



DE PROUW

CONSTRUCTIEVE ADVISEURS

Zinzendorflaan 1 (slot Zeist) | 3703 CE Zeist | buro@de-prouw.nl | (030) 25 40 888

P8767

Orgelbalkon Dorpskerk Moordrecht

DOCUMENT CONSTRUCTIEVE UITGANGSPUNTEN CONFORM MOR

RESTAURATIEARCHITECT

Bureau Polderman
Eendrachtweg 67
3012 LG ROTTERDAM

OPDRACHTGEVER

Protestante Gemeente Moordrecht – Gouderak “De Stroom”
Klutendreef 12
2841 PG MOORDRECHT

Zeist, 9 december 2024



INHOUDSOPGAVE

VOORSCHRIFTEN.....	3
MATERIALEN.....	3
INLEIDING.....	4
TOELICHTING VAN HET VOORSTEL.....	5
BELASTINGAANNAMES.....	6
BELASTINGCOMBINATIES.....	6
GEVOLGKLASSE CC2 - NIVEAU NIEUWBOUW (NEN-EN 1990).....	6
GEVOLGKLASSE CC2 - NIVEAU VERBOUW (NEN 8700).....	6
ONTWERPBEREKENING MAATGEVENDE ONDERDELEN.....	7
BESTAANDE HOUTEN BALKLAAG 200x200mm h.o.h. 1000mm	7
STALEN KOKERLIGGER K250/150/8(z)	11

BIJLAGE A - Constructief SchetsOntwerp d.d. 09-12-2024



VOORSCHRIFTEN

Eurocode 0

NEN-EN 1990

Eurocode 1

NEN-EN 1991-1-1

NEN-EN 1991-1-3

NEN-EN 1991-1-4

NEN-EN 1991-1-7

Eurocode 2

NEN-EN 1992-1-1

Eurocode 3

NEN-EN 1993-1-1

Eurocode 5

NEN-EN 1995-1-1

Eurocode 6

NEN-EN 1996-1-1

Eurocode 7

NEN-EN 1997-1-1

NEN 8700-8707

Grondslagen

Grondslagen van het constructief ontwerp

Belastingen op constructies

Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen

Sneeuwbelastingen

Windbelasting

Stootbelastingen en ontploffingen

Betonconstructies

Algemene regels en regels voor gebouwen

Staalconstructies

Algemene regels en regels voor gebouwen

Houtconstructies

Algemene regels en regels voor gebouwen

Metselwerkconstructies

Algemene regels en regels voor gebouwen

Geotechnisch ontwerp

Algemene regels

Beoordeling constructieve veiligheid bestaande bouw

Gevolgklasse

CC2 (nieuwbouw voor nieuwe onderdelen, verbouw voor bestaande onderdelen)

Referentieperiode

50 jaar

MATERIALEN

grindbeton nieuw

sterkteklasse C30/37

grindbeton bestaand

sterkteklasse C20/25

wapeningsstaal

B500A

constructiestaal

S235 (tenzij anders aangegeven)

boutklasse

8.8

houtsterkteklasse

C24 voor vurenhout, D30 voor eikenhout

nieuw metselwerk

$f_k = 5,40 \text{ N/mm}^2$

$f_d = 3,20 \text{ N/mm}^2$

bestaand metselwerk

$f_k = 3,50 \text{ N/mm}^2$

$f_d = 2,06 \text{ N/mm}^2$



INLEIDING

Het bestaande orgelbalkon van de Dorpskerk in Moordrecht is onderhevig aan ongelijke zettingen. Als gevolg van deze ongelijke zettingen is er scheurvorming opgetreden in de orgelkast en het ondersteunende metselwerk, eveneens is het orgel ontstemd geraakt en zijn er vloerbalken bijna volledig uit het metselwerk van de toren getrokken. Op de bijgevoegde afbeelding is dit goed zichtbaar.



Afb. 1 - Aanzicht van het orgel



Afb. 2 - Vloerbalken uit de toren getrokken

Wat heeft deze ongelijke zetting veroorzaakt en hoe moeten we hier mee omgaan?

De ongelijke zetting tussen het orgelbalkon en de toren is veroorzaakt door een ongelijke fundering. De toren van de Dorpskerk is in het verre verleden onderhevig geweest aan flinke scheefstand en zetting en daarom is besloten om bij de vorige grootschalige restauratie van de kerk (1955-1960) de toren te voorzien van een funderingsverbetering op palen. De (ongelijke) zetting van de toren is daarmee gestabiliseerd, zoals ook blijkt uit de meerjarige monitoring, maar alle aangrenzende delen van de kerk zijn nog niet op een nieuwe paalfundering gezet. Dat betekent dat deze nog ondiep gefundeerd zijn en dus onderhevig zijn aan een continue zetting. Dit blijkt ook uit de meerjarige monitoring, het niet onderheide deel van de kerk zakt gemiddeld ongeveer 1,50 á 2,00mm/jaar terwijl de toren vrijwel star staat.

Het orgelbalkon, waar het orgel op afgesteund is, is uitgevoerd door middel van een houten balklaag met een balkafmeting van 200x200mm. Deze wordt enerzijds ondersteund op de toren (star), en anderzijds door een steens metselwerk wand en een viertal houten kolommen die dus niet op palen gefundeerd zijn. Deze afwijkende fundering heeft de ongelijke zetting en bijbehorende schades veroorzaakt en dit zal blijven toenemen zolang er een ongelijke fundering aanwezig is. De schade die dit veroorzaakt aan het orgel en het orgelbalkon zal zodoende ook blijven toenemen. Er wordt zodoende geadviseerd om maatregelen te treffen.



Afb. 3 - Opname van het funderingsherstel uit 1956

Los van deze funderingsproblemen is geconstateerd dat het uitkragende deel van het orgelbalkon relatief slap is. Zodanig slap dat in het huidige gebruik geen groepen mensen op het balkon worden toegelaten. Deze beperkte stijfheid is het gevolg van een relatief groot vloeroverstek en het is waarschijnlijk dat deze balklaag niet voldoet aan de hedendaagse normen.

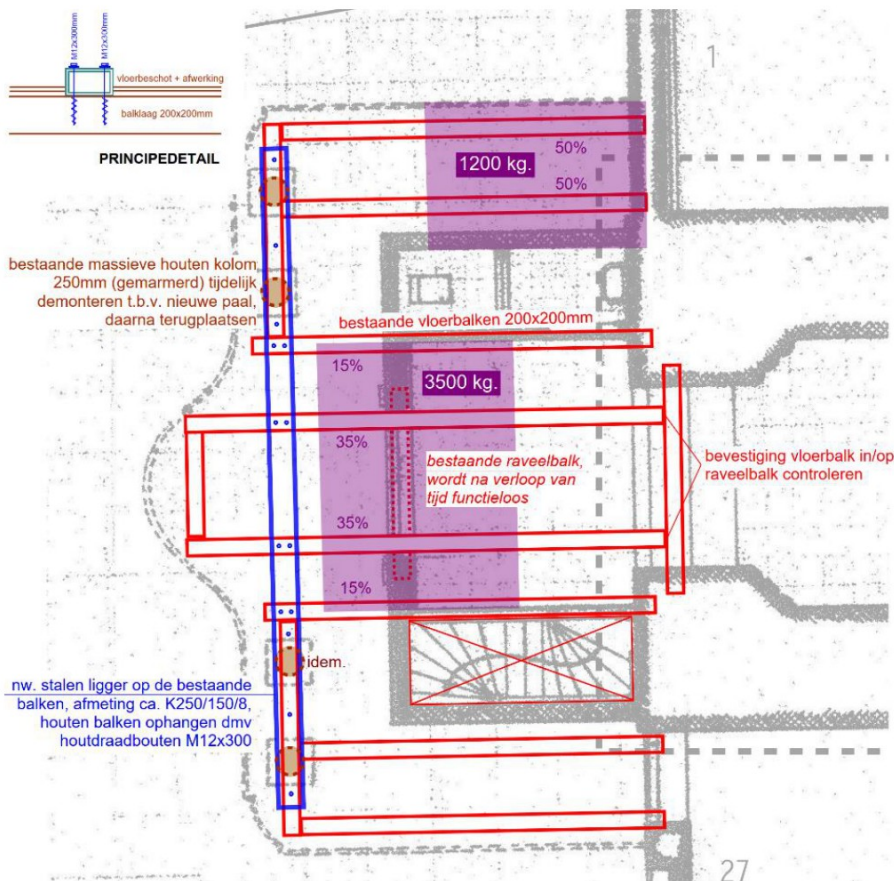
Aan ons bureau is gevraagd om een voorstel uit te werken voor de versterking van het balkon en de ongelijke zettingen van de fundering van het orgelbalkon. In deze notitie lichten wij ons voorstel hiervoor verder toe en in bijlage A hebben wij dit voorstel schetsmatig uitgewerkt met een beschrijving van de bijbehorende uitvoeringsvolgorde.

TOELICHTING VAN HET VOORSTEL

Om de bestaande balklaag van het orgelbalkon te verstijven wordt voorgesteld om bovenop de bestaande balklaag een stalen kokerligger aan te brengen, waar de vloerbalken aan kunnen worden opgehangen. Met name voor de vloerbalken in het grote voerstek wordt hiermee aanzienlijk meer stijfheid verkregen, de doorbuiging op het uiteinde van de balk wordt hierdoor verminderd met ca. 80%. Door de stalen ligger bovenop de vloer aan te brengen kan het bestaande plafond intact worden gehouden en is de impact op de bestaande constructie minimaal. Voor het aanbrengen van de stalen ligger dient de bestaande vloerafwerking plaatselijk te worden verwijderd en ter plaatse van de stalen balk dient het vloerbeschot eveneens verwijderd te worden. Dit is nodig omdat de stalen ligger hierdoor lager kan worden aangebracht en de minimale balustradehoogte van 900mm kan worden behouden.

De kokerligger wordt boven de bestaande houten kolommen afgesteund en om te voorkomen dat deze kolommen onderhevig blijven aan een ongelijke zetting wordt er ter plaatse van de twee binnenste kolommen een nieuwe paalfundering voorgesteld. Door deze massieve houten kolommen tijdelijk te demonteren wordt er ruimte geboden om op de locatie van deze twee kolommen een nieuwe trillingsvrije en grondverdringende schroefinjectiepaal aan te brengen. De stalen kokerligger is in staat om de balklaag volledig te ondersteunen en af te dragen naar deze binnenste kolommen, die dus op palen gefundeerd worden. Hiermee wordt de ongelijke zetting van het orgelbalkon weggenomen omdat deze enerzijds is ondersteund in de starre toren en anderzijds op de twee binnenkolommen die eveneens op een starre paalfundering geplaatst worden.

Idealiter zouden de bestaande metselwerk wanden (en de beganegrondvloer) onder het orgelbalkon, evenals de buitenste kolommen, ook op een nieuwe paalfundering worden geplaatst maar de impact hiervan is groot en de constructieve noodzaak is beperkt. In overleg met de opdrachtgever is daarom besloten om deze fundering ongewijzigd te laten. Daarmee wordt toekomstige zetting van deze onderdelen, en de mogelijke schade die dit veroorzaakt, geaccepteerd. Omdat deze schades voornamelijk esthetisch van aard zijn, en niet de veiligheid in het geding brengen, achten wij deze ontwerpkeuze verantwoord. Op den duur kan het dus wel zo zijn dat de metselwerk wanden, die nu de balklaag van het orgelbalkon ondersteunen, onder het balkon uitzakken. Er is daarom een controle uitgevoerd van de sterkte en stijfheid van de bestaande houten balklaag in een vrijdragende situatie zonder ondersteuning van deze metselwerk wanden. Hieruit is gebleken dat de balklaag voldoende sterkte en stijfheid bezit, een versterking hiervan wordt zodoende niet noodzakelijk geacht.



Afb. 4 - Deelkopie van ons constructieve schetsontwerp, zie bijlage A



BELASTINGAANNAMES

De opdrachtgever heeft aan ons een globale opgave gedaan van de gewichten van het orgel, dit is verwerkt in ons voorstel in bijlage A. Als massa voor het orgel en de kast wordt een gewicht van 3500 kg. aangehouden, deze wordt naar ratio verdeeld op de ondersteunende houten vloerbalken. In de hoek van het orgelbalkon worden de balgen gepositioneerd, hiervoor wordt een gewicht van 1200 kg. aangehouden en deze wordt gelijkmatig verdeeld over de twee ondergelegen vloerbalken.

Naast deze orgelbelastingen worden de volgende belastingaannames gehanteerd:

Verdiepingsvloer

houten balklaag

permanent:	$P_{p,rep}$ uit eigen gewicht	0,30 kN/m ²
	$P_{p,rep}$ uit vloerbeschot	0,15 kN/m ²
	$P_{p,rep}$ uit plafonddelen	0,15 kN/m ²
	$P_{p,rep}$ uit afwerking	0,10 kN/m ² +
	$P_{p,rep}$ totaal	0,70 kN/m ²

veranderlijk:	$P_{v,rep}$ uit gebruiksbelasting	2,50 kN/m ²			
	$F_{v,rep}$ uit gebruiksbelasting	3,00 kN.	$\Psi_0=0,40$	$\Psi_1=0,70$	$\Psi_2=0,60$

Met de opdrachtgever is afgesproken dat het balkon niet publiekstoegankelijk is en blijft. Toch wordt het balkon wel gebruikt door de organist en incidenteel voor een aantal mensen (max. 10 personen). Onder deze voorwaarden wordt een veranderlijke vlakbelasting van 250 kg/m² en een puntlast van 300 kg. passend geacht.

BELASTINGCOMBINATIES

GEVOLGKLASSE CC2 - NIVEAU NIEUWBOUW (NEN-EN 1990)

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
Verg. 6.10a	1,35 $G_{kj,sup}$	0,90 $G_{kj,inf}$		1,50 $\Psi_{0,1} Q_{k,1}$	1,50 $\Psi_{0,1} Q_{k,i} (i>1)$
Verg. 6.10b	1,20 $G_{kj,sup}$	0,90 $G_{kj,inf}$	1,50 $Q_{k,1}$		1,50 $\Psi_{0,1} Q_{k,i} (i>1)$

GEVOLGKLASSE CC2 - NIVEAU VERBOUW (NEN 8700)

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
Verg. 6.10a	1,30 $G_{kj,sup}$	0,90 $G_{kj,inf}$		1,30 $\Psi_{0,1} Q_{k,1}$	1,30 $\Psi_{0,1} Q_{k,i} (i>1)$
Verg. 6.10b	1,15 $G_{kj,sup}$	0,90 $G_{kj,inf}$	1,30 $Q_{k,1}$		1,30 $\Psi_{0,1} Q_{k,i} (i>1)$

Voor windbelastingen op de bestaande constructieonderdelen een factor 1,40 aanhouden.

Op grond van NEN-8700 is het toegestaan om voor de controle van bestaande onderdelen een gereduceerd veiligheidsniveau te gebruiken als alleen de belasting aangepast wordt. Het onderdeel moet dan wel minimaal 15 jaar oud zijn.



ONTWERPBEREKENING MAATGEVENDE ONDERDELEN

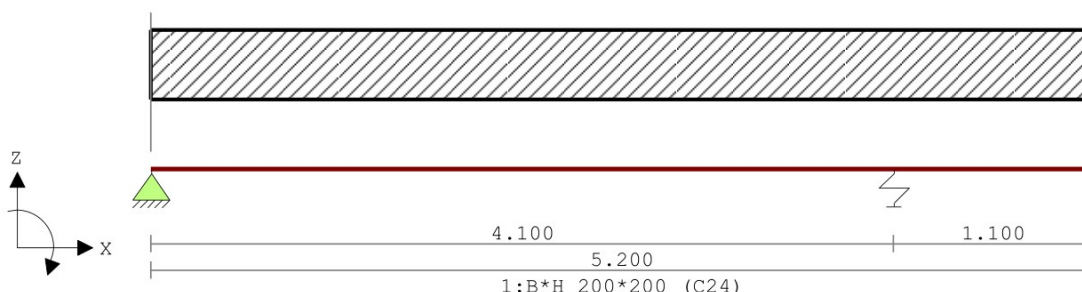
BESTAANDE HOUTEN BALKLAAG

200x200mm h.o.h. 1000mm

- Het eigen gewicht van de balk wordt meegenomen in de software, de permanente belasting wordt zodoende gereduceerd met dit eigen gewicht.
- De balklaag wordt getoetst zonder de ondersteuning van de metselwerk wanden. De verwachting is dat deze situatie pas na 20 á 25 jaar zal optreden.
- Er wordt als ongunstige aanname gerekend met een houtkwaliteit C24, de verwachting is dat hier gewerkt is met eiken waardoor in werkelijkheid een hogere houtkwaliteit (D30) aanwezig is.
- De stalen kokerligger wordt in het model ingevoerd als een verende ondersteuning met een veerwaarde die overeenkomt met de berekende stijfheid van de stalen kokerligger. Hierdoor wordt een realistisch beeld gepresenteerd van de optredende doorbuiging/scheefstand in de eindsituatie.
- De balklaag wordt getoetst op niveau verbouw conform NEN8700

GEOMETRIE

Ligger:1



VEREN

Ligger:1

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	2:Z-transl.	2.500e+03	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

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

BELASTINGGEVALLEN

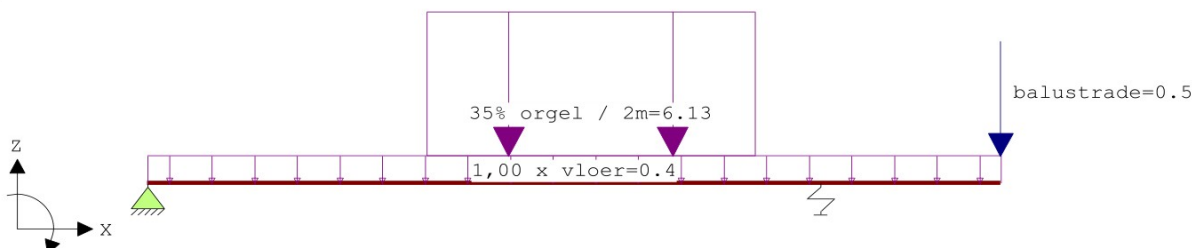
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanent	Blijvend
2	Veranderlijk	Middellang

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	1,00 x vloer	-0.400	-0.400		0.000	5.200
2	8:Puntlast	balustrade		-0.500		5.200	
3	1:q-last	35% orgel / 2m	-6.130	-6.130		1.700	2.000

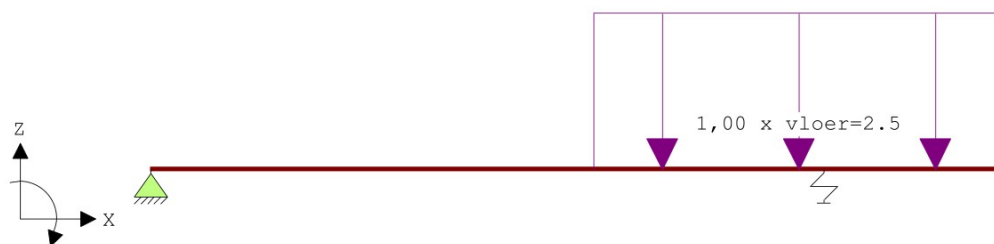
**REACTIES**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	4.81	0.00
2	10.03	0.00
14.84 : Som reacties		
-14.84 : 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	1,00 x vloer	-2.500	-2.500		2.700	2.500

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

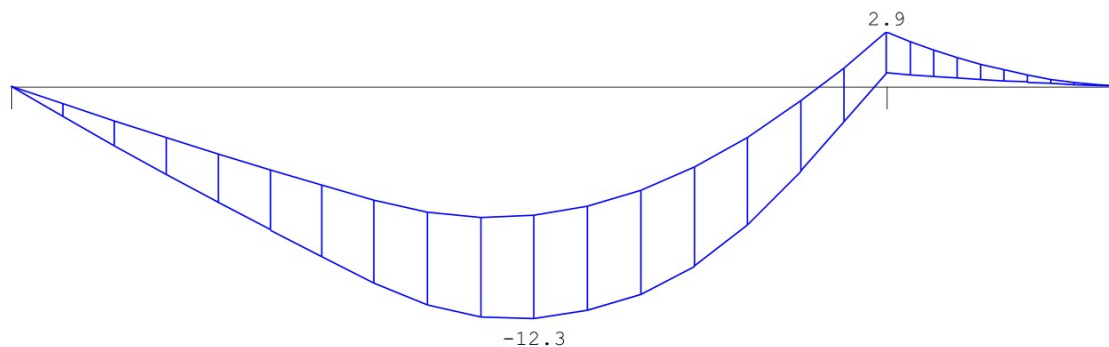
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.37	0.60	0.00	0.00
2	0.00	6.02	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.30									
2 Fund.	1	Perm	1.30	2 psi0	1.30							
3 Fund.	1	Perm	1.15	2 Extr	1.30							
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2 psi0	1.30							
6 Fund.	1	Perm	0.90	2 Extr	1.30							
7 Kar.	1	Perm	1.00	2 Extr	1.00							
8 Freq.	1	Perm	1.00									
9 Freq.	1	Perm	1.00	2 psi1	1.00							
10 Quas.	1	Perm	1.00									
11 Quas.	1	Perm	1.00	2 psi2	1.00							
12 Blij.	1	Perm	1.00									

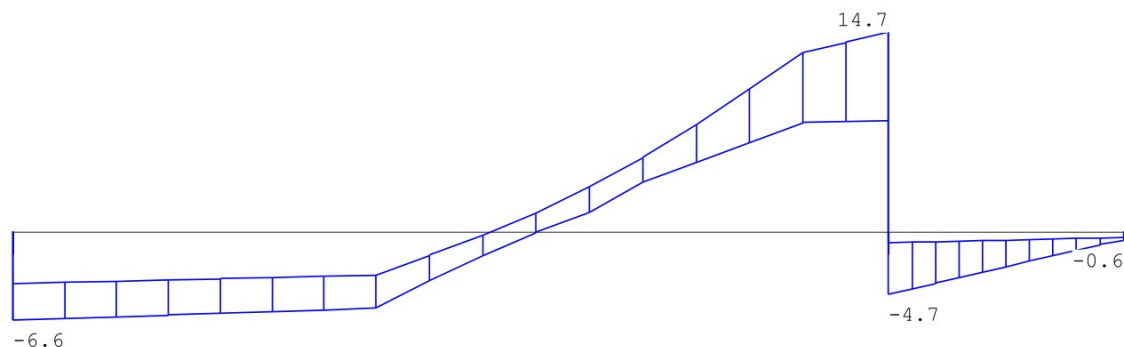
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:3.85

9.0

Fmax:6.6

19.4

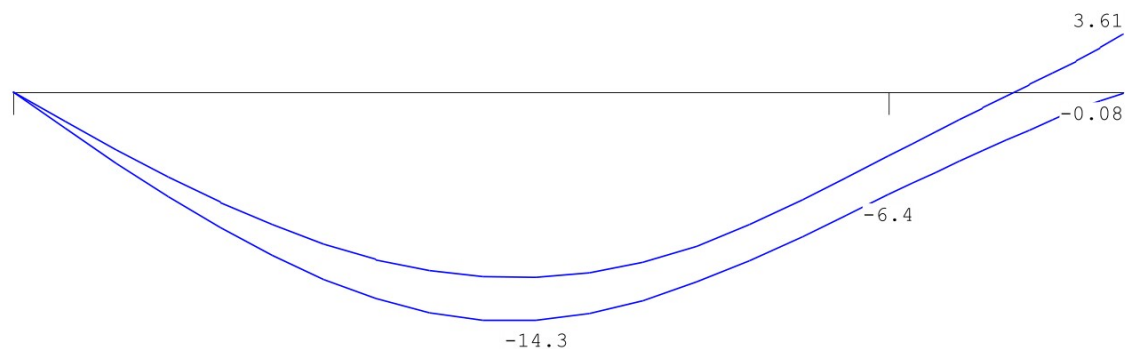
REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.85	6.57	0.00	0.00
2	9.02	19.36	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN** [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

REACTIES

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	4.44	5.41	0.00	0.00
2	10.03	16.05	0.00	0.00

MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aanr.	1 sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.10 0.000;4.100
		onder:	4.10 0.000;4.100
2	1.0*h	boven:	1.10 1.100
		onder:	1.10 1.100



TOETSING SPANNINGEN

Staal 1 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.11) 0.78

Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse Blijvend

Positie 2450 [mm]

Breedte 200.00 [mm]

Hoogte 200.00 [mm]

Materiaal 1:C24

 k_{mod} 0.60 [-] $k_{h(f t o k)}$ 1.00 [-] $k_{h(f m k)}$ 1.00 [-] $f_{m, y, d}$ 11.08 [N/mm²]

D 0.99 [kN]

M -11.53 [kNm]

 $f_{v, y, d}$ 1.85 [N/mm²] τ_d 0.04 [N/mm²] $\sigma_{m, y, d}$ -8.65 [N/mm²] $\sigma_{my, crit}$ 256.53 [N/mm²] $l_{ef, y}$ 4500.00 [mm] $\lambda_{rel, my}$ 0.31 [-] $k_{crit, y}$ 1.00 [-]

Staal 2 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.11) 0.15

Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse Middellang

Positie 0 [mm]

Breedte 200.00 [mm]

Hoogte 200.00 [mm]

Materiaal 1:C24

 k_{mod} 0.80 [-] $k_{h(f t o k)}$ 1.00 [-] $k_{h(f m k)}$ 1.00 [-] $f_{m, y, d}$ 14.77 [N/mm²]

D -4.66 [kN]

M 2.88 [kNm]

 $f_{v, y, d}$ 2.46 [N/mm²] τ_d 0.17 [N/mm²] $\sigma_{m, y, d}$ -2.16 [N/mm²] $\sigma_{my, crit}$ 1297.08 [N/mm²] $l_{ef, y}$ 890.00 [mm] $\lambda_{rel, my}$ 0.14 [-] $k_{crit, y}$ 1.00 [-]



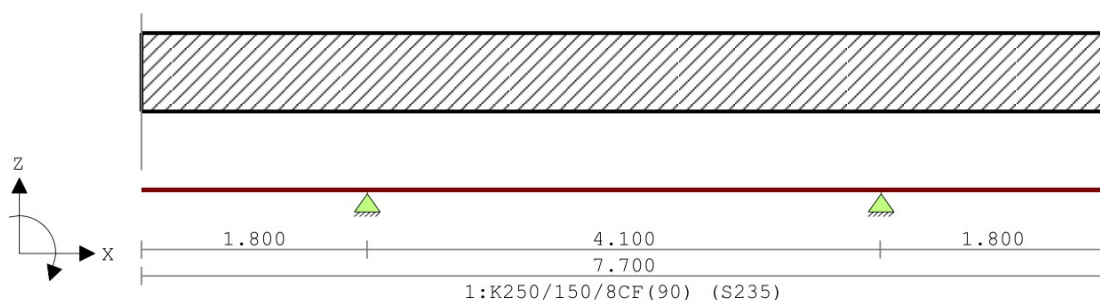
STALEN KOKERLIGGER

K250/150/8(z)

- Het eigen gewicht van de stalen balk wordt meegenomen in de rekensoftware.
- De balk wordt belast door de houten vloerbalken en deze belastingen zijn als puntlast ingevoerd. De waarde van de reactiekracht wordt gehaald uit de berekening van de houten vloerbalk en voor de minder zwaar belaste vloerbalken wordt een verminderde waarde hiervan gehanteerd.
- De ligger is op stijfheid gedimensioneerd en bezit zodoende ruim voldoende sterkte.
- Er wordt gewerkt met een dikwandige koker om lokale belastinginleiding uit de draadeinden mogelijk te maken.
- De ondersteunende houten kolommen bezitten voldoende capaciteit voor de optredende belasting uit de stalen ligger, een toetsing hiervan wordt niet noodzakelijk geacht.
- De stalen ligger wordt getoetst op niveau nieuwbouw conform NEN-EN 1990

GEOMETRIE

Ligger:1



BELASTINGGEVALLEN

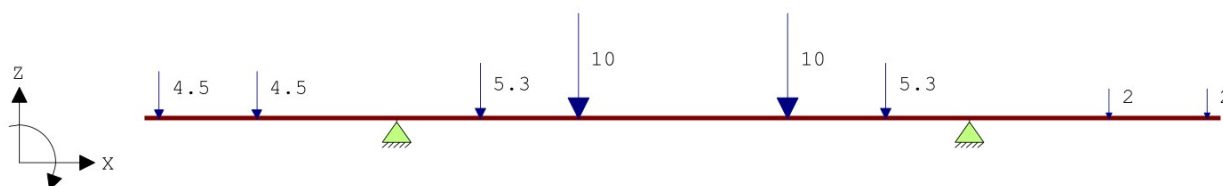
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	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	8:Puntlast		-4.500			0.100	
2	8:Puntlast		-4.500			0.800	
3	8:Puntlast		-5.300			2.400	
4	8:Puntlast		-10.000			3.100	
5	8:Puntlast		-10.000			4.600	
6	8:Puntlast		-5.300			5.300	
7	8:Puntlast		-2.000			6.900	
8	8:Puntlast		-2.000			7.600	

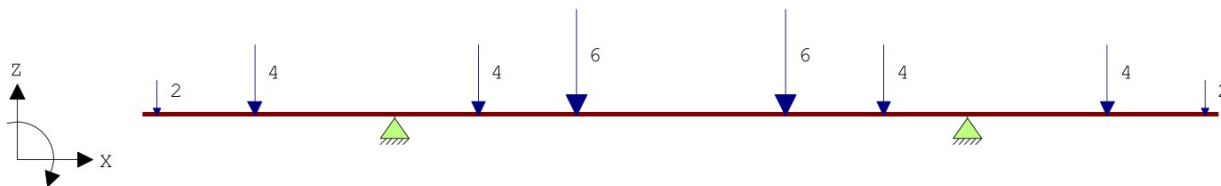
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	27.74	0.00
2	19.44	0.00
47.18 : Som reacties		
-47.18 : 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	8:Puntlast		-2.000			0.100	
2	8:Puntlast		-4.000			0.800	
3	8:Puntlast		-4.000			2.400	
4	8:Puntlast		-6.000			3.100	
5	8:Puntlast		-6.000			4.600	
6	8:Puntlast		-4.000			5.300	
7	8:Puntlast		-4.000			6.900	
8	8:Puntlast		-2.000			7.600	

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

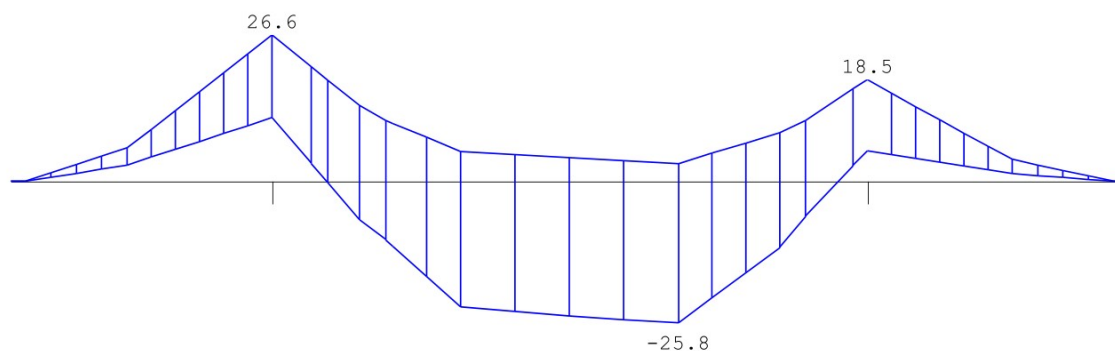
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	17.80	0.00	0.00
2	0.00	17.80	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8 Freq.	1	Perm	1.00									
9 Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10 Quas.	1	Perm	1.00									
11 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12 Blij.	1	Perm	1.00									

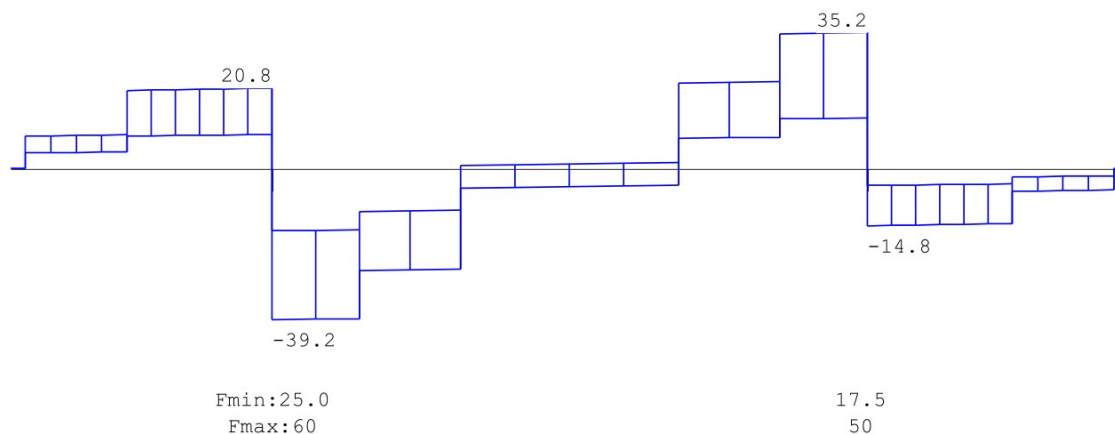
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

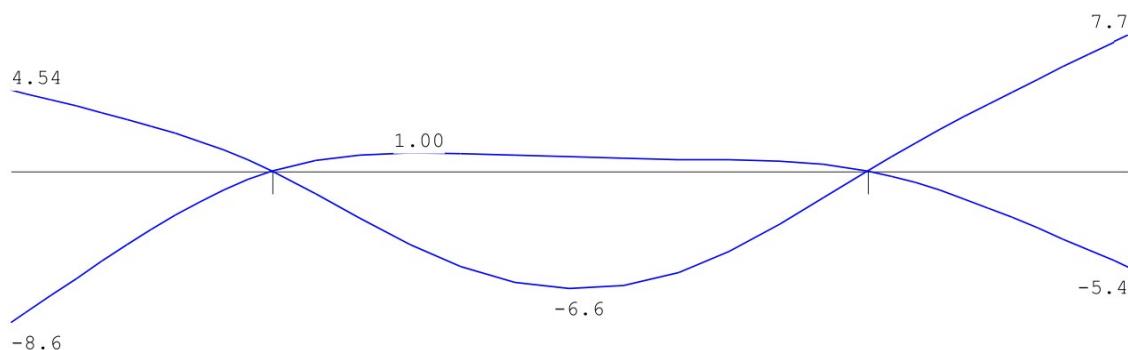
**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	24.96	59.99	0.00	0.00
2	17.50	50.04	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN** [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	27.74	45.54	0.00	0.00
2	19.44	37.25	0.00	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K250/150/8CF(90)	235	Koudgevormd	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.03 onder:	
2	1.0*h	boven: 4.10 onder: 4.100	4.100
3	1.0*h	boven: 2.03 onder:	

**TOETSING SPANNINGEN**

Ligger:1

Staaft	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	

1	1	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12z)	0.333	78
2	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12z)	0.333	78
3	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12z)	0.232	54

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1

1	Vloer	ss	1.80	J	N	0.0	-8.6	7 2 Eind	-8.6	±14.4 2*0.004
		ss						7 2 Bijk	-7.3	±10.8 2*0.003
2	Vloer	db	4.10	N	N	0.0	-6.6	7 3 Eind	-6.6	±16.4 0.004
		db						7 3 Bijk	-4.1	±12.3 0.003
3	Vloer	ss	1.80	N	J	0.0	7.7	7 3 Eind	7.7	±14.4 2*0.004
						-5.4		7 2 Eind	-5.4	
		ss						7 2 Bijk	-7.3	±10.8 2*0.003



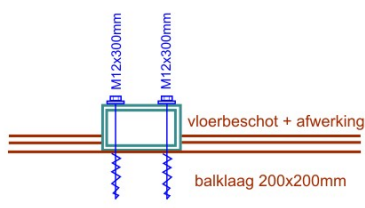
DE PROUW

CONSTRUCTIEVE ADVISEURS

Zinzendorflaan 1 (slot zeist) | 3703 CE Zeist | buro@de-prouw.nl | (030) 25 40 888

VOORSTEL VERSTERKING ORGELBALKON

P8767 - Dorpskerk Moordrecht 09-12-2024



PRINCIPEDETAIL

bestaande massieve houten kolom
250mm (gemarmerd) tijdelijk
demonteren t.b.v. nieuwe paal,
daarna terugplaatsen

bestaande vloerbalken 200x200mm

1200 kg.

50%

50%

15%

3500 kg.

35%

35%

15%

bestaande raveelbalk,
wordt na verloop van
tijd functieloos

bevestiging vloerbalk in/op
raveelbalk controleren

nw. stalen ligger op de bestaande
balken, afmeting ca. K250/150/8,
houten balken ophangen dmv
houtdraadbouten M12x300

idem.

UITVOERINGSVOLGORDE:

- orgel demonteren (alleen orgelkast blijft behouden)
- stalen kokerligger + ophangankers aanbrengen, de stalen ligger rechtstreeks afsteunen op de bestaande houten raveelbalk boven de bestaande buitenkolommen (vloerbeschoot en vloerafwerking verwijderen)
- binnenste twee kolommen en daarvoor hun natuurstenen basement verwijderen
- gaten rond 250mm boren door de bestaande metselwerk funderingspoer heen
- in deze gaten een schroefinjectiepaal met een puntdiameter van 240mm en een lengte van circa 13,00m aanbrengen, definitieve paallengte en buisafmeting nog n.t.b.
- paalkop conserveren in beton en op dit beton een nieuw natuurstenen basement aanbrengen
- ter plaatse van de binnenste kolommen de bestaande houten raveelbalk opdrukken dmv stempels
- bestaande houten kolom terugplaatsen, en dragend aanwerken, daarna stempels lossen
- aansluitdetail van de buitenste kolommen zodanig aanpassen dat deze alleen horizontaal gekoppeld is en niet verticaal, zodat toekomstige zetting van de buitenste kolom kan ontstaan zonder spanning in het plafond