Behoort bij beschikking van
Burgemeester en Wethouders
van Leiden

Wabo Z/22/3448740

Pieters Bouwtechniek
Vlietsorgstraat 15
2012 JB Haarlem
023-5431999

info.haarlem@pieters.net
www.pietersbouwtechniek.nl

Installaties Oude Vest 43, Leiden

Constructieve uitgangspunten en constructief ontwerp

Opdrachtgever:	Gemeente Leiden
Architect:	-
Opgesteld door:	L. W. Snijtsheuvel
Projectleider:	P. Hooijschuur
Datum:	27 september 2022
Wijziging:	-
Ref.:	R-118217-UO-02
Paraaf:	LS

Inhoudsopgave

1 Algemeen ... 3
1.1 Projectgegevens ... 3
1.2 Projectomschrijving ... 3
1.3 Leeswijzer ... 3
2 Uitgangspunten ... 4
2.1 Normen en voorschriften ... 4
2.2 Gevolgklasse, ontwerplevensduur en gebouwcategorieën ... 4
2.3 Opgelegde belastingen ... 5
2.4 Belasting door sneeuw en regenwater ... 5
2.5 Vervormingen en trillingen ... 6
3 Constructief ontwerp ... 7
3.1 Inleiding ... 7
3.2 Ontwerp draagconstructie ... 7
3.3 Installaties ... 7
3.4 Noodoverstorten ... 8
4 Belastingen ... 9
4.1 Vloeren ... 9
4.2 Installaties ... 9
5 Uitgangspunten materiaalkwaliteiten en calculatiegegevens ... 10
5.1 Staalconstructies ... 10
5.2 Houtconstructies ... 10
5.3 Aandachtspunten bestaande constructies ... 10
6 Berekeningen ... 11
6.1 Constructief ontwerp LBK boven het trappenhuis op tekening ... 12
6.1.1 Overzicht ... 12
6.1.2 Schematisatie ... 13
6.1.3 Conclusie ... 13
6.2 LBK achter de toneeltoren ... 14
6.2.1 Overzicht ... 14
6.2.2 Schematisatie ... 15
6.2.3 Conclusie ... 15
6.3 Constructief ontwerp dichtzetten lichtkoepel op tekening ... 16
6.3.1 Overzicht ... 16
6.3.2 Schematisatie ... 17
6.3.3 Conclusie ... 17
6.4 Constructief ontwerp diverse sparingen in het dak ... 18
6.4.1 Overzicht ... 18
6.4.2 Conclusie ... 19
6.5 Noodoverstorten ... 20
6.5.1 Overzicht ... 20
6.5.2 Conclusie ... 21
6.6 Buffervat ... 22
6.6.1 Overzicht ... 22
6.6.2 Schematisatie ... 22
6.6.3 Conclusie ... 23
6.7 Warmtepomp ... 24
6.7.1 Overzicht ... 24

6.7.2 Schematisatie 25
6.7.3 Conclusie 25
Bijlage 1 Archieftekeningen
Bijlage 2 TS uitvoer
LBK boven het trappenhuis 28
LBK achter de toneeltoren 29
Dichtzetten van de lichtkoepel 30
Constructie voor het buffervat 31
Warmtepomp 32

1 Algemeen

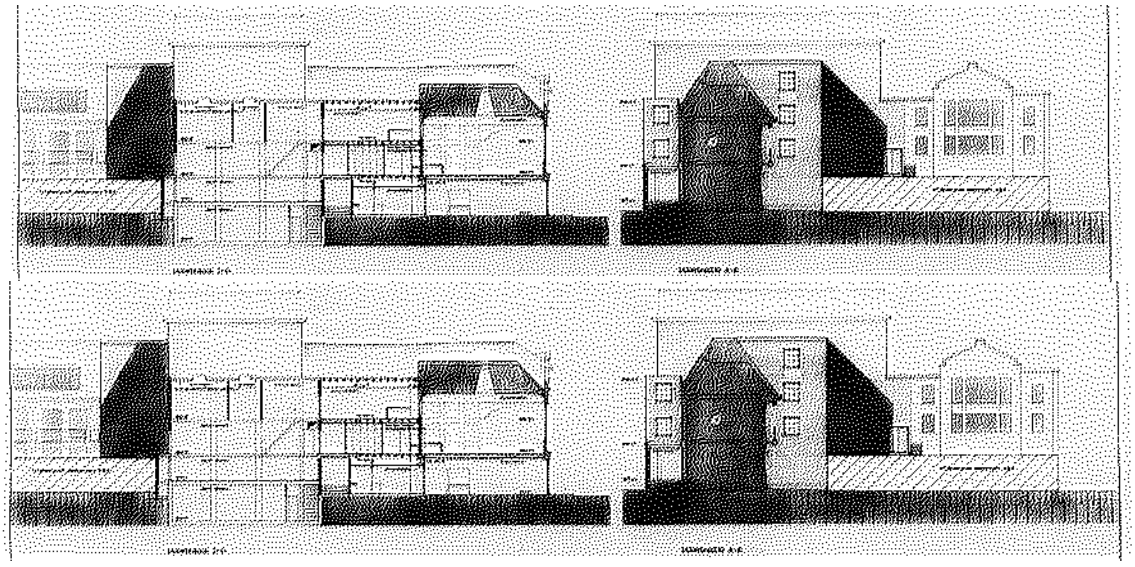
1.1 Projectgegevens

Project	Installaties Oude Vest 43, Leiden
Opdrachtgever	Gemeente Leiden
Adviseur installaties	-
Adviseur constructies	Pieters Bouwtechniek

1.2 Projectomschrijving

Pieters Bouwtechniek (vestiging Haarlem) heeft de opdracht gekregen om de bestaande dakconstructie van de Leidse schouwburg te beoordelen op geschiktheid voor het toevoegen van nieuwe dakinstallaties. Daar waar de bestaande dakconstructie als niet geschikt wordt beoordeeld zal er een praktische oplossing worden gemaakt met een constructieve onderbouwing. Hieronder staan de onderwerpen:

1. Een nieuw LBK boven het trappenhuis
2. Dichtzetten lichtkoepel
3. Diverse sparingen
4. Stalenframe voor de warmtepomp
5. Vervanging LBK
6. Een plateau voor het buffervat
7. Spuwers in de dakrand



Impressie van het project

1.3 Leeswijzer

In het rapport is van elk onderwerp een apart hoofdstuk gemaakt waarin een overzicht, een schematisatie en een conclusie geschreven is.

2 Uitgangspunten

2.1 Normen en voorschriften

De nieuwbouw moet voldoen aan het bouwbesluit 2012. Dit betekent dat voor het constructief ontwerp de Eurocodes van toepassing zijn.

De volgende normen worden gehanteerd inclusief de Nederlandse Nationale Bijlagen (NB):

NEN – EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN – EN 1991	Belastingen op constructies
NEN – EN 1992	Betonconstructies
NEN – EN 1993	Staalconstructies
NEN – EN 1994	Staal – betonconstructies
NEN – EN 1995	Houtconstructies
NEN – EN 1996	Metselwerkconstructies
NEN – EN 1997	Geotechnisch ontwerp (NEN 9997)
NEN 8700	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen
NEN 8701	Beoordeling constructieve veiligheid bestaand bouwwerk - Belastingen

2.2 Gevolgklasse, ontwerplevensduur en gebouwcategorieën

Volgens NEN – EN 1990 en NEN-EN 1991-1-7 geldt voor de nieuwbouw:

Gevolgklasse	CC2b (Openbare gebouwen met een vloeroppervlakte van tenminste 2 000m² per bouwlaag)
Ontwerplevensduur	klasse 3 (ontwerplevensduur = 50 jaar)
Gebouwcategorie	Categorie C (bijeenkomstruimtes)
	Categorie H (daken)

In uiterste grenstoestand STR gelden de volgende partiële factoren:

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties		Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
CC2	(Vgl. 6.10a)	1,20 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,30 $\Psi_{0,1}\ Q_{k,1}$	1,30 $\Psi_{0,1}\ Q_{k,1}$ (i > 1)
	(Vgl. 6.10b)	1,15 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,30 $Q_{k,1}$		1,30 $\Psi_{0,1}\ Q_{k,1}$ (i > 1)

In de bruikbaarheidsgrenstoestanden geldt partiële factoren $\gamma = 1,0$

2.3 Opgelegde belastingen

Conform NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011 Tabel NB.1-6.2 gelden voor de vloeren binnen dit project de volgende opgelegde belastingen:

Klasse van belaste oppervlakte	Verdeelde belasting q_k		Geconcentreerde belasting Q_k		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Klasse C-ontsluitingswegen (bijeenkomstruimten)	4,00	kN/m²	7,00	kN	0	0	0
Klasse H-daken (niet toegankelijk) $0 \leq \alpha < 15°$	1,00	kN/m²	1,50	kN	0	0	0

2.4 Belasting door sneeuw en regenwater

Voor de bepaling van de belasting door sneeuw(ophoping) en regenwater op de daken moet NEN-EN 1991-1-3 aangehouden worden.

Om te voorkomen dat hemelwater kan accumuleren op het dak, moet de dakbedekking onder afschot worden gelegd. Tevens moeten er noodoverlaten in de gevels worden aangebracht om bij hevige regenval het hemelwater van het dak af te voeren. De belasting ten gevolge van wateraccumulatie wordt zo beperkt ook als de reguliere afvoeren niet functioneren.

De Ψ factoren bij belasting door regenwater zijn: $\Psi_0 = 0{,}0$ $\Psi_1 = 0{,}0$ $\Psi_2 = 0{,}0$

Uitgangspunt belasting door wateraccumulatie:
Wateraccumulatie max: $q_k \leq 1{,}00$ kN/m²
Uitgangspunt belasting door sneeuw:

Karakteristieke waarde: $s_k = 0{,}70$ kN/m²
Sneeuwbelasting dak $\alpha = 0°$ (geen ophoping): $s = 0{,}56$ kN/m²
Ψ factoren bij sneeuwbelasting: $\Psi_0 = 0{,}0$ $\Psi_1 = 0{,}2$ $\Psi_2 = 0{,}0$

Bij overgangen van dakniveaus kan op het lagere dak sneeuw ophopen. In de uitgangspunten wordt rekening gehouden met de hogere belasting door sneeuwophoping.

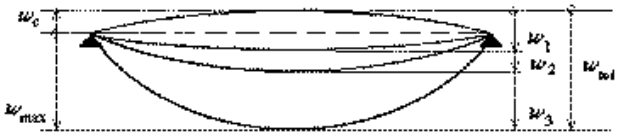
2.5 Vervormingen en trillingen

Volgens NEN – EN 1990 (+NB) geldt:
Toelaatbare horizontale vervormingen in karakteristieke belastingscombinatie:
Voor gebouwen met één bouwlaag
- u ≤ 1/150 × h (voor industriegebouwen)
- u ≤ 1/300 × h (andere gebouwen)

Voor gebouwen met meer dan één bouwlaag:
- u ≤ 1/500 × h (voor het gehele gebouw)
- u ≤ 1/300 × h (per bouwlaag)

Waarin h de kleinste gevelhoogte of de kleinste bouwlaaghoogte is.

Toelaatbare vervorming van afscheidingen ter plaatse van een hoogteverschil:
- u 20mm bij karakteristieke belastingcombinatie



Toelaatbare verticale vervormingen van vloeren in bruikbaarheidsgrenstoestanden:
- $w_2 + w_3 \leq 0{,}006 \times \ell_{rep}$ (hekwerken/balustrades t.p.v. vloerafscheidingen)
- $w_2 + w_3 \leq 0{,}004 \times \ell_{rep}$ (daken niet intensief gebruikt door personen)
- $w_2 + w_3 \leq 0{,}003 \times \ell_{rep}$ (daken en vloeren intensief door personen gebruikt)
- $w_2 + w_3 \leq 0{,}002 \times \ell_{rep}$ (t.p.v. steenachtige wanden, maximaal 15 mm, bij uitkragingen maximaal 10 mm)

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

Lokaal kunnen bij de gevel grotere vervormingen optreden dan 10 millimeter. De detaillering van de gevels dient door de gevelleverancier afgestemd te worden op de vervormingen die in de vloerranden optreden.

3 Constructief ontwerp

3.1 Inleiding

Voor de archieftekeningen van de Leidse schouwburg wordt verwezen naar de bijlage.

3.2 Ontwerp draagconstructie

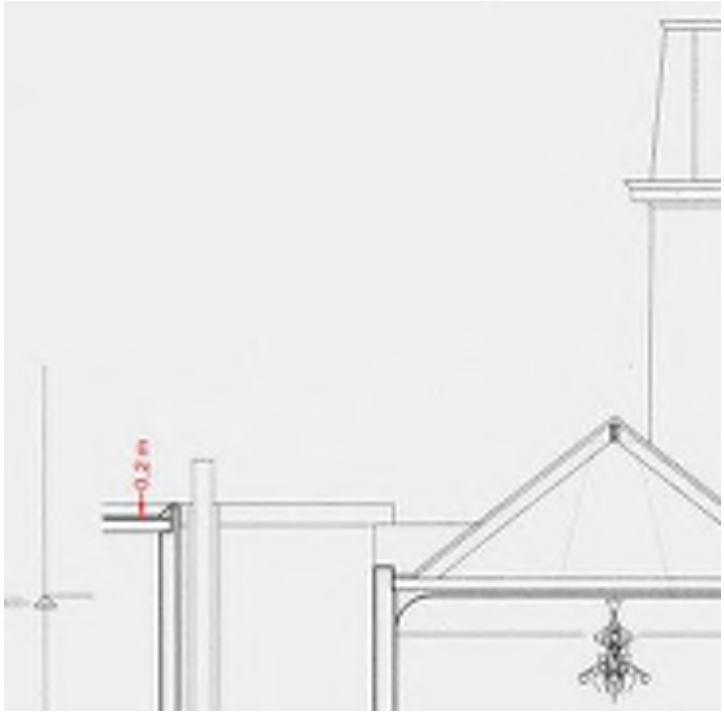
De daken zijn deels van beton en deel van hout opgelegd op metselwerk wanden en stalen liggers en kolommen.

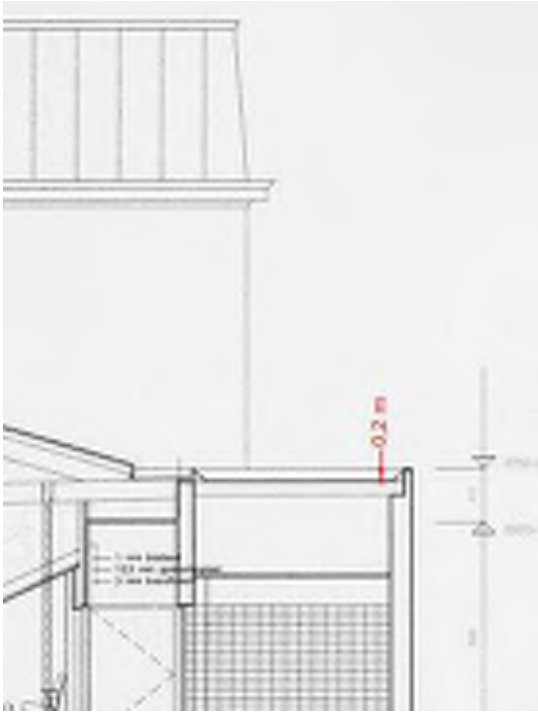
3.3 Installaties

Bij het ontwerp zal ook nadrukkelijk beoordeeld moeten worden of er sprake is van de aanwezigheid van complexe installaties (incl. leidingverloop). Indien er in de constructie leidingen moeten worden opgenomen kan dit consequenties hebben voor de afmetingen van de constructie (dikkere wanden en/of vloeren). Advies: geen leidingen etc. in spanten en balken opnemen.

3.4 Noodoverstorten

Het lijkt erop dat er geen noodoverstorten aanwezig zijn en de dakopstand lijkt groter dan 0,1m dus zijn noodoverstorten verplicht.





Doorsnede details dakopstand

4 Belastingen

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten voor de belastingen per onderdeel weergegeven. De opgelegde vloerbelastingen zijn aangehouden volgens de Eurocode en het programma van eisen van de opdrachtgever.

G_k = karakteristieke waarde van de blijvende belasting
Q_k en q_k = karakteristieke waarde van de opgelegde belasting

4.1 Vloeren

Houten dak (plat)

grind		0,60kN/m²
2x dakbedekking, isolerende dakplaat, balken		0,46kN/m²
	G_k =	**1,06kN/m²**

Klasse H-daken (niet toegankelijk) 0 ≤ α < 15°	q_k =	1,00kN/m²
Ψ_0 = 0,00 Ψ_1 = 0,00 Ψ_2 = 0,00 n.b. Opgelegde belasting incl. l.s.w.	Q_k =	1,50kN

Bordes buffervat

balklaag		0,40kN/m²
	G_k =	**0,40kN/m²**

Klasse C-ontsluitingswegen (bijeenkomstruimten)	q_k =	4,00kN/m²
Ψ_0 = 0,00 Ψ_1 = 0,00 Ψ_2 = 0,00 n.b. Opgelegde belasting incl. l.s.w.	Q_k =	7,00kN

4.2 Installaties

Nieuwe LBK boven het trappenhuis	2.000 kg
Nieuwe LBK keuken	750 kg
Nieuwe retourkast	1.250 kg
Buffervat	2.000 kg

5 Uitgangspunten materiaalkwaliteiten en calculatiegegevens

5.1 Staalconstructies

Onderdeel	*Afmetingen*	*Kwaliteit*	*Opmerkingen*
Stalen liggers	HEA140 & HEA 120	S235	Thermisch verzinkt

5.2 Houtconstructies

Onderdeel	*Afmetingen*	*Kwaliteit*	*Opmerkingen*
Houten balken	Zie tekeningC18		

5.3 Aandachtspunten bestaande constructies

De bestaande constructie dient gecontroleerd te worden of deze is goede staat is.

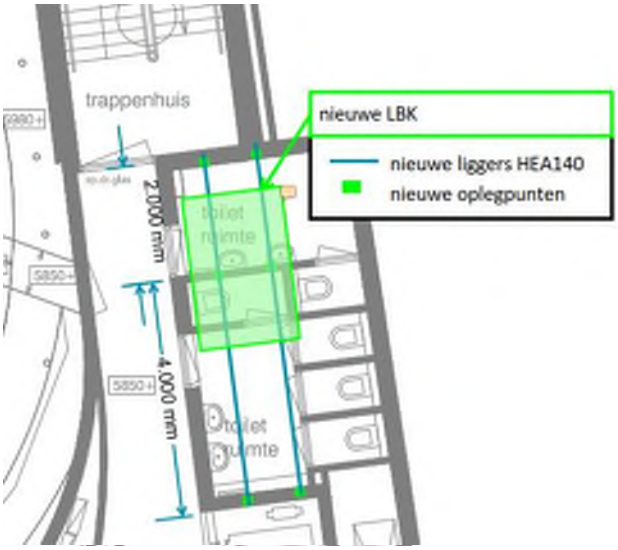
6 Berekeningen

6.1 Constructief ontwerp LBK boven het trappenhuis op tekening

6.1.1 Overzicht

In Figuur 1 overzicht oude LBK wordt de bestaande constructie weergegeven. Dit dient wel nog in het werk gecontroleerd te worden. De nieuwe installatie kan op de bestaande steunpunten gemonteerd worden. Er zijn twee nieuwe steunpunten bij het trappenhuis nodig. De bestaande liggers dienen vervangen te worden voor HEA140 profielen.

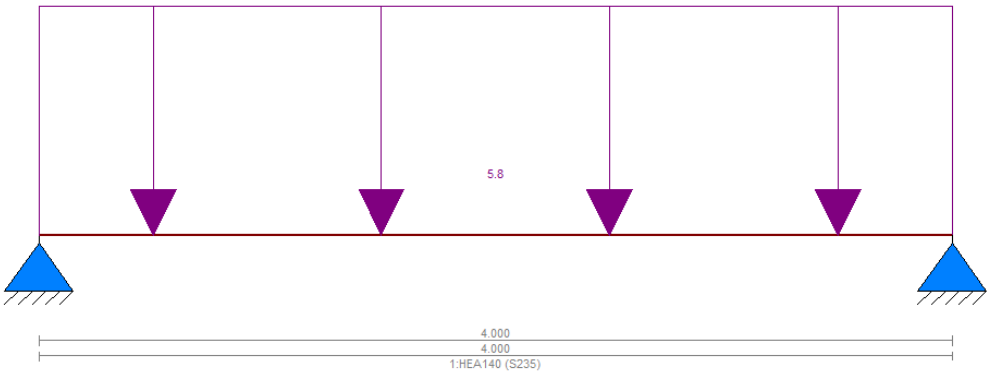
Figuur 1 overzicht oude LBK



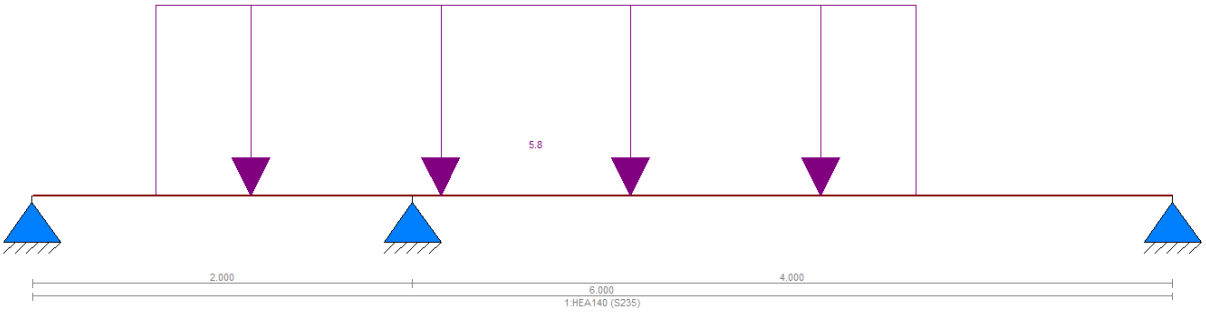
Figuur 2 overzicht nieuwe LBK

6.1.2 Schematisatie

Het gewicht van de nieuwe LBK is 2.000kg. De maatgevende balk draagt circa 75% van de installatie wat resulteert in een belasting van $\frac{20kN}{2{,}585m}$ * 75% = 5,8 kN/m[1]. De 1e schematisatie is een situatie waarin de ligger in twee delen wordt uitgevoerd. De 2e schematisatie is een situatie waarin de ligger in één deel wordt uigevoerd.



Figuur 3 1e schematisatie



Figuur 4 2e schematisatie

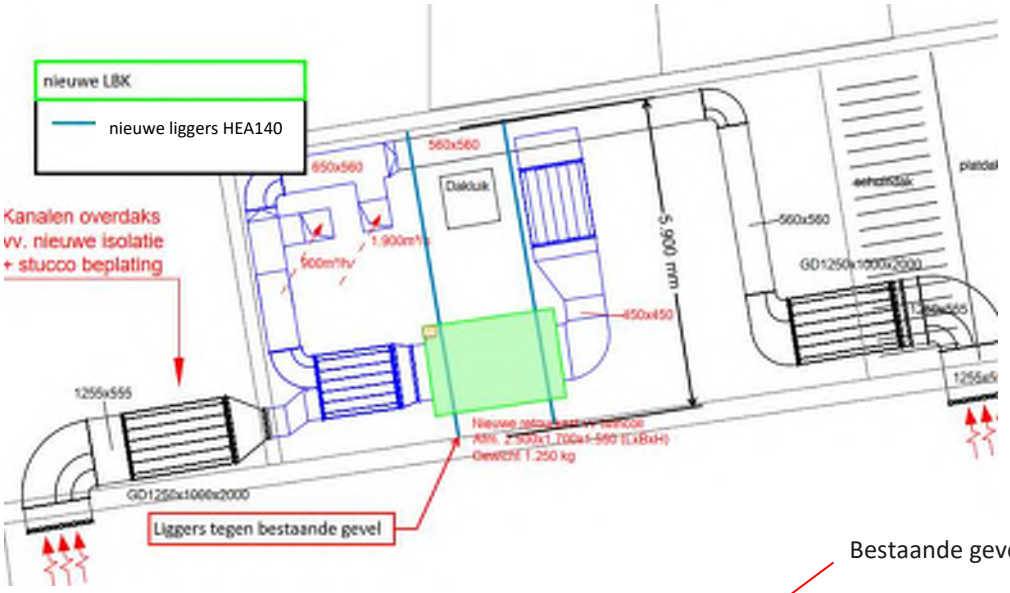
6.1.3 Conclusie

Voor de nieuwe LBK boven het trappenhuis dienen thermisch verzinkte HEA140 liggers toegepast te worden. De opleg-gingen worden uitgevoerd in staal of beton met een minimale afmeting van 150x150mm. De ligger kan in één geheel(circa 6m) of in twee delen (circa 2m en 4m) uitgevoerd worden.

6.2 LBK achter de toneeltoren

6.2.1 Overzicht

De nieuwe LBK heeft een afmeting2500x1700x1550mm (LxBxH). Het bestaande dak is gemaakt van beton.

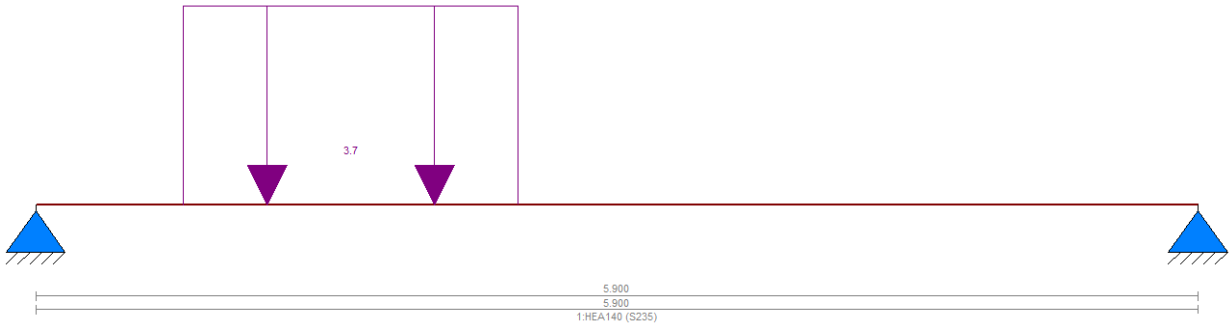


Figuur 5 overzicht LBK achter toneelhuis

Figuur 6 bestaande gevel

6.2.2 Schematisatie

Het gewicht van de nieuwe LBK is 1.250kg met een breedte van 1700mm. Verdeeld over twee liggers. De belasting wordt: $\frac{12{,}5kN}{1{,}7m} * 50\% = 3{,}7\,\frac{kN}{m}$.



Figuur 7 schematisatie ligger

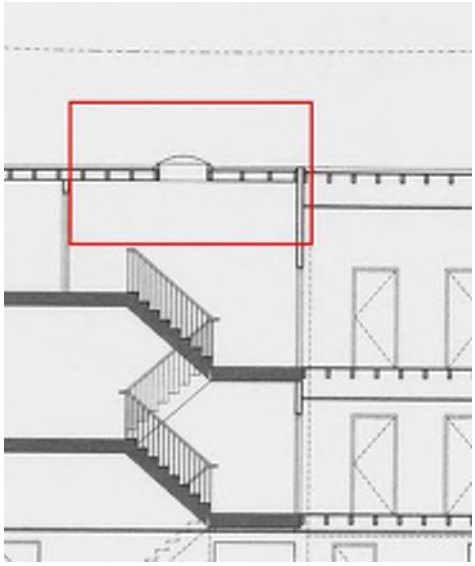
6.2.3 Conclusie

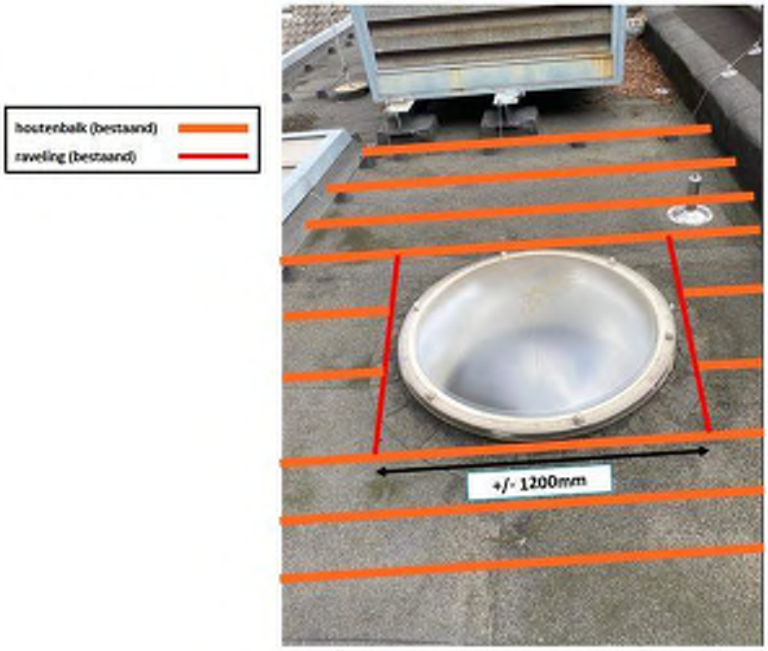
De nieuwe LBK wordt gedragen door twee HEA140 profielen die op het bestaande betonnen dak rusten. De HEA140 profielen liggen op een betonnen opleg nok van minimaal 150x150mm. Per oplegging wordt de ligger door middel van twee M16 inboorankers verbonden. Voor deze verbinding dienen er slobgaten in de stalen ligger te zitten. De liggers liggen tegen de bestaande gevel.

6.3 Constructief ontwerp dichtzetten lichtkoepel op tekening

6.3.1 Overzicht

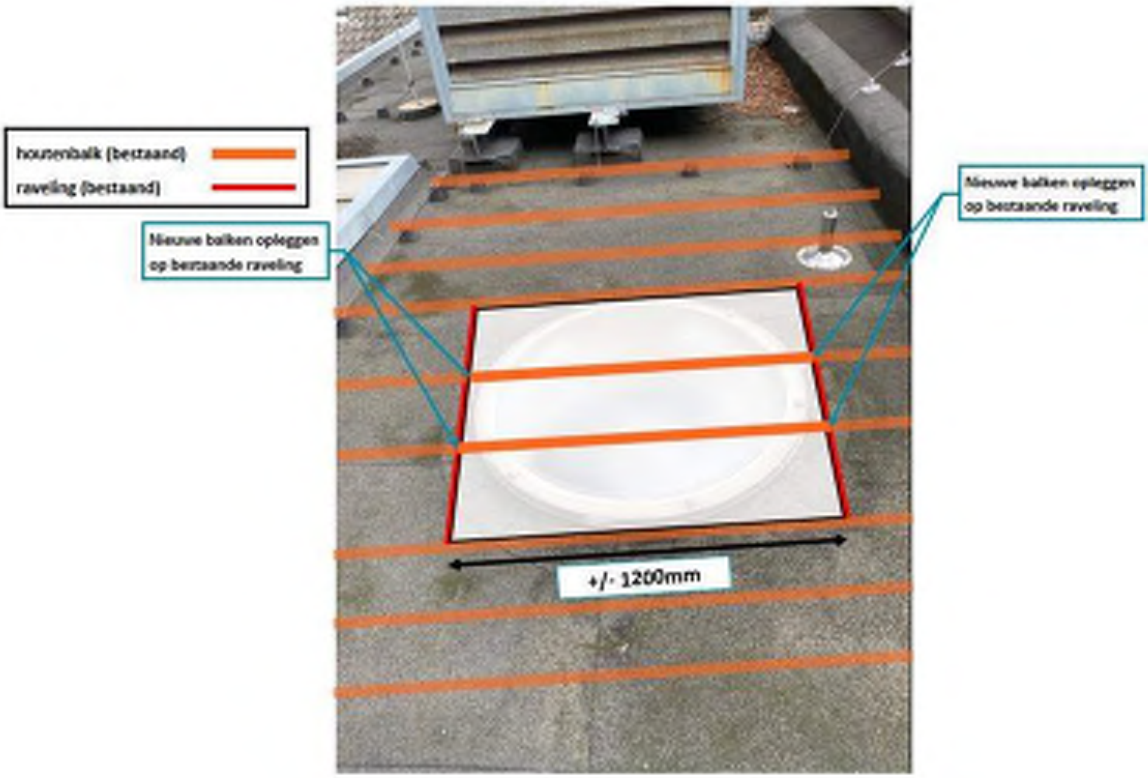
Het bestaande dak is een houtenbalklaag van 71x171mm met een h.o.h. afstand van 500mm.





Figuur 8 overzicht bestaande balklaag

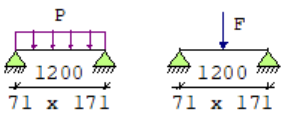
6.3.2 Schematisatie



Figuur 9 overzicht dichtzetten lichtkoepel

Permanente belastingen		G_{rep}
EG balklaag	:	0.40
Extra belasting	:	0.66+
Totaal [kN/m²]	:	1.06

Veranderlijke belastingen						
q_k	$+P_{wanden}$	[kN/m²]	:	1.00 =	1.00 +	0.00
Ψ_0		[-]	:	0.40		
Ψ_2		[-]	:	0.60		
Q_k		[kN]	:	2.00		
Q_k	oppervlak	[m²]	:	0.10 x 0.10		
Reductiefactor			:	0.50		



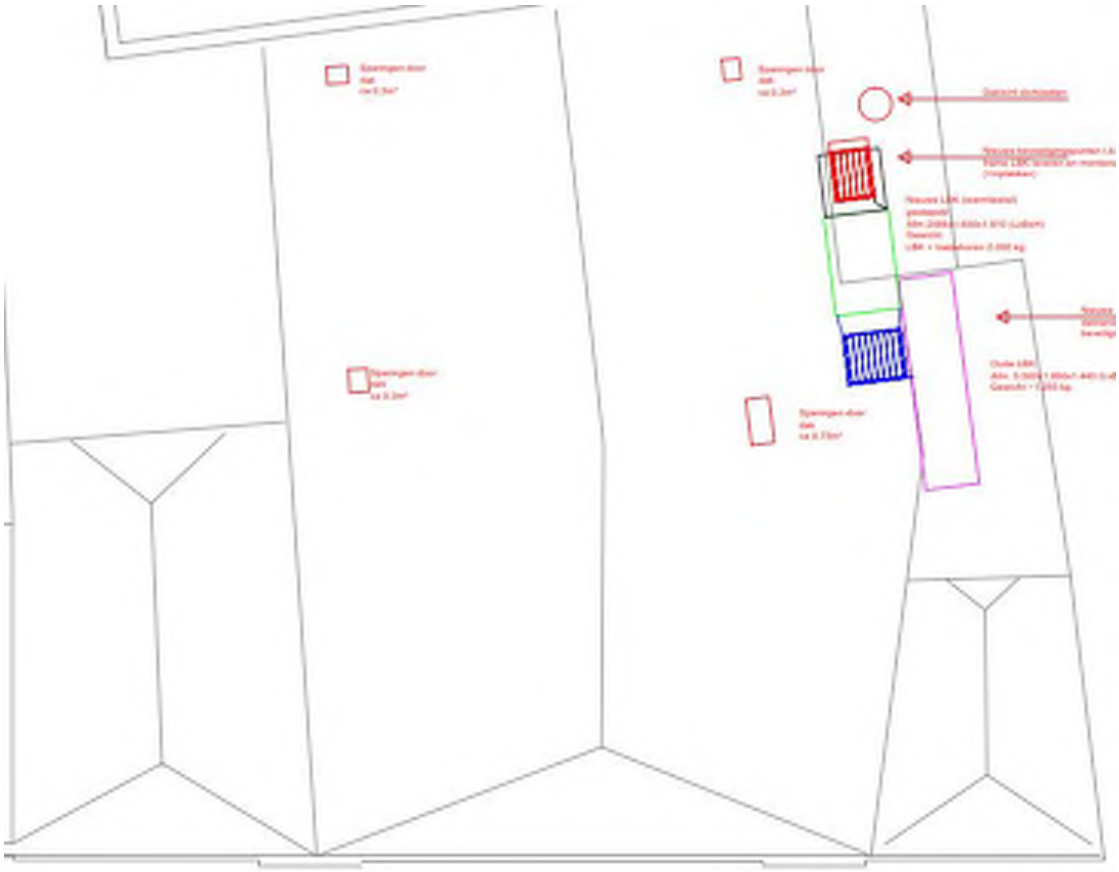
6.3.3 Conclusie

Door middel van nieuwe houten balken die rusten op de bestaande raveling wordt de lichtkoepel dichtgezet. Wel controleren of de bestaande raveling in goede staat is.

6.4 Constructief ontwerp diverse sparingen in het dak

6.4.1 Overzicht

Figuur 10 overzciht van de spanten en gordingen



Figuur 11 overzicht van de sparingen

6.4.2 Conclusie

Voor het maken van de sparingen hoeven geen constructieve toepassingen gemaakt te worden zolang er geen gordingen en spanten worden aangetast.

6.5 Noodoverstorten

6.5.1 Overzicht

Figuur 12 overzicht van de noodoverstorten

Pieters Bouwtechniek Haarlem BV.
Haarlem
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2018

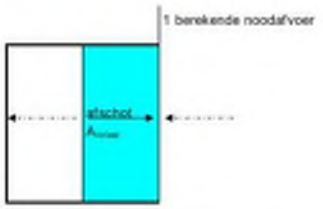
A noodoverstort ECers
Versie : 1.7.10 ; NDP : NL
printdatum : 26-09-2018

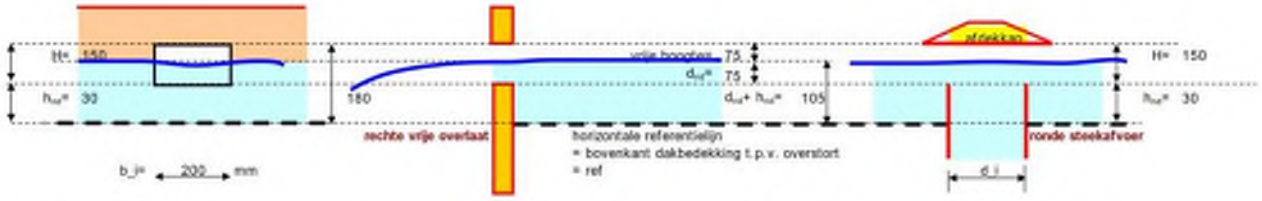
Belasting door regenwater

berekening noodoverstorten volgens hoofdstuk 7 NEN-EN 1991-1-3 sneeuw

rechte vrije overlaat b x h:200 mm x150 mm
onderkant op 30 mm boven laatste punt dakbedekking (ref.)

werk		=	zonnepanelen	
werknummer		=	118217	
onderdeel		=	Oude Vest 43	
referentieperiode		=	50	jaar
vorm van de noodafvoer		=	rechte vrije overlaat	
breedte noodafvoer	b_j	=	200	mm
hoogte (rechthoekige) noodafvoer	H	=	150	mm
hoogte boven dakbedekking	h_{ref}	=	30	mm
aantal noodafvoeren dat afvoert op A_{totaal}	n	=	1	stuk
∑ dakoppervlak naar één noodafvoer	A_{totaal}	=	140	m^2
maximaal afwaterend op één noodafvoer	$A_{i\ noodafvoer}$	=	140	m^2





debiet (7.2) en (7.3)	Q_n	=	A	i	=	140	0,05	10^{-3}	=	0,007	m^3/s
maximum (7.6)	Q_{max}	=	2,5	$d^{5/2}$	=	2,5	$0,2^{5/2}$		=	0,045	m^3/s
waterhoogte boven noodafvoer (7.4) of (7.7)	$d_{ref,i}$	=	0,7	$\left(\frac{Q_n}{b_j}\right)^{2/3}$	=	0,7	$\left(\frac{0,007}{0,2}\right)^{2/3}$		=	0,075	m
waterhoogte, t.o.v horizontale referentielijn (7.8)	d_{ref}	=	d_{ref} +	h_{ref}	=	74,9	+	30	=	104,9	mm
unitycheck: minimum vrije hoogte / werkelijke vrije hoogte		=				30	/	75	=	0,40	

opmerking
De belasting op het dak t.o.v. de horizontale referentielijn is : 1,0 kN/m^2

volumieke massa water	γ_w=	10	kN/m^3
regenintensiteit ; zie ook (7.2)	i=	0,05	$10^{-3}m/s$

6.5.2 Conclusie

Er zijn minimaal 15 noodoverstorten van 200x150mm benodigd. 30mm boven het dakvlak, h.o.h. 30m.

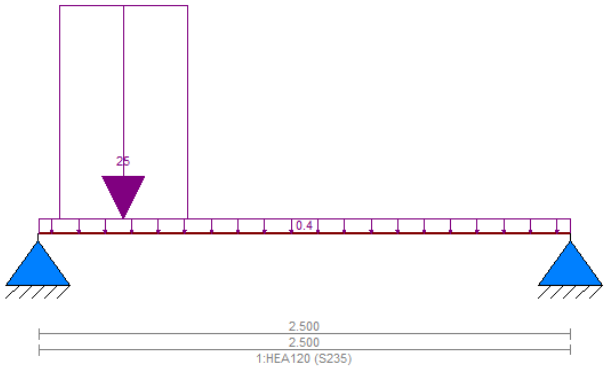
6.6 Buffervat

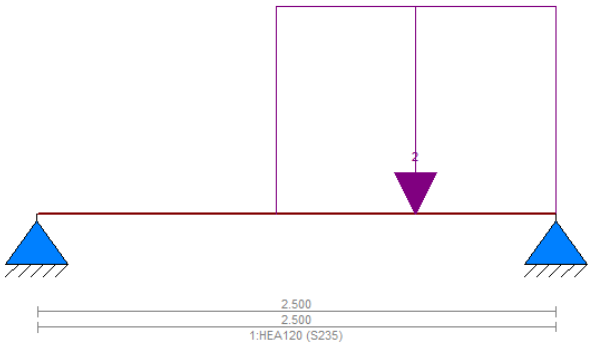
6.6.1 Overzicht

6.6.2 Schematisatie

Stalen liggers

Door dat er twee liggers toegepast worden zal elke ligger 50% van de veranderlijke belasting dragen. Deze veranderlijke belasting is alleen toepasbaar daar waar het toegankelijk is. $4{,}0\,\frac{kN}{m^2} * 50\% = 2{,}0\,\frac{kN}{m}$. De belasting ten gevolge van het buffervat wordt op 75% van het totale gewicht. $\frac{22kN*75\%}{0{,}6m} = 25{,}0\,\frac{kN}{m}$.





Door middel van inkassingen in het bestaande metselwerk wordt de stalen ligger opgelegd. De oplegging is 100x120mm.

Controle oplegdruk bestaand metselwerk:

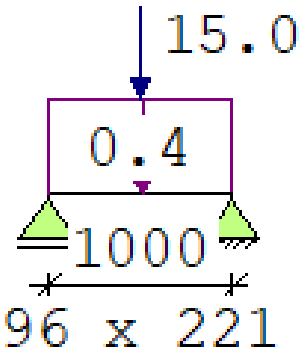
$$Perforatie\ metselwerk\ steen\ <\ 25\%$$
$$Bestaand\ metselwerk\ categorie\ II \rightarrow \gamma_m = 2.20\ (CC2)$$

$$f_d = \frac{K * f_b^{\alpha} * f_m^{\beta}}{\gamma_m} = \frac{0.6 * 15^{0.65} * 5^{0.25}}{2.20} = 1{,}98\ N/mm^2$$

$$F_{Ed} = 12{,}3\ kN\ (Zie\ TS\ uitvoer)$$

$$\sigma_{A,Ed} = \frac{18{,}5 * 10^3}{100 * 120} = 1{,}54\ N/mm^2 < 1{,}98\ N/mm^2 \rightarrow\ Voldoet!$$

Houten balklaag
Één houten balk draagt 75% van het buffervat. $20\ kN * 75\% = 15\ kN$



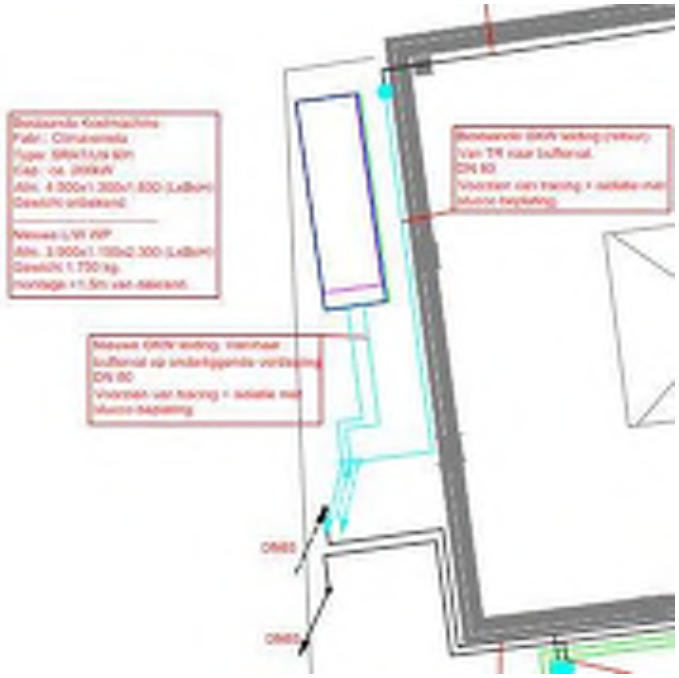
Figuur 13 schematisatie houtenbalk

6.6.3 Conclusie

Het bordes wordt gemaakt door twee stalen HEA120 profielen die door het bestaande metselwerk gedragen wordt door middel van inkassingen. Boven op de stalen liggers worden houten balklagen geplaatst met een ongeschaafde afmeting van 100x225mm. Hart op hart 200mm.

6.7 Warmtepomp

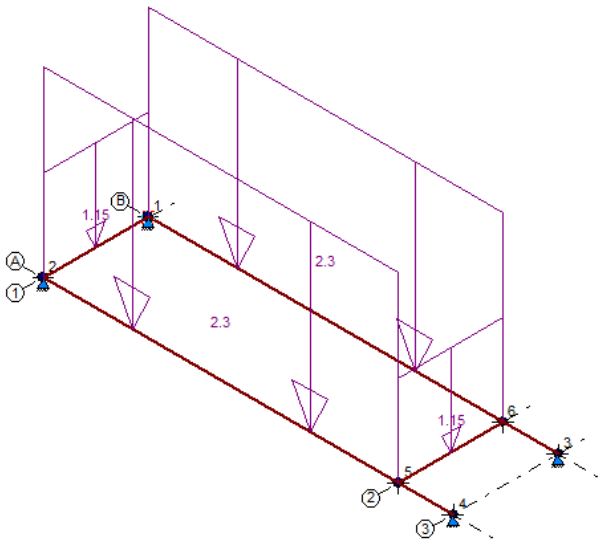
6.7.1 Overzicht



Figuur 14 overzicht nieuwe warmtepomp

6.7.2 Schematisatie

De warmtepomp is weegt 17,5kN. Er van uitgaande dat de ligger 50% van het gewicht draagt resulteert in een belasting van $\frac{17{,}5kN*50\%}{3{,}9m} = 2{,}3\frac{kN}{m}$.



Figuur 15 schematisatie stalen frame

6.7.3 Conclusie

De warmtepomp komt op een nieuw stalen frame. Het stalen frame bestaat uit HE140A profielen thermisch verzinkt. De nieuwe oplegpunten komen op de plaats van de bestaande oplegpunten. De nieuwe oplegpunten zijn stalen oplegnokken met een afmeting van 150x150mm.

Bijlage 1 Archieftekeningen

kelder K&O gebouw

imtenummers	ruimte	netto opp.	bruto opp. totaal
jemene ruimten			
-1	berging	16,05	
taal alg. ruimten VK-1		16,05	
taal alle ruimten VK-1		16,05	
cl. muren			20,31

imtenummers	ruimte	netto opp.	bruto opp. totaal
-1	niet opgenomen	29,05	
-2	niet opgenomen	11,04	
-3	niet opgenomen	7,71	
-4	niet opgenomen	6,41	
-5	niet opgenomen	6,25	
-6	niet opgenomen	65,99	
-7	niet opgenomen	19,15	
-8	niet opgenomen	30,65	
-9	niet opgenomen	65,88	
-10	niet opgenomen	12,16	
-13	niet opgenomen	11,32	
taal ruimten		265,61	
jemene ruimten			
-0	trappenhuis	7,57	
taal alg. ruimten CK-1		7,57	
taal alle ruimten CK-1		273,18	
cl. muren			327,17

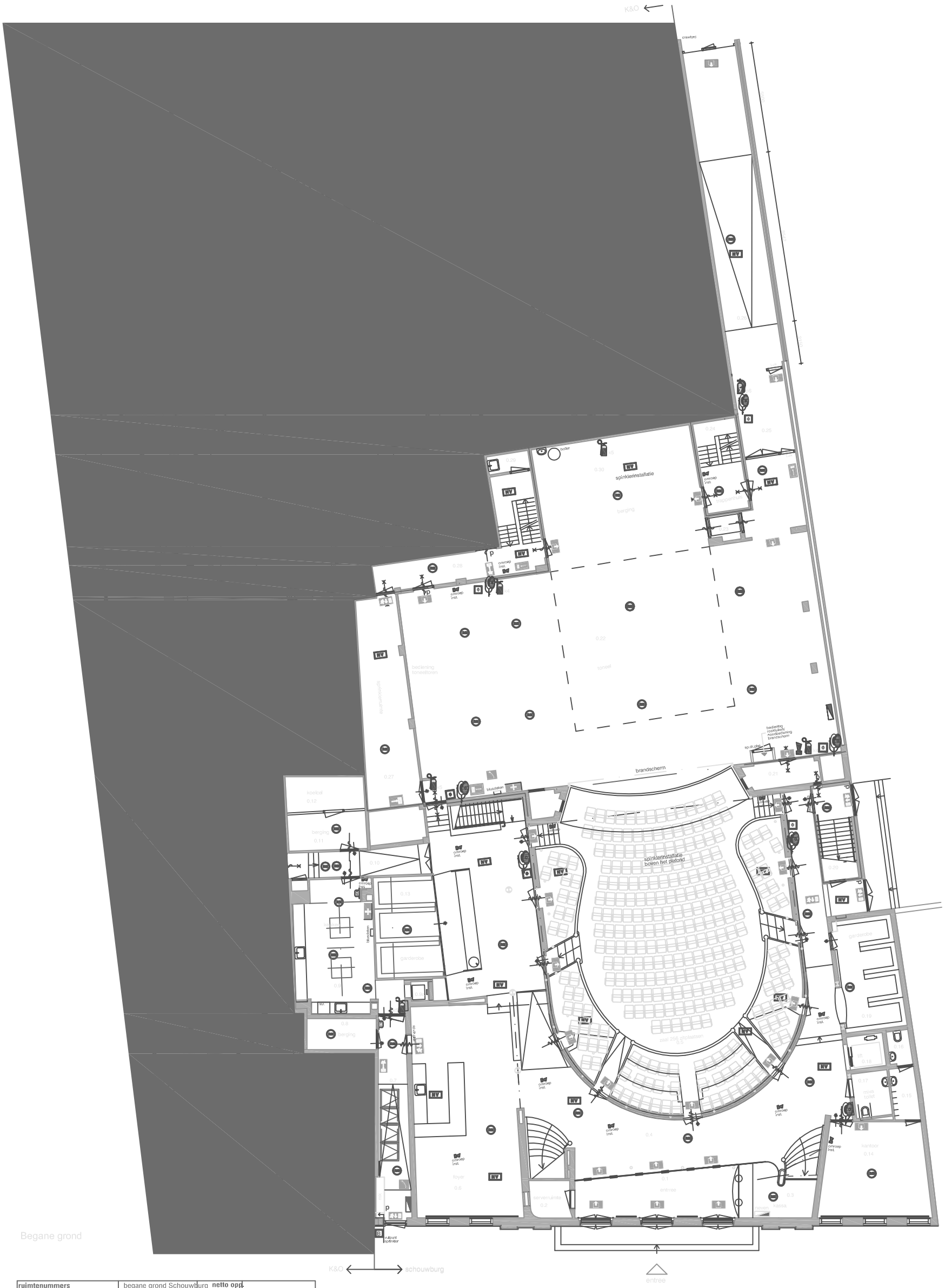
kelder Schouwburg

souterrain

ruimtenummers	ruimte	netto opp.	bruto opp. totaal
-1,2	gang	24,7[illegible]	
-1,4	[illegible]	7,[illegible]	
-1,5	kleedkamer	7,[illegible]	
-1,6	kleedkamer	7,[illegible]	
-1.8	kast	2,06	
-1.11	werkplaats	4,82	
-1,13	kleedkamer	10,88	
-1,14	tolletruimte	8,42	
-1.15	kleedkamer	5,23	
-1.17	stemkamer	16,31	
-1.18	orkestbak	41,01	
-1.19	toneelberging	53,43	
-1,20	toiletruimte	14,99	
-1.21	werkkast	3,52	
-1.23	tolletruimte	19,59	
-1.24	berging	2,85	
-1.25	berging	16,65	
totaal ruimten		247,24	
algemene ruimten			
-1,1	trappenhuis	6,53	
-1.3	liftmachinekamer	2,79	
-1.7	trappenhuis	7,32	
-1.9	cv-ruimte	22,19	
-1.10	electra-ruimte	8,57	
-1.12	lift	1,63	
-1.16	hydrofoorruimte	2,11	
-1.22	trappenhuis	10,51	
totaal alg. ruimten kelder		61,65	
totaal alle ruimten kelder		308,89	
incl. muren			360,51

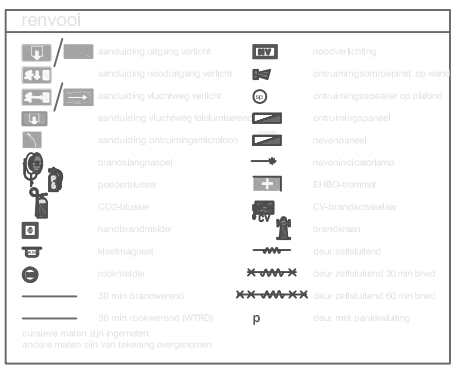
opdrachtgever :	K&O + Leidse Schouwburg Oude Vest 41 - 43 2312 XS Leiden	Gew. :	
		Gew. :	28-01-2009
		Gew. :	08-01-2003
projekt :	plattegrond+ oppervlaktes	datum :	04-05-2002
		tek.form. :	A1
		schaal :	1 : 100
onderdeel :	Bestaande K&O+Schouwburg Souterrain	werknr. :	tek. nr. :
		200210	BST-01

bouwkundig werkburo Stramien v.o.f.
dorpsstraat 34a 2396HB Koudekerk a/d Rijn tel. : 071-3416200 • fax : 071-3412874



ruimtenummers	begane grond Schouwburg	netto opp.	bruto opp. totaal
0.1	entree	18,41	
0.2	serverruimte	3,66	
0.3	kassa	8,68	
0.4	hal	142,43	
0.5	zaal	188,84	
0.6	foyer	56,71	
0.7	gang	14,72	
0.8	berging	5,36	
0.9	keuken	27,32	
0.10	gang	9,93	
0.11	berging	7,19	
0.12	koelcel	6,61	
0.13	garderobe	15,85	
0.14	kantoor	24,62	
0.15	voorportaal	3,27	
0.16	toilet	1,78	
0.17	toilet	4,03	
0.19	garderobe	16,87	
0.21	bergruimte	4,61	
0.22	toneel	236,37	
0.25	tussenruimte	10,95	
0.26	os-en laadruimte	42,57	
0.29	werkkast	1,87	
0.30	toneelberging	48,87	
		901,52	
totaal ruimten			
0.7a algemene ruimten	meterkast	0,92	
0.9a	lift	0,82	
0.18	lift	2,97	
0.20	trappenhuis	8,19	
0.23	lift	1,79	
0.24	trappenhuis	9,52	
0.27	sprinklerruimte	24,92	
0.28	trappenhuis	19,03	
totaal alg. ruimten		**68,16**	
totaal alle ruimten		**969,68**	
bg			**1069,88**

Incl. muren, etc.



opdrachtgever :	Gemeente Leiden Beheer&Onderhoud Vastgoed	Gew. :	
		Gew. :	
		Gew. :	
projekt :	Leidse Schouwburg Oude Vest 43, Leiden	datum :	04-05-2006
		tek.form.:	A1
		schaal :	1 : 100
onderdeel :	Revisietekening Begane grond	werknr. : 200607	tek. nr. : B-01

1e verdieping

eerste verdieping Schouwburg

rulmtenummers	rulmte	netto opp.	bruto opp. totaal
1.1	hal	98,07	
1.1a	gang	2,23	
1.1b	gang	2,22	
1.2	technische kamer	9,99	
1.3	zaal	85,53	
1.4	foyer	74,36	
1.5	kantoor	18,93	
1.6	kantoor	22,22	
1.7	gang	15,97	
1.9	kantoor	9,02	
1.10	kantoor	36,24	
1.11	garderobe	2,35	
1.13	toiletruimte	9,44	
1.14	toiletruimte	6,37	
1.16	bergruimte	4,69	
1.17	artiestenfoyer	46,44	
1.19	toilet	1,54	
1.20	kast	1,92	
1.23	kantoor	15,51	
totaal ruimten		**463,04**	
algemene ruimten			
1.4a	lift	0,65	
1.8	nooduitgang	26,41	
1.12	lift	2,97	
1.15	trappenhuis	17,48	
1.18	trappenhuis	7,71	
1.21	trappenhuis	9,31	
1.22	lift	1,76	
totaal alg. ruimten verd1		**66,29**	
totaal alle ruimten verd1		**529,33**	
incl. muren, vlndes, etc			**632,41**

eerste verdieping K&O gebouw

rulmtenummers	rulmte	netto opp.	bruto opp. totaal
V1-1	adjunct directeur	18,37	
V1-2	directeur	30,45	
V1-3	secretaresse	10,44	
V1-5	toiletruimte	7,61	
V1-6	stafruimte	12,37	
V1-7	kapel	39,42	
V1-8	keuken	7,31	
V1-9	kapel	55,33	
V1-10	kapel	16,26	
V1-11	berging	7,93	
V1-12	kapel	45,03	
V1-13	lokaal	16,85	
V1-14	doorgang	4,32	
totaal rulmten		**271,69**	
algemene ruimten			
V1-4	trappenhuis	14,23	
V1-15	trappenhuis	13,42	
totaal alg. rulmten V1		**27,65**	
totaal alle ruimten V1		**299,34**	
incl. muren			**342,07**

rulmtenummers	rulmte	netto opp.	bruto opp. totaal
C1-1a	gang	7,83	
C1-1b	gang	7,06	
C1-1c	werkkast	1,41	
C1-2	docentenkamer	10,01	
C1-2a	kast	0,61	
C1-4	toilet	4,36	
C1-5	lokaal	65,99	
C1-6	berging	6,49	
C1-8	toilet	8,08	
C1-9	lokaal	28,17	
C1-10	berging	5,86	
C1-11	bordes	21,51	
C1-13	toilet	3,47	
C1-14	lokaal	65,88	
C1-16	lokaal	12,73	
totaal rulmten		**249,46**	
algemene ruimten			
C1-1	trappenhuis	19,40	
C1-7	trappenhuis	18,66	
C1-12	balkon overdekt	2,8	
C1-17	balkon overdekt	18,81	
totaal alg. ruimten C1		**59,67**	
totaal alle ruimten C1		**309,13**	
incl. muren, vlndes, etc			**375,05**

opdrachtgever: K&O + Leidse Schouwburg
Oude Vest 41 - 43
2312 XS Leiden

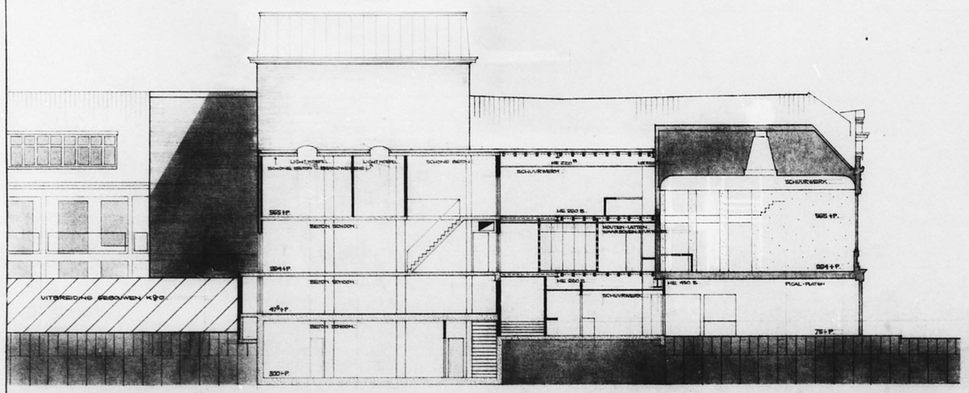
projekt: plattegrond+ oppervlaktes

onderdeel: Bestaande K&O+Schouwburg
Eerste verdieping

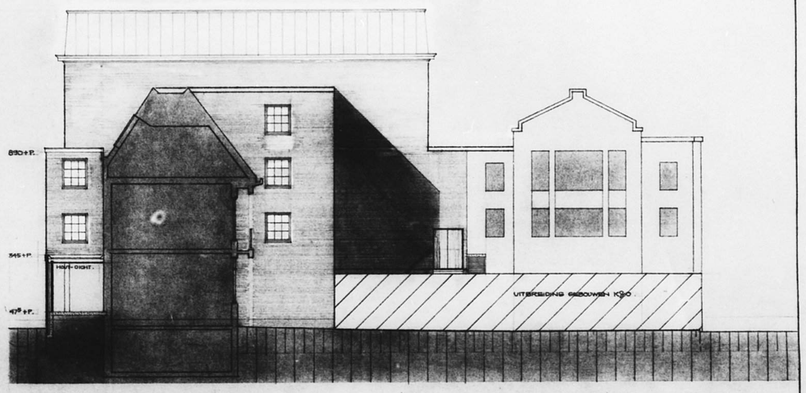
Gew. :
Gew. : 28-01-2009
Gew. : 08-01-2003
datum : 04-05-2002
tek.form.: A1
schaal : 1 : 100
werknr. : 200210
tek. nr. : BST-03

bouwkundig werkburo Stramproed van Rijn v.o.f.
dorpsstraat 34a 2396HB Koudekerk a/d Rijn tel.: 071-3416200 • fax: 071-3412874

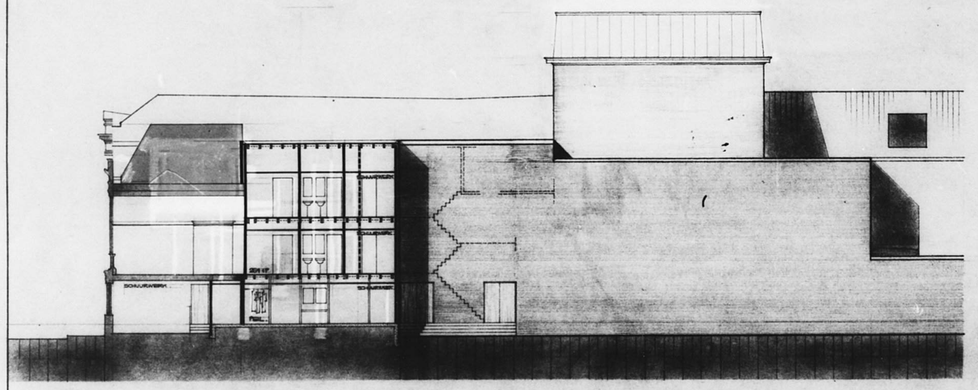
A119-75



DOORSNEDE D-D.



DOORSNEDE E-E.



DOORSNEDE F-F.

GEVEL - OUDE VEST.

VOOR NAAST LIGGENDE GEBOUWEN K&O ZIE WERKBESTEK 6050.
MET BIJBEHORENDE BESTEKTEKENINGEN.

VERBOUWING SCHOUWBURG OUDE VEST LEIDEN.

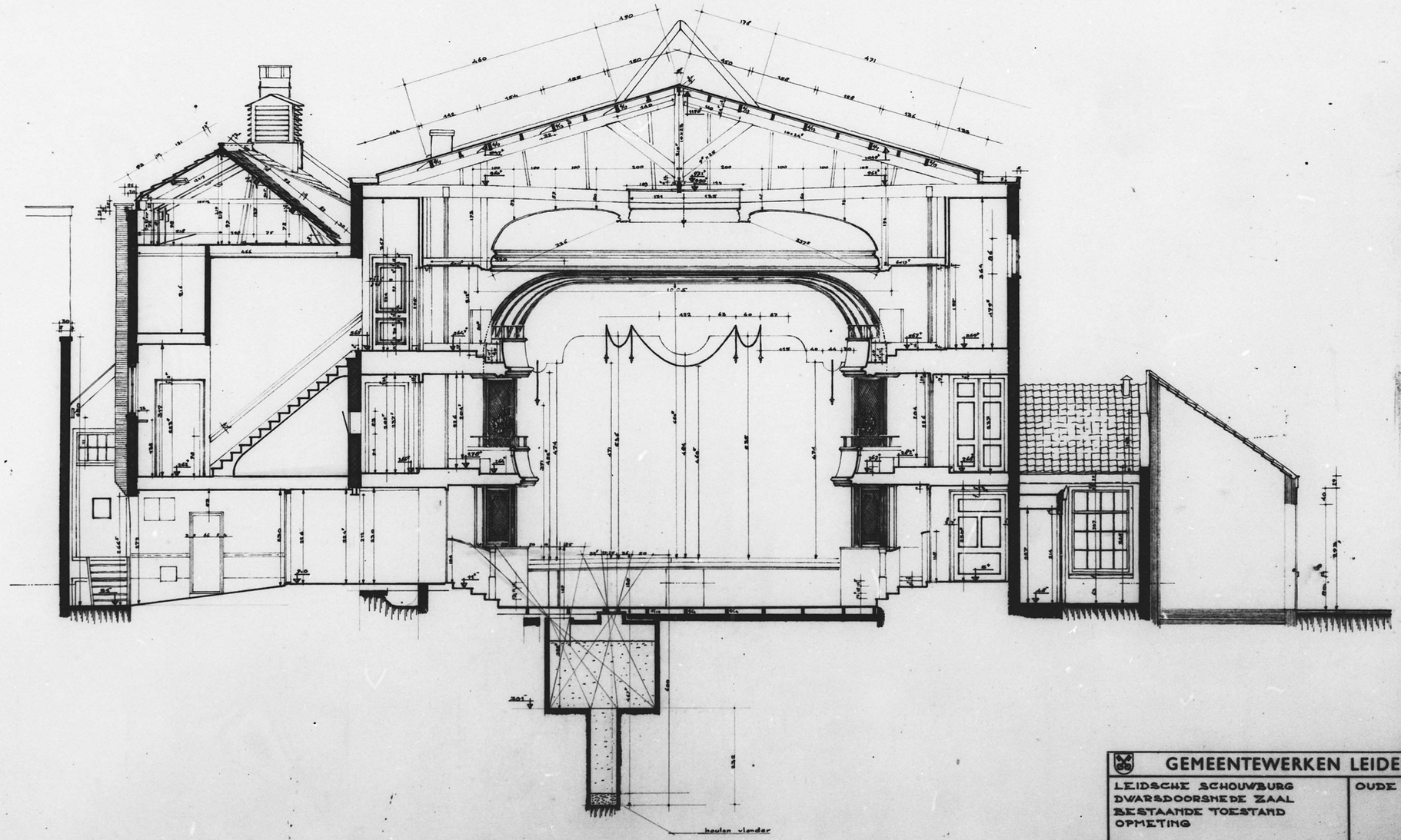
BESTEK TEKENING.
GEVELS EN DOORSNEDE D-D., E-E., F-F.

A119-75

NORM. 1A100 DATUM MEI 1975. GETEKEND F.BROEKER GEZIEN AFMETING 65X95.

OHRO BREMER N.V.A. ARCHITECT B.N.A. - J. W. BROUWERSSTRAAT 8 - AMSTERDAM - TELEFOON 76 11 46

MON-5604



Peilmaten t.o.v. het vloerpeil nabij de hoofdingang

GEMEENTEWERKEN LEIDEN

LEIDSCHE SCHOUWBURG
DWARSDOORSNEDE ZAAL
BESTAANDE TOESTAND
OPMETING

OUDE VEST 43

SCHAAL: 1:50

MONUMENTENZORG

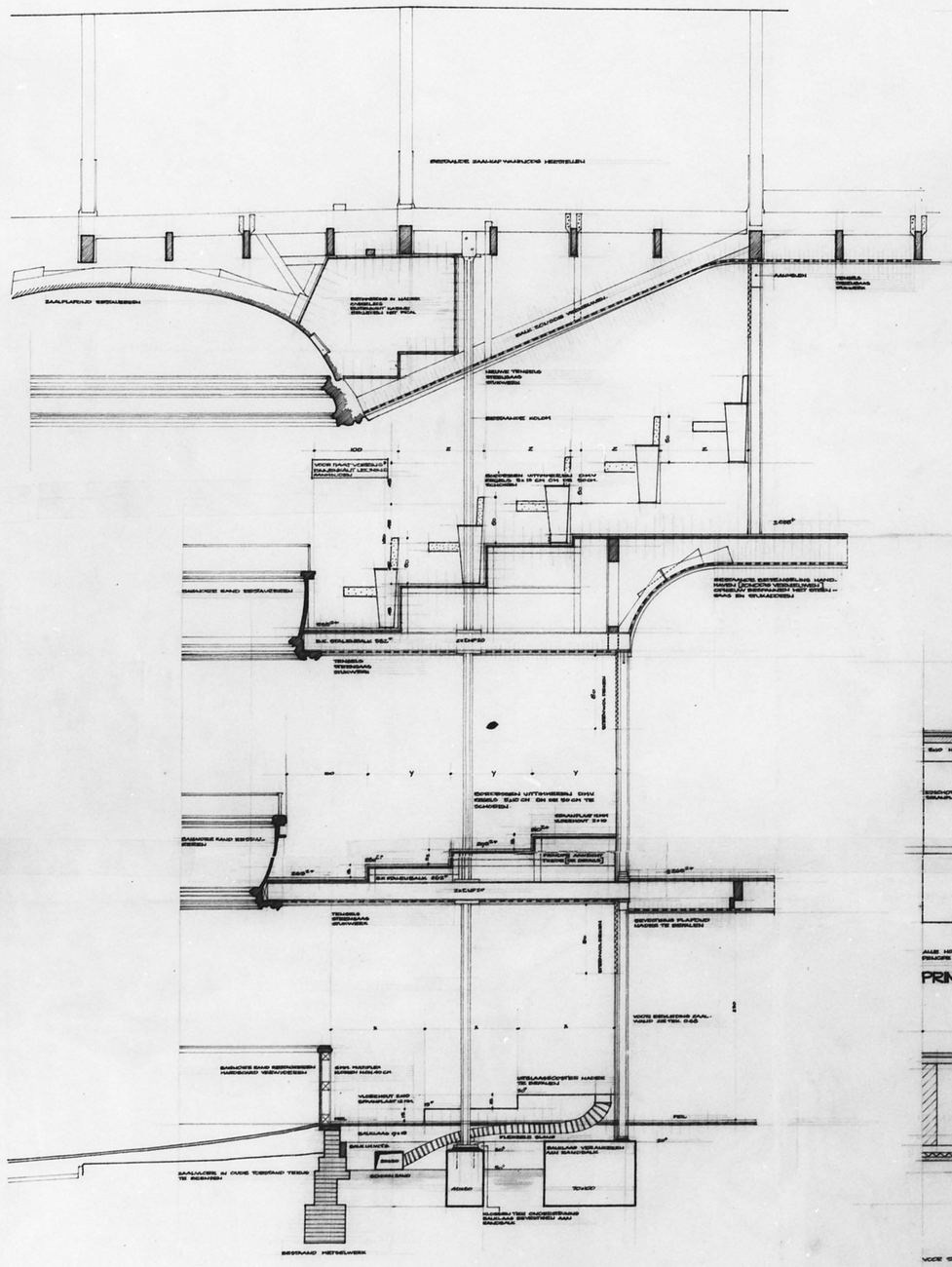
Zie ook blad 5562

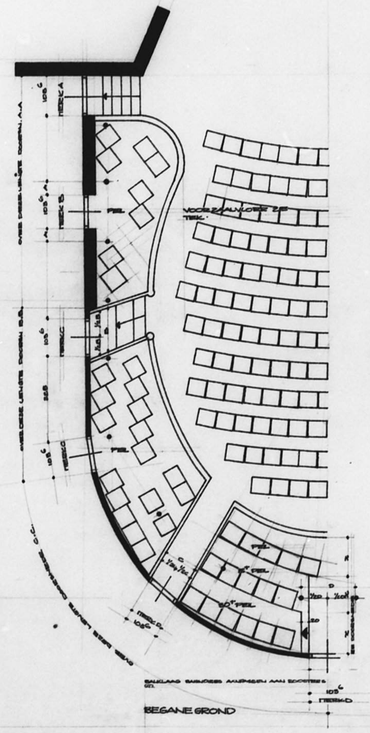
gem.: 27-4-1971
gem.: 24-1-1973
gem.: R.J. VELDHUYZEN
gem.:

A1 5604

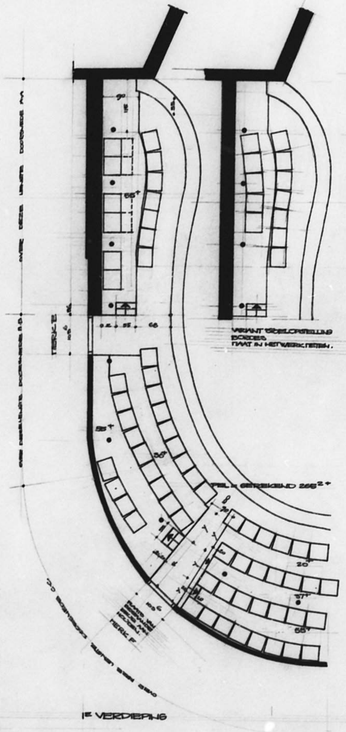
MON-5604

A119-112

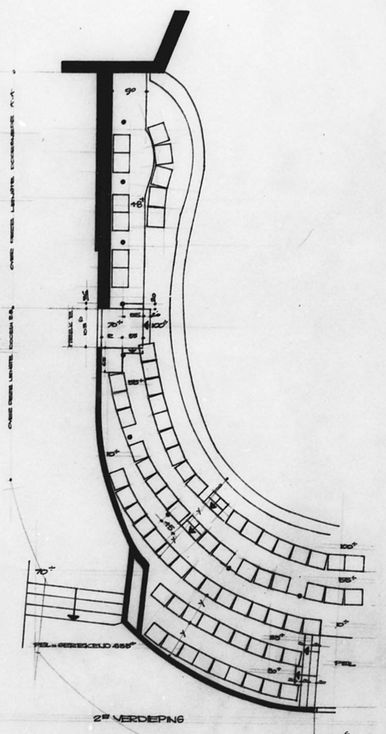




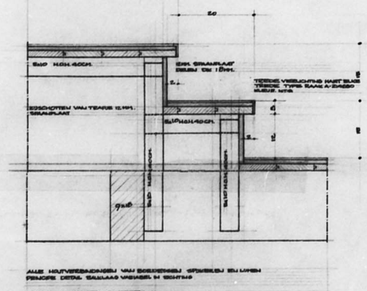
BEGANE GROND



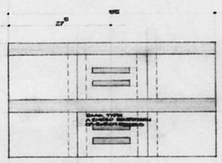
1E VERDIEPING



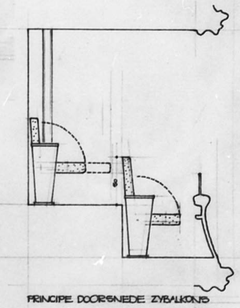
2DE VERDIEPING



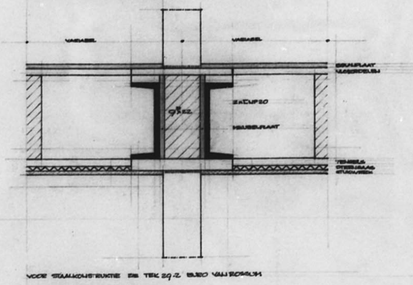
PRINCIPE DETAIL



VOORAANZICHT TRAP



PRINCIPE DOORSNEDE ZYBALKONS



PRINCIPE DETAIL

REEDS VOOR
ALLE BOEDEMEN KRAAKVRI OPTIE LEVEREN.
VOOR SPANKOLOSBLUSTEL ZIE TEK. 99.2. EN/EO VAN TOREUM.
DEFINITIEF GROEIENPLAN MADRE TE BEPALEN.
ALLE HOUTWERKONDERDELEN OPTISCH OPWERKEN [SCHUIN] EN LIJMEN.
VOOR DETAILS HOUTEN SAAWAND ZIE TEK. 56.23 EN 60.125

Verbouwing Schouwburg Leiden

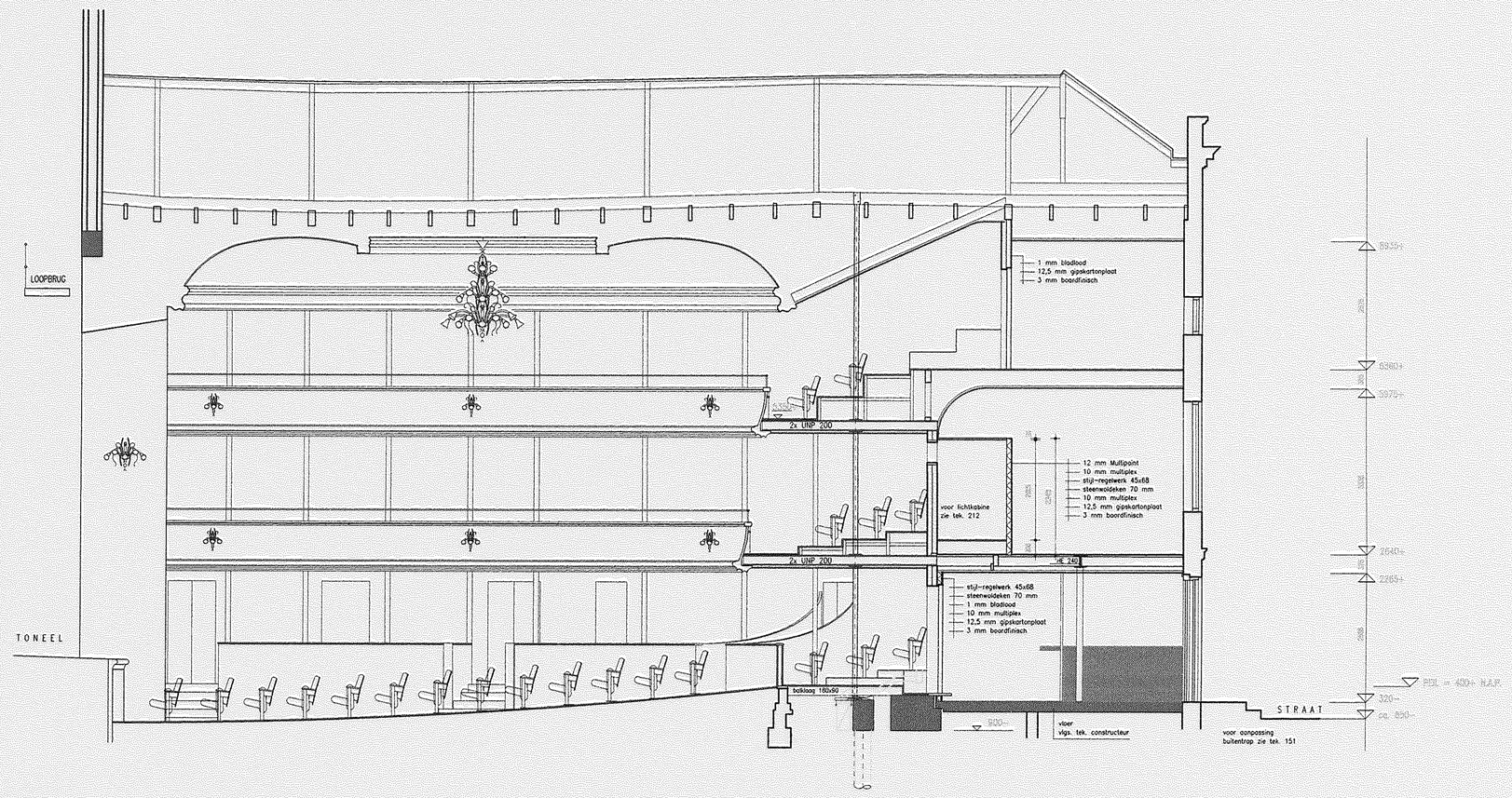
PRINCIPE DOORSNEDE BALKONS

Schaal 1:20/1:25 | Datum 16-12-79 | Getekend | Gezien | Afmeting 594x841

Architektenburo Onno Greiner bv Jan Willem Brouwerstraat 8 Amsterdam Telefoon 020-761144

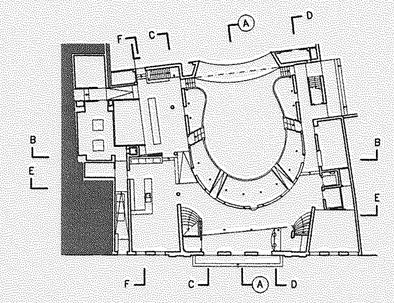
MICROBOX

NEDERLANDSE DOCUMENT REPRODUCTIE B.V.



RENVOOI:

- metselwerk bestaand
- metselwerk, hardgrauw nieuw
- gew. beton bestaand
- gew. beton nieuw
- inventaris- inrichtingen



PEIL = bk. dekvloer hout, zandcement ed.
gerekend wordt op een afwerkvloer van ca. 15 mm

WIJZIGEN VAN MATEN, DETAILS EN UITVOERING UITSLUITEND MET GOEDKEURING VAN DE ARCHITECT ! ! !

ALLE MATEN ONDERLING EN IN HET WERK CONTROLEREN ! ! !

15.06.97 tr
10.06.97 tr
04.04.97 tr
04.03.97 tr
27.01.97 tr

LEIDSE SCHOUWBURG / RENOVATIE INTERIEUR — LEIWA3

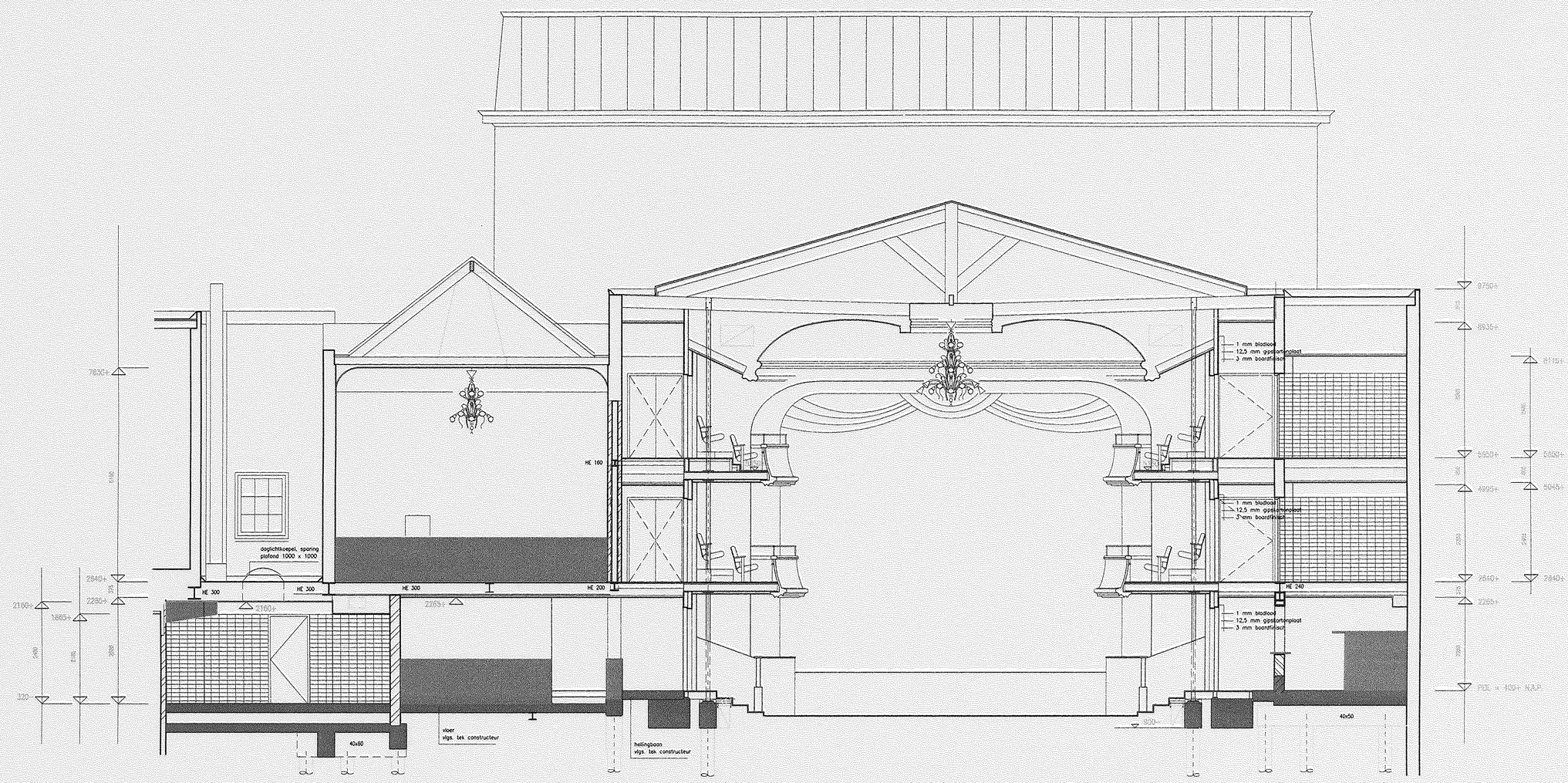
DOORSNEDE A-A / BESTEK 106

DOORSNEDE SCHAAL 1 : 50 — 84 x 60

MANFRED KAUSEN ARCHITECT bv VAN BREESTRAAT 152 1071 ZX AMSTERDAM 020 679 50 14

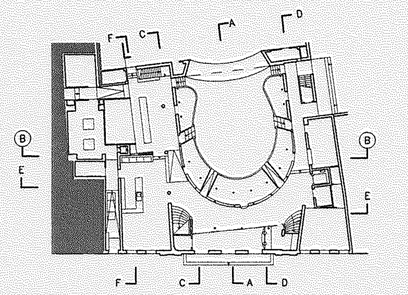
96119-321

NEDERLANDSE DOCUMENT REPRODUCTIE B.V.
HALEWIJNSTRAAT 28-38 DEN HAAG



RENVOOI:

- metselwerk bestaand
- metselwerk, hardgrauw nieuw
- gew. beton bestaand
- gew. beton nieuw
- inventaris- inrichtingen



PEIL = bk. dekvloer hout, zandcement ed.
gerekend wordt op een afwerkvloer van ca. 15 mm

WIJZIGEN VAN MATEN, DETAILS EN UITVOERING UITSLUITEND MET GOEDKEURING VAN DE ARCHITECT ! ! !

ALLE MATEN ONDERLING EN IN HET WERK CONTROLEREN ! ! !

15.06.97 tr
10.06.97 tr
04.04.97 tr
04.03.97 tr
27.01.97 tr

LEIDSE SCHOUWBURG / RENOVATIE INTERIEUR — LEIWA3

DOORSNEDE B – B / BESTEK

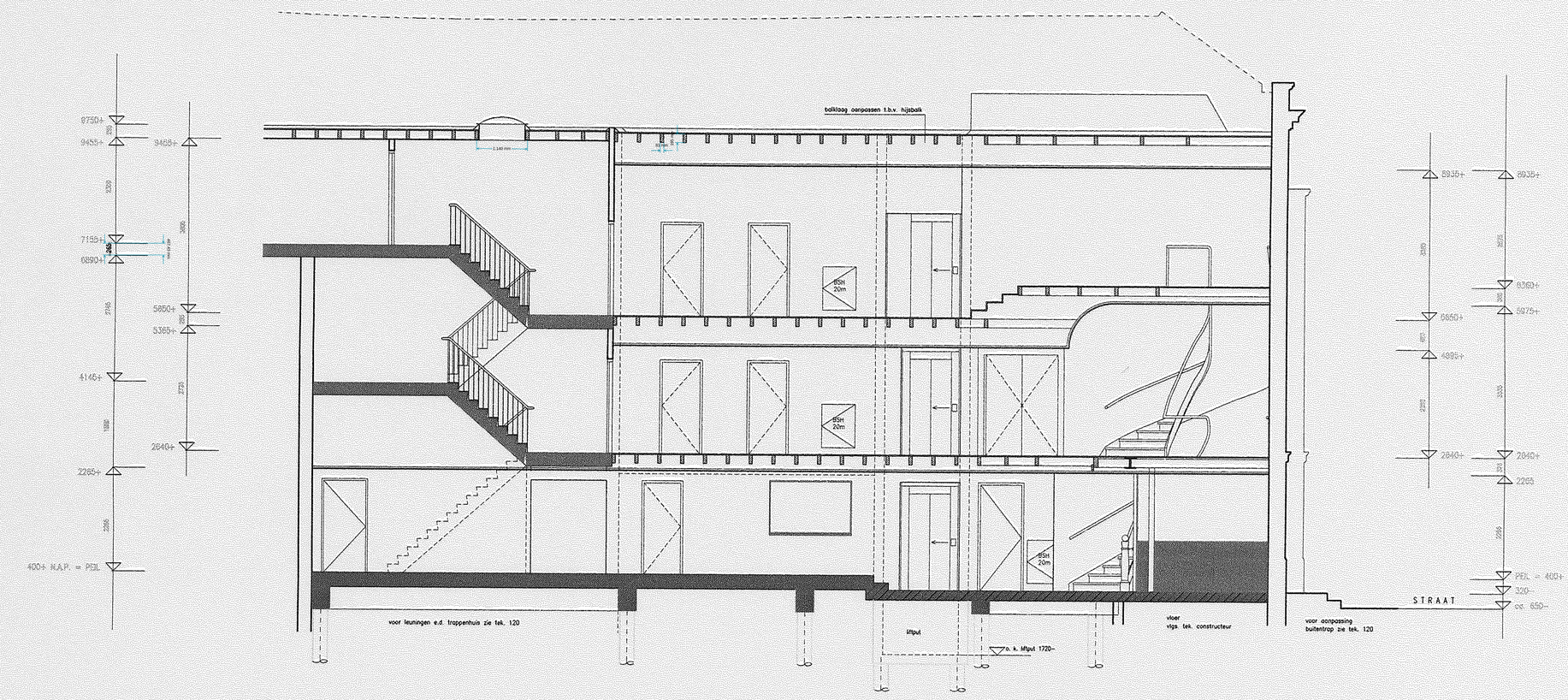
107

DOORSNEDE SCHAAL 1 : 50 — 84 x 60

MANFRED KAUSEN ARCHITECT bv VAN BREESTRAAT 152 1071 ZX AMSTERDAM 020 679 50 14

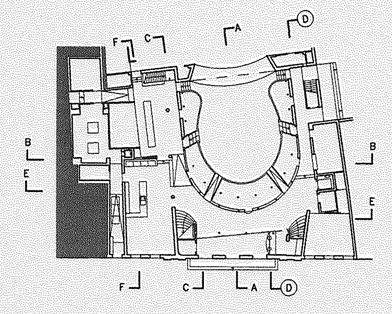
06115-322

NEDERLANDSE DOCUMENT REPRODUCTIE B.V.



RENVOOI:

- metselwerk bestaand
- metselwerk, hardgrauw nieuw
- gew. beton bestaand
- gew. beton nieuw
- inventaris- inrichtingen



PEIL = bk. dekvloer hout, zandcement ed.
gerekend wordt op een afwerkvloer van ca. 15 mm

WIJZIGEN VAN MATEN, DETAILS EN UITVOERING UITSLUITEND MET GOEDKEURING VAN DE ARCHITECT ! ! !

ALLE MATEN ONDERLING EN IN HET WERK CONTROLEREN ! ! !

15.06.97 tr
10.06.97 tr
04.04.97 tr
04.03.97 tr
27.01.97 tr

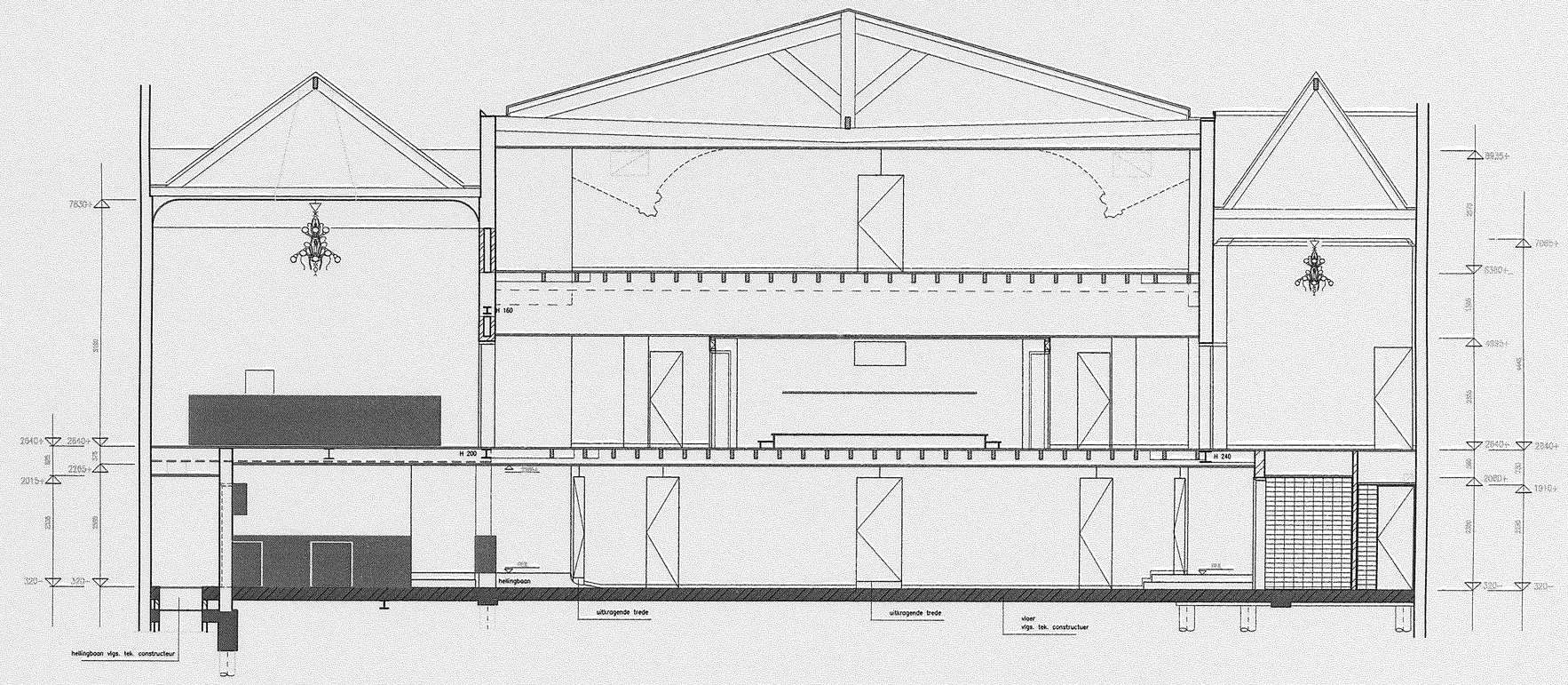
LEIDSE SCHOUWBURG / RENOVATIE INTERIEUR — LEIWA3

DOORSNEDE D-D / BESTEK — 109

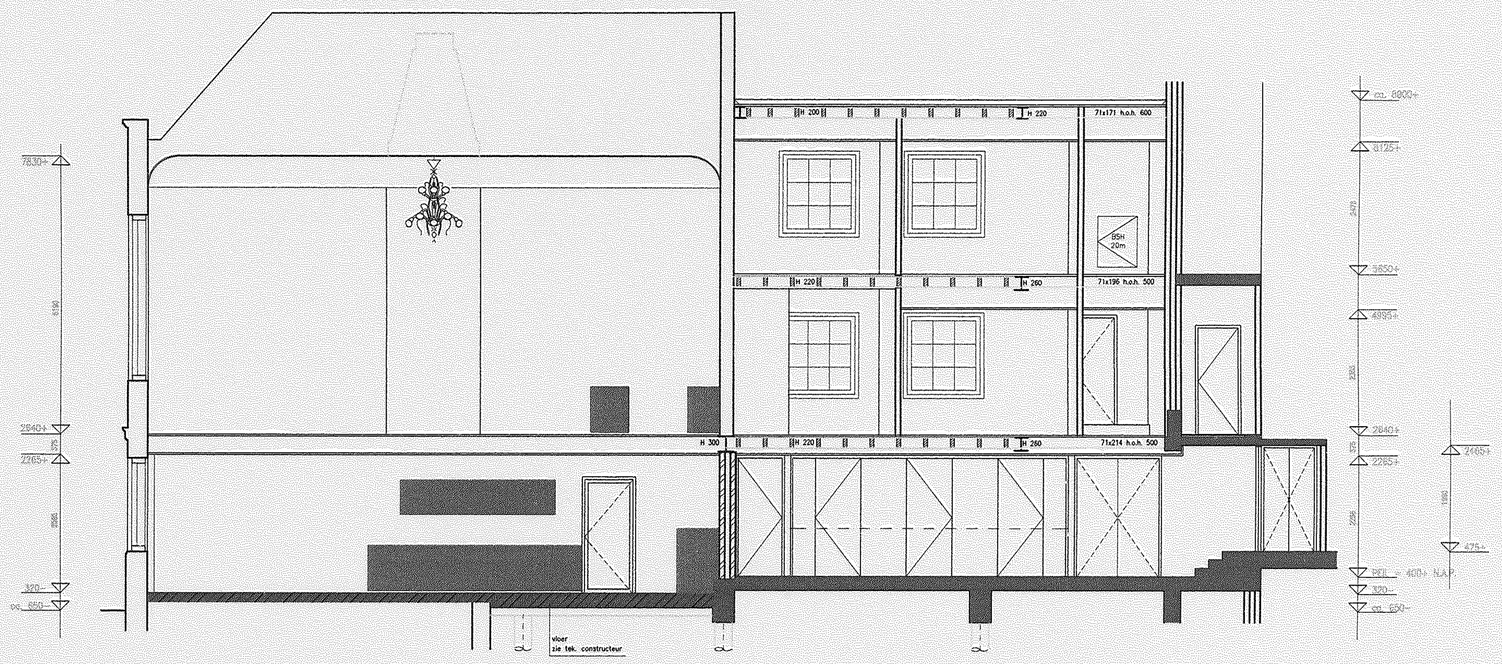
DOORSNEDE SCHAAL 1 : 50 — 84 x 60

MANFRED KAUSEN ARCHITECT bv VAN BREESTRAAT 152 1071 ZX AMSTERDAM 020 679 50 14

OG115-324

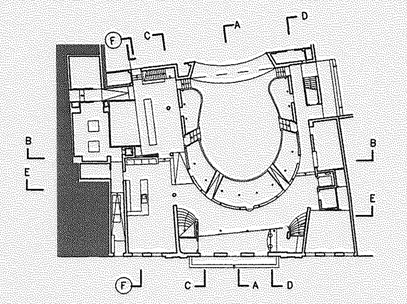

7830+
2940+
2840+
2265+
2015+
320-
320-
H 160
H 200
H 240
8935+
7085+
6380+
4935+
2640+
2840+
2080+
1910+
320-
320-
helling
helling
helling

NIEDERLANDSE DOCUMENT REPRODUCTIE B.V.



RENVOOI:

- metselwerk bestaand
- metselwerk, hardgrauw nieuw
- gew. beton bestaand
- gew. beton nieuw
- inventaris- inrichtingen



PEIL = bk. dekvloer hout, zandcement ed.
gerekend wordt op een afwerkvloer van ca. 15 mm

WIJZIGEN VAN MATEN, DETAILS EN UITVOERING UITSLUITEND MET GOEDKEURING VAN DE ARCHITECT ! ! !

ALLE MATEN ONDERLING EN IN HET WERK CONTROLEREN ! ! !

15.06.97 tr
10.06.97 tr
04.04.97 tr
27.01.97 tr

LEIDSE SCHOUWBURG / RENOVATIE INTERIEUR — LEIWA3

DOORSNEDE F – F / BESTEK — 111

DOORSNEDE SCHAAL 1 : 50 — 84 x 60

MANFRED KAUSEN ARCHITECT bv VAN BREESTRAAT 152 1071 ZX AMSTERDAM 020 679 50 14

OG119-326

Bijlage 2 TS uitvoer

LBK boven het trappenhuis

Technosoft Liggers release 6.74 27 sep 2022
Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis
Constructeur.: LS
Opdrachtgever: Gemeente Leiden
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 06/09/2022
Bestand.....: N:\Haarlem\Projecten\2018 werken\118217 controle zonnepanelen gemeente Leiden\2022 Leidsche Schouwburg Installaties\118217 installaties Leidse schouwburg - LBK trappenhuis ligger.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

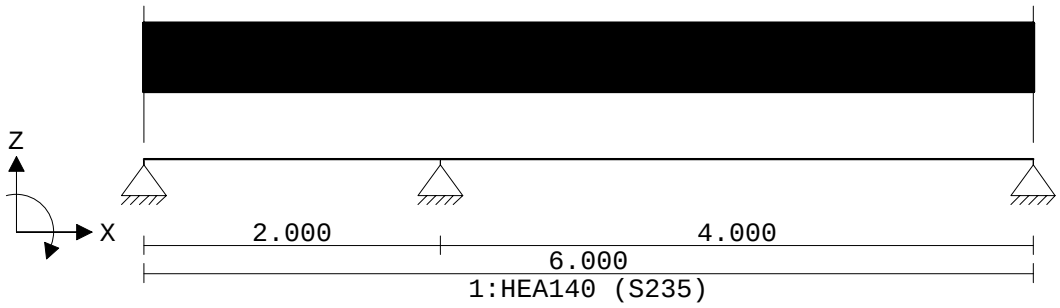
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)

INHOUDSOPGAVE

MECHANICA		Grafisch	Alfanumeriek	
Invoer		Invoer	Invoer	
			Inhoudsopgave	
Combinaties	Fundamenteel	Mom. Dwk.		Reac.
	Karakteristiek	Vpl.		Reac.
VERVORMINGEN		Grafisch	Alfanumeriek	
	Blijvend	w1		
	Karakteristiek	wbij wtot wm	drb	
	Frequent	wbij wtot wm	drb	
	Quasi-blijvend			
DEELSELECTIES	Liggers		Alle	
	Belastinggevallen		Geen	
	Belastingcombinaties	mechanica	Geen	
	Belastingcombinaties	normatief	Maatgevende	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.000	2.000
2	2.000	6.000	4.000

Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	66.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140

BELASTINGGEVALLEN

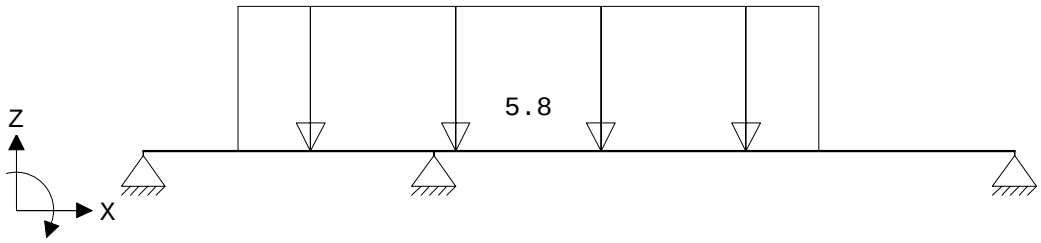
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	LBK	2:Permanent EN1991				-1.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	LBK	1 Permanente belasting

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 LBK



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 LBK

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-5.800	-5.800		0.650	4.000

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	0.90									
3	Kar.	1	Perm	1.00									
4	Freq.	1	Perm	1.00									
5	Quas.	1	Perm	1.00									
6	Blij.	1	Perm	1.00									

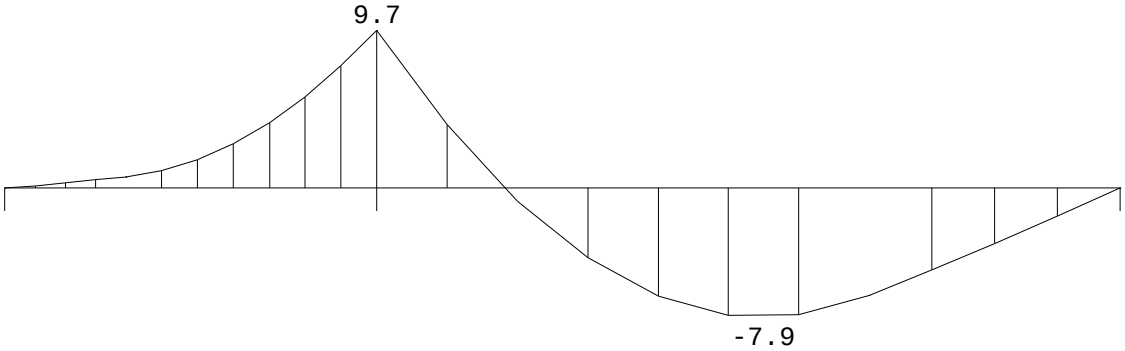
Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Alle velden de factor:0.90

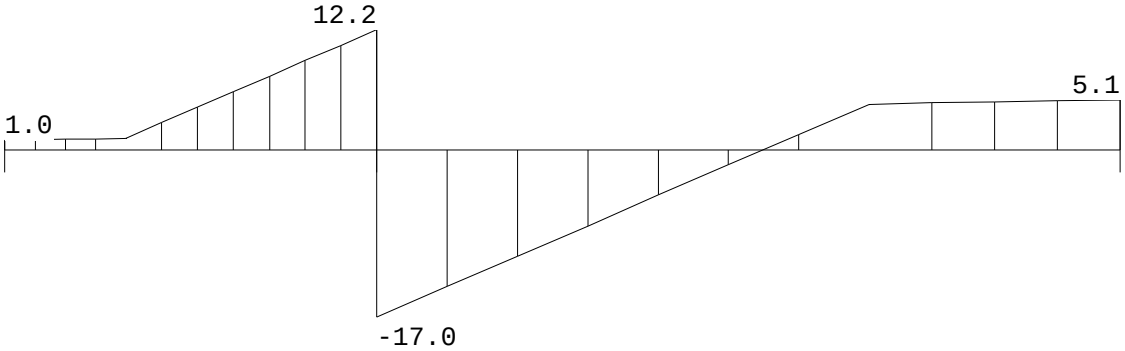
MOMENTEN

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



DWARSKRACHTEN

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



F:-0.97 29.2 5.1

REACTIES

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

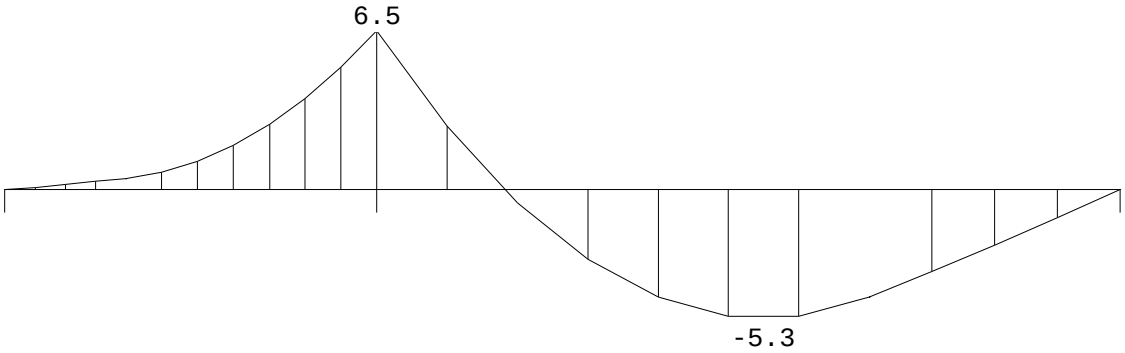
Stp	F	M
1	-0.97	0.00
2	29.18	0.00
3	5.10	0.00

33.32 : (absoluut) grootste som reacties
-33.32 : (absoluut) grootste som belastingen

Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis

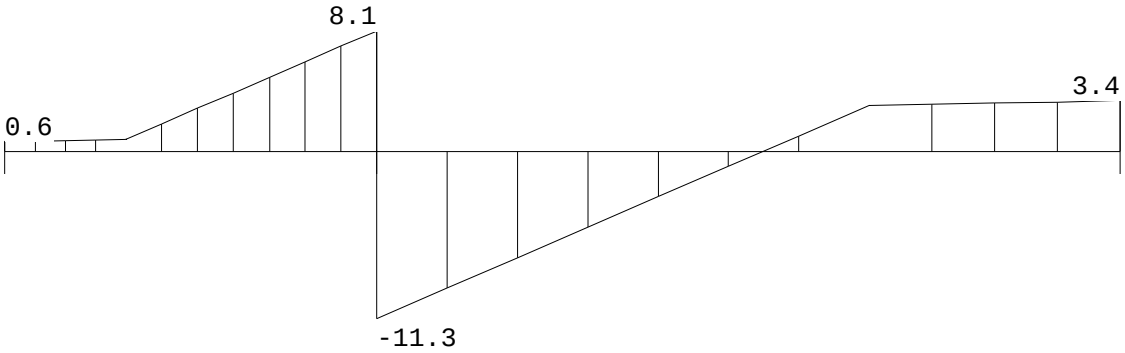
MOMENTEN

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



DWARSKRACHTEN

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



F:-0.65 19.5 3.40

REACTIES

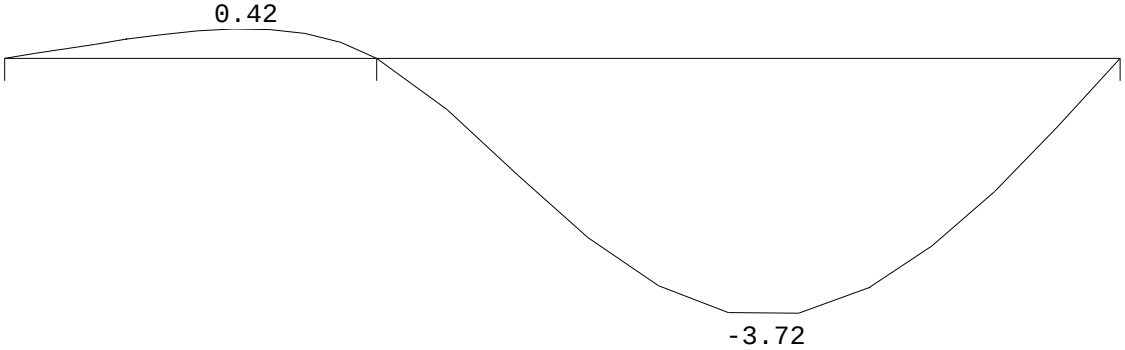
Ligger:1 B.C:2 Fundamenteel B (6.10a)

Stp	F	M
1	-0.65	0.00
2	19.46	0.00
3	3.40	0.00

22.21 : (absoluut) grootste som reacties
-22.21 : (absoluut) grootste som belastingen

VERPLAATSINGEN [mm]

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



Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis

REACTIES

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

Stp	F	M
1	-0.72	0.00
2	21.62	0.00
3	3.78	0.00

24.68	:	(absoluut) grootste som reacties
-24.68	:	(absoluut) grootste som belastingen

Technosoft Liggers release 6.74 27 sep 2022
Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis
Constructeur.: LS
Opdrachtgever: Gemeente Leiden
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 06/09/2022
Bestand.....: N:\Haarlem\Projecten\2018 werken\118217 controle zonnepanelen gemeente Leiden\2022 Leidsche Schouwburg Installaties\118217 installaties Leidse schouwburg - LBK trappenhuis ligger.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

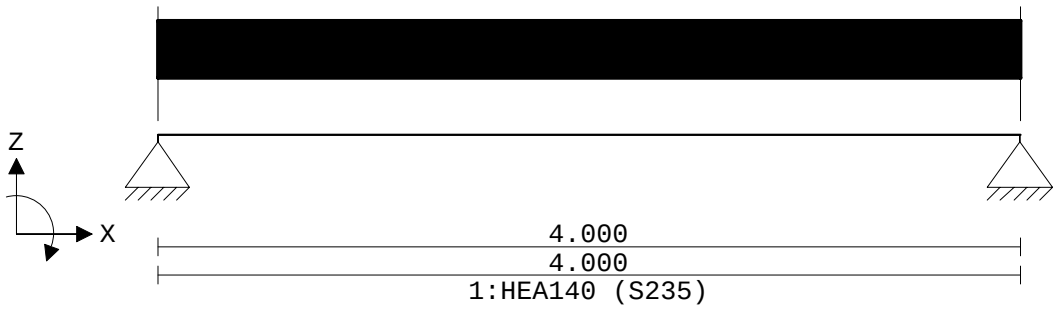
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)

INHOUDSOPGAVE

MECHANICA		Grafisch	Alfanumeriek	
Invoer		Invoer	Invoer	
			Inhoudsopgave	
Combinaties	Fundamenteel	Mom. Dwk.		Reac.
	Karakteristiek	Vpl.		Reac.
VERVORMINGEN		Grafisch	Alfanumeriek	
	Blijvend	w1		
	Karakteristiek	wbij wtot wm	drb	
	Frequent	wbij wtot wm	drb	
	Quasi-blijvend			
DEELSELECTIES	Liggers		Alle	
	Belastinggevallen		Geen	
	Belastingcombinaties	mechanica	Geen	
	Belastingcombinaties	normatief	Maatgevende	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.000	4.000

Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	66.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140

BELASTINGGEVALLEN

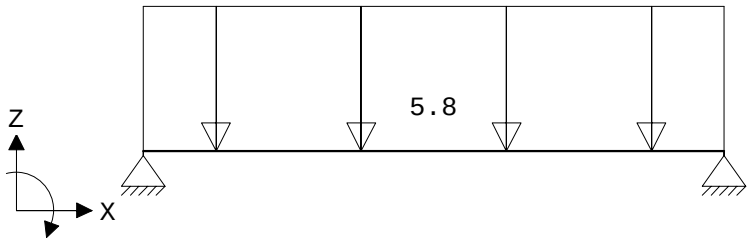
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	LBK	2:Permanent EN1991				-1.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	LBK	1 Permanente belasting

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 LBK



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 LBK

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-5.800	-5.800		0.000	0.000

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	0.90									
3	Kar.	1	Perm	1.00									
4	Freq.	1	Perm	1.00									
5	Quas.	1	Perm	1.00									
6	Blij.	1	Perm	1.00									

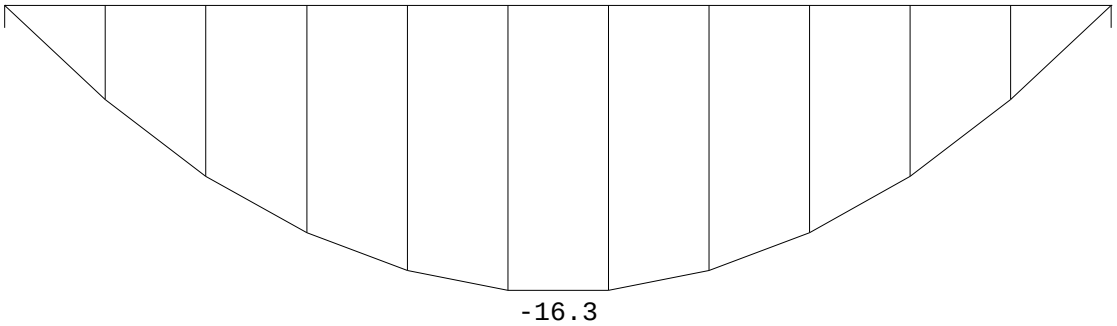
Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Alle velden de factor:0.90

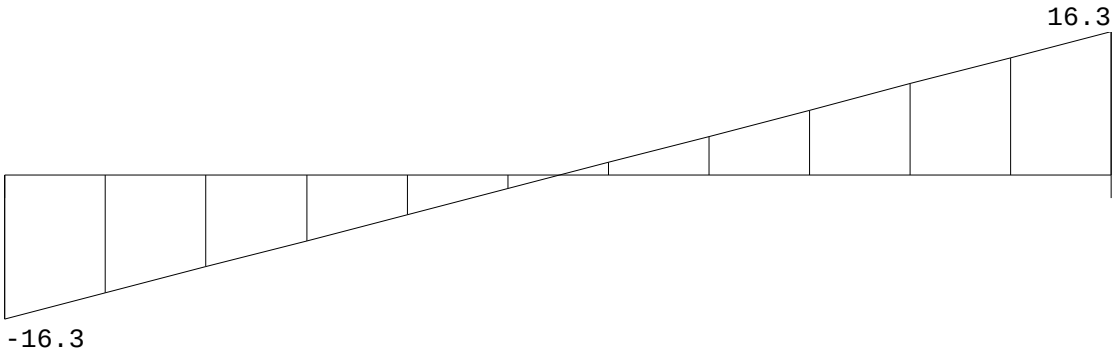
MOMENTEN

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



DWARSKRACHTEN

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



F:16.3 16.3

REACTIES

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

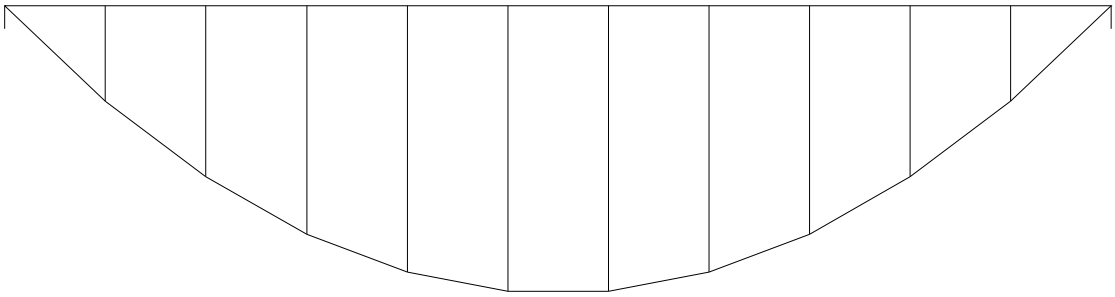
Stp	F	M
1	16.33	0.00
2	16.33	0.00

32.65	:	(absoluut) grootste som reacties
-32.65	:	(absoluut) grootste som belastingen

Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis

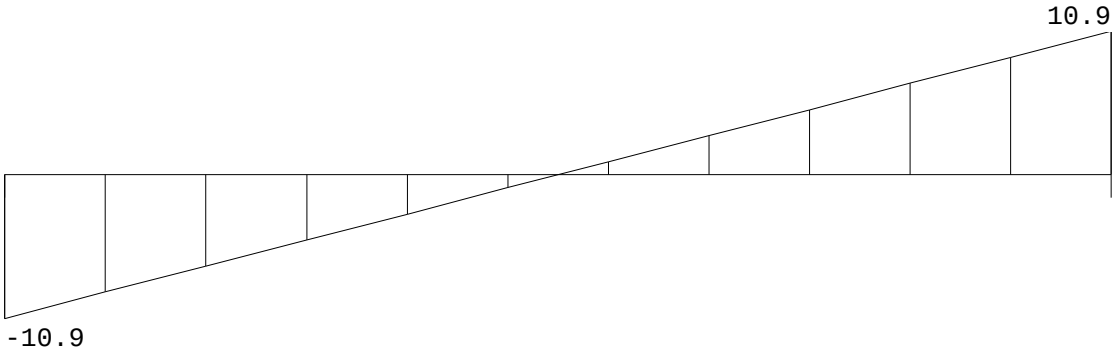
MOMENTEN

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



DWARSKRACHTEN

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



F:10.9 10.9

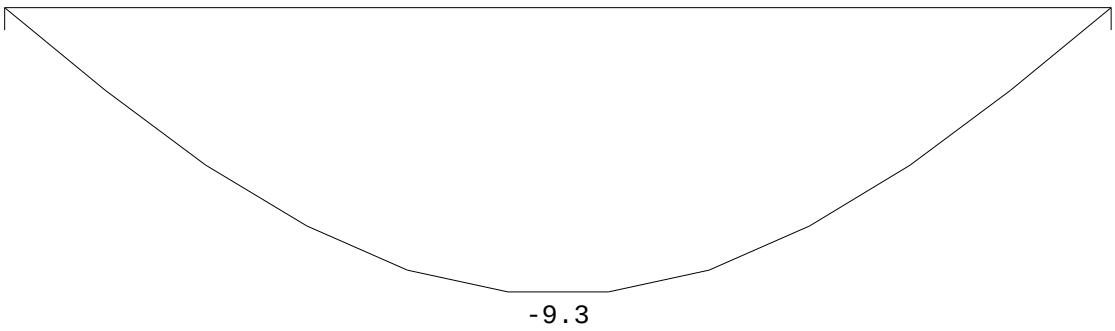
REACTIES

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

Stp	F	M	
1	10.88	0.00	
2	10.88	0.00	
	21.77	:	(absoluut) grootste som reacties
	-21.77	:	(absoluut) grootste som belastingen

VERPLAATSINGEN [mm]

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



Project.....: 118217 - Installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK trappenhuis

REACTIES

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

Stp	F	M
1	12.09	0.00
2	12.09	0.00

24.19	:	(absoluut) grootste som reacties
-24.19	:	(absoluut) grootste som belastingen

LBK achter de toneeltoren

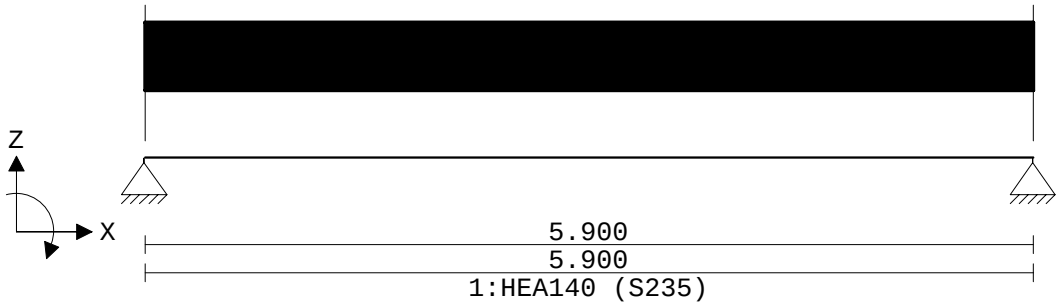
Technosoft Liggers release 6.74 27 sep 2022
Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK achter toneeltoren
Constructeur.: LS
Opdrachtgever: gemeente Leiden
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 07/09/2022
Bestand.....: N:\Haarlem\Projecten\2018 werken\118217 controle zonnepanelen gemeente Leiden\2022 Leidsche Schouwburg Installaties\118217 installaties Leidse schouwburg - LBK achter toneeltoren ligger.dlw

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)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.900	5.900

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	66.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK achter toneeltoren

BELASTINGGEVALLEN

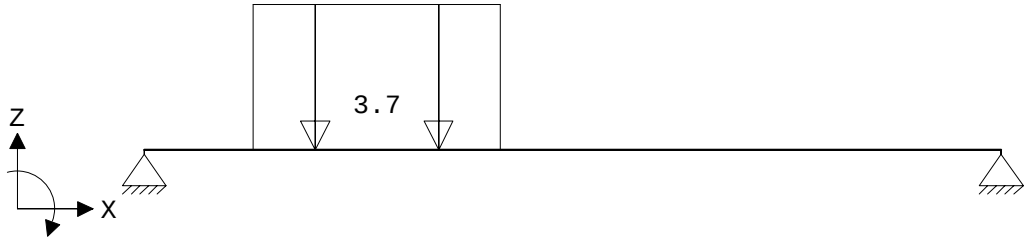
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	LBK	2:Permanent EN1991				-1.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	LBK	1 Permanente belasting

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 LBK



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 LBK

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.700	-3.700		0.750	1.700

BELASTINGCOMBINATIES

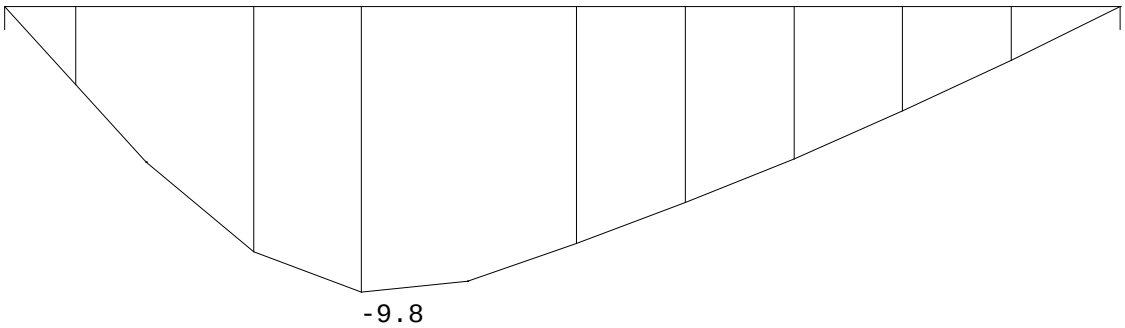
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	0.90									
3	Kar.	1	Perm	1.00									
4	Freq.	1	Perm	1.00									
5	Quas.	1	Perm	1.00									
6	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Alle velden de factor:0.90

MOMENTEN

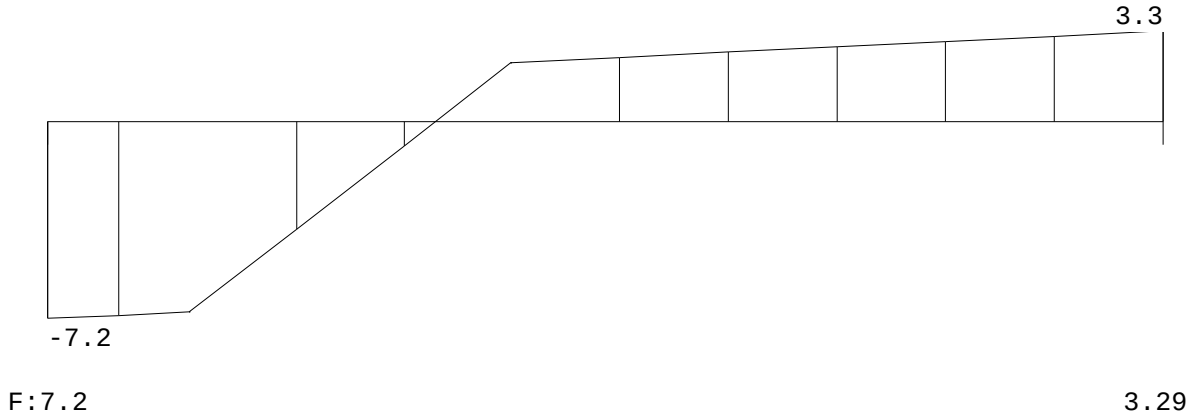
Ligger:1 B.C:1 Fundamenteel B (6.10a)



Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK achter toneeltoren

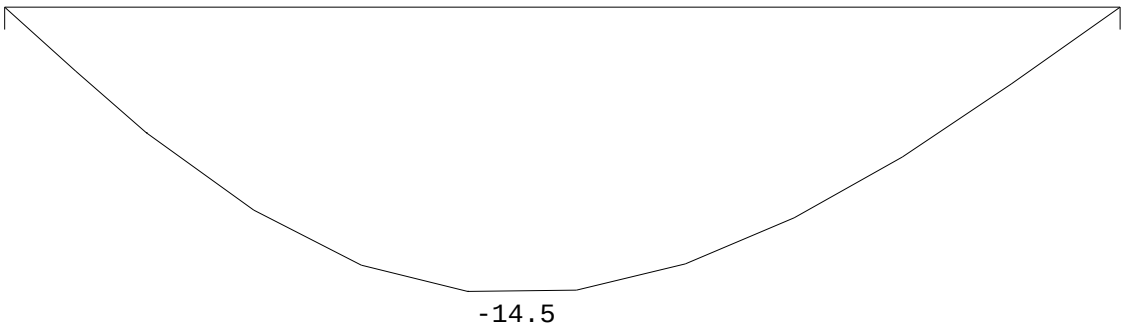
DWARSKRACHTEN

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



VERPLAATSINGEN [mm]

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



REACTIES

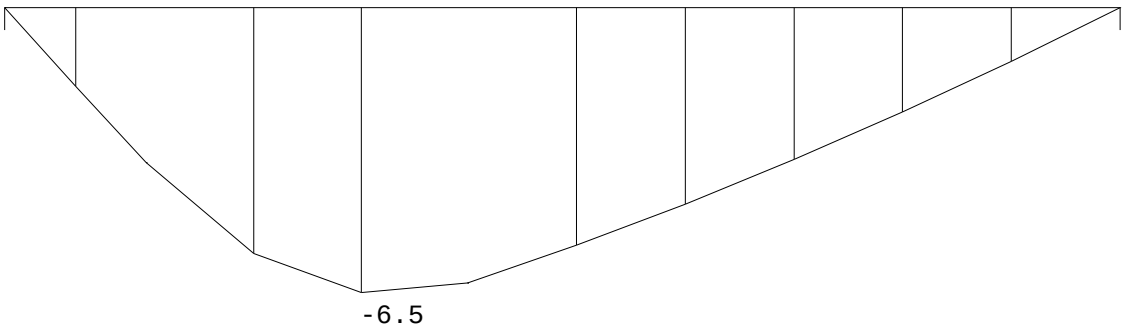
Ligger:1 B.C:1 Fundamenteel B (6.10a)

Stp	F	M
1	7.17	0.00
2	3.29	0.00

10.46	:	(absoluut) grootste som reacties
-10.46	:	(absoluut) grootste som belastingen

MOMENTEN

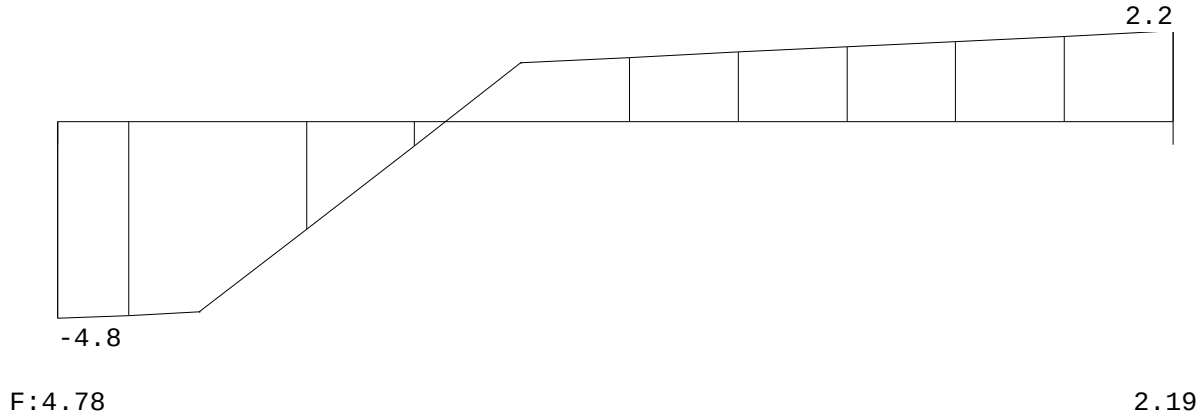
Ligger:1 B.C:2 Fundamenteel B (6.10a)



Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK achter toneeltoren

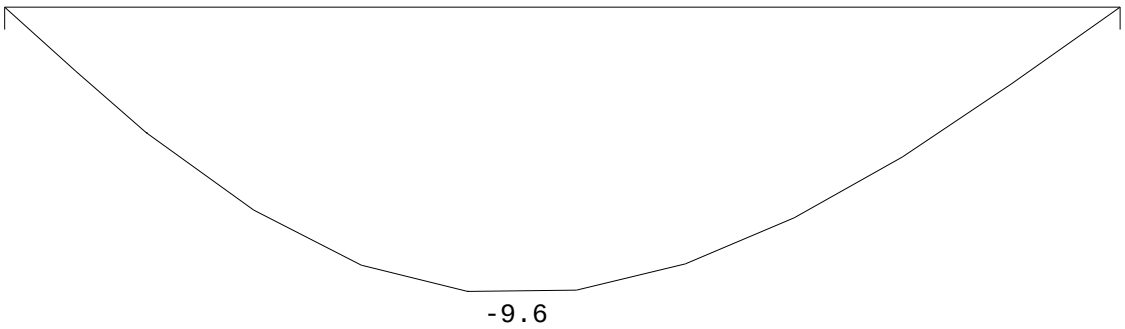
DWARSKRACHTEN

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



VERPLAATSINGEN [mm]

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



REACTIES

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

Stp	F	M	
1	4.78	0.00	
2	2.19	0.00	
	6.97	:	(absoluut) grootste som reacties
	-6.97	:	(absoluut) grootste som belastingen

REACTIES

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

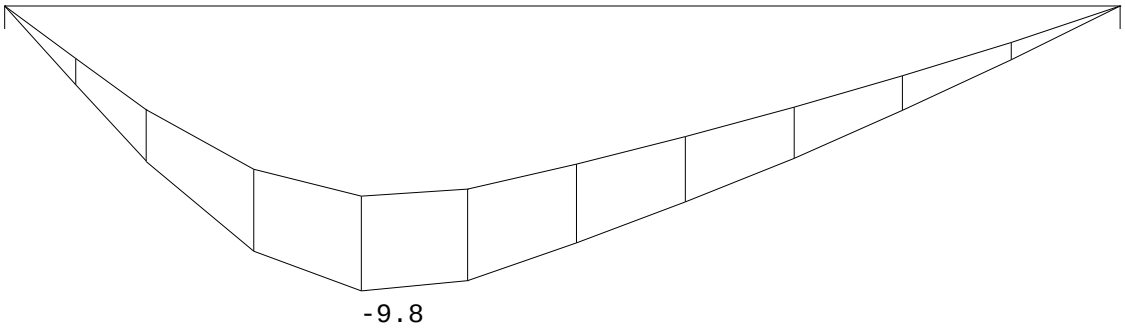
Stp	F	M	
1	5.31	0.00	
2	2.43	0.00	
	7.75	:	(absoluut) grootste som reacties
	-7.75	:	(absoluut) grootste som belastingen

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK achter toneeltoren

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

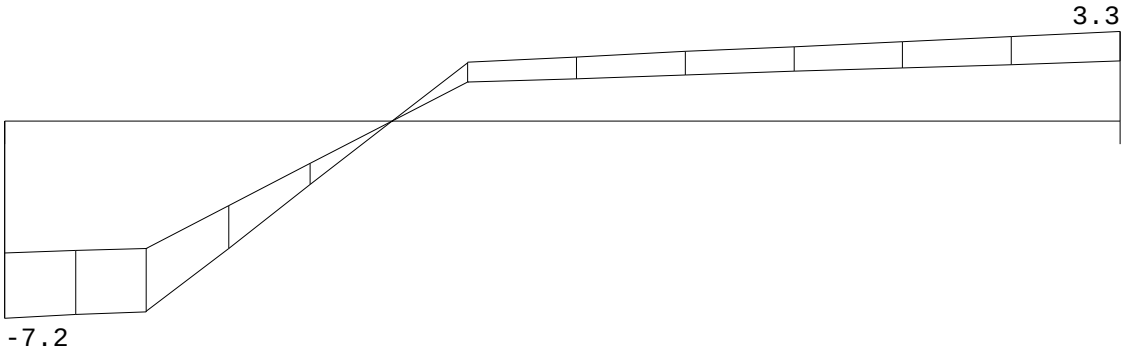
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

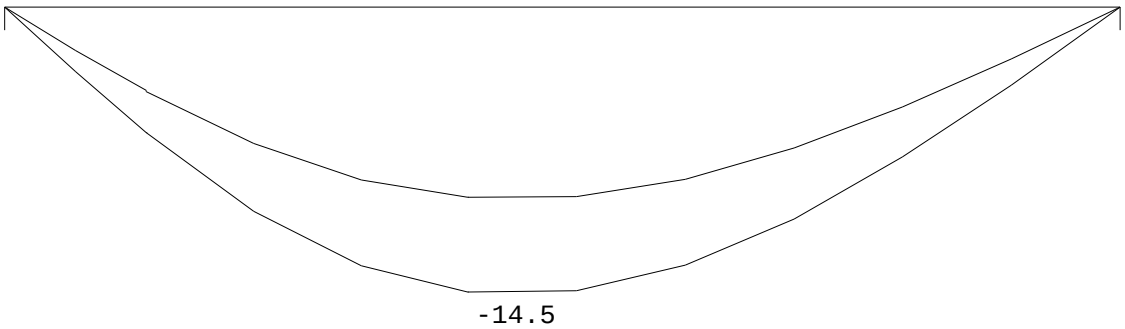
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:4.78 2.19
Fmax:7.2 3.29

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

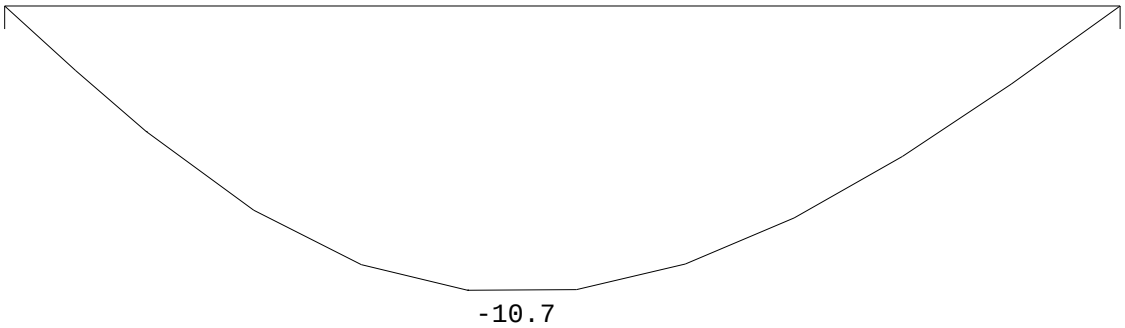
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	4.78	7.17	0.00	0.00
2	2.19	3.29	0.00	0.00

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: LBK achter toneeltoren

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	F	M
1	5.31	0.00
2	2.43	0.00

Dichtzetten van de lichtkoepel

Project : 118217 installaties Leidse schouburg
Onderdeel : dichtzetten lichtkoepel
Datum : 07/09/2022
Eenheden : kN/m/rad

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

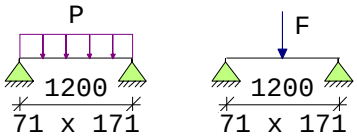
B x H	[mm] :	71 x 171	Sterkteklasse :	C18
Overspanning	[mm] :	1200	Klimaatklasse :	I
Opleglengte	[mm] :	50	Referentie periode [j]:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	500	Min. eigenfreq. [Hz] :	3
Beschot sterkteklasse:		C18		
Dikte beschot	[mm] :	12	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m] :	1296

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.40
Extra belasting	:	0.66+
Totaal [kN/m²]	:	1.06

Veranderlijke belastingen

q_k $+P_{wanden}$	[kN/m²] :	1.00 =	1.00 +	0.00
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.60		
Q_k	[kN] :	2.00		
Q_k oppervlak	[m²] :	0.10 x 0.10		
Reductiefactor	:	0.74		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.35	γ_Q :	1.50
Formule 6.10b:	$\xi\gamma_G$:	1.20	γ_Q :	1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M[-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod}[-]	b_{ef}[mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	71		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.80	71	1.00	1.00

Project : 118217 installaties Leidse schouburg
Onderdeel : dichtzetten lichtkoepel
Datum : 07/09/2022
Eenheden : kN/m/rad

Tussenresultaten (per combinatie) **eis** **u.c.**

Permanent	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 0.37 <	8.31 [N/mm²]	0.04
	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.05 <	1.57 [N/mm²]	0.03
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.12/ 1.02+ 0.00/ 1.02 = 0.12		
Perm + qlast(6.10a)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 0.53 <	11.08 [N/mm²]	0.05
	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.07 <	2.09 [N/mm²]	0.03
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.17/ 1.35+ 0.00/ 1.35 = 0.13		
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 0.72 <	11.08 [N/mm²]	0.07
	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.10 <	2.09 [N/mm²]	0.05
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.23/ 1.35+ 0.00/ 1.35 = 0.17		
Perm + plast(6.10a)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 1.11 <	11.08 [N/mm²]	0.10
	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.17 <	2.09 [N/mm²]	0.08
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.12/ 1.35+ 0.32/ 1.35 = 0.33		
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 2.19 <	11.08 [N/mm²]	0.20
	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.34 <	2.09 [N/mm²]	0.16
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.11/ 1.35+ 0.80/ 1.35 = 0.67		

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm4]	:	2958.46e4	Traagheidsmom. Z [mm4]	:	510.02e4
$E_{0,mean}$ [N/mm²]	:	9000	Ψ_2 [-]	:	0.60
$u_{perm,ogenbl.}$ [mm]	:	0.05	k_{def} [-]	:	0.60
$u_{c(zeeg)}$ [mm]	:	0.00			

Doorbuigingen [mm]

Belastingcombinatie		u_{inst}	u_{creep}	u_{bij}	$u_{net,fin}$
Permanent	:	0.05	0.03	0.03	0.09
Permanent + verdeeld	:	0.10	0.05	0.10	0.15
Permanent + geconc.	:	0.25	0.10	0.30	0.36

Project : 118217 installaties Leidse schouburg
Onderdeel : dichtzetten lichtkoepel
Datum : 07/09/2022
Eenheden : kN/m/rad

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

$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk}$
$u_{net,fin} = u_{inst}(1 + k_{def})$
$u_{creep} = w_{net,fin} - u_{inst}$
$u_{bij} = u_{creep}$

doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie veranderlijk

$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk}$
$u_{net,fin} = u_{inst,G}(1 + k_{def}) + u_{inst,Q}(1 + \Psi_2 k_{def})$
$u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$
$u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}$

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent + geconc.

Resultaten (maatgevende combinaties)				**eis**		**u.c.**
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 2.19 <	11.08	[N/mm²]	0.20
Perm + plast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.34 <	2.09	[N/mm²]	0.16
Perm + plast(6.10b)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.11/ 1.35+ 0.80/ 1.35 = 0.67			

Geconc. belasting	u_{bij}	= 0.30 <	3.60	[mm]	0.08
Geconc. belasting	$u_{net,fin}$	= 0.36 <	4.80	[mm]	0.07

Trillingen				**eis**	**u.c.**
(EI)l		[Nm2/m]	:	532522	
(EI)b		[Nm2/m]	:	1296	
m		[kg/m2]	:	108.1	
ζ	7.3.1(3)	[-]	:	0.01	
a	7.3.3(2)	[mm/kN]	:	1	
b	7.3.3(2)	[-]	:	120	
f1	frm(7.5)	[Hz]	:	76.58	
n40	frm(7.7)	[-]	:	-nan(ind)	
v	frm(7.6)	[mm/kN]	:	-nan(ind)	
b^(f1*ζ-1)	frm(7.4)	[m/(Ns2)]	:	0.326	

Lage frequentie	frm(7.3)	w/F	= 0.101 <	1.000	[mm/kN]	0.10
Hoge frequentie	frm(7.4)	v	= -nan(ind) <	0.326	[m/(Ns2)]	-nan(ind)

Constructie voor het buffervat

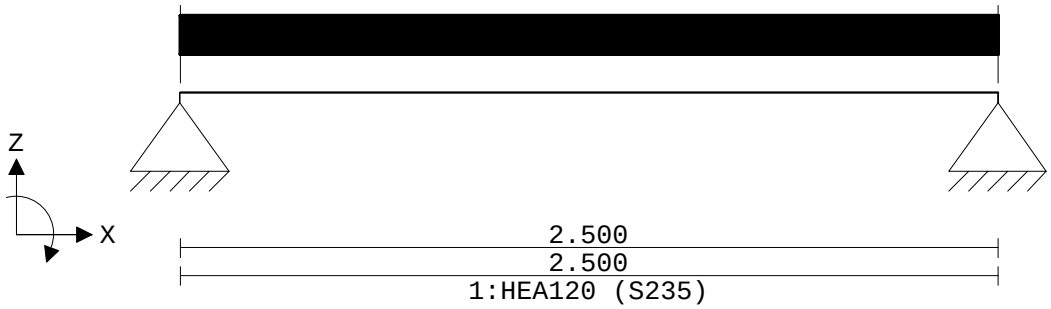
Technosoft Liggers release 6.74 7 sep 2022
Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat
Constructeur.: LS
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 07/09/2022
Bestand.....: N:\Haarlem\Projecten\2018 werken\118217 controle zonnepanelen gemeente Leiden\2022 Leidsche Schouwburg Installaties\118217 installaties Leidse schouwburg - bordes buffervat.dlw

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)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.500	2.500

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA120	1:S235	2.5340e+03	6.0600e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	114	57.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA120

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

BELASTINGGEVALLEN

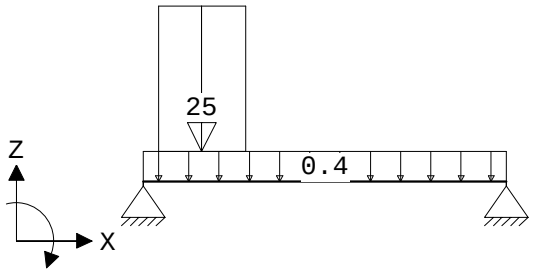
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Buffervat	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Buffervat



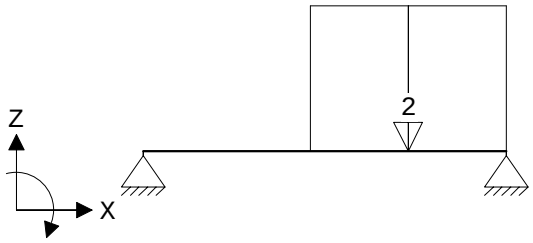
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Buffervat

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-25.000	-25.000		0.100	0.600
2		1:q-last		-0.400	-0.400		0.000	0.000

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		-2.000	-2.000		1.150	1.350

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									

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

BELASTINGCOMBINATIES

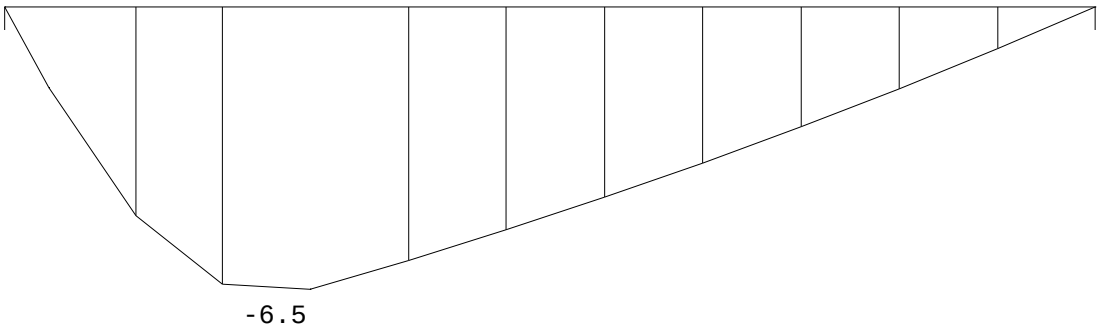
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

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

MOMENTEN

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



DWARSKRACHTEN

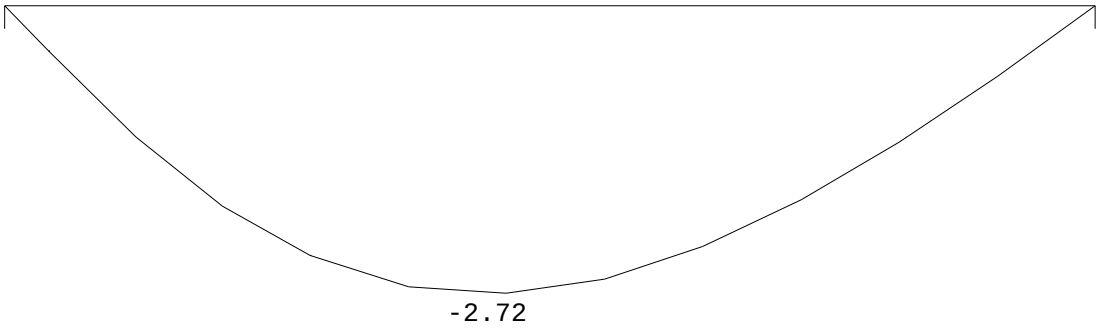
Ligger:1 B.C:1 Fundamenteel B (6.10a)

F:18.0 4.25

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

VERPLAATSINGEN [mm]

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



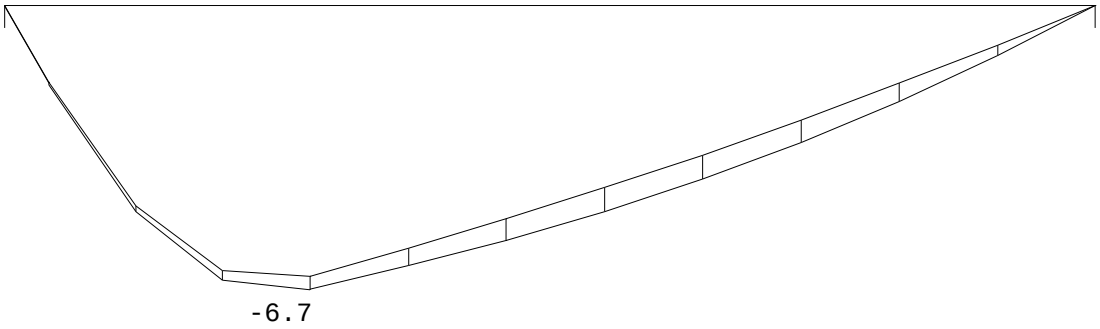
REACTIES

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

Stp	F	M	
1	18.02	0.00	
2	4.25	0.00	
	22.27	:	(absoluut) grootste som reacties
	-22.27	:	(absoluut) grootste som belastingen

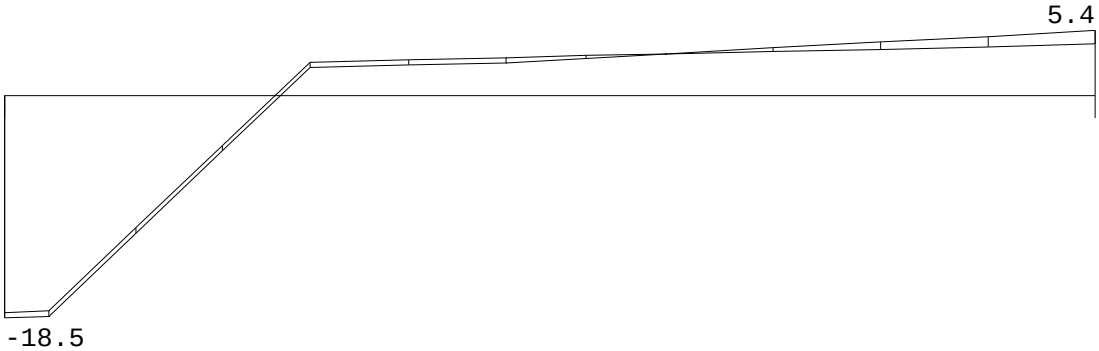
MOMENTEN

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



DWARSKRACHTEN

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

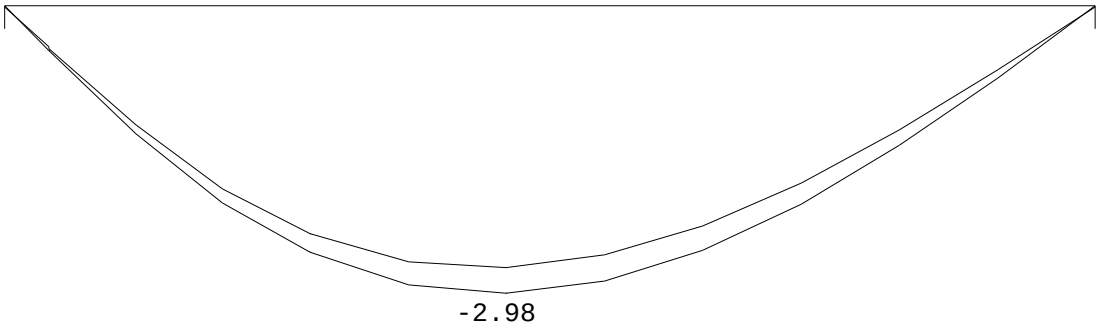


Fmin:18.0 4.25
Fmax:18.5 5.4

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

VERPLAATSINGEN [mm]

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



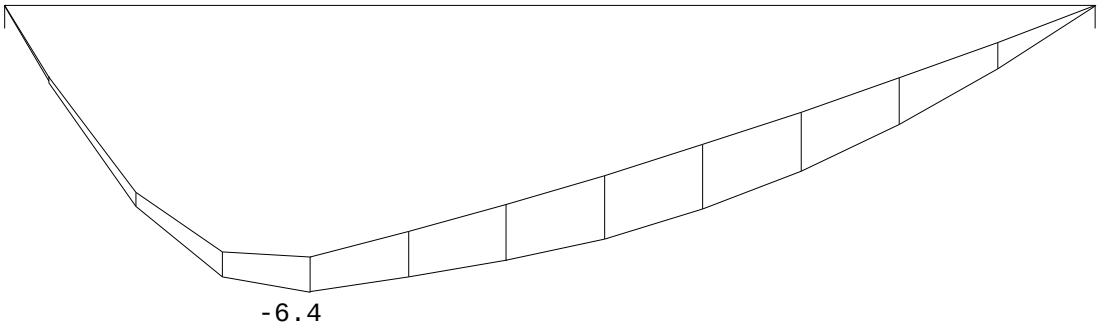
REACTIES

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

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	18.02	18.46	0.00	0.00
2	4.25	5.43	0.00	0.00

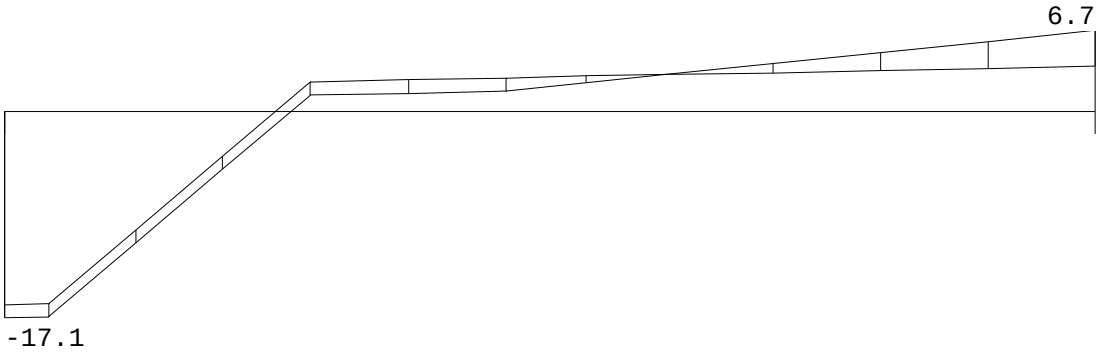
MOMENTEN

Ligger:1 B.C:3 Fundamenteel B (6.10b)



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 B.C:3 Fundamenteel B (6.10b)

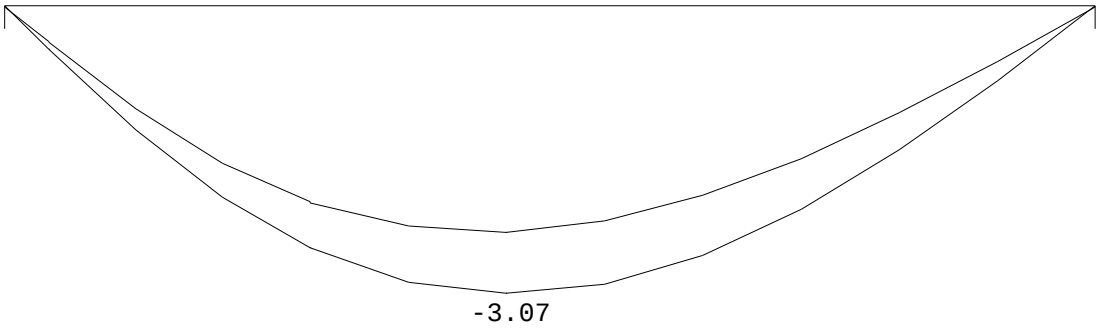


Fmin:16.0 3.78
Fmax:17.1 6.7

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.C:3 Fundamenteel B (6.10b)



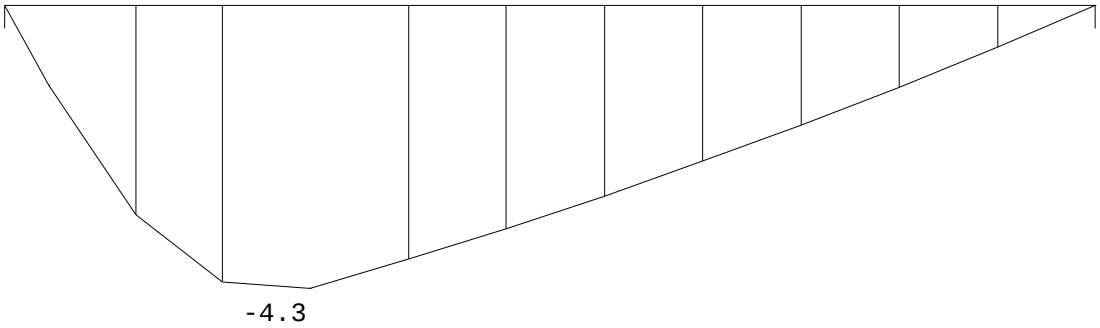
REACTIES

Ligger:1 B.C:3 Fundamenteel B (6.10b)

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	16.02	17.11	0.00	0.00
2	3.78	6.73	0.00	0.00

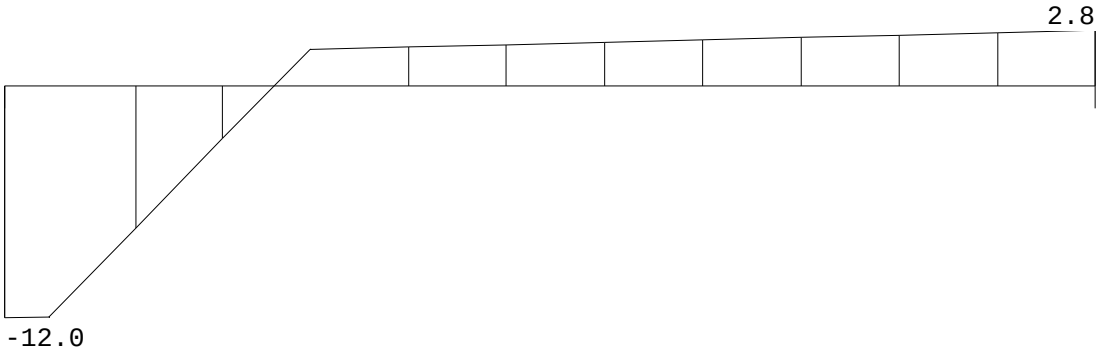
MOMENTEN

Ligger:1 B.C:4 Fundamenteel B (6.10a)



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 B.C:4 Fundamenteel B (6.10a)

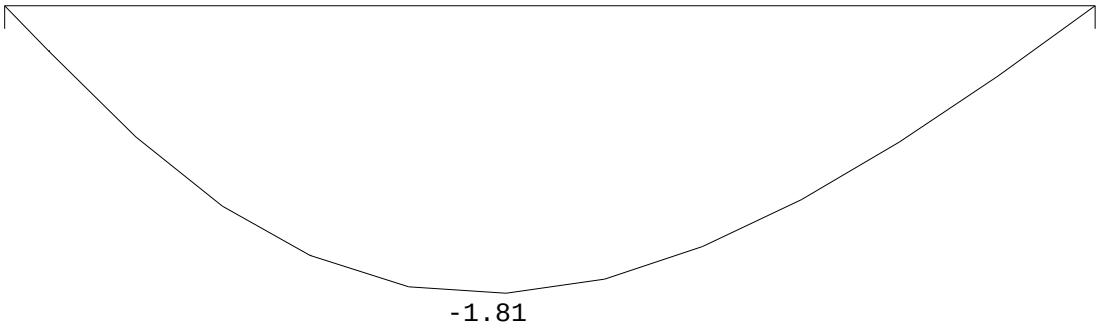


F:12.0 2.83

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.C:4 Fundamenteel B (6.10a)



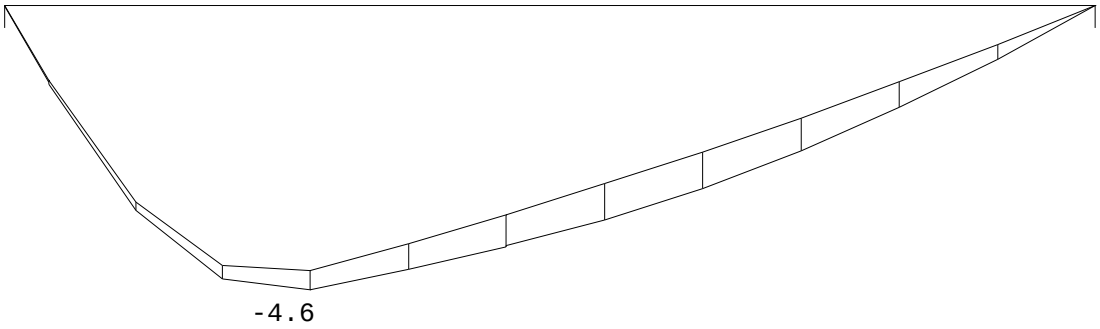
REACTIES

Ligger:1 B.C:4 Fundamenteel B (6.10a)

Stp	F	M	
1	12.01	0.00	
2	2.83	0.00	
	14.85	:	(absoluut) grootste som reacties
	-14.85	:	(absoluut) grootste som belastingen

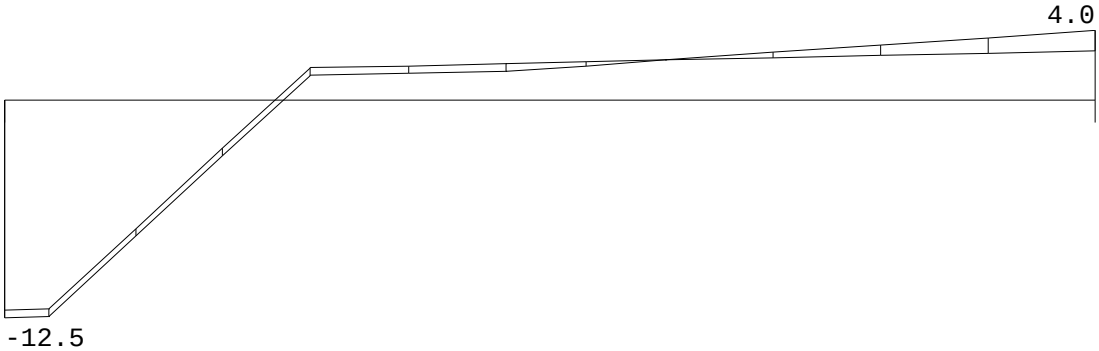
MOMENTEN

Ligger:1 B.C:5 Fundamenteel B (6.10a)



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 B.C:5 Fundamenteel B (6.10a)

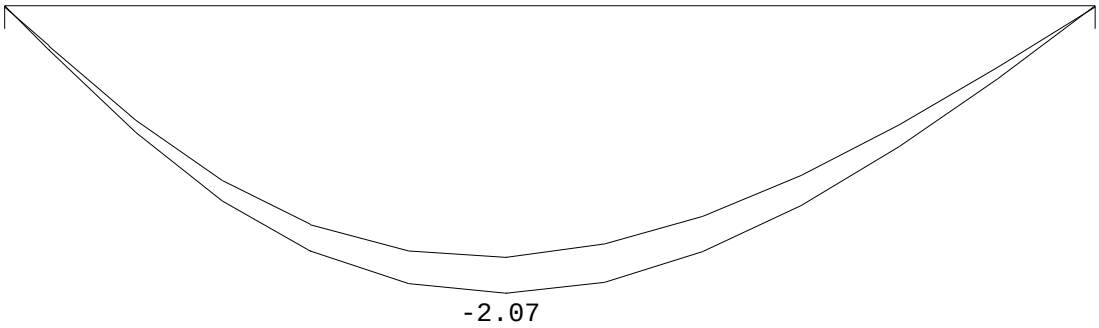


Fmin:12.0 2.83
Fmax:12.5 4.02

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.C:5 Fundamenteel B (6.10a)



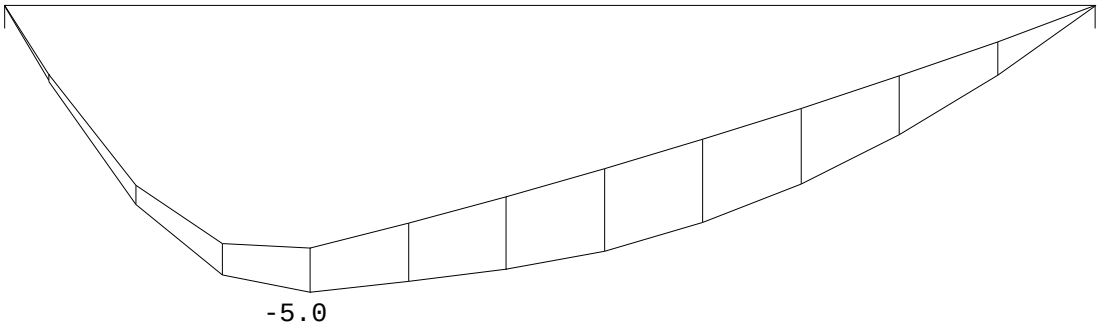
REACTIES

Ligger:1 B.C:5 Fundamenteel B (6.10a)

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.01	12.45	0.00	0.00
2	2.83	4.02	0.00	0.00

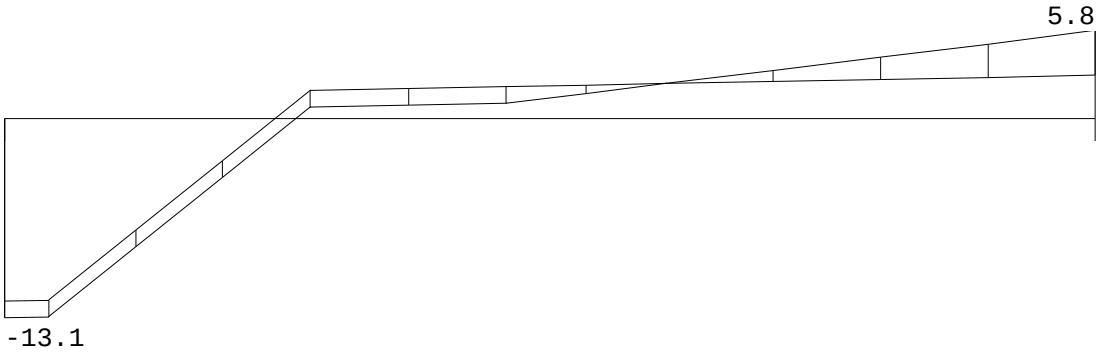
MOMENTEN

Ligger:1 B.C:6 Fundamenteel B (6.10b)



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 B.C:6 Fundamenteel B (6.10b)

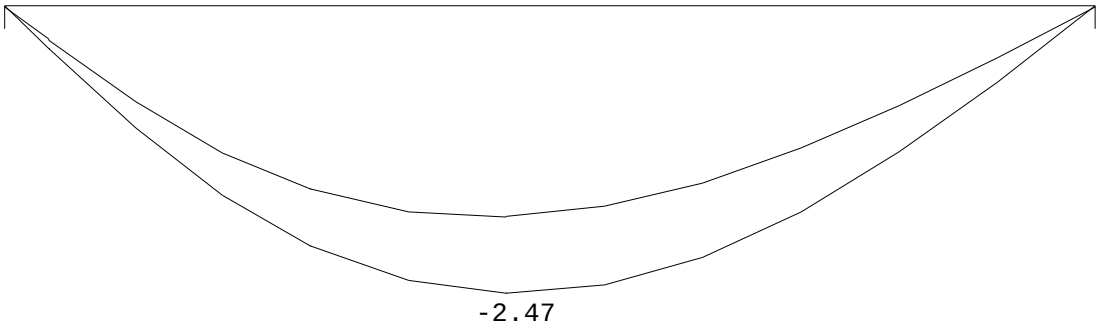


Fmin:12.0 2.83
Fmax:13.1 5.8

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.C:6 Fundamenteel B (6.10b)



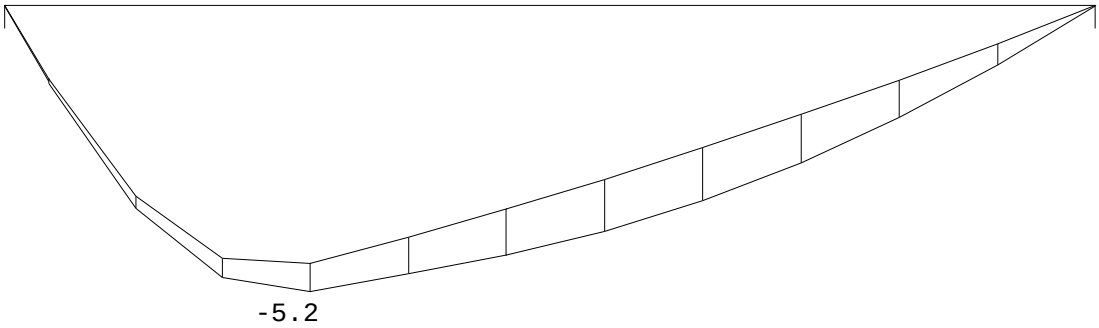
REACTIES

Ligger:1 B.C:6 Fundamenteel B (6.10b)

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.01	13.11	0.00	0.00
2	2.83	5.79	0.00	0.00

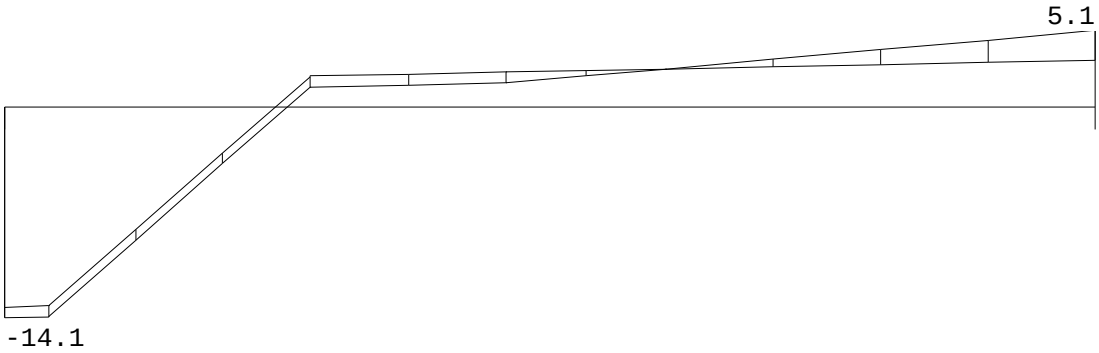
MOMENTEN

Ligger:1 B.C:7 Karakteristiek (6.14b)



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 B.C:7 Karakteristiek (6.14b)

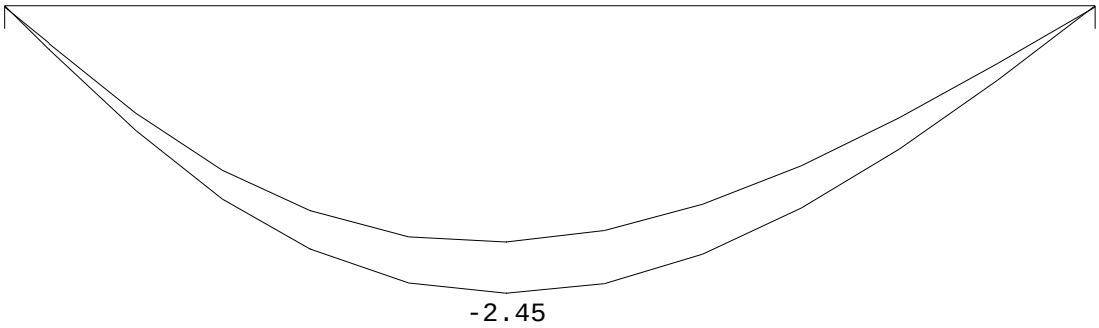


Fmin:13.3 3.15
Fmax:14.1 5.1

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.C:7 Karakteristiek (6.14b)



REACTIES

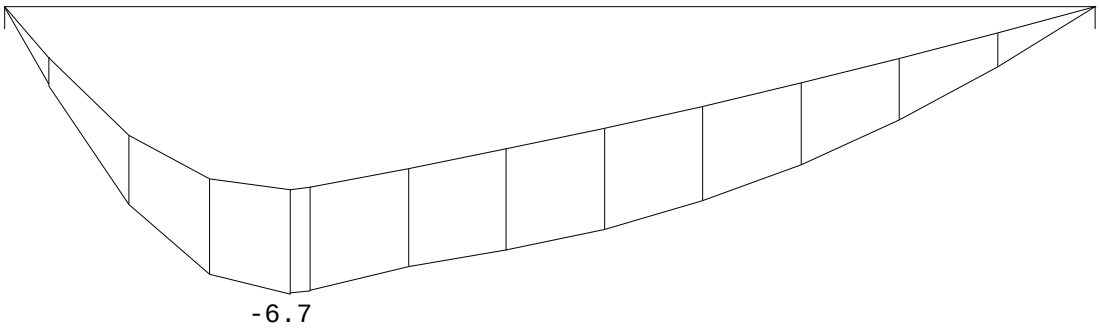
Ligger:1 B.C:7 Karakteristiek (6.14b)

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	13.35	14.08	0.00	0.00
2	3.15	5.12	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

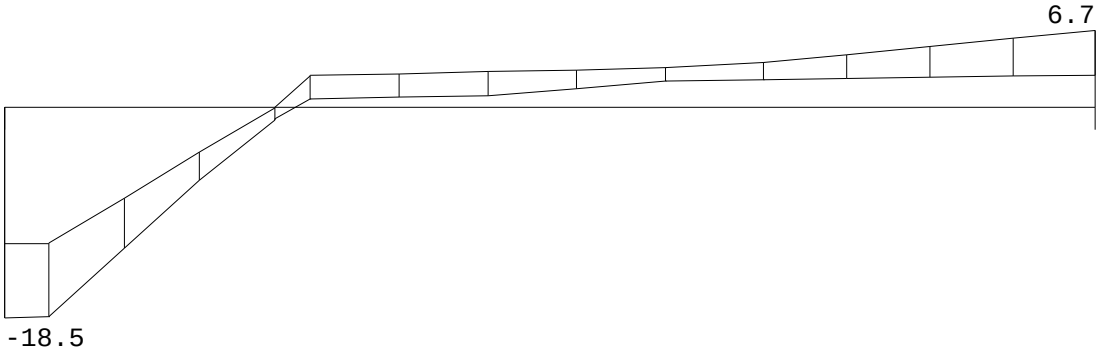
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

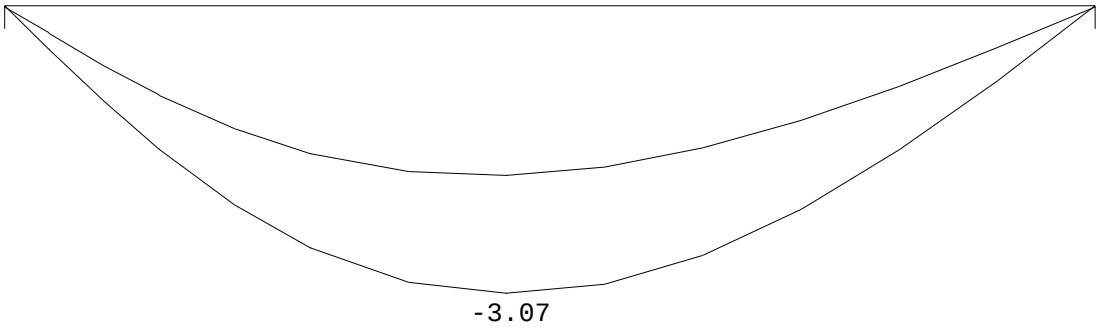


Fmin:12.0 2.83
Fmax:18.5 6.7

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

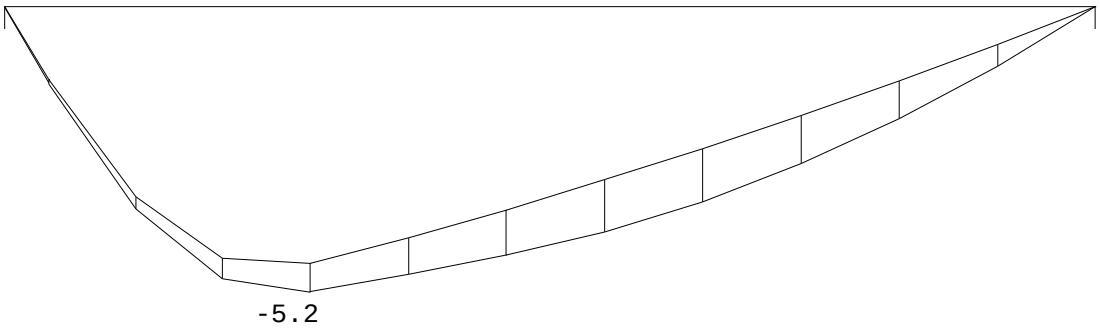
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.01	18.46	0.00	0.00
2	2.83	6.73	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

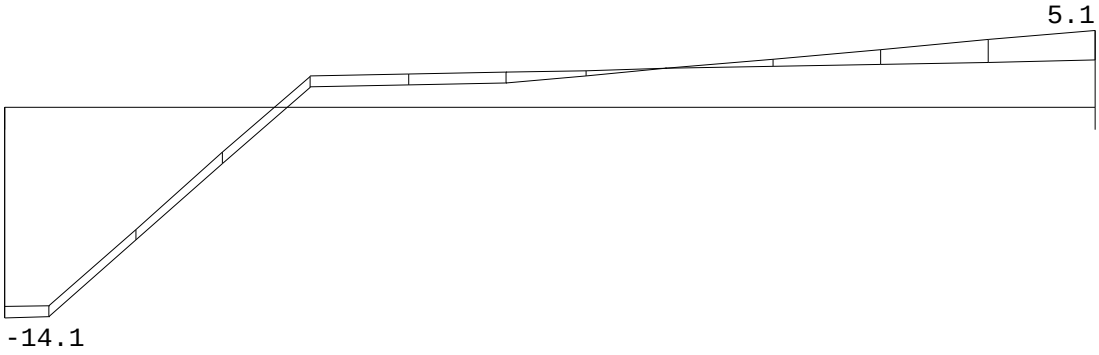
MOMENTEN

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

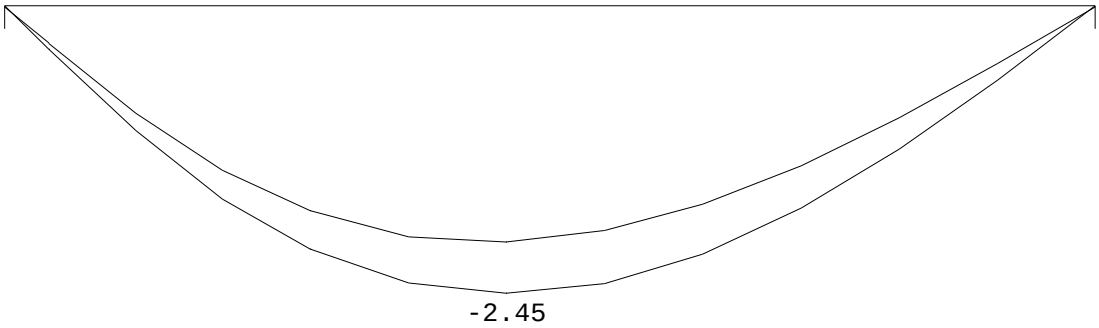


Fmin:13.3 3.15
Fmax:14.1 5.1

Project.....: 118217 - installaties Leidse schouwburg
Onderdeel....: ligger buffervat

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	13.35	14.08	0.00	0.00
2	3.15	5.12	0.00	0.00

Project : 118217 installaties Leidse schouburg
Onderdeel : houtenbalk bordes
Datum : 07/09/2022
Eenheden : kN/m/rad

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Berekening willekeurige staaf. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] :	96 x 221	Referentie periode [j]:		50
l_{sys}	[mm] :	1000			
$l_{buc;y}$	[mm] :	1000	Toelaatbare doorbuiging		
$l_{buc;z}$	[mm] :	1000	Bijkomend	[* l] :	0.003
Plaats kipsteun	:	Bovenkant			
Steunpunt links	:	Rol	Eind	[* l] :	0.004
Steunpunt rechts	:	Scharnier			
Sterkteklasse	:	C18	Klimaatklasse	:	I

Belastingen			Permanent	Veranderlijk
q_z	[kN/m]	:	-0.40	0.00
Ψ_0	[-]	:		0.40
Ψ_2	[-]	:		0.30
F_z	[kN]	:	-15.00	0.00
Vanaf links	[mm]	:	500	
N_x	[kN]	:	0.00	0.00
$M_{y;links}$	[kNm]	:	0.00	0.00
$M_{y;rechts}$	[kNm]	:	0.00	0.00

Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Permanent: γ_G : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M[-]: 1.30

Stabiliteit

1.Toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2. is n.v.t.:
- geen axiale druk aangebracht op de staaf.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3.:
Fundamentele combinatie (6.10a):
$\kappa_{crit,y}$ [-] : 1.00 frm(6.34)
Fundamentele combinatie (6.10b):
$\kappa_{crit,y}$ [-] : 1.00 frm(6.34)

Project : 118217 installaties Leidse schouburg
Onderdeel : houtenbalk bordes
Datum : 07/09/2022
Eenheden : kN/m/rad

Permanente combinatie (6.10a) frm(6.11) u.c. 0.79

Normaalkracht	[kN]	0.0	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm²]	0.00			
Dwarskracht	[kN]	-10.4	$\tau_{v,d}$	[N/mm²]	0.73			
Moment	[kNm]	-5.1	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm²]	6.56			
$f_{m,y,d}$	[N/mm²]	8.3	$f_{c,0,d}$	[N/mm²]	8.31	b_{ef}	96[mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm²]	4.6	$f_{v,d}$	[N/mm²]	1.57	k_{mod}	0.60 [-]	tab(3.1)

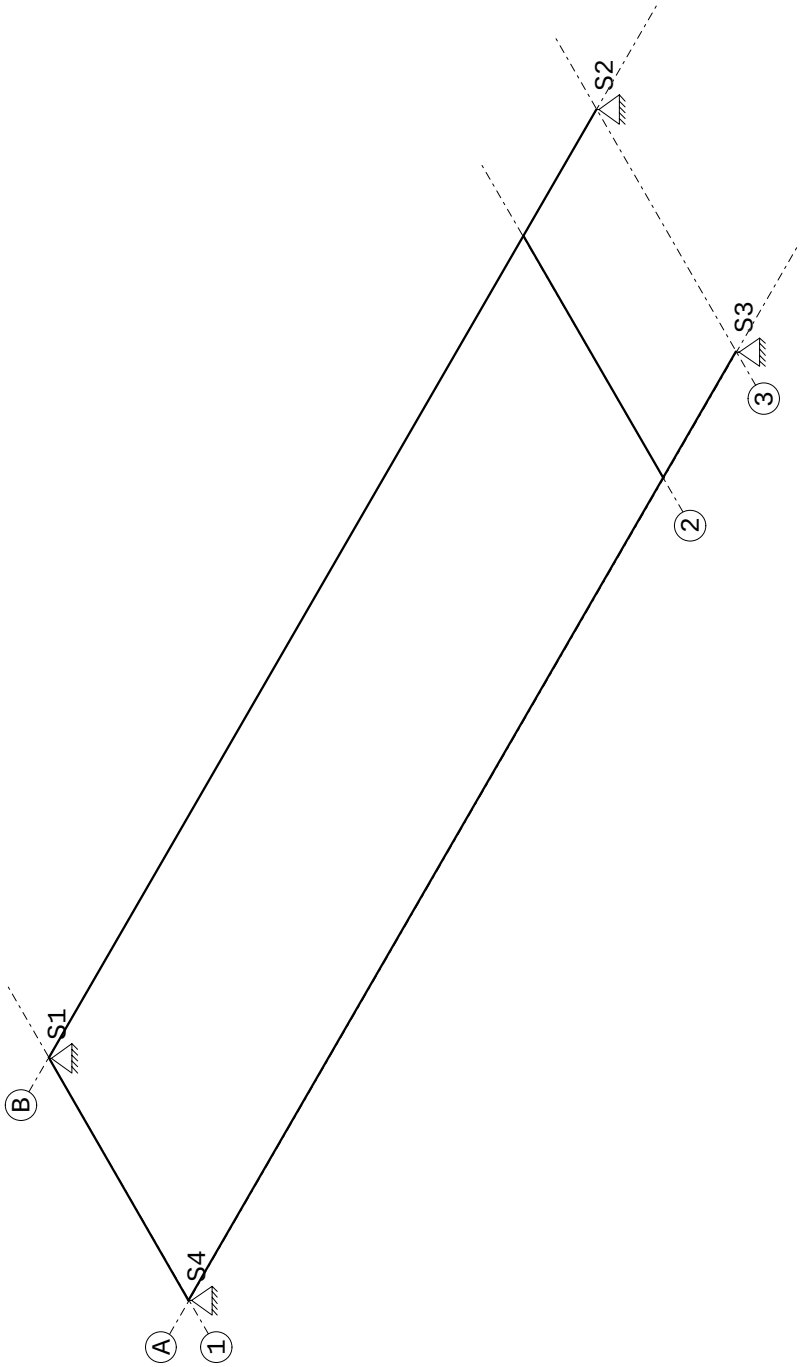
Doorbuiging u.c.

u_{bij}	=	0.25	<	3.00	[mm]	0.08
$u_{net,fin}$	=	0.65	<	4.00	[mm]	0.16

Warmtepomp

Technosoft Balkroosters release 6.74 27 sep 2022
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 27/09/2022
Bestand.....: N:\Haarlem\Projecten\2018 werken\118217 controle zonnepanelen gemeente Leiden\2022 Leidsche Schouwburg Installaties\118217 installaties Leidse schouwburg - warmtepomp frame.grw
Torsiefac....: 100 %

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	HEA140	1:S235	3.142e+03	8.100e+04	1.033e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	67	-0.00					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	0.000	5.000	0.000
2	B	0.000	1.150	5.000	1.150
3	1	0.000	0.000	0.000	1.500
4	2	3.900	0.000	3.900	1.500
5	3	4.500	0.000	4.500	1.500

KNOPEN

Knoop	X	Y	Knoop	X	Y
1	0.000	1.150	6	3.900	1.150
2	0.000	0.000			
3	4.500	1.150			
4	4.500	0.000			
5	3.900	0.000			

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	2	4	1:HEA140
2	2	1	3	1:HEA140
3	3	2	1	1:HEA140
4	4	5	6	1:HEA140

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	1	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	2	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
3	3	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
4	4	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

STEUNPUNTTYPEN

Nr. : 1 ▨ Assenstelsel: Globaal
Min.afst.: 0.500 Rx:Vrij Z:Vast Ry:Vrij

STEUNPUNTEN

Nr.	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Hoek	Opm:
1	1:	Balk 2:2	0.000	0.000	0.000	
2	1:	Balk 2:2	4.5	0.000	0.000	
3	1:	Balk 1:1	4.5	0.000	0.000	
4	1:	Balk 1:1	0.000	0.000	0.000	

BELASTINGGEVALLEN

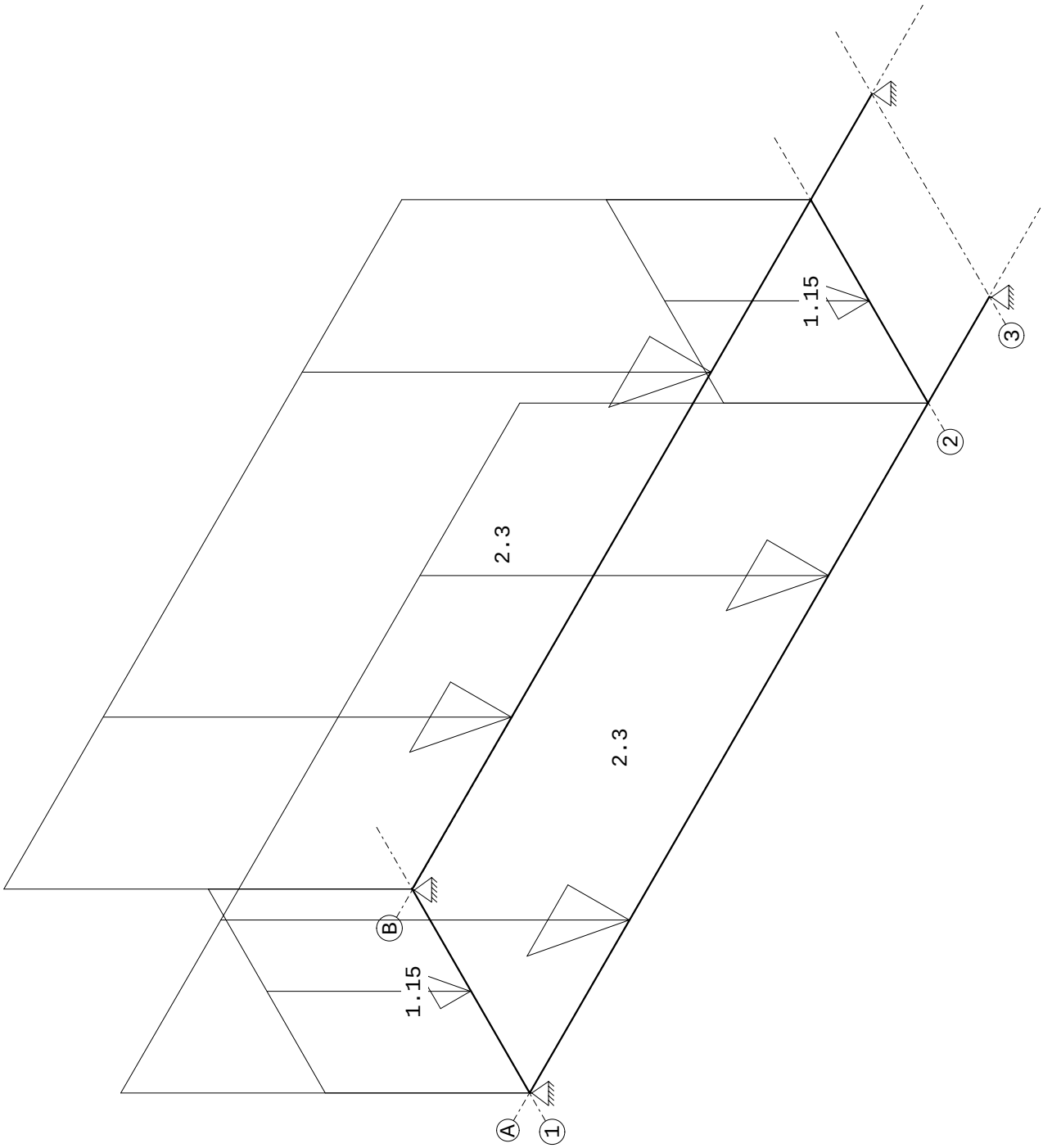
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	LBK	2:Permanent EN1991				-1.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	LBK	1 Permanente belasting

VELDBELASTINGEN

B.G:1 LBK



VELDBELASTINGEN

B.G:1 LBK

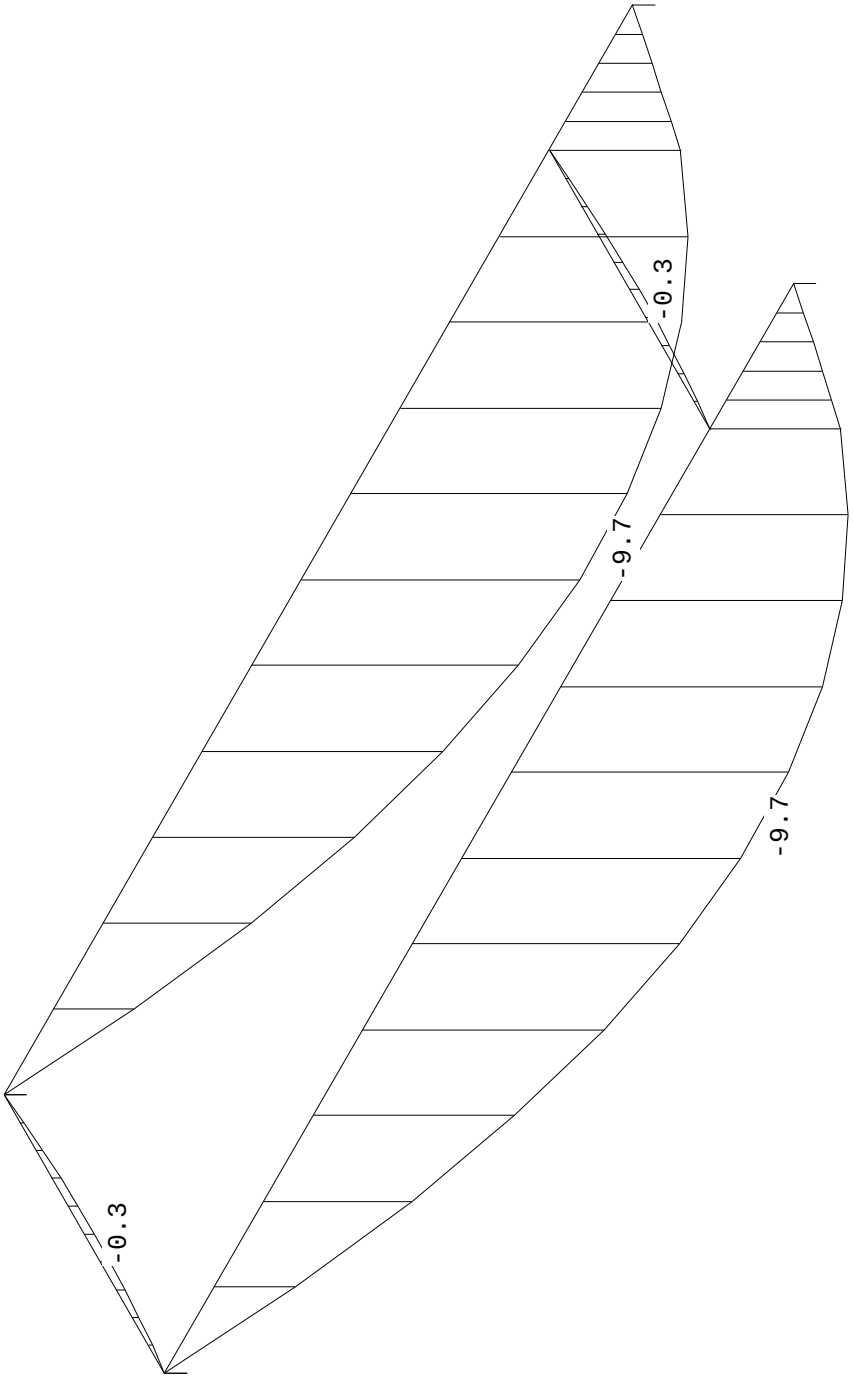
Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1	1:q-last	-2.300	-2.300	0.000	3.900	0.000
Balk 2:2	1	1:q-last	-2.300	-2.300	0.000	3.900	0.000
Balk 3:3	1	1:q-last	-1.150	-1.150	0.000	1.150	0.000
Balk 4:4	1	1:q-last	-1.150	-1.150	0.000	1.150	0.000

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.50									
2	Kar.	1	Perm	1.00									

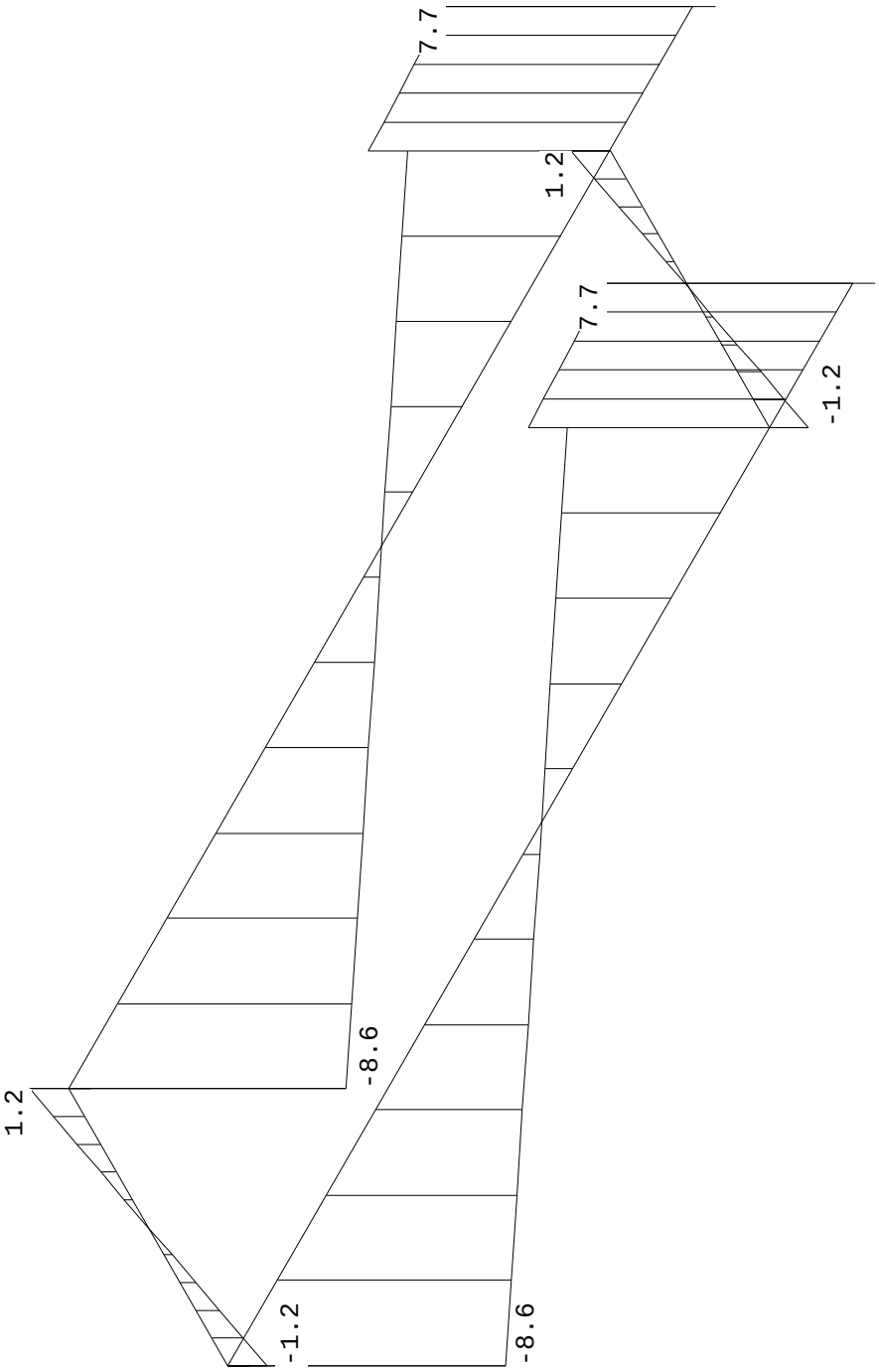
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



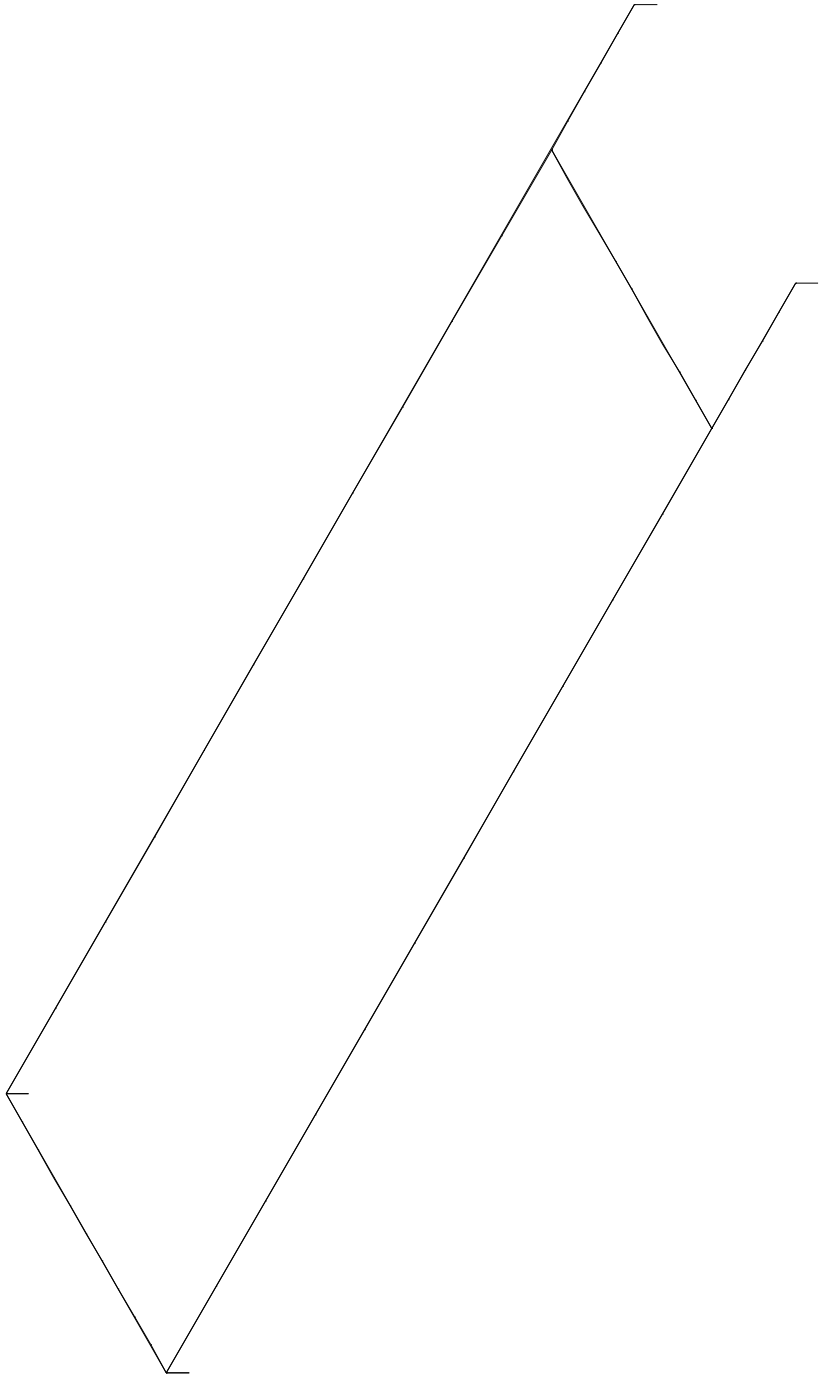
DWARSKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



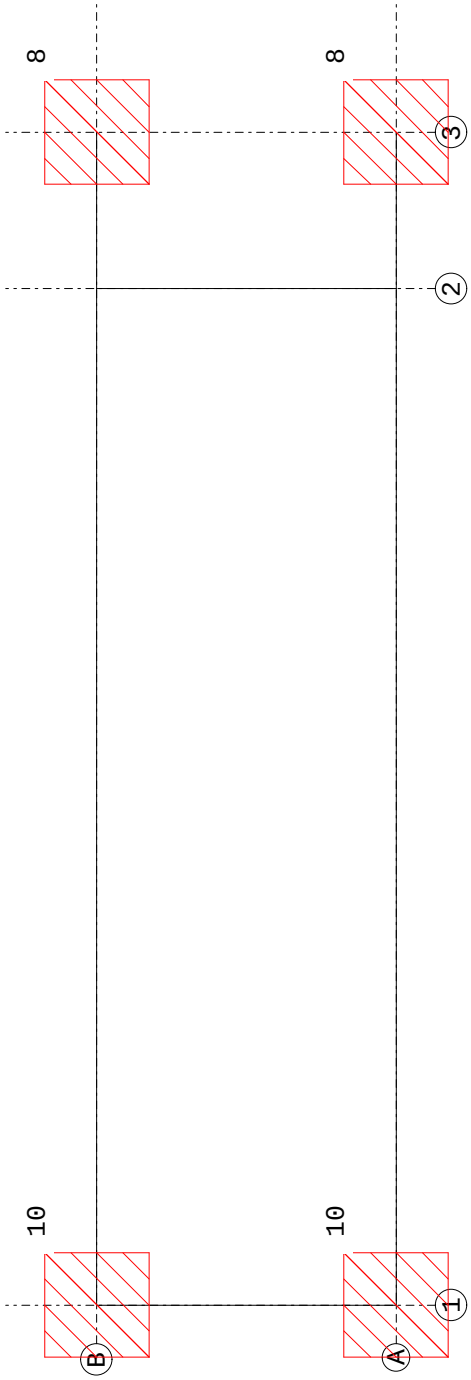
WRINGMOMENTEN

B.C:1 Sterkte



REACTIES

B.C:1 Sterkte



REACTIES

B.C:1 Sterkte

Balk	Stp	MX	Z	MY
1	4	0.00	9.82	0.00
1	3	0.00	7.71	0.00
2	1	0.00	9.82	0.00
2	2	0.00	7.71	0.00
3	4	0.00	9.82	0.00

REACTIES

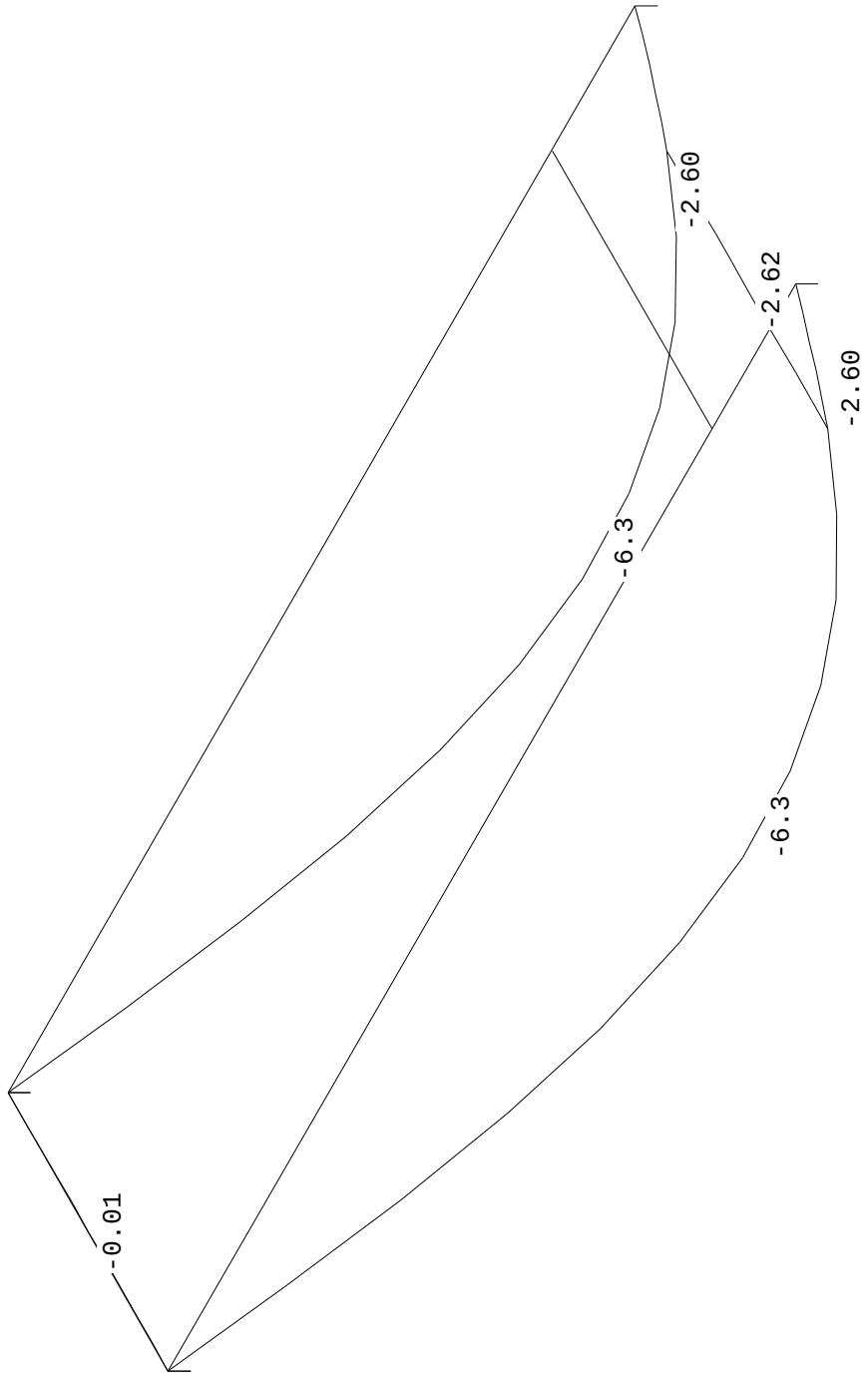
B.C:1 Sterkte

Balk	Stp	MX	Z	MY
3	1	0.00	9.82	0.00

35.06 : Som reacties
-35.06 : Som belastingen

VERPLAATSINGEN [mm]

B.C:2 Karakteristiek



REACTIES

B.C:2 Karakteristiek

Balk	Stp	MX	Z	MY
1	4	0.00	6.55	0.00
1	3	0.00	5.14	0.00
2	1	0.00	6.55	0.00
2	2	0.00	5.14	0.00
3	4	0.00	6.55	0.00
3	1	0.00	6.55	0.00

23.37 : Som reacties
-23.37 : Som belastingen