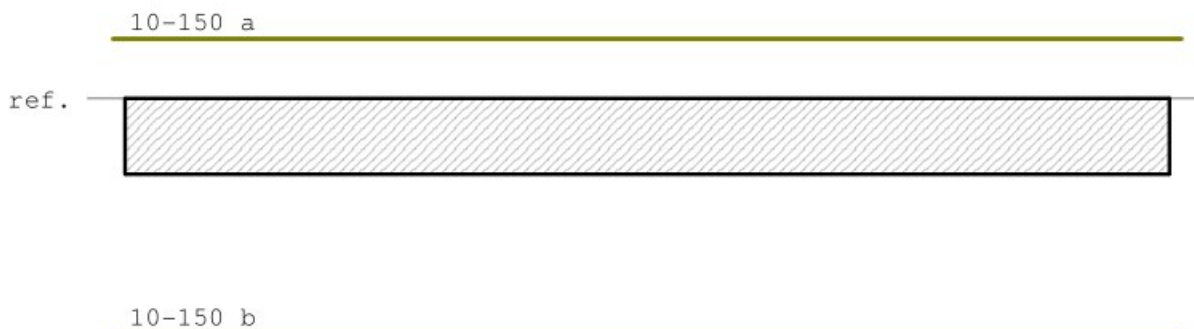
Beugel / Verdeelwapening : 2de laag 2de laag

Nominale dekking : 25 25

Toegepaste dekking : 40 40

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Betonvloer

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	:	10-150	10-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Hoofdwapening Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E,d}$ [kNm]	$M_{R,d}$ [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	1250	-0.89	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
2	1500	-0.92	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
3	1743	-0.87	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
4	2000	3.10	37.69	120 Bov	177*	524	10-150	54
5	2000	-0.83	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
6	2253	-0.77	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
7	2500	-0.75	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
8	2750	-0.79	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
9	3000	-0.98	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
10	4600	-11.66	-37.69	120 Ond	200*	524	10-150	1
11	7117	5.80	37.69	120 Bov	177*	524	10-150	54

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Betonvloer

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
------	--------------	-------------------	-------------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------

Opmerkingen

- [1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
- [54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{Ed}; freq$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	2000	Bov	1.94	284	0.071	0.020	1.20	0.360	0.06	
1	7117	Bov	4.07	284	0.150	0.043	1.20	0.360	0.12	
1	809	Ond	-0.27	284	0.010	0.003	1.20	0.360	0.01	
1	4600	Ond	-8.01	284	0.296	0.084	1.20	0.360	0.23	

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

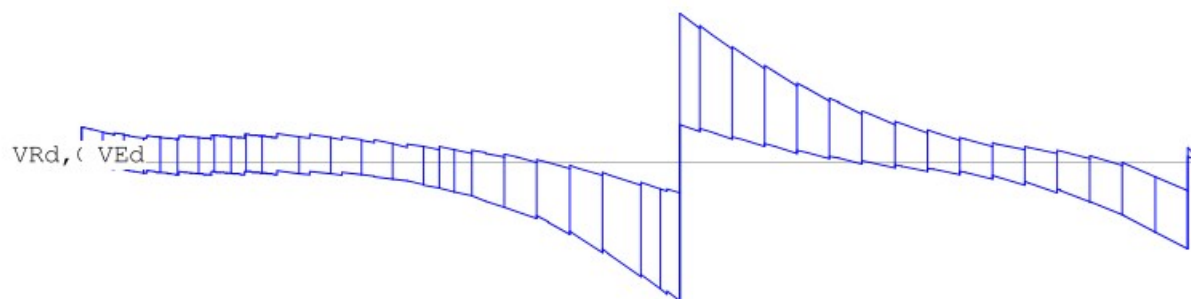
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	10-150	-100	8700	8800	100	100
b	Onder	10-150	-100	8700	8800	100	100

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



17200

9.2 Strook 2

Blijvende belasting

e.g. afwerkvloer = 1,5kN/m²

Opgelegde belasting

v.b. vloer = 1,75kN/m²
v.b. lichte scheidingswanden = 0,50kN/m² +
= 2,25kN/m²

lijnlast uit gevel

Blijvende belasting

e.g. schuin dak 0,65kN/m² * 2m = 1,3kN/m¹
e.g. metselwerk 18kN/m³ * 0,21m * 3m = 11,3kN/m¹ +
= 12,6kN/m¹

Opgelegde belasting

v.b. dak 0,5kN/m² * 2m = 1,0kN/m¹

Er wordt gerekend met een conservatieve beddingsconstante van 5.000kN/m³

Betonvloer d=200mm.

Wapening

#Ø10-150(o+b)

Grondspanningen

Max. optredende verplaatsingen (tgv de rekenbelastingen) bedragen 7,5mm, dit resulteert in een grondspanning van 38kN/m² -> acceptabele waarde.

9.2.1 Uitvoer

Technosoft Liggers release 6.78a

4 okt 2023

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel....: Betonvloer - strook 2
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: 02/10/2023
 Bestand.....: C:\projecten\DL232444\betonvloer3.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.500
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

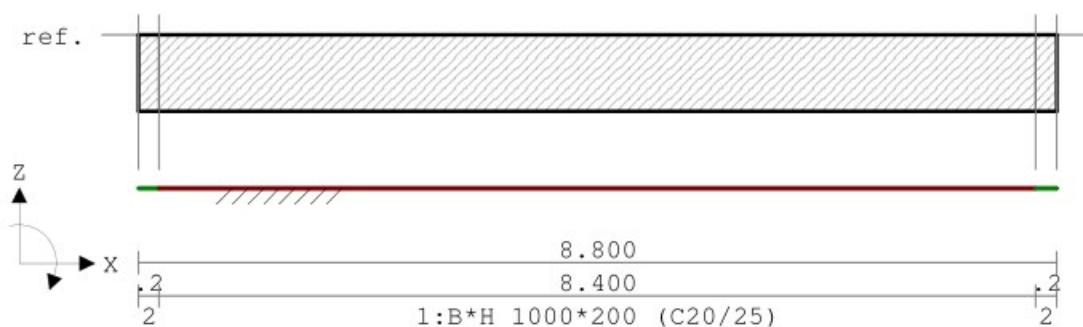
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



GEOMETRIE

Ligger:1



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Betonvloer - strook 2

VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	8.800	8.800

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C20/25	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00
2	B*H 500*200	1:C20/25	1.0000e+05	3.3333e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				
2	0:Normaal	500	200	100.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	0.200	0.200	2:B*H 500*200	0.000	2:B*H 500*200	0.000
2	0.200	8.600	8.400	1:B*H 1000*200	0.000	1:B*H 1000*200	0.000
3	8.600	8.800	0.200	2:B*H 500*200	0.000	2:B*H 500*200	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	0.200	0.200	1:Vast	5000	500
2	0.200	8.600	8.400	1:Vast	5000	1000
3	8.600	8.800	0.200	1:Vast	5000	500

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*200



2 B*H 500*200



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Betonvloer - strook 2

BELASTINGGEVALLEN

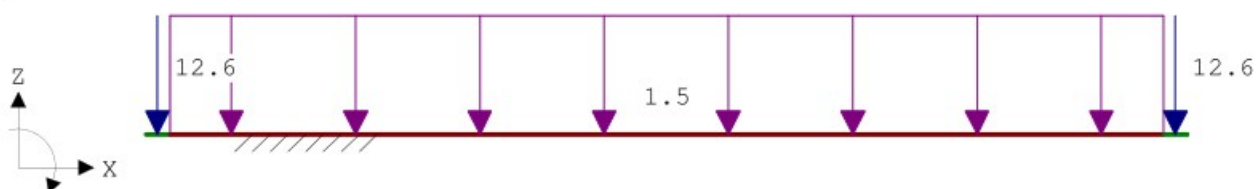
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00
3	Veranderlijk2	3:Kraanbaan	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk2	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent


VELDBELASTINGEN

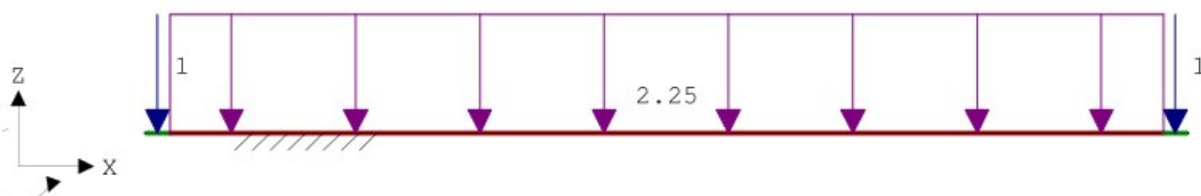
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.500	-1.500		0.200	8.400
2	8:Puntlast			-12.600		0.100	
3	8:Puntlast			-12.600		8.700	

0.00 : (absoluut) grootste som reacties
 -80.80 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk


VELDBELASTINGEN

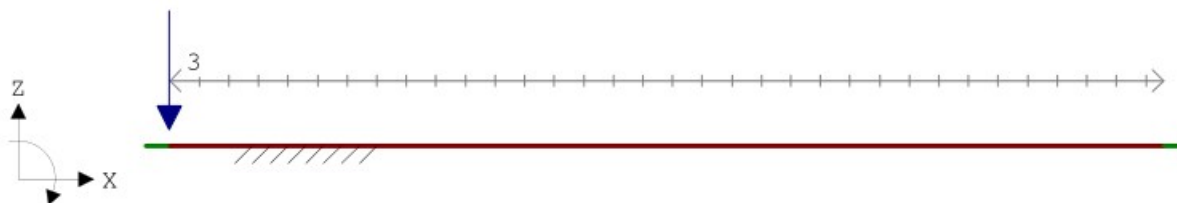
Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.250	-2.250		0.200	8.400
2	8:Puntlast			-1.000		0.100	
3	8:Puntlast			-1.000		8.700	

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Betonvloer - strook 2

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk2


VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk2

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.		-3.000	0.250		0.200	8.400

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35	3	psi0	1.35			
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35	3	Extr	1.35			
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35	3	psi0	1.35			
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35	3	Extr	1.35			
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	Extr	1.00			
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00	3	psi1	1.00			
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00	3	psi2	1.00			
12	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

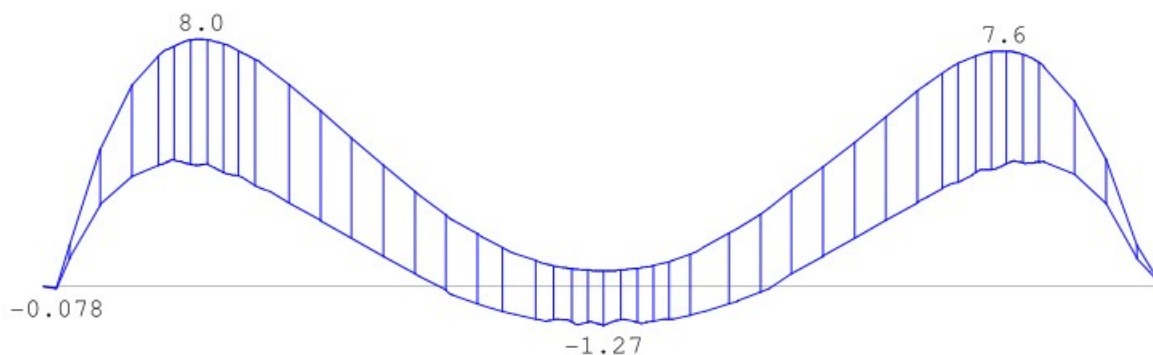
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
Onderdeel.....: Betonvloer - strook 2

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

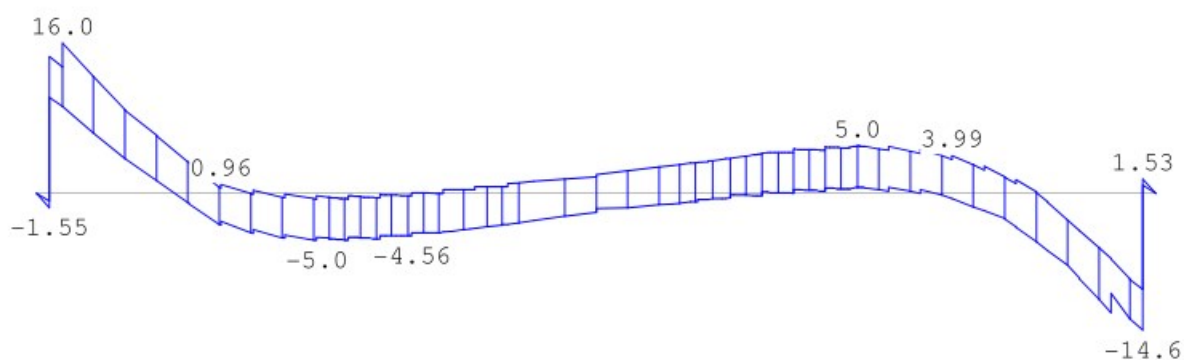
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



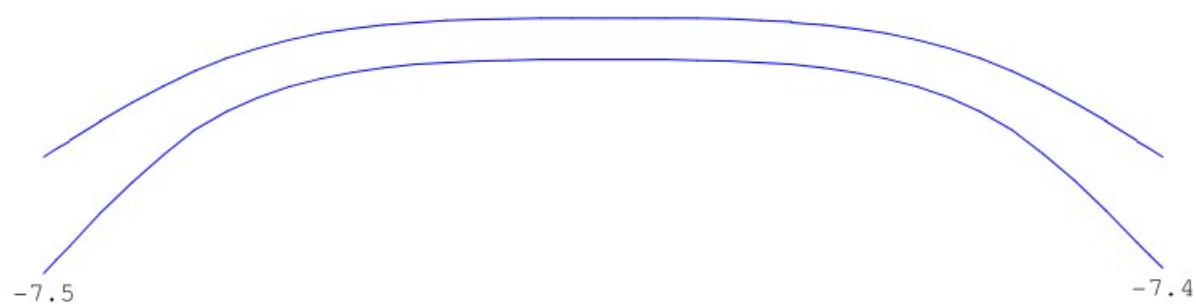
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel....: Betonvloer - strook 2

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 1000*200

Algemeen

Materiaal : C20/25

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 200 zwaartepunt tov onderkant : 100
 Fictieve dikte : 166.7

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu :	XC3	XC3
Hoofdwapening :	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking :	25	25
Toegepaste dekking :	30	30
Beugel / Verdeelwapening :	2de laag	2de laag
Nominale dekking :	25	25
Toegepaste dekking :	40	40

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening :	10-150	10-150
Hoofdwapening laag :	1	1
Diameter verdeelwapening :	6.0	6.0

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:2 B*H 500*200

Algemeen

Materiaal : C20/25

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 200 zwaartepunt tov onderkant : 100
 Fictieve dikte : 142.9

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50
 Staalkwaliteit beugels : 500

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu :	XC3	XC3
Hoofdwapening :	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking :	25	25
Toegepaste dekking :	30	30
Beugel / Verdeelwapening :	2de laag	2de laag
Nominale dekking :	25	25
Toegepaste dekking :	40	40

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening :	10-150	10-150
Hoofdwapening laag :	1	1
Diameter verdeelwapening :	6.0	6.0

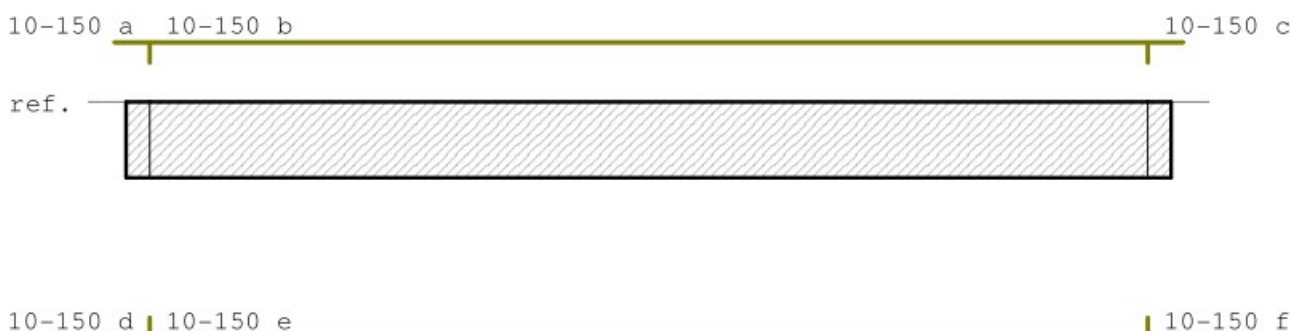
Dwarskrachtwapening

Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

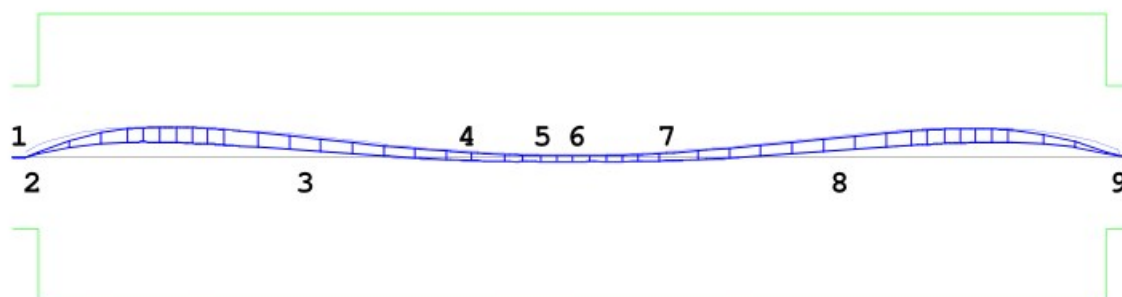
Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel....: Betonvloer - strook 2

Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E,d}$ [kNm]	$M_{R,d}$ [kNm]	z B/O [mm]	A_p [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	100	-0.08	-18.85	120 Ond	89*	262	10-150	54
2	200	3.41	18.85	120 Bov	89*	262	10-150	54
3	1236	8.00	37.69	120 Bov	177*	524	10-150	54
4	3950	-1.12	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
5	4200	-1.24	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
6	4400	-1.27	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
7	4700	-1.20	-37.69	120 Ond	177*	524	10-150	54
8	7549	7.62	37.69	120 Bov	177*	524	10-150	54
9	8600	3.17	18.85	120 Bov	89*	262	10-150	54

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Betonvloer - strook 2

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E,d}$ [kNm]	$M_{R,d}$ [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_s [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
------	--------------	--------------------	--------------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	W_k [mm]	k_x	W_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	1236	Bov	6.57	284	0.242	0.069	1.20	0.360	0.19	
1	7549	Bov	6.39	284	0.235	0.067	1.20	0.360	0.19	
1	8800	Bov	0.56	284	0.041	0.012	1.20	0.360	0.03	
1	0	Ond	-0.06	284	0.005	0.001	1.20	0.360	0.00	
1	200	Ond	-0.06	284	0.005	0.001	1.20	0.360	0.00	
1	4200	Ond	-0.53	284	0.020	0.006	1.20	0.360	0.02	
1	4400	Ond	-0.56	284	0.021	0.006	1.20	0.360	0.02	

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

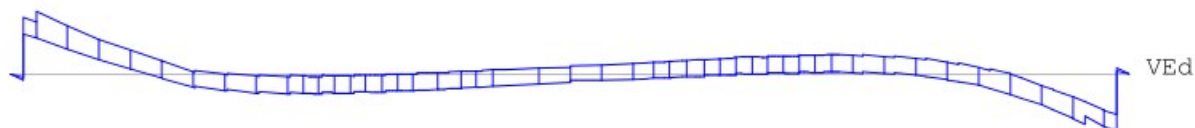
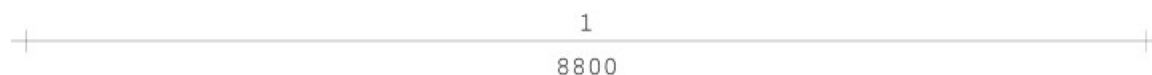
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	10-150	-100	200	300	100	116*
b	Boven	10-150	200	8600	8400	100*	100*
c	Boven	10-150	8600	8900	300	100*	100
d	Onder	10-150	-100	200	300	100	100*
e	Onder	10-150	200	8600	8400	100*	100*
f	Onder	10-150	8600	8900	300	100*	100

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Project.....: DL232444 - Verbouwing woning a/d Lekdijk 132 te Langerak
 Onderdeel.....: Betonvloer - strook 2

DWASKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

 VRd,C VRd

 VRd,C — VRd

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V_{Ed} [kN]	A_{opp} [mm ²]	Opm.
1	0	8800	8800	15	71	

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,max}$ |-----[N/mm ²]-----|	V_{opp} [N/mm ²]	Opm.	
1	0	8800	21.8	15	0.18	0.44	1.86	71

Opmerkingen

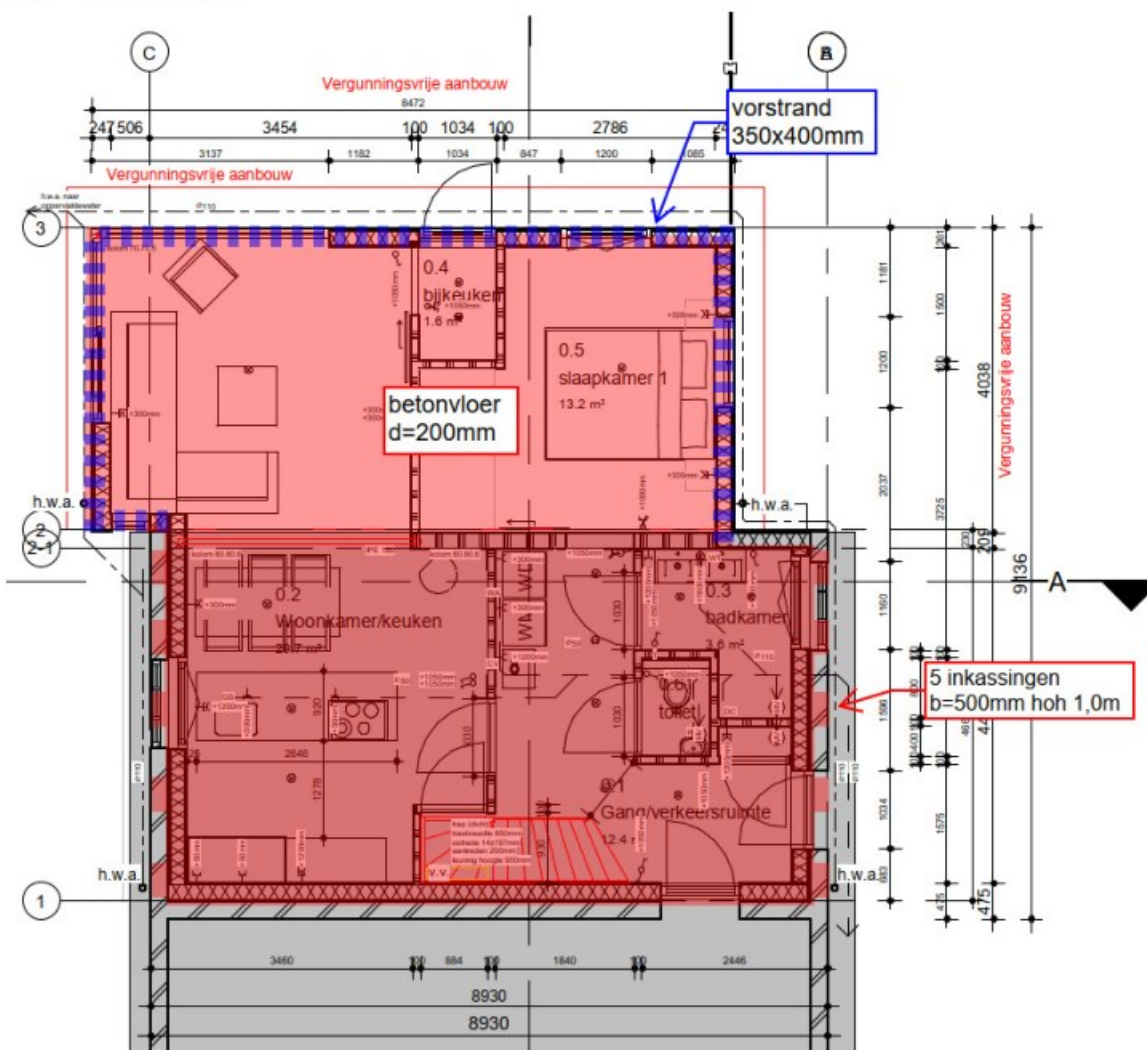
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

10 Schematisch overzicht van de constructie

Renvooi

- Slappe grondlagen verwijderen
- Ondergrond goed verdichten
- Betonkwaliteit C20/25
- Dekking 35mm
- Houtkwaliteit C24
- Staalkwaliteit S235
- Stalen liggers onder spanning aanbrengen
- Staal brandwerend bekleden
- Houten stijlen voorzien van plaatmateriaal zodat er stijve schijven ontstaan
- Tpv sparingen aan weerszijden dubbele stijlen aanbrengen

10.1 Begane grond



Wapening betonvloer

ϕ 10-150(o+b)

Wapening inkassingen

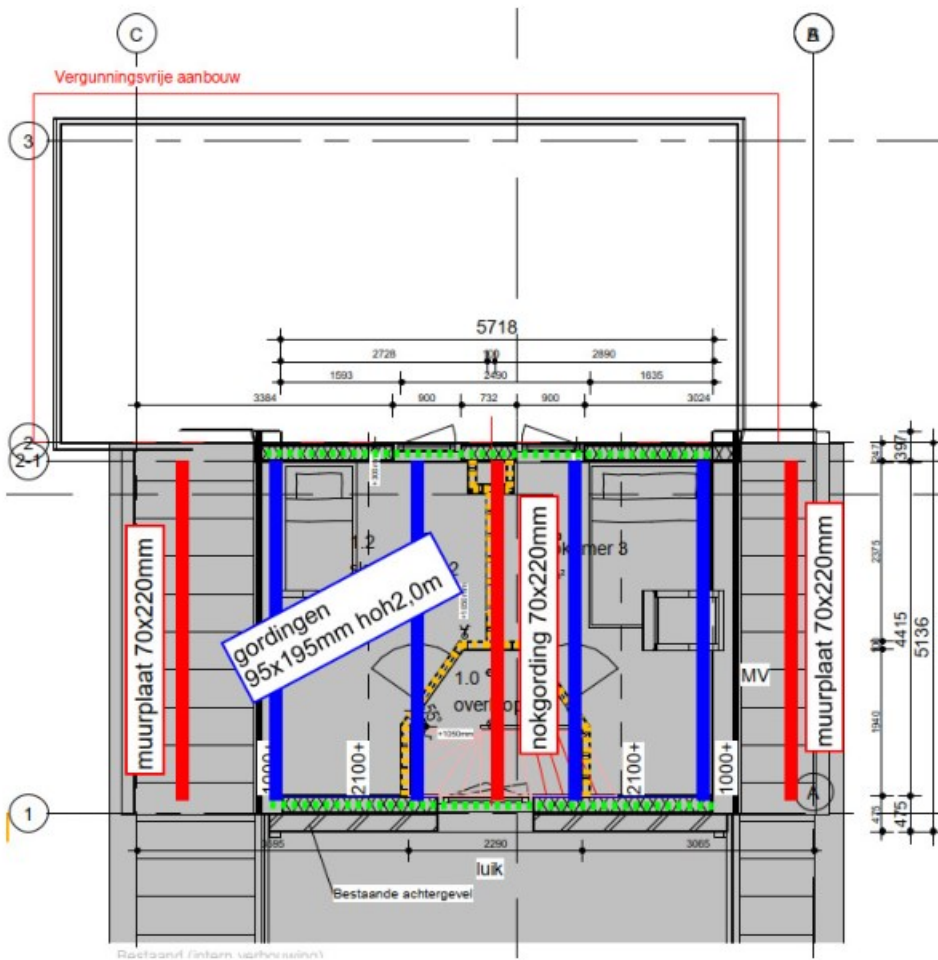
4hrsp ϕ 10

Wapening vorstrand

3 ϕ 12(o+b)

Bgl ϕ 8-300

10.3 Schuin dak



10.4 Doorsnede

