Nebest B.V.
Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen

T 085 489 01 00
F 085 489 01 01
E info@nebest.nl
I www.nebest.nl

De Hofbogen te Rotterdam

Verificatieberekening boog 43-44 Teilingerstraat (B3)

Opdrachtgever	DUDOK Hofbogen Rotterdam BV
Documentnummer	40245-BER-03
Versie	1.0
Status	Definitief
Datum	26 februari 2021

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-BER-03

VERIFICATIEFORMULIER

Versie	Datum	Documentnr.	40245-BER-03		
1.0	26-02-2021	Omschrijving	De Hofbogen – Verificatieberekening boog 43-44 Teilingerstraat (B3)		
			Auteurs	**Gecontroleerd**	**Vrijgave**
		Naam	[redacted]		
				BSEng	
		Handtekening	[redacted]		

VERSIEBEHEER

Versie	Datum	Opmerking
1.0	26-02-2021	1e versie definitief

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

2 OBJECTGEGEVENS 6

2.1 Ligging 6

2.2 Hoofddraagconstructie 6

2.3 Wapening 10
2.3.1 Vloer 10
2.3.2 Getoogde balken 11
2.3.3 Wanden 13

2.4 Geotechnische gegevens 14

2.5 Relevante documenten 14

2.6 Relevante informatie uit nader onderzoek en inspecties 15

3 BELASTINGEN 16

3.1 BG1 – Eigen gewicht 16

3.2 BG2 – Permanente belasting 16

3.3 BG3 – Variabele belasting 19

3.4 BG4 – Eenheidsbelasting dakpark 20

3.5 BG5 – Historische (spoor)belasting (variabel en permanent) 20

3.6 Combinaties 21

4 MODELVORMING 22

4.1 Omschrijving rekenmodel 22

4.2 Geotechnisch draagvermogen 24

5 CONSTRUCTIEVE ANALYSE 26

5.1 Validatie van het rekenmodel 26

5.2 Paalfundatie 26

5.3 Onderbouw 28

5.4 Bovenbouw 29
5.4.1 Getoogde balken 29
5.4.2 Vloer 34

6 CONCLUSIE 35

Bijlage 1 Relevante ontwerptekeningen

Bijlage 2 Bepaling belastingen

Bijlage 3 Rekenblad paaldraagvermogen

Bijlage 4 Berekeningsrapportage Scia Engineer

Bijlage 5 Capaciteit betondoorsnedes dek

1 INLEIDING

Het Hofpleinviaduct, beter bekend als de Hofbogen, is het resterende deel van de constructie van de voormalige spoorlijn tussen Rotterdam Hofplein en Scheveningen. De onder- en bovenbouw van het oorspronkelijke viaduct zijn gerealiseerd in de periode tussen 1904 en 1908; het is één van de eerste constructies van gewapend beton in Nederland. Het viaduct is gelegen in Rotterdam-Noord en wordt gekenmerkt door zijn lengte van circa 1,8 km en zijn boogconstructies met variërende overspannings-lengtes.

De spoorlijn is sinds 2006 niet meer in gebruik. In 2017 heeft ProRail de spoorstaven en ballast van het viaduct verwijderd, waardoor het dak over de volledige lengte van het viaduct nu leeg is.

De nieuwe eigenaar van de Hofbogen en de gemeente Rotterdam hebben de intentie om op de huidige dakconstructie een dakpark te realiseren, waarin onder meer permanente buffering en regulering van regenwater gaat plaatsvinden. Het betreft het tracé vanaf het Hofplein tot aan de snelweg A20.

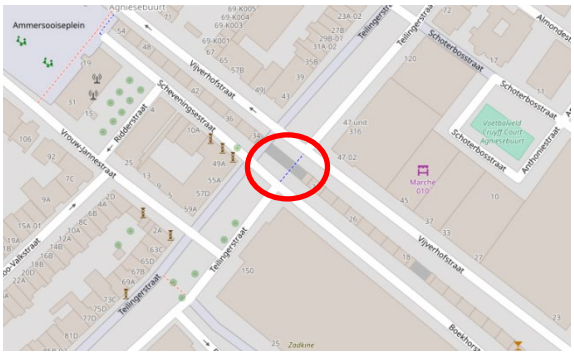
In de voorbereidingsfase van de geplande dakrenovatie en de realisatie van het dakpark is de be-hoefte ontstaan inzicht te verkrijgen in de onderhoudstoestand van de oorspronkelijke constructie van omstreeks 1900, het nieuwere betondek van omstreeks 1960 en de houten paalfundatie en daaruit voortvloeiend de eventuele onderhoudsbehoefte. Daarnaast dient te worden vastgesteld wat de maximaal toegestane dakbelasting is.

In het document 40245-UPN-01 zijn de uitgangspunten beschreven voor de herberekeningen van de verschillende constructietypen. Dit document geldt als basis voor de herberekening. Hierin zijn de algemene uitgangspunten opgenomen. Het voorliggende document is een deelrapportage voor de constructieve herberekeningen en betreft het gedeelte binnen sectie 2 locatie B3. Dit gedeelte van het kunstwerk overspant de Teilingerstraat en bestaat uit twee bogen met een dagmaat van 13,5 m (bogen 43 en 44).

2 OBJECTGEGEVENS

2.1 Ligging

De beschouwde bogen (nr. 43 en 44) overspannen de Teilingerstraat. Deze bogen zijn afwijkend binnen de sectie en hebben een grotere overspanning met een dagmaat van 13,5 m. Voor de ligging zie ook onderstaande figuur.



(a)

(b)

Figuur 2.1: (a) Locatie beschouwde boog
(Bron: OpenStreetMap)
(b) Vooraanzicht bogen
(Bron: Google Streetview)

2.2 Hoofddraagconstructie

De twee bogen hebben ieder een dagmaat van 13,5 m. Het tussensteunpunt is 3 m breed en de eindsteunpunten zijn 3,9 m breed, zie figuur 2.2. Het dek bestaat uit vier getoogde betonnen balken (gewapend volgens het Melan-systeem) met daarboven een gewapende vloer met een dikte van 130-140 mm. Bij deze bogen zijn de balken aan de onderzijde niet afgewerkt met een dunne vloer van 80 mm. De constructiehoogte van de getoogde balken inclusief vloer verloopt van 2450 mm bij de geboorte tot 450 mm in het veldmidden. De balken zijn 400 mm breed, zie ook figuur 2.3 en figuur 2.4.

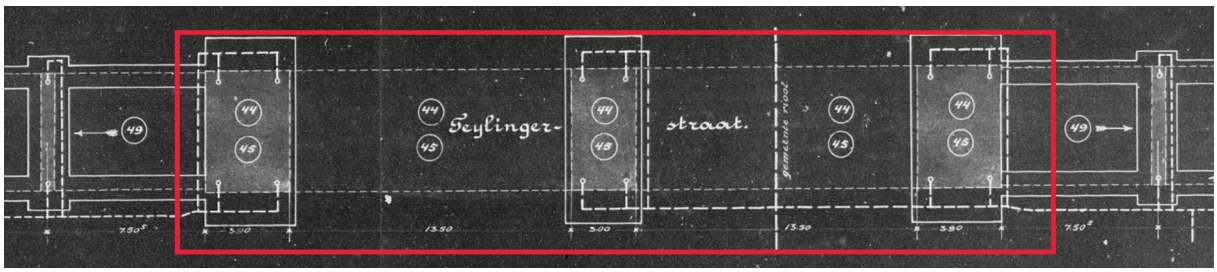
De getoogde balken sluiten aan op gewapende wanden bij de steunpunten. Deze wanden zijn ook volgens het principe van Melan gewapend. De wanden staan op een gewapende vloer van 300 mm dik en de vloer ligt op een ongewapende fundatiesloof van circa 2,3 m dik. De funderingssloof is vervolgens opgelegd op een houten balklaag.

Het tussensteunpunt wordt ondersteund door 6 x 11 = 66 houten palen. De twee eindsteunpunten van de grote bogen worden elk ondersteund door 7 x 11 = 77 houten palen. Bij de eindsteunpunten is de hart-op-hartafstand van de palen in langsrichting (7 palen) 650 mm een 820 mm in dwarsrichting (11 palen). Bij het tussensteunpunt is de hart-op-hartafstand van de palen in langsrichting (6 palen) 650 mm een 820 mm in dwarsrichting (11 palen). De palen hebben een lengte variërend tussen de 16 en 18 m. De paalpunten hebben een NAP-niveau van -18,3 tot -21,3 m volgens de archieftekening, zie figuur 2.7. Ook zijn funderingspalen tussen de bogen aangebracht. Hierdoor worden de funderingspalen onder de steunpunten niet belast door maaiveldbelasting onder de bogen.

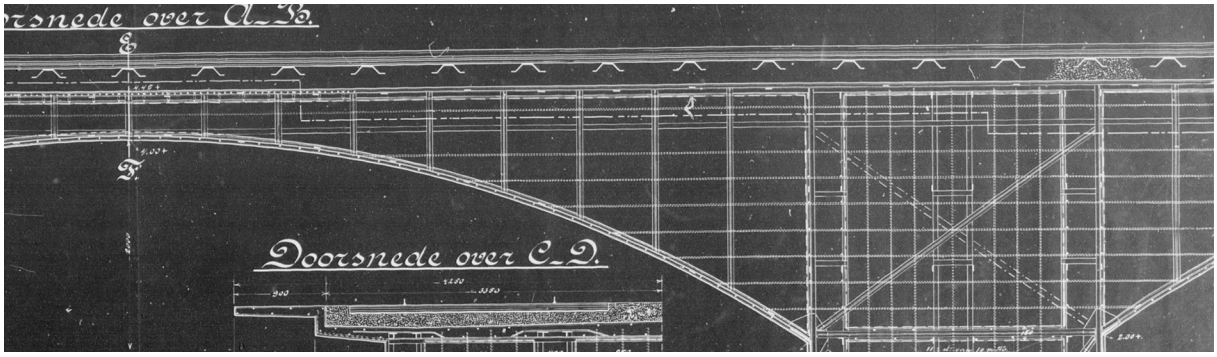
Onder de aansluitende kleinere bogen bevinden zich ook palen die via een ongewapende funderingsbalk van 1 x 1 m^2 de gevels dragen, zie figuur 2.5 en figuur 2.6. Deze ongewapende balken sluiten aan op de ongewapende sloof van de landhoofden. De vloer onder de kleinere bogen draagt gedeeltelijk af op deze balken en op de steunpunten.

De palen onder de gevels zijn minder diep aangebracht (-16 m NAP) en hebben een hart-op-hart-afstand van 1,003 m. Direct onder de ongewapende balk is één rij palen aanwezig. Naast deze ongewapende balk zijn nog twee rijen aanwezig die alleen met vloerhout zijn bedekt.

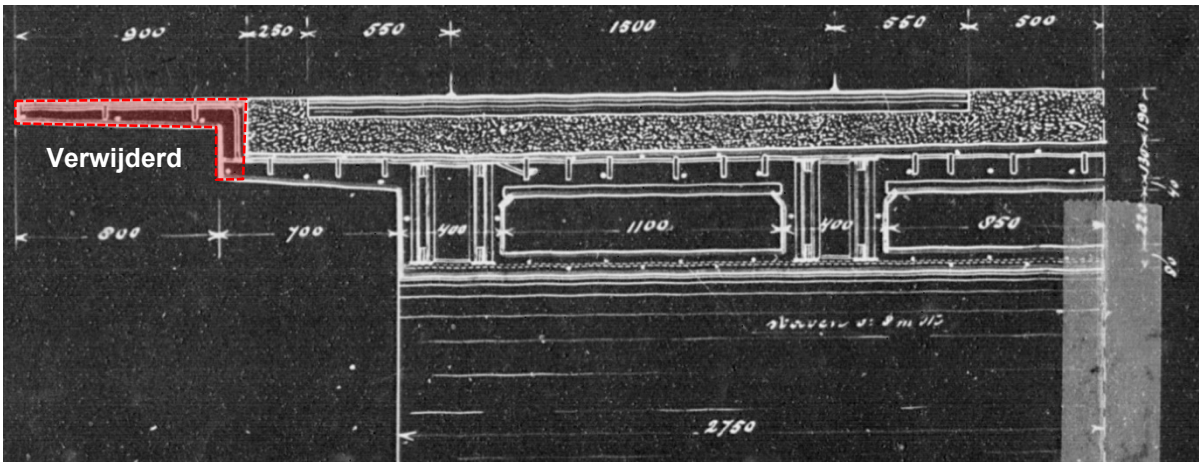
De uitkragende “vleugels”, zoals die te zien zijn in figuur 2.4, zijn rond 1958 gedeeltelijk verwijderd, zie ook figuur 2.9. Bij deze aanpassing is een overlaging toegepast; deze is niet constructief verbonden met het dek uit 1906. Voor de herberekening heeft dit invloed op de te toetsen onderdelen. Zo zullen er geen zeer geconcentreerde belastingen worden uitgeoefend op de originele vloer. De overlaging met uitkraging betreft een voorgespannen plaat die in documentnummer 40245-BER-08 wordt ge-toetst. In deze berekening wordt daarom enkel de permanente belasting van deze constructie in rekening gebracht. De overlaging is aangebracht op een uitvullaag van circa 60 mm. Deze uitvullaag bestaat uit asfalt, mortel en waterafdichtende lagen. De constructieve overlaging is 160 mm dik en afgewerkt met een 2-laags bitumen weefsel van 25 mm dik.



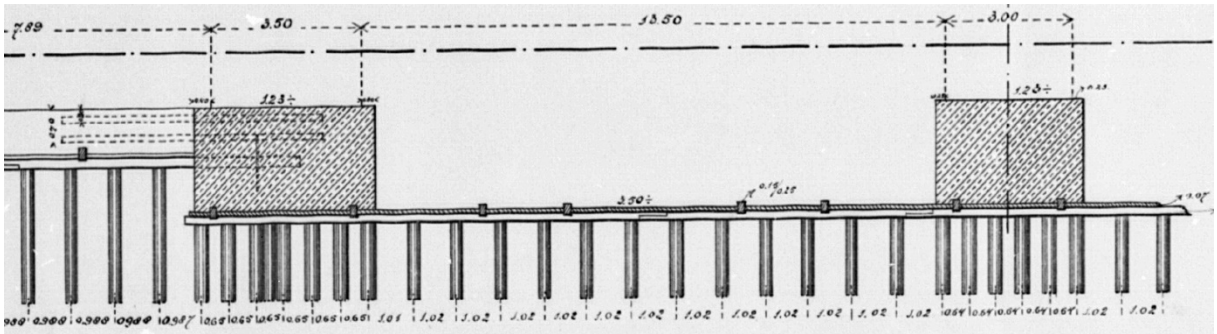
Figuur 2.2: Bovenaanzicht bogen; fragment van tekening NL-UtHUA_A188495-Blad 32-Overzicht



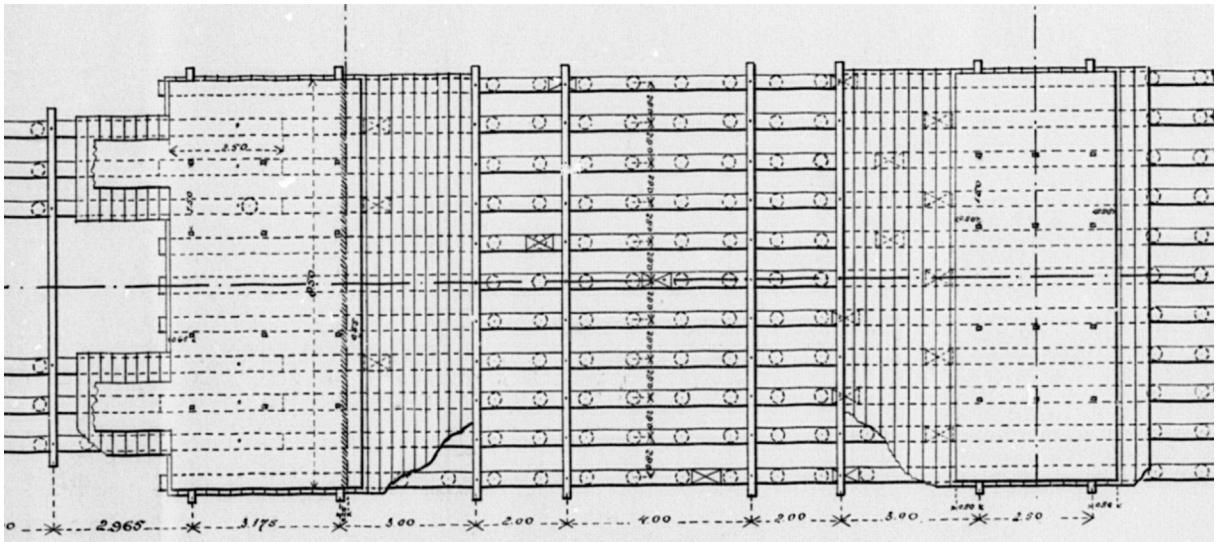
Figuur 2.3: Langsdoorsnede boog; Fragment van tekening NL-UtHUA_A188507-Blad 44



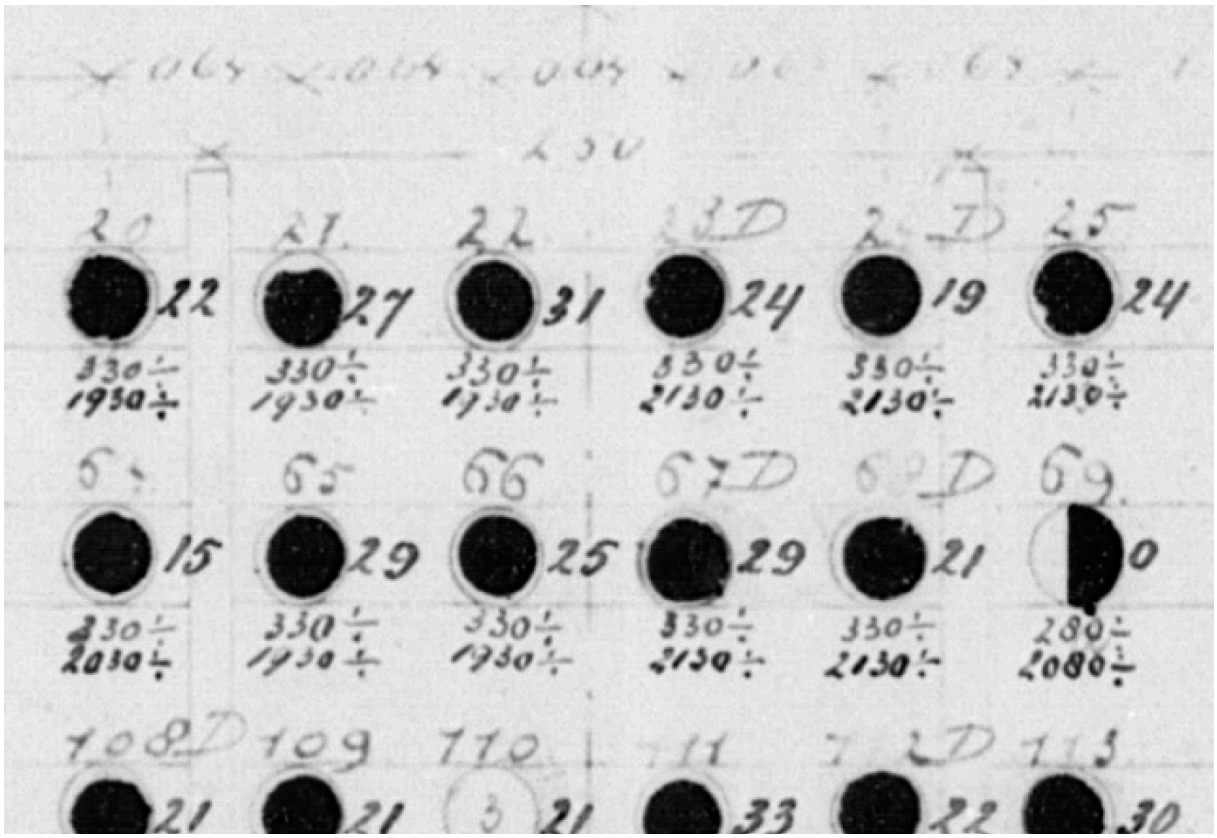
Figuur 2.4: Dwarsdoorsnede boog; Fragment van tekening NL-UtHUA_A188507-Blad 44



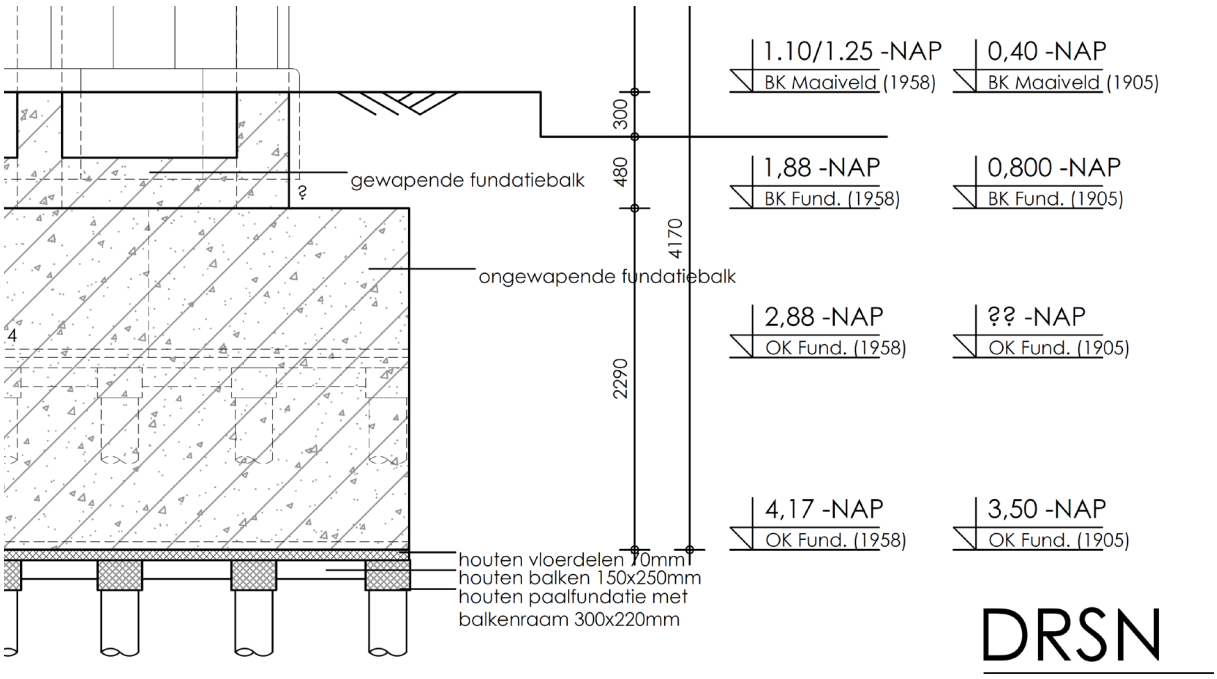
Figuur 2.5: Langsdoorsnede fundering Teilingerstraat



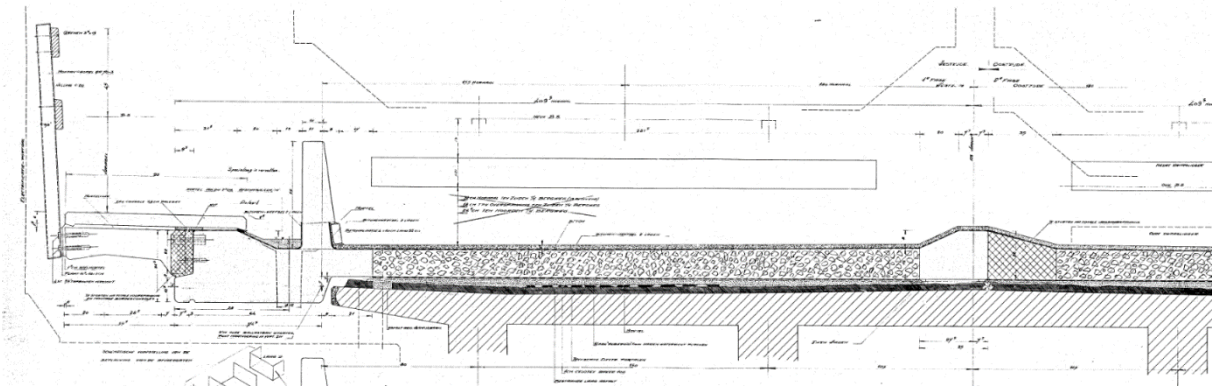
Figuur 2.6: Bovenaanzicht fundering Teilingerstraat



Figuur 2.7: Bovenaanzicht fundering “Straatoverspanning Teilingerstraat” fragment van tekening NL-UtHUA_A188592



Figuur 2.8: Dwarsdoorsnede constructie; fragment van tekening P15602-BT-60 DRSN 03



Figuur 2.9: Aanpassing dek rond 1958; fragment van tekening HL1E03~1_herstel dek_1959

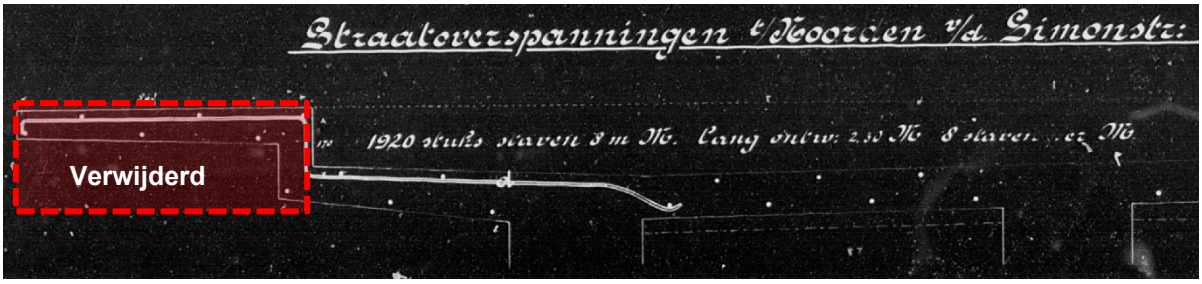
2.3 Wapening

Bij deze boog is voor de hoofdwapening voor hoek-, T- en platijzer gekozen. De secundaire (verdeel) wapening bestaat uit traditioneel rondijzer. Dit is overeenkomstig het Melan-systeem.

Uit een onderzoek in het verleden met het kenmerk “Verslag van het onderzoek van het Z.H.E.S.-viaduct te Rotterdam” van 1956 is gebleken dat het staal overeenkomt met kwaliteit QR24.

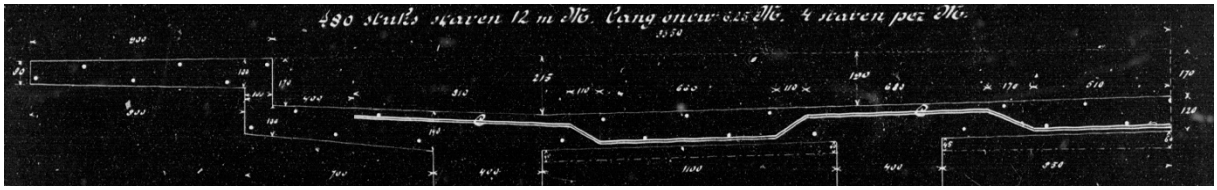
2.3.1 Vloer

De wapening in dwarsrichting van de vloer van de boogconstructie bestaat uit ronde staven van 8 en 12 mm. De wapening in de uitkragende consoles die gedeeltelijk zijn verwijderd, is weergegeven in figuur 2.10. Conform de tekening zijn 8 staven Ø8 per m toegepast; Ø8-125.



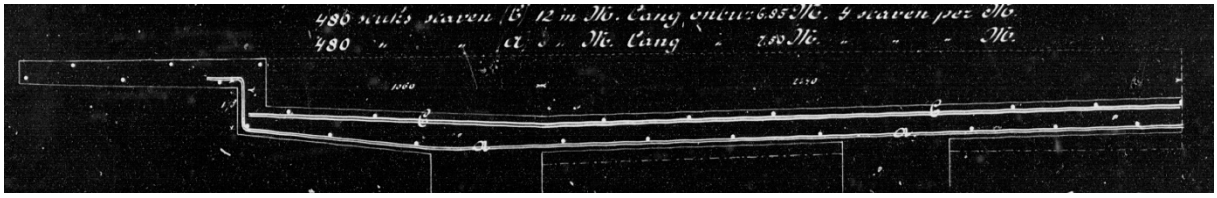
Figuur 2.10: Wapening uitkragende deel; fragment van tekening NL-UtHUA_A188526-blad 64

Verder is tussen en boven de getoogde balken de wapening aangebracht zoals is weergegeven in figuur 2.11. Conform de tekening zijn 4 staven Ø12 per m toegepast; Ø12-250.



Figuur 2.11: Wapening dek; fragment van tekening NL-UtHUA_A188526-blad 64

Aanvullend is het dek gewapend volgens figuur 2.12. Conform de tekening zijn boven 4 staven Ø12 per m toegepast en onder 4 staven Ø8 mm; boven Ø12-250 en onder Ø8-250.



Figuur 2.12: Wapening dek; fragment van tekening NL-UtHUA_A188526-blad 64

Samengevat geeft dit de volgende wapeningsconfiguratie voor de vloer in dwarsrichting:

- Bovenwapening uitkraging Ø8-125+Ø12-250
- Bovenwapening boven balken Ø12-250+Ø12-250
- Onderwapening tussen balken Ø12-250+Ø8-250

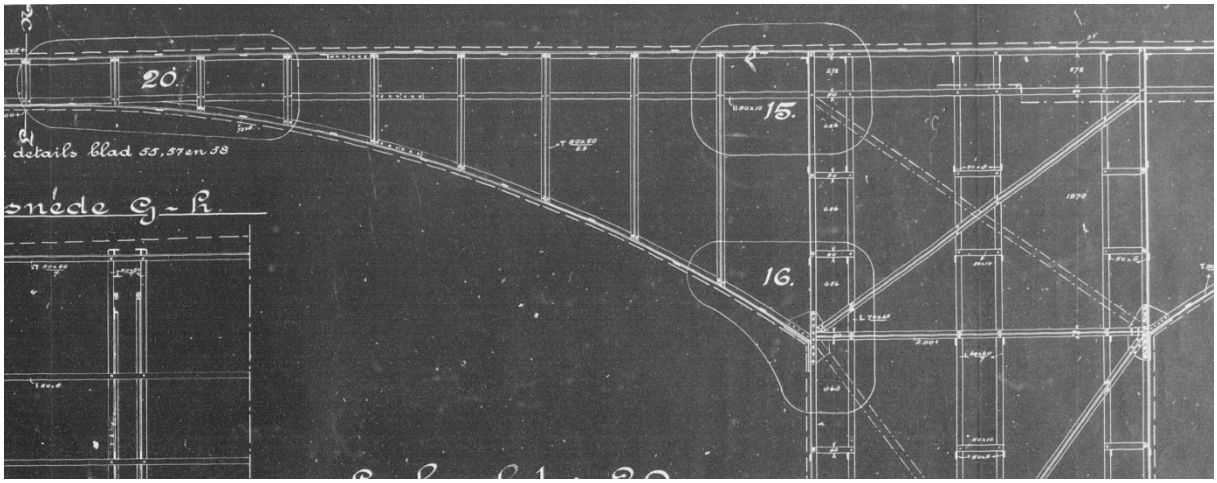
De wapening in langsrichting is enkel ingetekend en niet specifiek benoemd. Hierbij wordt aangenomen dat Ø8 is toegepast; onder Ø8-300 en boven Ø8-400.

2.3.2 Getoogde balken

De getoogde balken zijn volgens het systeem van Melan gewapend. Dit betekent dat de wapening is aangebracht als vrij dragende getoogde staalconstructie. In dwarsdoorsnede is de wapening gedeeltelijk weergegeven in figuur 2.4.

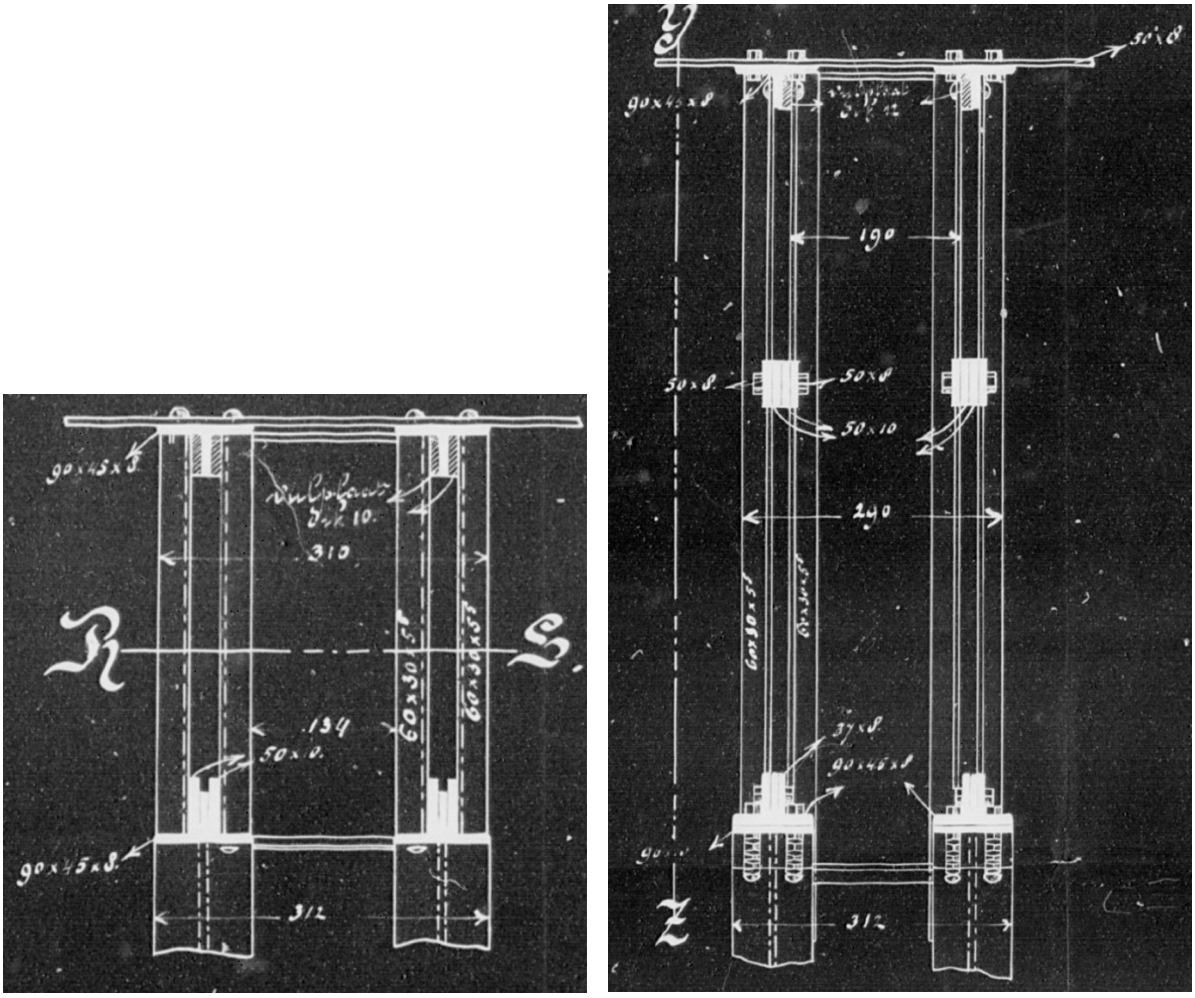
Conform de langsdoorsnede zijn T-stukken en strippen toegepast, zie ook figuur 2.13. De bovenwapening in het veldmidden bestaat uit twee T-stukken 70 x 45 x 8 per balk. De onderwapening in het veldmidden bestaat uit vier strippen 50 x 10 en twee T-stukken 90 x 45 x 8 per balk.

De dwarsdoorsnedes van de balk zijn weergegeven in figuur 2.14. In de doorsnede (b) is te zien dat vier stripstalen zijn toegepast; dit is doorsnede ter plaatse van de overlappingslas tussen de strippen.



Figuur 2.13: Wapeningstaal bogen; fragment van tekening NL-UtHUA_A188508-Blad 45

De verticale staaldelen, de “beugels” of stijlen, bestaan uit T-stukken 60 x 30 x 5,5 (A = 464 mm^2 4 stuks~4-snedig). De hart-op-hartafstand tussen deze stijlen bedraagt 750 mm.



(a) (b)

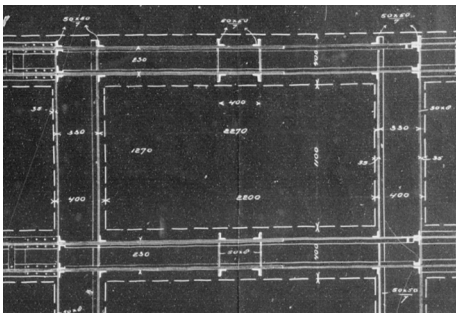
Figuur 2.14: Dwarsdoorsnede getoogde balken; (a) veldmidden en (b) veldkwart; fragment van tekening NL-UtHUA_A188520-Blad 58

Voor de toetsing van het buigende moment in het midden van de overspanning wordt uitgegaan van 2 T-stukken 90 x 45 x 8 (A = 1020 mm^2) en 4 stripstalen 50 x 10 (A = 500 mm^2) aan de onderzijde. Voor de toetsing van het opbuigende moment op de dag wordt voor de wapening aan de bovenzijde uitgegaan van 2 T-stukken 90 x 45 x 8 (A = 1020 mm^2) en 4 stripstalen 50 x 10.

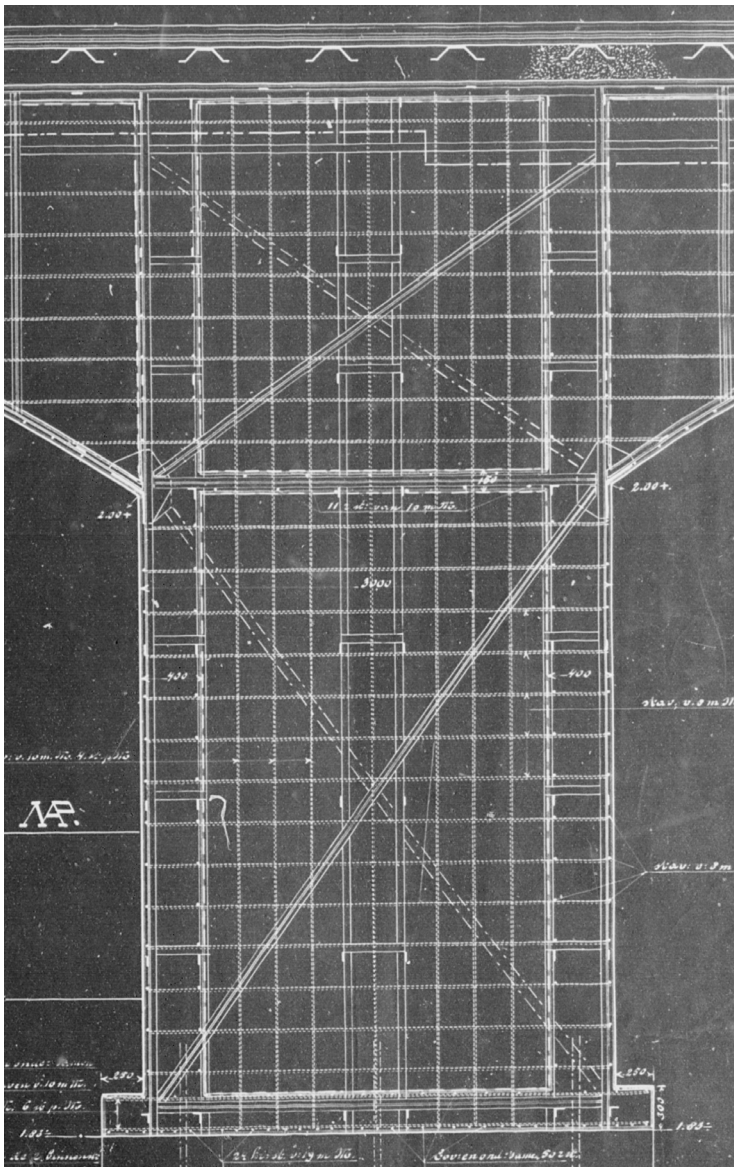
2.3.3 Wanden

De getoogde balken sluiten aan op de wanden bij het tussensteunpunt en de eindsteunpunten. De wanden zijn lokaal als kolommen gewapend volgens het Melan-systeem en de tussenruimte is gewapend met ronde staven; horizontaal Ø8-250 en verticaal Ø10-250.

De kolommen bestaan uit hoekstalen 50 x 50 x 7 in de hoeken, zie figuur 2.15.



(a)

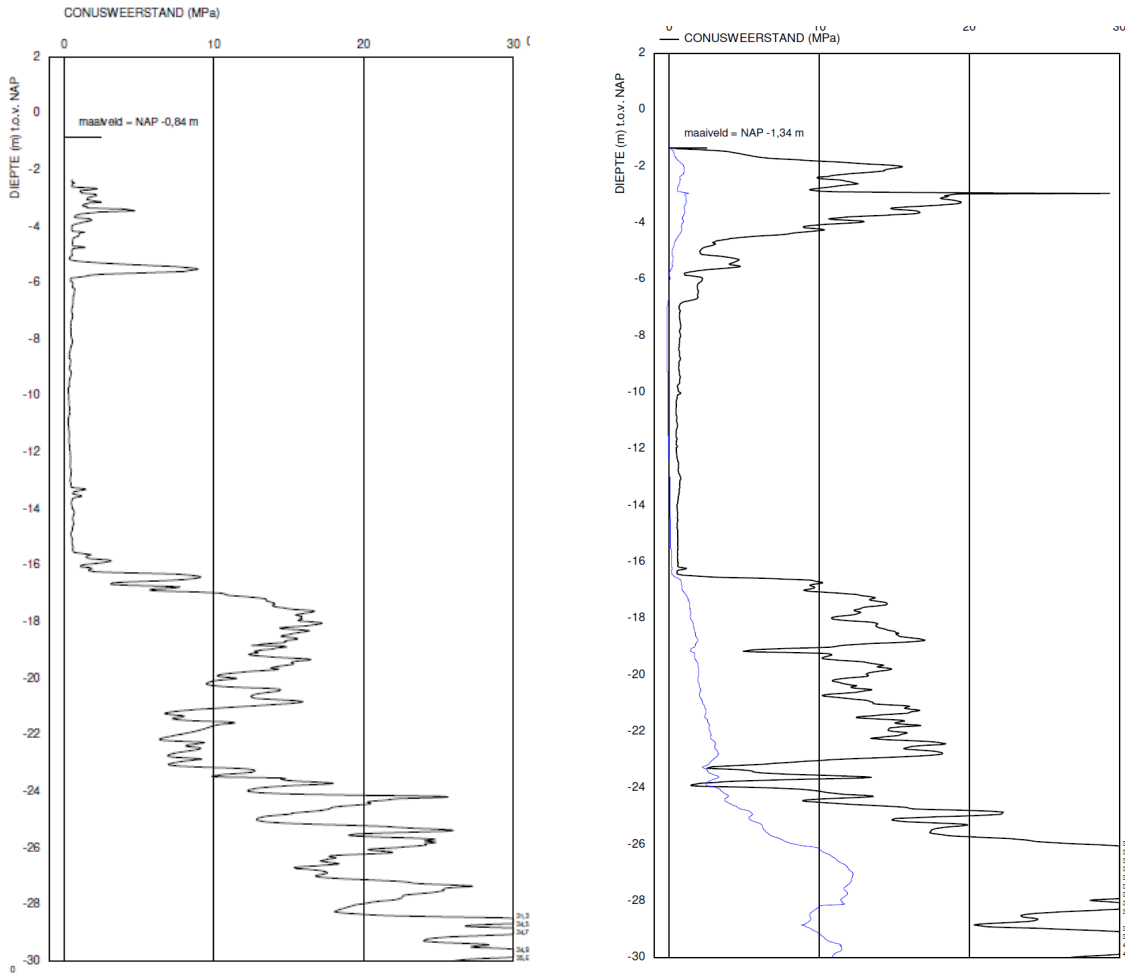


(b)

Figuur 2.15: Wapening wanden; (a) doorsnede bovenaanzicht; (b) doorsnede zijaanzicht; fragment van tekening NL-UtHUA_A188508-Blad 45

2.4 Geotechnische gegevens

De geotechnische gegevens langs het object zijn in het DINO-loket opgevraagd. Sonderingen 9 t/m 13 conform het document 40245-UPN-01 zijn rond het kunstwerk uitgevoerd (sectie 2). Hiervan ligt sondering 11 het dichtst bij de locatie van de bogen. In figuur 2.16 zijn sonderingen 9 en 11 weergegeven. Hieruit is af te leiden dat de eerste zandlaag begint op circa -16 m NAP. De paalpunten zitten op circa -18,3 tot -21,3 m NAP, dat is vrij diep voor houten palen in combinatie met de vaste zandlaag (> 15 MPa).



Figuur 2.16: Sonderingen 9 en 11

2.5 Relevante documenten

Relevante documenten waaronder ontwerptekeningen zijn opgenomen in bijlage 1. Het onderzoeksverslag van de NS met het kenmerk “Verslag van het onderzoek van het Z.H.E.S.-viaduct te Rotterdam” van 1956 is niet opgenomen in de bijlage. Relevante pagina’s van dit onderzoek over de fundering zijn als fragmenten toegevoegd.

2.6 Relevante informatie uit nader onderzoek en inspecties

In het nadere onderzoek beton (rapport met kenmerk 40245-RAP-02) zijn over de gehele lengte van de Hofbogen meerdere betonkernen uitgenomen. Deze kernen zijn beproefd om de karakteristieke druksterkte van het beton te bepalen. Voor sectie 2 zijn de volgende betonsterkteklasses bepaald:

- Bovenbouw (balken) C25/30
- Steunpunten C25/30
- Ongewapende funderingssloven C8/10

Verder zijn tijdens de inspectie geen afwijkende situaties geconstateerd. Bij het boren van de kernen is de dikte van de afwerking op het beton bepaald. Deze spachtellaag is circa 5-10 mm dik.

Tijdens het funderingsonderzoek (rapport met kenmerk 40245-RAP-03) zijn paalkopdiameters opgemeten. Deze variëren van 240 tot 280 mm in doorsnede. De paalkoppen hebben een NAP-niveau van -4,48 m. De hoogte van de paalkoppen op de archieftekeningen is hoger. Waarschijnlijk zijn deze na het plaatsen op juiste hoogte gezaagd.
Op basis van het funderingsonderzoek in combinatie met de archiefgegevens is een paallengte van 15,5 tot 17,5 m afgeleid. De paalpunten hebben dan een NAP-niveau van -19,98 tot -21,98 m. De gronddekking op de ongewapende sloof is 1,1 m (maaiveld op NAP -0,95 m). De palen hebben een tapsheid van 8 mm/m. Op basis van deze informatie is een puntdiameter van 135 mm bepaald.

Voor sectie 2 zijn tijdens het funderingsonderzoek monsters genomen van de houten palen. Op basis van deze monsters en de verwachte aantasting van het hout is de belastbaarheid van de palen bepaald bij de paalkop en bij het omslagpunt. Bij het omslagpunt gaan de slappe lagen over naar de dragende laag. Voor sectie 2 is bepaald dat het huidige constructieve draagvermogen van respectievelijk de paalkop en het omslagpunt gelijk is aan 501 kN en 227 kN. Over 30 jaar is deze sterkte 488 en 221 kN.

3 BELASTINGEN

Er is rekening gehouden met de volgende belastinggevallen:

BG1	Eigen gewicht
BG2	Permanente belasting
BG3	Variabele belasting 5 kN/m²
BG4	Eenheidsbelasting dakpark p·1 kN/m²
BG5	Historische (spoor)belasting

Deze nummering wordt ook aangehouden in de SCIA Engineer-berekening.

3.1 BG1 – Eigen gewicht

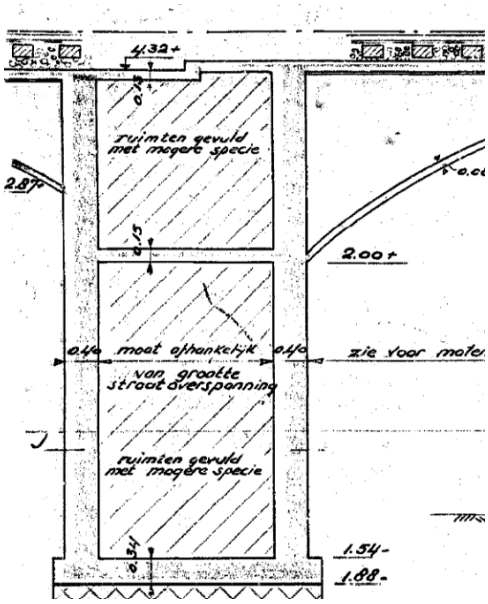
Het eigen gewicht wordt door SCIA zelf gegenereerd. In het rekenmodel wordt enkel het constructief dragende deel geschematiseerd; in hoofdstuk 4 wordt hier verder op ingegaan. In bijlage 2 is deze belasting geverifieerd.

3.2 BG2 – Permanente belasting

Afwerking boog
Bij deze bogen is in tegenstelling tot de overige bogen geen afwerking aanwezig tussen de getoogde balken, waardoor de balken goed zichtbaar zijn. Wel is er tussen de bogen aan de bovenzijde een plaat aanwezig als verloren bekisting voor de vloer. Deze plaat is 40 tot 50 mm dik. Hiervoor wordt een belasting van 1,25 kN/m^2 aangehouden. Voor alle platen is een volumiek gewicht van 25 kN/m^3 aangehouden.

De balken en wanden zijn afgewerkt met een dunne spachtellaag en natuurstenen. De kalkzandsteen-pleister is circa 5-10 mm dik; dit geeft een verwaarloosbare belasting over het oppervlak. Daarnaast is het onderste gedeelte van de wanden (circa 10 cm onder geboorte) afgewerkt met natuursteen. Het is onbekend welk type steen dit is; hiervoor wordt een gewicht van 26 kN/m^3 aangehouden. De afwerking is circa 8 cm dik over een hoogte van 3,0 m. Dit geeft een lijnlast van 6,24 kN/m langs de rand.

Wanden
De wanden zijn 5,85 m hoog vanaf de bovenkant van de gewapende sloof tot de onderkant van de vloer. Volgens figuur 3.1 is de ruimte tussen de gewapende wanden opgevuld met “magere specie”. Hiervoor wordt een volumiek gewicht van 20 kN/m^3 aangehouden. Dit resulteert in een oppervlakte-belasting van 117 kN/m^2 tussen de wanden.



Figuur 3.1: Vorm afwerking bij kolommen

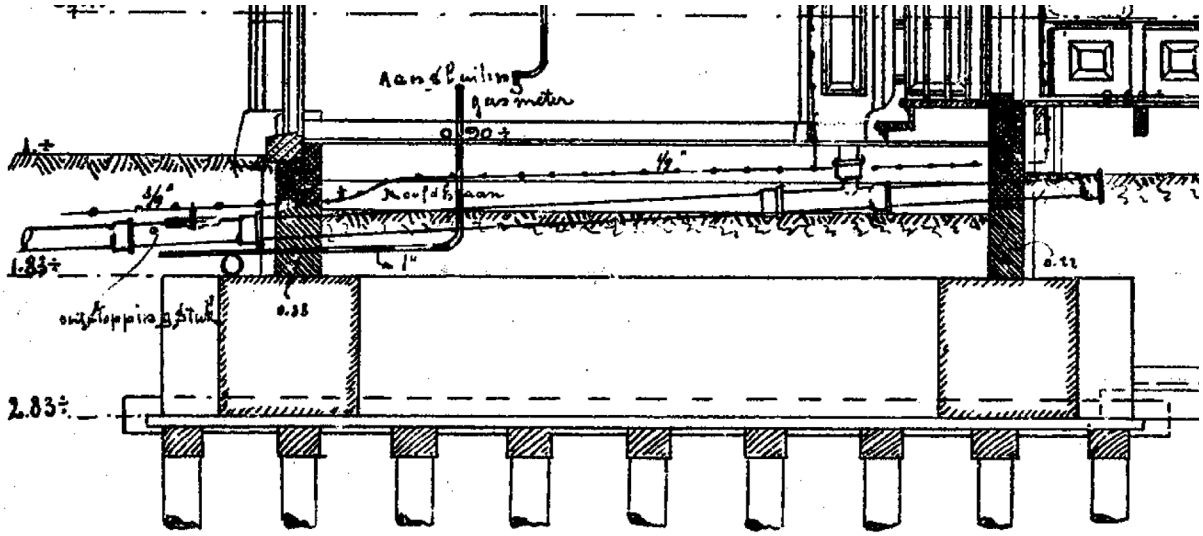
Funderingssloof
De ongewapende funderingssloof en gewapende fundatiebalk worden als 1 plaatelement beschouwd in de berekening. De funderingssloof wordt gedeeltelijk belast met een grondpakket en trottoirtegels van circa 1,10 m hoog. Hiervoor wordt een belasting van 18 kN/m^3 aangehouden → 19,8 kN/m^2.

Voor de ongewapende funderingssloof wordt een gewicht van 24 kN/m^3 aangehouden.

Ruimte onder de boog
De ruimtes onder de grote bogen zijn geheel onderheid. Hierdoor worden de steunpunten niet extra belast. Bij de kleinere aansluitende bogen zijn de ruimtes niet geheel onderheid, waardoor wel een gedeelte van de belasting door de fundering van de steunpunten wordt opgenomen.

Bij de meeste dichte bogen is een betonnen vloer van circa 275 mm dik aanwezig en een gemetselde gevel of pui. Sommige metselwerk gevels zijn afgewerkt met een stuclaag. Onder de gevels zijn ook funderingspalen aanwezig die deze belasting via een balkenrooster opnemen. In werkelijkheid zal een gedeelte van de belasting onder de bogen worden afgedragen op de fundering/steunpunten van de boogconstructie.

Bij sectie 2 zijn de gevels en de vloeren in de bogen opgelegd op de ongewapende randbalken, zie ook figuur 2.5 en figuur 2.6. Deze balken worden ondersteund door houten funderingspalen. Tussen de Teilingerstraat en de Simonstraat waren in het verleden ook uitbouwen aanwezig volgens de archieftekeningen. Figuur 3.2 laat zien hoe de gevel op de gevelbalk ligt. Voor de vloer wordt er ook van uitgegaan dat deze op de ongewapende gevelbalk is opgelegd.



Figuur 3.2: Gevel staat op de gevelbalk

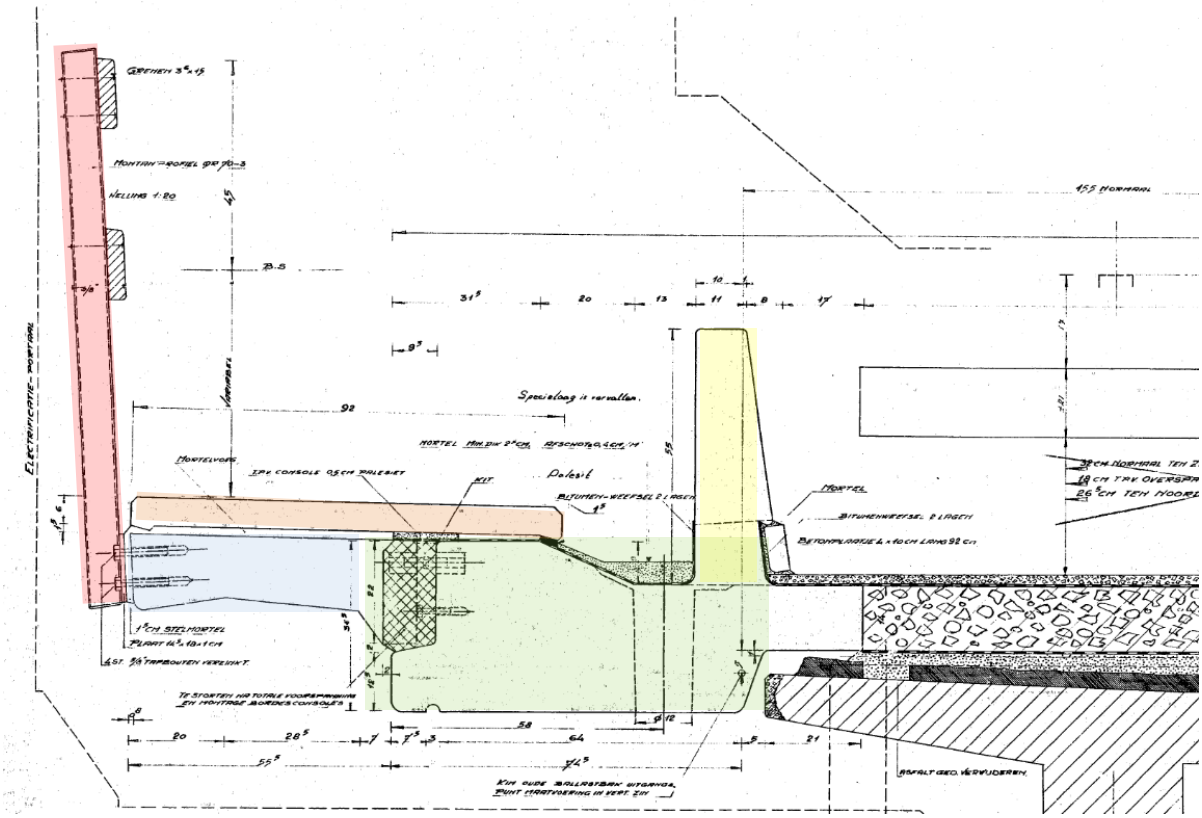
De gevel wordt beschouwd als een dubbele metselwerk wand met een gelijkmatige belasting van 4,0 kN/m^2. De gevel verloopt in hoogte volgens de booggeometrie van 3,83 m tot 5,83 m. In Scia wordt dit als trapeziumvormige lijnlast ingevoerd: 15,3 → 23,3 kN/m. Voor de vloer wordt een permanente belasting van 0,275·25 = 6,88 kN/m^2 aangehouden. Het uitgangspunt is dat de vloer afdraagt op de ongewapende funderingsbalken/sloof.

Aanpassing dek 1958
In deze berekening wordt de constructieve overlaging beschouwd als permanente belasting. De overlaging is constructief niet gekoppeld met het dek uit 1906, zie ook figuur 2.9. De toetsing van deze vloer wordt in een separate rapportage beschouwd. De overlaging is aangebracht op een uitvlaklaag van circa 80 mm. Deze uitvlaklaag bestaat uit asfalt, mortel en waterafdichtende lagen. Hiervoor wordt een belasting van 23 kN/m^3 aangehouden → 1,8 kN/m^2.

De constructieve overlaging is 160 mm dik → 4 kN/m^2. In het midden van het dek over circa 0,5 m is deze 220 mm dik → 5,5 kN/m^2.

De overlaging is afgewerkt met een 2-laags bitumen weefsel van 25 mm dik → 0,5 kN/m^2.

De uitkraging aan weerszijden van het dek is weergegeven in figuur 3.3. Deze belasting werkt als vlaklast op de rand van de vloer uit 1906.



Figuur 3.3: Uitkraging aan weerszijden dek

De uitkraging heeft een gewicht per eenheid van meter van 12,2 kN/m en is als volgt opgebouwd:

- Leuning: 0,5 kN/m (aanname) (rode deel)
- Looppad: 1,38 kN/m (=0,92·0,06·25) (oranje deel)
- Prefab console: 0,37 kN/m (=0,485·0,16·0,22·25·[1/1,14]) (blauwe deel)
- Uitkraging vloer (voorspankop): 7,89 kN/m (=0,365·0,865·25) (groene deel)
- Wand: 2,06 kN/m (=0,55·0,15·25) (gele deel)

De afwerking van de uitkraging wordt buiten beschouwing gelaten omdat de afmetingen van de beton-doorsnedes conservatief zijn aangehouden. De permanente belasting grijpt aan op 210 mm vanaf de rand van het dek uit 1906. Aanname is dat deze als vlaklast werkt tot aan het hart van de eerste balk.

3.3 BG3 – Variabele belasting

De variabele belasting bestaat uit een vlaklast van 5,0 kN/m^2 over de gehele breedte van 9,3 m. Deze vlaklast is ook aangehouden voor het uitkragende gedeelte. Het uitkragende deel van de aanpassing rond 1958 is 1,35 m breed. De belasting is in het rekenmodel ingevoerd over de buitenste 0,75 m van de originele uitkraging. Op dit gedeelte is een vlaklast ingevoerd van 5+5(1,35/0,75) = 14 kN/m^2.

De ruimtes in de bogen worden verschillend gebruikt voor onder andere opslag, winkels en kantoren. Conform NEN-EN 1991-1 wordt klasse D1 voor winkelruimten aangehouden; dit geeft een opgelegde belasting van 4,0 kN/m^2. Conform artikel 6.3.1.2 (11) van NEN-EN 1991-1-1/NB2019 moet voor twee vloeren boven elkaar rekening worden gehouden met de extreme waardes voor beide vloeren zonder psi-factoren.

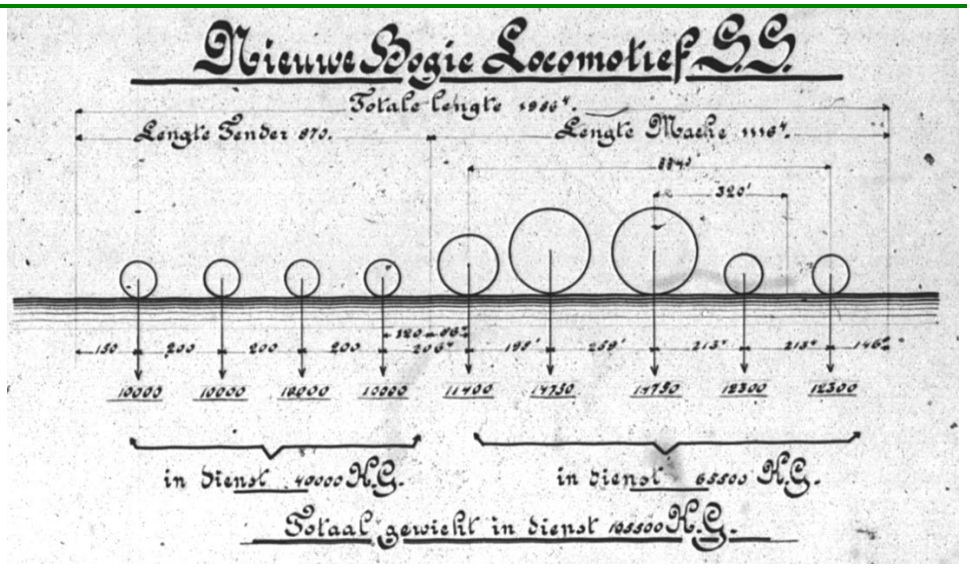
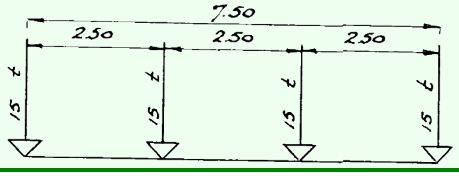
3.4 BG4 – Eenheidsbelasting dakpark

De grondaanvulling voor het dakpark wordt als eenheidsbelasting van 1 kN/m^2 ingevoerd tussen de wanden van de uitkraging, 6,6 m breed.

3.5 BG5 – Historische (spoor)belasting (variabel en permanent)

De volgende twee belastingen worden ook meegenomen in de analyse: de 105-tons Bogielocomotief en de 60-tons proefbelasting zonder stootcoëfficiënt, zie ook figuur 3.4. De belasting werkt enkel direct boven de balken. De belastingen worden ingevoerd als puntlasten. In werkelijkheid zal de spreiding hoger zijn omdat de spoorstaven als elastisch ondersteunde liggers kunnen worden beschouwd op een ballastbed. Vanaf de bovenkant van de spoorstaaf tot aan de betonnen vloer was 0,48 m hoog.

Het ballastbed (inclusief bielzen) was 355 mm hoog. Het is onbekend wat voor type ballast was toegepast. In het verleden werd bij spoorwegen gebruikgemaakt van grind, maar om technische redenen is dit veranderd naar steenslag dat zwaarder is. Voor het totale ballastbed inclusief bielzen wordt 18 kN/m^3 aangehouden → 6,4 kN/m^2. Voor de spoorstaven wordt 0,5 kN/m aangehouden. In deze situatie moet ook het uitkragende gedeelte van het originele dek als belasting worden toegevoegd.

'Bogieloc' ontwerpbelasting	 bron: tekening "Blad 46 - Viaduct Ammersooisestraat en Bergweg"
Proefbelasting met beladen wagon 1906	

Figuur 3.4: Historische belastingen op het kunstwerk

3.6 Combinaties

Voor de partiële factoren is gebruikgemaakt van tabel A1.2 "*γ-factoren voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO*", conform NEN 8700. Voor het bepalen van de factoren is uitgegaan van gevolgklasse 2 op verbouwniveau. Dit komt neer op:

- Voor alle permanente belasting vlg 6.10a: $\gamma_{Gj,sup}$ = 1,20
- Voor alle permanente belasting vlg 6.10b: $\xi\gamma_{Gj,sup}$ = 1,15
- Voor de veranderlijke dakbelasting en opgelegde belasting onder de boog (5 kN/m² en 4,0 kN/m²): $\xi\gamma_{Q1}$ = 1,30

Voor de variabele belasting geldt de volgende combinatiefactor wanneer 6.10a maatgevend zou zijn:

Ψ_0 = 0,4 voor categorie D winkelruimtes.

4 MODELVORMING

De werkelijke geometrie, zie paragraaf 2.2, is omgezet naar een representatieve schematisering die gebruikt is bij de herberekening. De volledige berekeningsuitvoer is opgenomen in bijlage 4.

4.1 Omschrijving rekenmodel

Twee geschakelde en twee halve bogen zijn gemodelleerd, waarbij de buitenste bogen niet in langsrichting kunnen verplaatsen en roteren. De vloer, de getoogde balken, de funderingssloof en de wanden zijn gemodelleerd met 2D-elementen. De toegepaste plaattheorie is Mindlin-Reissner. Voor alle platen is een netgrootte van 500 mm aangehouden; bij de helft van de middelste overspanning is netverfijning van 100 mm toegepast en is gebruikgemaakt van een integratie-element. Voor het dek en de wanden zijn de hartlijnen aangehouden bij het modelleren van de plaatgeometrie.

Bij de aansluitende kleinere bogen bevindt zich een balkenrooster dat voor een deel op de funderingssloof rust en voor deel op een eigen paalfundering. Het balkenrooster is gemodelleerd met 1-D elementen, zodat ook belastingen die onder de boog plaatsvinden worden meegenomen in het bepalen van de paalbelasting. Voor de belastingen op het balkenrooster is in Scia gebruikgemaakt van een inlaatoppervlak. Het balkenrooster is scharnierend verbonden met de funderingssloof.

De funderingssloof is gemodelleerd met een hoogte van 2570 mm. Hier zijn voor de eenvoud van het rekenmodel de gewapende vloer waarop de wanden rusten en de ongewapende funderingssloof samengevoegd.

Ter plaatse van de aansluiting tussen de funderingspalen en de funderingssloof zijn knoopondersteuningen toegevoegd met een verticale veerstijfheid van 25 MN/m. Dit is een hoge waarde voor de veerstijfheid van lange houten funderingspalen. Echter de relatief lage stijfheid van de palen in combinatie met een hoge funderingssloof zorgt ervoor dat de belasting in grote mate wordt verdeeld over de palen.

Bij een houten paal met een gemiddelde diameter van 200 mm en een lengte van 16,5 m is de constructieve stijfheid gelijk aan:

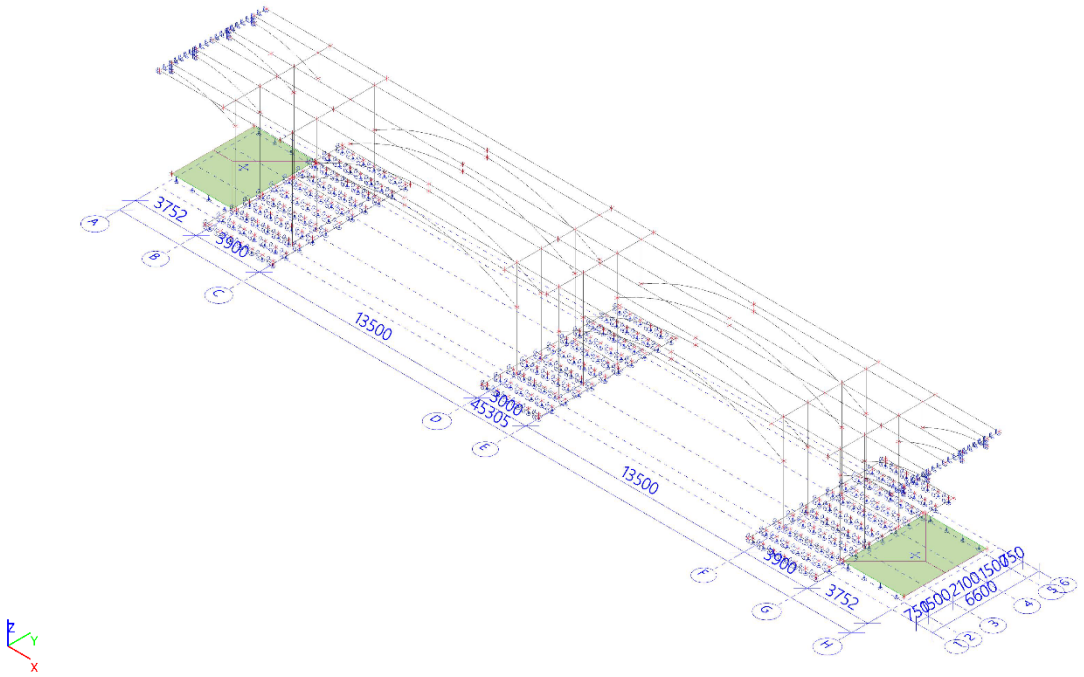
$$\frac{9000 \cdot 0{,}25\,\pi\,200^2}{16500} = 17{,}1\ MN/m$$

Het aannemen van de stijfheid van 25 MN/m geeft dus conservatieve waardes voor het bepalen van de maximale paalbelasting. De E-modulus van hout is niet gereduceerd voor belastingeffecten van lange duur onder vochtige omstandigheden. Bij het vergroten van de permanente belastingen zal de paalbelasting dus beter spreiden dan nu is aangehouden. De geotechnische stijfheid is buiten beschouwing gelaten. Voor de palen onder het balkenrooster is een lagere stijfheid (10 MN/m) aangehouden omdat deze palen een kleinere diameter hebben en korter zijn. Door deze relatief lage stijfheid zal meer belasting via de balk naar steunpunten van het viaduct gaan.

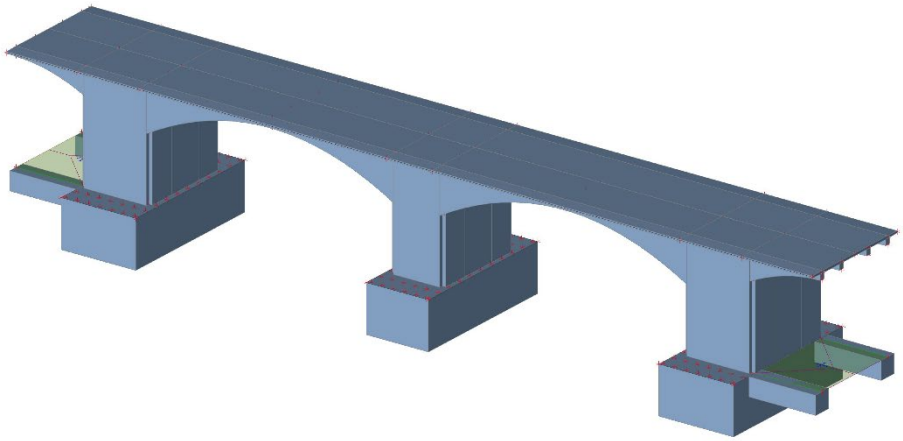
Voor de stijfheid van het beton wordt in eerste instantie een elasticiteitsmodulus van 10000 N/mm^2 aangehouden. Voor de ongewapende funderingssloof wordt een elasticiteitsmodulus van 2550 N/mm^2 aangehouden. Deze waarde is gebaseerd op de minimale fictieve elasticiteitsmoduli conform tabel NB-1 van NEN-EN 1992-1-1/NB.

De vloerdelen zijn in langsrichting zeer beperkt gewapend. Bij de steunpunten is de E-modulus in deze vloeren in eerste instantie niet gereduceerd. Hierdoor ontstaan grotere steunpuntsmomenten en kleinere veldmomenten. Wanneer deze doorsnedes kritisch zijn kan het rekenmodel worden verfijnd.

Het draadmodel is weergegeven in figuur 4.1 en de gerenderde weergave in figuur 4.2.

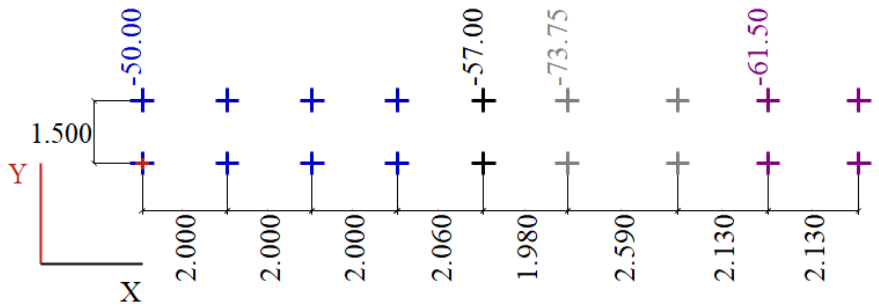


Figuur 4.1: Draadmodel

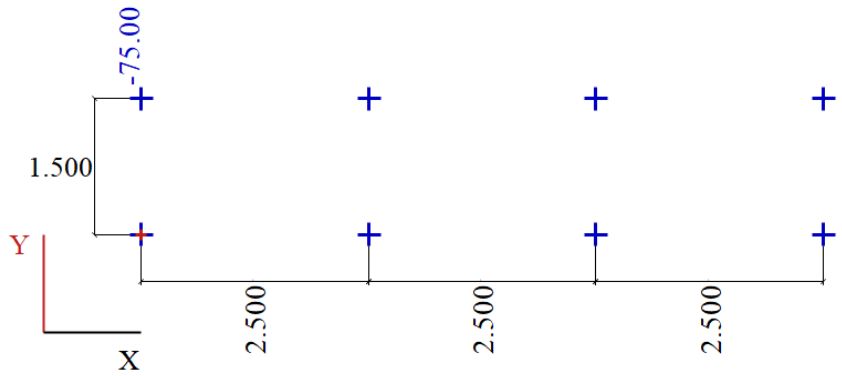


Figuur 4.2: Gerenderd rekenmodel

De historische spoorbelastingen zijn ter vergelijking van de resultaten ingevoerd. Hierbij is gebruikgemaakt van de functie treinlasten in Scia Engineer. De wiellasten zijn als puntlasten ingevoerd. In werkelijkheid zal de belasting meer worden gespreid over een bepaalde lengte, maar voor de eenvoud van het model is gekozen om dat niet te modelleren. De belastingconfiguraties van de Bogielocomotief en de proefbelasting van 60 ton zijn weergegeven in figuur 4.3 en figuur 4.4. De treinstelsels zijn met een stapgrootte van 0,50 m langs de oorspronkelijke rails ingevoerd (boven de getoogde balken).



Figuur 4.3: Belastingpatroon Bogielocomotief



Figuur 4.4: Belastingpatroon 60 ton proefbelasting

4.2 Geotechnisch draagvermogen

Het betreft voor alle steunpunten houten palen. De bijbehorende geotechnische parameters zijn:

- α_p = 1,00
- α_s = 0,012 (taps)
- β = 1,00
- S = 1,00
- γ_b en γ_s = 1,2 (druk)
- ξ_3 = 1,17 (5 sonderingen beschouwd)
- ξ_4 = 0,93 (5 sonderingen beschouwd)

Voor vergelijkbare nieuwbouwpalen geldt α_p = 0,70. Volgens NEN 8707, bijlage G is het voor bestaande bouwwerken van voor 2003 toegestaan om met de 'oude' α_p = 1,00 te rekenen. Een voorwaarde hierbij is dat de verhoging van de karakteristieke waarde van de belasting op de paalfundering niet meer dan 15% bedraagt. Om die reden wordt een maximale belastingverhoging van 15% als uitgangspunt aangehouden.

De paalkoppen hebben een NAP-niveau van -4,48 m. De palen hebben een lengte variërend tussen de 15,5 en 17,5 m. De paalpunten hebben niveau van NAP -20 tot -22 m en een paalpuntdiameter van 135 mm. Vanwege de onderlinge paalafstanden (S) worden de palen voor het bepalen van de negatieve kleef beschouwd als paalgroep conform 7.3.2.2(e) van NEN 9997.

Het theoretische paaldraagvermogen van de palen is 202 kN bij een paalpuntniveau van NAP -20 m (randpaal). Echter is een grote spreiding te zien op basis van de sonderingen over de lengte van sectie 2, zie ook bijlage 3.

Zoals is opgemerkt, zijn de palen redelijk diep in de zandlaag geslagen. De sonderingen laten zien dat de puntweerstand maximaal 15 MPa is. Dit wordt ook wel als grens gezien voor de inbrengweerstand van de palen omdat dit nabij de druksterkte van het hout ligt.

In het onderzoeksrapport uit 1956 werd ook al benoemd dat het twijfelachtig is dat de palen (18 m lang) op diepte zijn geheid. Hierin is ook een verslag opgenomen van proefbelasting op een aantal palen. Bij de bogen tussen Teilingerstraat en het Ammerooiseplein is ook een paal proefbelast. Hierbij zakte de paal weg bij een belasting van 50 ton. Uit het tijd-zakkingsdiagram bleek dat bij belastingen tot 25 ton de zettingen met de tijd vrijwel tot rust kwamen. Hierin is tevens benoemd dat de theoretisch toelaatbare belasting 9,5 ton bedraagt bij een paalpuntniveau van -18,25 m NAP en een puntdiameter van 130 mm.

Proefbelasting Teilingerstraat-Ammerzooise straat (Zie tek. VI.1.2)

Op een van de palen onder het steunpunt tussen de percelen 30 en 31 is de proefbelasting 3 uitgevoerd. De werkwijze kwam overeen met die van de proefbelastingen 1 en 2.
Toen de paalbelasting 30 ton bedroeg, begon de kesp waartegen de vijzel steun vond te versplinteren. Teneinde toch het grensdraagvermogen te kunnen bepalen werden de kesp en de vloerdelen ter plaatse verwijderd en vervangen door een stalen Dil-profiel, dat rechtstreeks tegen de betonnen onderkant van het steunpunt werd gedrukt. De proefbelasting werd herhaald en bij een druk van 50 ton zakte de paal weg. Uit het tijd-zakkingsdiagram blijkt dat bij belastingen tot 25 ton de zettingen met de tijd vrijwel tot rust komen.
Direct na de proefbelasting is de paal 5 maal achter elkaar belast tot 5 ton en vervolgens is dit eveneens geschied met een belasting van 10 ton. De paal kwam hierbij telkens weer in de oude stand terug.
Tenslotte is de belasting in 30 minuten opgevoerd van 0 tot 40 ton; het bleek dat de paal bij 40 ton belasting met een vrij grote snelheid in de ondergrond kon worden weggedrukt.
Op 18,25 m - N.A.P. bedraagt de toelaatbare belasting bij een tweevoudige zekerheid op een houten paal met een puntdiameter van 13 cm 9,5 ton. Hierbij is de coniciteit van de paal, alsmede de positieve kleef in het zand in rekening gebracht.
Gezien het goede resultaat van deze proefbelasting en het uit de diepsondering berekende toelaatbare draagvermogen van de paal, werd besloten onder dit steunpunt verder geen palen te belasten.

Figuur 4.5: Fragment van het onderzoek naar de funderingspalen uit 1956

Op basis van deze bevindingen kan worden geconcludeerd dat een belastbaarheid van 202 kN aannemelijk is, maar dat dit wel in twijfel kan worden gebracht omdat vermoedelijk de palen niet tot de juiste diepte zijn aangebracht.

5 CONSTRUCTIEVE ANALYSE

5.1 Validatie van het rekenmodel

Om het rekenmodel te valideren zijn de reactiekrachten voor het eigen gewicht getoetst met een handberekening. De handberekening van de reactiekracht is opgenomen in bijlage 2. Een overzicht hiervan is weergegeven in tabel 5.1.

Omschrijving	SCIA, bijlage 4	Berekend, bijlage 2	Afwijking [%]
Eigen gewicht rekenmodel BG1	Rz: 12749 kN	12739 kN	0,08
Permanente belasting BG2	Rz: 8237 kN	8251 kN	0,17
Variabele belasting BG3.2	Rz: 646,4 kN	5·9,3·13,9 = 646,4 kN	0,00
Eenheidsbelasting daktuin BG4	Rz: 299 kN	1·6,6·45,305 = 299 kN	0,00
Bogieloc BG5.2	Rz: 1055 kN	105,5 t (met g = 10 m/s^2)	0,00

Tabel 5.1: Validatie model

Uit de bovenstaande validatie blijkt dat de krachtsverdeling in het model klopt.

5.2 Paalfundatie

Paaldraagvermogen sondering
De maximale paalbelasting in de huidige situatie onder een variabele belasting van 5,0 kN/m^2 op het dak en 4,0 kN/m^2 in de boog is 132 kN. De paalbelasting per 1,0 kN/m^2 dakbelasting is 1,71 kN. Wanneer het uitgangspunt is dat de maximale paalbelasting 202 kN is, dan zou een uniforme belasting van 35,6 kN/m^2 toegestaan zijn inclusief een partiële factor van 1,15 op het dak van de boog. Vergelijking 6.10b is hierbij nog maatgevend ten opzichte van vergelijking 6.10a.

Paalbelastingen in het verleden
In het verleden zijn enkele proefbelastingen uitgevoerd op de constructie. Onder deze belastingen zijn met behulp van het rekenmodel ook de paalbelastingen bepaald. Zo is de maximale paalbelasting als volgt:

- 107 kN onder de 60 ton proefbelasting (karakteristieke waarde).
- 115 kN onder de Bogieloc van 105,5 ton (karakteristieke waarde).
- 135 kN onder de Bogieloc van 105,5 ton (rekenwaarde UGT zonder dynamische factor). De maximale paalbelasting is 138 kN bij een veerstijfheid van 50 MN/m en 132 kN bij een veerstijfheid van 12,5 kN/m (in plaats van 25 MN/m) voor de funderingspalen.

Wanneer het uitgangspunt is dat de paalbelasting niet de paalbelastingen uit het verleden mag overschrijden, wordt uitgegaan van een belastbaarheid van 135 kN. Onder een gelijkmatige belasting van 1,0 kN/m^2 is de belasting op de paal 1,71 kN. De oppervlakbelasting kan dan als volgt worden bepaald:

135 – 132 = 3 kN (resterende belastbaarheid)
3 / 1,71 = 1,8 (factor op belasting van 1,0 kN/m^2)
1,8 / 1,15 = 1,5 (factor inclusief partiële factor)

Op basis van deze analyse aan de hand van het maximale paaldraagvermogen kan worden gesteld dat de maximale belasting op het dak van de bogen 1,5 kN/m^2 is.

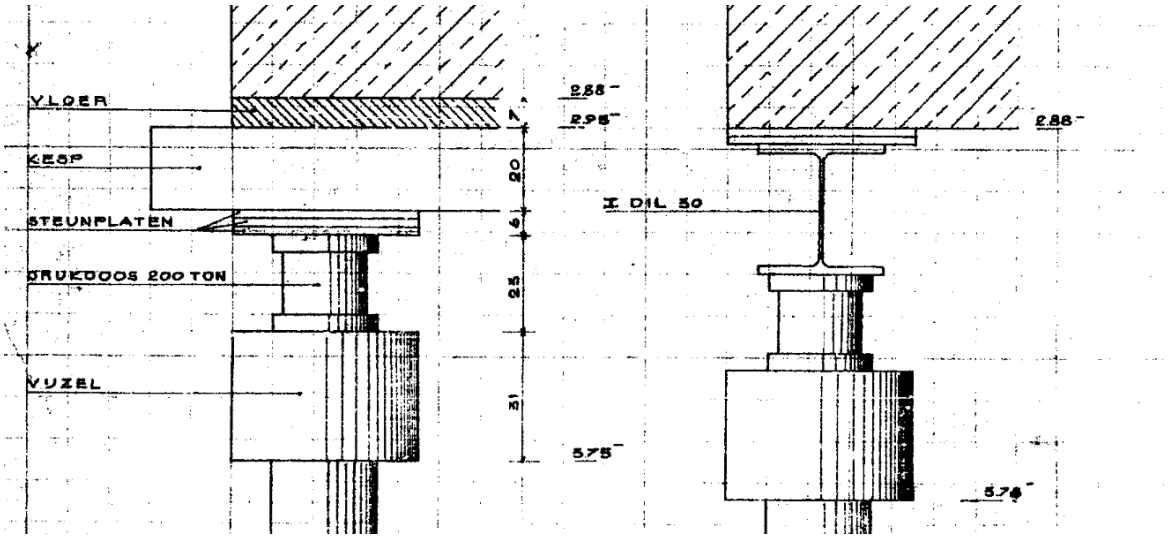
Karakteristieke paalbelasting

Wanneer de karakteristieke belasting op de palen met meer dan 15% toeneemt, moet worden gerekend met een lagere paalpuntfactor van 0,7. Dit is bij een waarde van 115·1,15 = 132 kN. De karakteristieke paalbelasting in de huidige situatie (inclusief variabele belasting) is gelijk aan 113 kN. De dakbelasting mag dan niet groter zijn dan 11,1 kN/m^2 (paalbelasting ULS 143 kN).

Belastbaarheid kespen
De ongewapende funderingssloof ligt op een houten balklaag met balken 300 x 200 (b x h). Deze balklaag wordt belast op discrete steunpunten. Voor het toetsen van de spanning in het hout loodrecht op de vezel geldt dan k_c = 1,5 (naaldhout) conform NEN-EN 1995-1-1 art. 6.1.5. Uitgegaan wordt van C24 en k_{mod} is gelijk aan 0,5 bij kilmaatklasse 3; hoog vochtgehalte en blijvende belasting omdat de variabele belasting maar een zeer klein deel is van de totale belasting. Onder deze uitgangspunten is de toelaatbare drukspanning gelijk aan: $f_{c,90,k}\cdot k_{c,90}\cdot k_{mod}/y_M$ = 2,5·1,5·0,5/1,3 = 1,44 N/mm^2. De palen hebben een kopdiameter van gemiddeld 275 mm. Het effectieve oppervlak (+30 mm aan beide zijdes) is gelijk aan ongeveer 300 x 300 = 90000 mm^2. De toelaatbare rekenkundige kracht op de paalkop is gelijk aan 130 kN op basis van de sterkte van de balkenlaag.

Conform NEN 8707 geldt voor het plastische traject waarbij een indrukking van de kesp van 30% geaccepteerd wordt $\sigma_{c;90;d} \leq$ 2,0 N/mm^2. In dit geval is de capaciteit gelijk aan 180 kN. Tijdens het funderingsonderzoek zijn indrukkingen van 10 tot 40 mm waargenomen (5 tot 20%)

Tijdens de proefbelastingen op de palen bezweek (versplinteren of indrukken) de houten balklaag bij circa 30 ton. De afmetingen van de drukdoos en de vulplaten die tussen de paal en de balklaag zaten waren groter dan de paal zelf. Hierdoor was de bezwijkwaarde loodrecht op de vezel van het hout ook groter, zie figuur 5.1 voor de testopstelling.



Figuur 5.1: Testopstellingen paal beproeving; links voor bezwijken kesp rechts na

Bij een maximale belastbaarheid van 180 kN is de toegestane belasting ten gevolge van het dakpark gelijk aan 25 kN/m^2 (niet maatgevend):

180 – 132 = 48 kN (resterende belastbaarheid)
48 / 1,71 = 28 (factor op belasting van 1,0 kN/m^2)
28 / 1,15 = 24 (factor inclusief partiële factor)

Constructieve sterkte paal
Voor de toetsing van de constructieve sterkte van de funderingspaal zijn de optredende spanningen bij het omslagpunt getoetst aan de toelaatbare spanning evenwijdig aan de vezel volgens:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d}$$

De sterkte van het hout is tijdens het funderingsonderzoek bepaald met behulp van een houtmonster-analyse. Hieruit volgt voor sectie 2 een toelaatbare spanning evenwijdig aan de vezel van 7,3 N/mm^2 over 30 jaar. Uit ervaring die binnen Nebest is opgedaan met het bepalen van de druksterkte aan de hand van houtmonsteranalyses blijkt dat de werkelijke druksterkte hoger ligt. Op basis van deze kennis is uitgegaan van de maximaal toegestane spanning evenwijdig aan de vezel gegeven in NEN 8707. Hieruit volgt:

$f_{c,0,d} = 10{,}8\ N/mm^2$ (NEN 8707 artikel 3.5 (2))

Voor de toetsing van de paal bij het omslagpunt moet de belasting door negatieve kleef nog worden toegevoegd. De rekenwaarde voor negatieve kleef is gelijk aan 13 kN (bijlage 3; paalgroep). De sterkte van de paalkop is niet maatgevend.

De maximale drukkracht bij het omslagpunt in de huidige situatie onder een variabele belasting van 5,0 kN/m^2 op het dak en 4,0 kN/m^2 onder de aansluitende bogen is 132+13 = 145 kN.

Volgens het funderingsonderzoek uitgevoerd voor sectie 2, gerapporteerd in 40245-RAP-03, bedraagt de gemiddelde diameter van de paal ter plaatse van het omslagpunt 161 mm inclusief de te verwachten aantasting binnen 30 jaar. Op basis van deze gegevens is de maximale draagkracht ter plaatse van het omslagpunt 221 kN. De toegestane belasting ten gevolge van het dakpark is gelijk aan 38,6 kN/m^2, volgens onderstaande berekening.

221 – 145 = 76 kN (resterende belastbaarheid)
76 / 1,71 = 44,4 (factor op belasting van 1,0 kN/m^2)
44,4 / 1,15 = 38,6 (factor inclusief partiële factor)

Samenvatting
De analyse van de belastbaarheid van de fundering is samengevat in tabel 5.2. Voor de maximale belastbaarheid van het dek wordt een karakteristieke belastingtoename van 15% als uitgangspunt genomen. In dit geval is de belastbaarheid 11,1 kN/m^2.

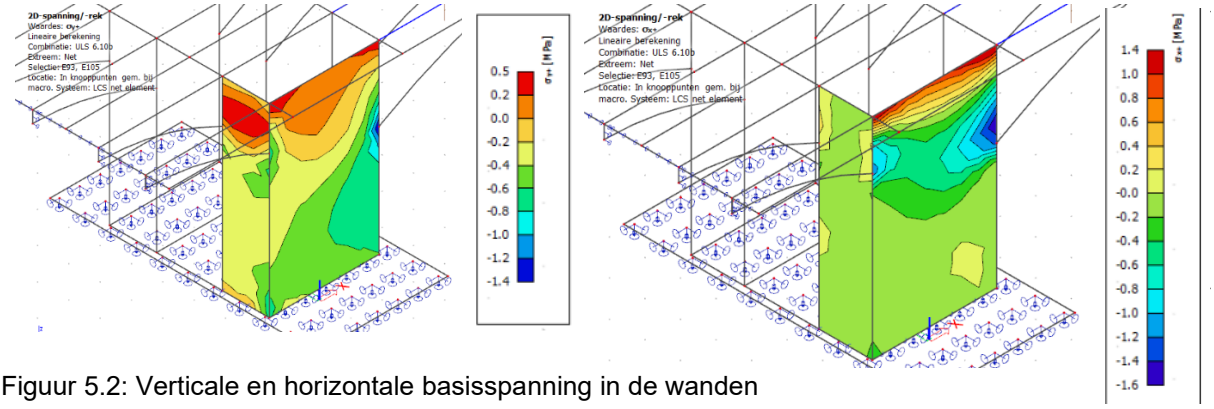
Situatie/uitgangspunt	Maximale belasting paal	Belastbaarheid dak
Paaldraagvermogen sondering	202 kN	35,6 kN/m^2
Maximale belasting in verleden onder Bogieloc (UGT)	135 kN	1,5 kN/m^2
Belastingtoename ≤ 1,15 karakteristiek verleden	143 kN	11,1 kN/m^2
Belastbaarheid kesp / houten balklaag	180 kN	24,0 kN/m^2
Belastbaarheid paal omslagpunt (inclusief aftrek negatieve kleef)	221-13 = 208 kN	38,6 kN/m^2

Tabel 5.2: Samenvatting analyse fundering

5.3 Onderbouw

De onderbouw bestaat uit gewapende pijlerwanden en een ongewapende sloof. De pijlerwanden zullen niet maatgevend zijn. Ter beeldvorming zijn de basisspanningen in verticale en horizontale

richting uit het Scia-model weergegeven in figuur 5.2. De verticale spanningen zijn nagenoeg enkel drukspanningen, op het bovenste gedeelte na. De horizontale trekspanning bevindt zich ook enkel boven (inklemmingsmoment). De wapening in de balken loopt door tot in de wand en sluit aan op de gewapende “Melan-kolommen”. De langswapening van de balken sluit daarmee aan op de langswapening van de geschakelde bogen. Een toetsing van de wapening in de wand is daarom niet noodzakelijk. De wapening in de balken wordt in de volgende paragraaf getoetst.



Figuur 5.2: Verticale en horizontale basisspanning in de wanden

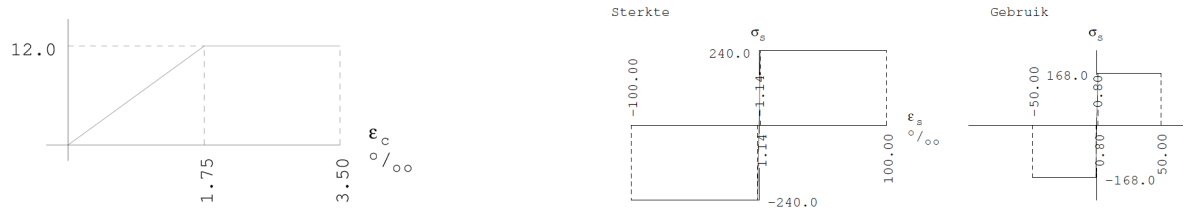
5.4 Bovenbouw

5.4.1 Getoogde balken

Momentcapaciteit

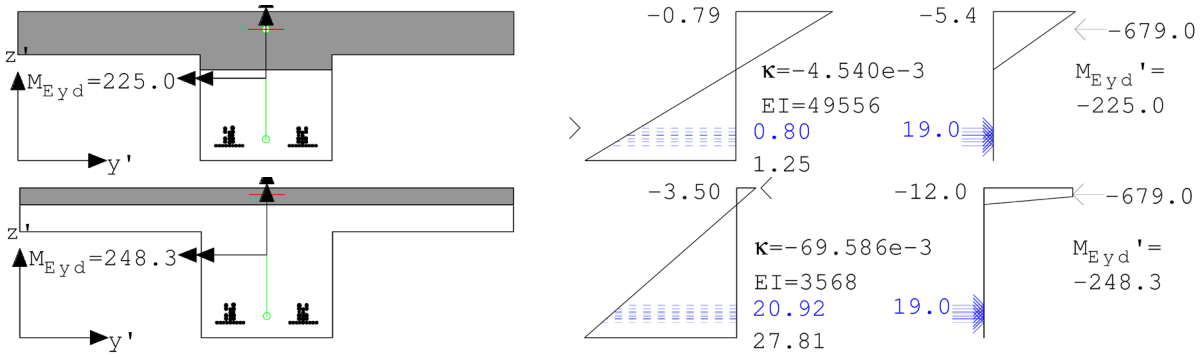
Voor het bepalen van de momentcapaciteit van de getoogde balken is een equivalente wapeningsconfiguratie ingevoerd in MN-Kappa van Technosoft. Voor het neerbuigende moment is de momentcapaciteit weergegeven in figuur 5.4; voor het opbuigende moment is de momentcapaciteit weergegeven in figuur 5.5. De momentcapaciteit is weergegeven waarbij het staal net vloeit. Hierbij is de scheurvorming in het beton beperkt (rek van 1,25‰ in de uiterste vezel). Voor het aanhouden van de momentcapaciteit onder deze uitgangspunten tegenover het reguliere rekdiagram met een betonstuik van 3,5‰ is gekozen omdat de permanente belasting relatief groot is. Wanneer een daktuin wordt gerealiseerd, is grote scheurvorming in de balken niet gewenst. De momentcapaciteit is ook weergegeven onder de maximale betonstuik in UGT.

Bij het bepalen van de momentcapaciteit is een vloeispanning van 240/1,15 = 208 N/mm^2 aangehouden. In het onderzoeksverslag van de NS uit 1956 is beschreven dat de kwaliteit van het staal overeenkomt met QR24. De aangehouden materiaaleigenschappen zijn weergegeven in figuur 5.3; hierin zijn de materiaalfactoren van 1,5 en 1,15 voor respectievelijk het beton en staal al verwerkt. Voor de initiële staalspanningen in het Melan-systeem is 15% aangehouden. Dit betekent dat voor de rekenkundige momentweerstand circa 36 N/mm^2 van de vloeispanning moet worden afgetrokken. Uitgangspunt is daarom een vloeispanning van 168 N/mm^2.

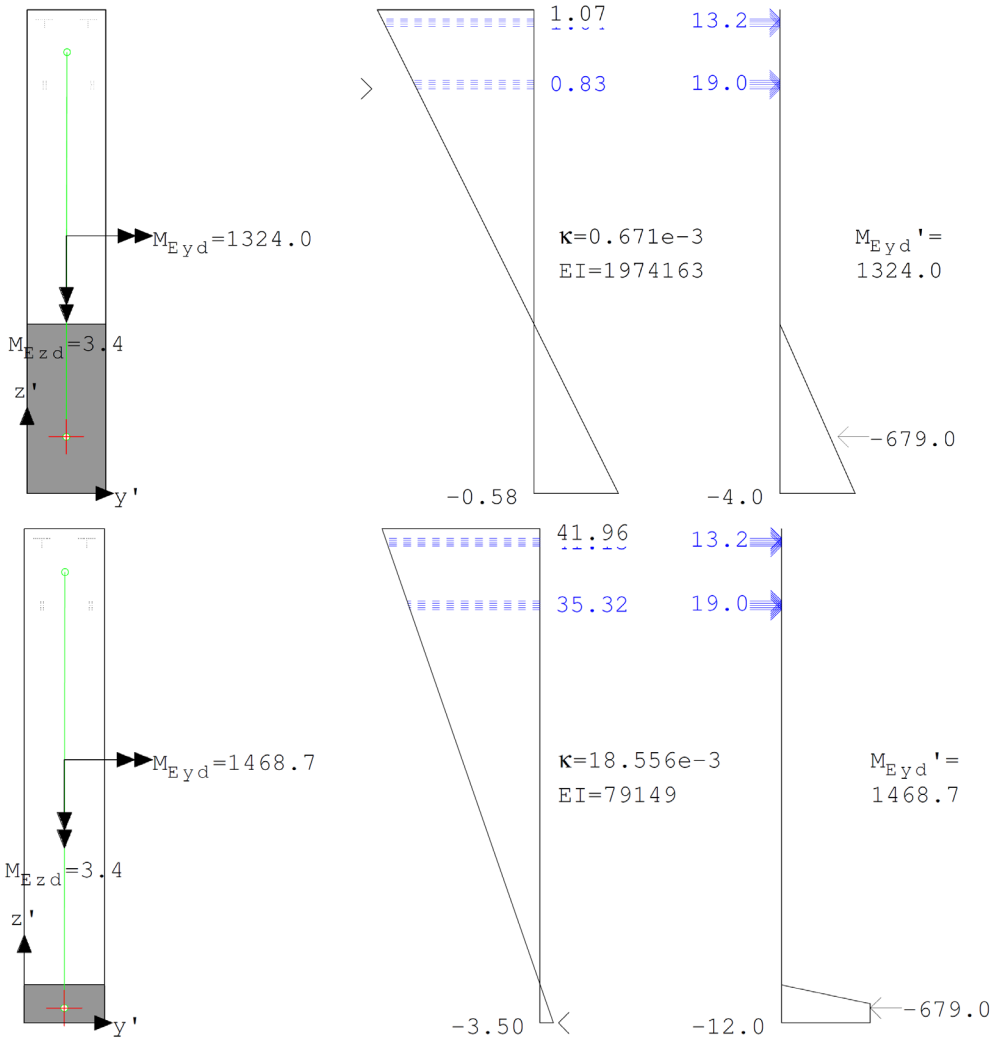


(a) (b)

Figuur 5.3: Aangehouden materiaaleigenschappen (a) beton (b) staal



Figuur 5.4: Momentcapaciteit getoogde balk veldmidden



Figuur 5.5: Momentcapaciteit getoogde balk steunpunt

Dwarskrachtcapaciteit
De dwarskrachtcapaciteit waarbij de beugels en de drukspanningen zijn verwaarloosd ter plaatse van het steunpunt is als volgt bepaald:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c}k(100\rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1\sigma_{cp}]b_w d$$

$$V_{Rd,c,min} = (v_{min} + k_1\sigma_{cp})b_w d$$

$$v_{min} = 0{,}035k^{3/2}f_{ck}^{1/2} = 0{,}035 \cdot 1{,}31^{3/2} \cdot 18^{0{,}5} = 0{,}22\ MPa$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2{,}0 = 1 + \sqrt{\frac{200}{2020}} = 1{,}31$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{4040}{400 \cdot 2020} = 0{,}005$$

$$V_{Rd,c} = \left[0{,}12 \cdot 1{,}31(100 \cdot 0{,}005 \cdot 18)^{\frac{1}{3}} + 0\right] 400 \cdot 2020 = 264\ kN$$

De verticale T-stukken (60 x 30 x 5,5; à 464 mm^2 en 4-snedig) zijn met schroefbouten of klinknagels Ø13 verbonden aan de hoekstalen die als langswapening fungeren. Hiermee kan worden gesteld dat deze voldoende verankerd zijn om als beugelwapening te worden beschouwd. Wanneer dit wordt gedaan, resulteert dit in een dwarskrachtcapaciteit van:

$$V_{Rd,c} = \frac{A_{sw}}{s} z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\theta)$$

$$V_{Rd,c} = \frac{4 \cdot 464}{750} 2020 \cdot 204 \cdot \cot(45) = 1020\ kN$$

Alleen de bijdrage van de “beugels” aan de dwarskrachtcapaciteit wordt in rekening gebracht voor de verificatie.

Toetsing
De toetsing van het buigende moment en de dwarskracht in de getoogde balken is samengevat in tabel 5.3. Hieruit volgt dat de momentcapaciteit maatgevend is. Uit de analyse volgt dat de maximale dakbelasting 12,5 kN/m^2 (inclusief partiële belastingfactor van 1,15) is wanneer enkel de getoogde balken worden beschouwd. Bij het verhogen van de dakbelasting dient rekening te worden gehouden met lokaal herstel van het pleisterwerk door het ontstaan van haarscheuren in het pleisterwerk.

	Effect	**Weer-stand**	UC	UC bij p = **12,5**
Veldmoment [kNm]	66,7 + (p·2,3)	225	**0,30**	0,44
Steunpuntsmoment [kNm]	907 + (p·28,9)	1324	**0,69**	1,00
Dwarskracht [kN]	433 + (p·12,6)	1020	**0,42**	0,60

Tabel 5.3: Overzicht toetsing en belastbaarheid getoogde balken

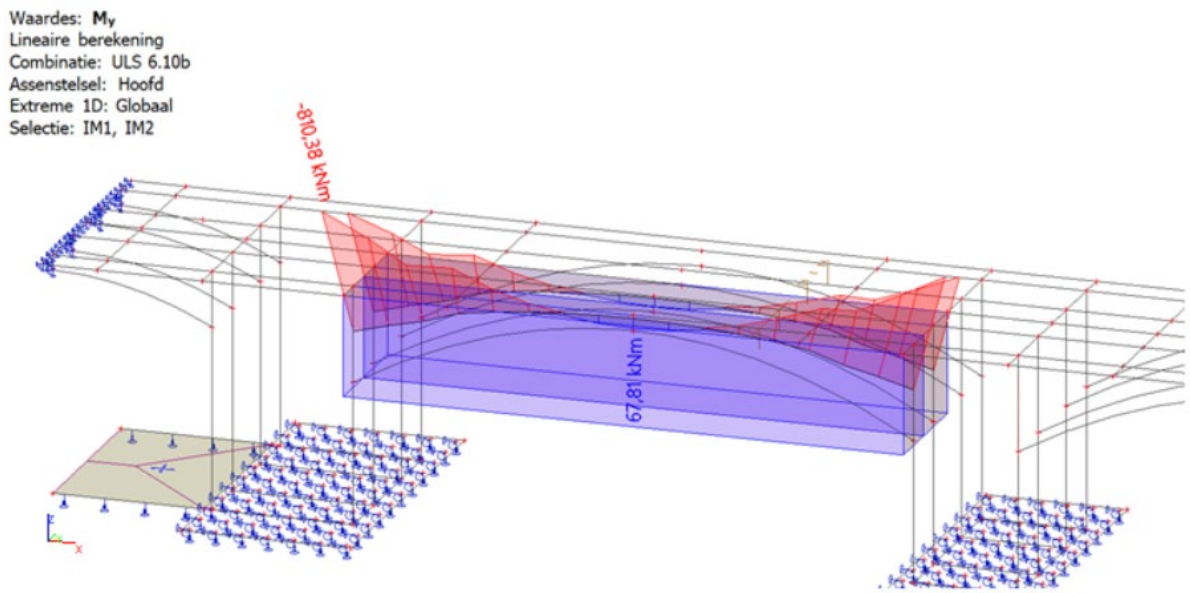
Ter vergelijking zijn de belastingen onder de effecten van de historische belasting samengevat in tabel 5.4. Wanneer wordt aangehouden dat de belastingeffecten niet groter mogen zijn dan onder de Bogieloc, is de maximale belastbaarheid gelijk aan 8 kN/m^2.

	60t proef	Bogieloc SLS	Bogieloc ULS
Veldmoment [kNm]	76	77	95 (p=10,7 kN/m^2)
Steunpuntsmoment [kNm]	932	946	1166 (p=7,8 kN/m^2)
Dwarskracht [kN]	460	461	568 (p=9,3 kN/m^2)

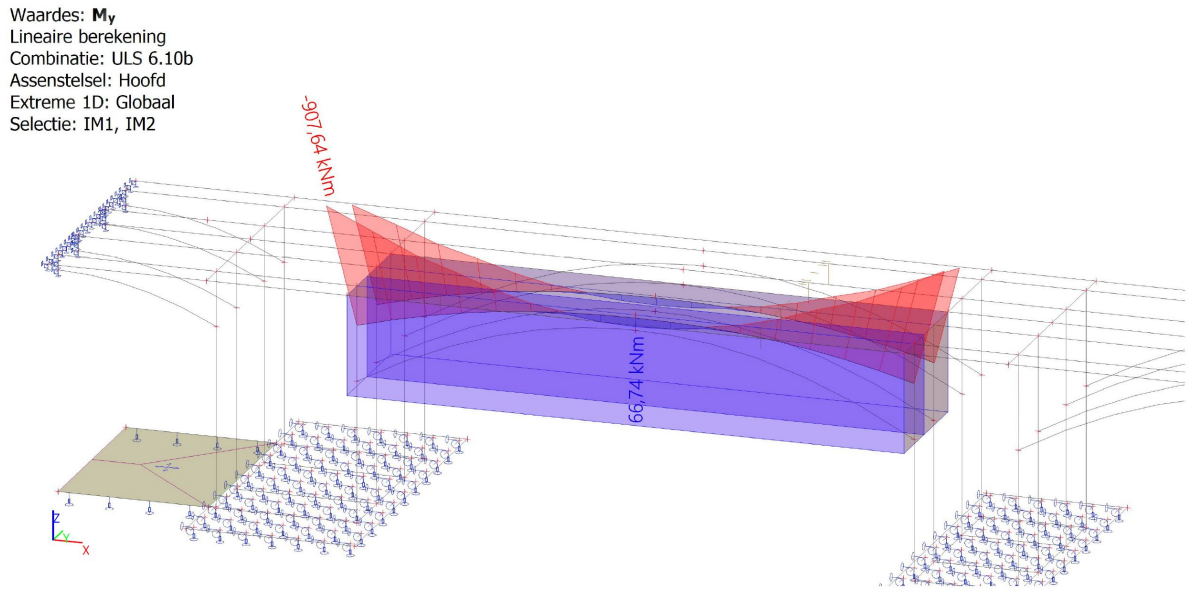
Tabel 5.4: Belastingeffecten door historische belastingen met vergelijking belastbaarheid

Bij de analyse van de getoogde balken moet worden opgemerkt dat er nog verfijning van het rekenmodel mogelijk is, waardoor het veld- en steunpuntsmoment beter worden benaderd. In het rekenmodel is een constante stijfheid van de vloer aangehouden. Ter plaatse van het steunpunt zal deze lager zijn omdat het dek in langsrichting minimaal gewapend is. Hierdoor zal in werkelijkheid alleen de getoogde balk het steunpuntsmoment opnemen.

In een verfijnde schaduwberekening is ter plaatse van de steunpunten de vloer over een lengte van 2 x 2,6 m circa 3 keer minder stijf aangehouden. In figuur 5.6 is de momentenlijn weergegeven bij de verfijnde berekening tegenover de niet-verfijnde berekening in figuur 5.7. De verificatie van de verfijnde berekening is weergegeven in tabel 5.5. Op basis hiervan is de toegestane belasting 18,0 kN/m^2.



Figuur 5.6: Momentenlijn bij verfijnde berekening



Figuur 5.7: Momentenlijn bij niet-verfijnde berekening

	Effect	**Weer-stand**	UC	UC bij p = **18,0**
Veldmoment [kNm]	67,8 + (p·2,3)	225	**0,30**	0,51
Steunpuntsmoment [kNm]	810 + (p·24,9)	1324	**0,61**	1,00

Tabel 5.5: Overzicht toetsing en belastbaarheid getoogde balken verfijnde berekening

5.4.2 Vloer

Voor de vloer wordt een toetsing op buigend moment en dwarskracht uitgevoerd. Hierbij is ook een beschouwing gemaakt van de maximale belasting ten gevolge van het dakpark.

Voor het bepalen van de snedekrachten in het dek zijn voor het buigende moment en de dwarskracht sneden met een lengte van 2d aangehouden. Doordat alle belastingen gelijkmatige oppervlaktebelastingen zijn, ontstaan er geen pieken in de resultaten. Hierdoor is de lengte van de snede van minder belang.

De resultaten van de analyse zijn samengevat in tabel 5.6 en tabel 5.7. Hieruit volgt dat de onderwapening tussen de balken maatgevend is. De volledige resultaten van de krachtswerking zijn opgenomen in bijlage 4 en de capaciteit is bepaald in bijlage 5. Uit de analyse volgt dat de maximale dakbelasting 28,4 kN/m^2 (inclusief partiële belastingfactor van 1,15) is wanneer enkel het dek wordt beschouwd.

	$M_{Ed,y}$	$M_{Rd,y}$	UC	UC bij p = **28,4**
	[kNm/m]	[kNm/m]	[-]	[-]
Onderwapening (tussen balken)	3,64 + (p·0,24)	11,5	**0,32**	1,00
Bovenwapening bij balken	5,56 + (p·0,29)	19,1	**0,29**	0,79
Bovenwapening uitkraging	10,3 + (p·0,24)	18,3	**0,56**	0,99

Tabel 5.6: Overzicht toetsing en belastbaarheid dek op buigend moment

	V_{Ed}	V_{Rd}	UC	UC bij p = **28,4**
	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[-]
Dwarskracht tussen balken	18,0 + (p·0,99)	77,3	**0,23**	0,65
Dwarskracht uitkraging	30,7 + (p·0,68)	76,4	**0,28**	0,69

Tabel 5.7: Overzicht toetsing en belastbaarheid dek op dwarskracht

6 CONCLUSIE

In deze berekeningsrapportage zijn de bogen over de Teilingerstraat in sectie 2 met een dagmaat van 13,5 m beschouwd als onderdeel van de constructieve herberekeningen van het Hofpleinviaduct. Het doel van de berekening is om de belastbaarheid van het dak te bepalen en daarmee te onderzoeken of het mogelijk is om het viaduct in te richten als dakpark met waterbuffering.

In de berekening zijn kritische onderdelen getoetst, waarbij de belastbaarheid van het dak is bepaald. Hieruit is gebleken dat de belastbaarheid van de funderingspalen het meest kritische onderdeel is. In de herberekening zijn ook historische belastinggevallen beschouwd, waarvan men zeker weet dat deze daadwerkelijk aanwezig zijn geweest. Deze belastinggevallen dienen als referentie en kunnen worden gezien als de minimale belastbaarheid van de constructie.

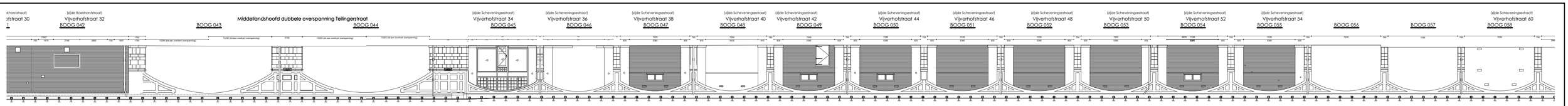
Uit de berekening volgt dat de maximale gelijkmatig verdeelde belasting op het dak 11,1 kN/m^2 is; hierbij is de partiële belastingfactor van 1,15 al verwerkt. Deze belasting geldt als permanente belasting en wordt gecombineerd met een variabele belasting van 5,0 kN/m^2 op het dak van de bogen en 4,0 kN/m^2 onder de kleinere aansluitende bogen. Bij het bepalen van deze belastbaarheid is het uitgangspunt dat de karakteristieke paalbelasting niet met meer dan 15% mag toenemen.

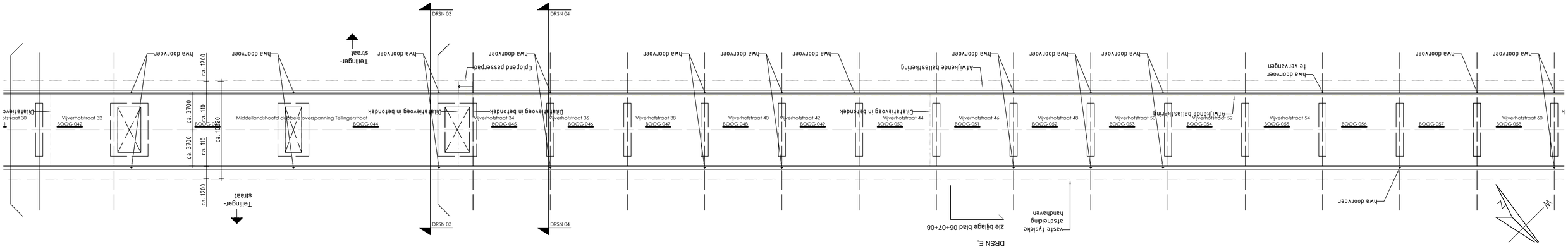
Bij het aanbrengen van het dakpark wordt geadviseerd om de oppervlaktebelasting enigszins gelijkmatig aan te brengen over de bogen. Het verschil tussen de belasting per boog mag niet meer dan 5 kN/m^2 bedragen.

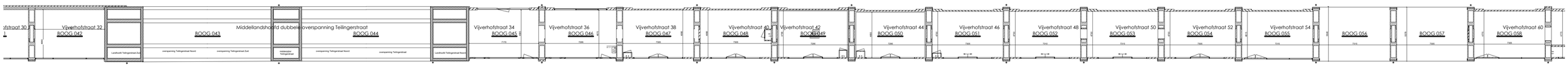
Titel : De Hofbogen te Rotterdam

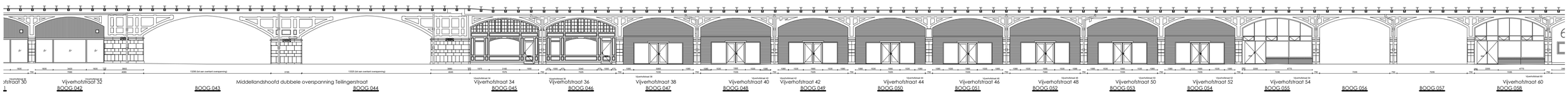
Rapportnummer : 40245-BER-03

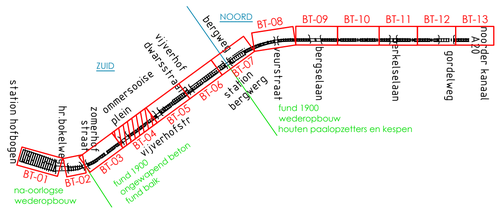
Bijlage 1 Relevante ontwerptekeningen











HOFBOGEN

DUDOK

ADVISEUR

RPS
ROOF & PARKING SOLUTIONS
WWW.RPS-ROOF-PARKING.COM
WWW.C-RPS.NL
INFO@C-RPS.NL
Tel. 09 30 71 39

BOUWKUNDIG TEKENWERK

EIK
EIJSBOUT DE BOUWKAVES
S-HERTOGENBOSCH
WWW.DEBOUWKAVES.NL
INFO@DEBOUWKAVES.NL
Tel. (073) 303 55 39

PROJECT
HOFBOGEN
ROTTERDAM

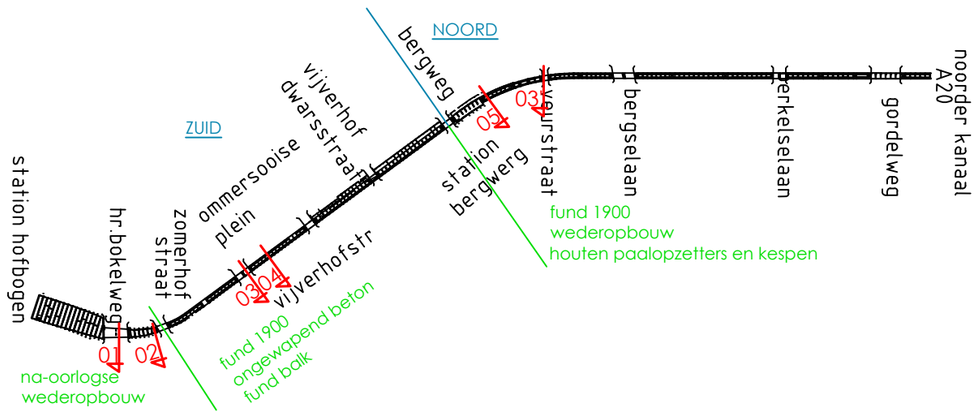
OPDRACHTGEVER
DUDOK HOFBOGEN R'DAM BV
DORDRECHT

TEKENING
BESTAANDE TOESTAND
BOOG 048 > BOOG 067
Vijverhofstraat 42 tm 58

SCHAAL 1:200
STATUS/DATUM DEF/wijz A 12-6-2020

P15602

BT-04



HOFBOGEN

DUDOK

PROJECT
HOFBOGEN
ROTTERDAM

OPDRACHTGEVER
DUDOK HOFBOGEN R'DAM BV
DORDRECHT

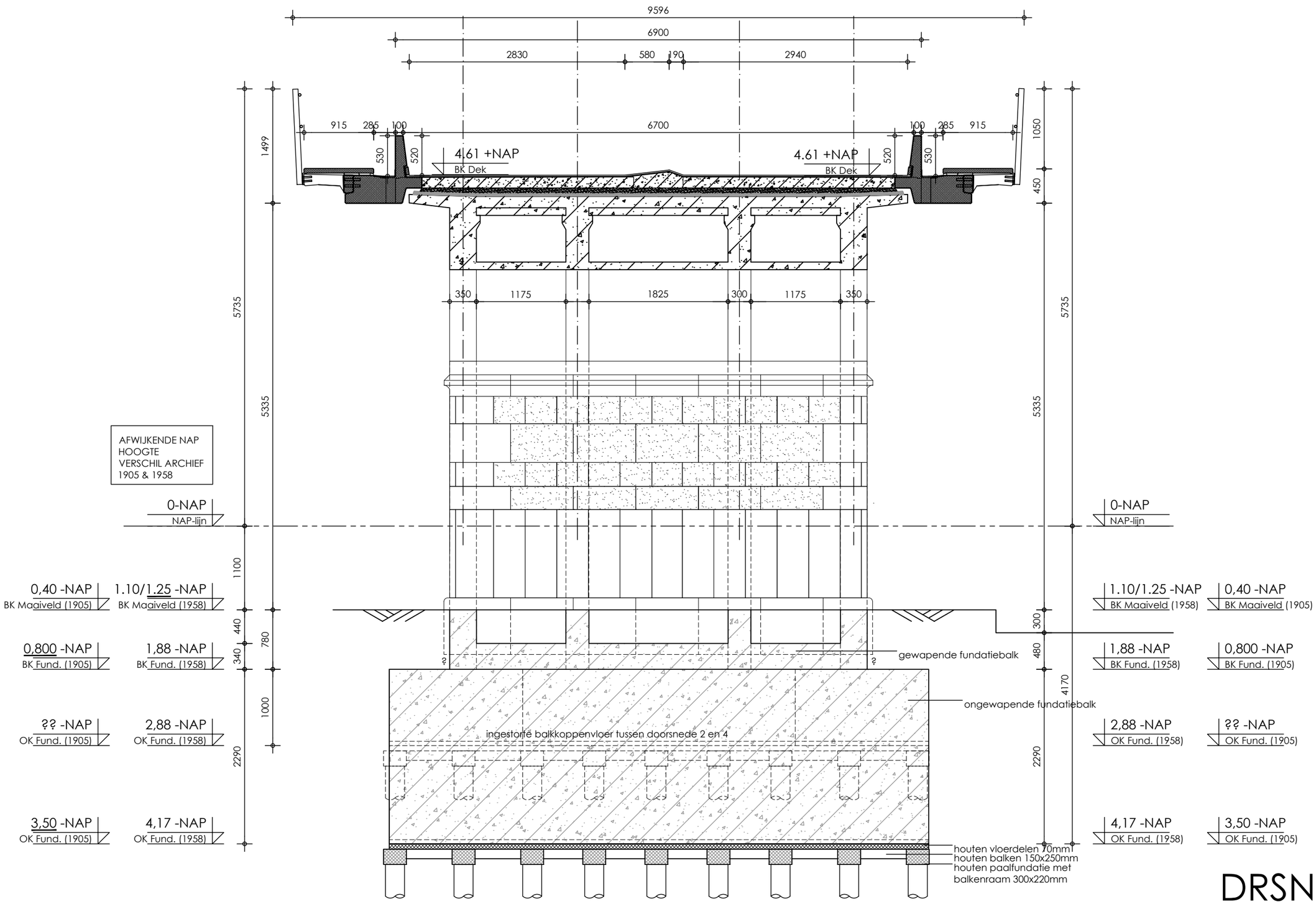
TEKENING
BESTAANDE TOESTAND
DOORSNEDES

SCHAAL 1:50
STATUS/DATUM def: 30-07-2020

P15602 BT-60

ADVISEUR
RPS
ROOF & PARKING SOLUTIONS
WOESE DONK 29 GORINCHEM
WWW.C-RPS.NL
INFO@C-RPS.NL
06 - 39 58 51 39

BOUWKUNDIG TEKENWERK
EIK
EIK BOUWADVIES
'S-HERTOGENBOSCH
WWW.EIKBOUWADVIES.NL
INFO@EIKBOUWADVIES.NL
073 - 303 53 39



DRSN 03

OMSCHRIJVING
Dubbele overspanning Teilingerstraat

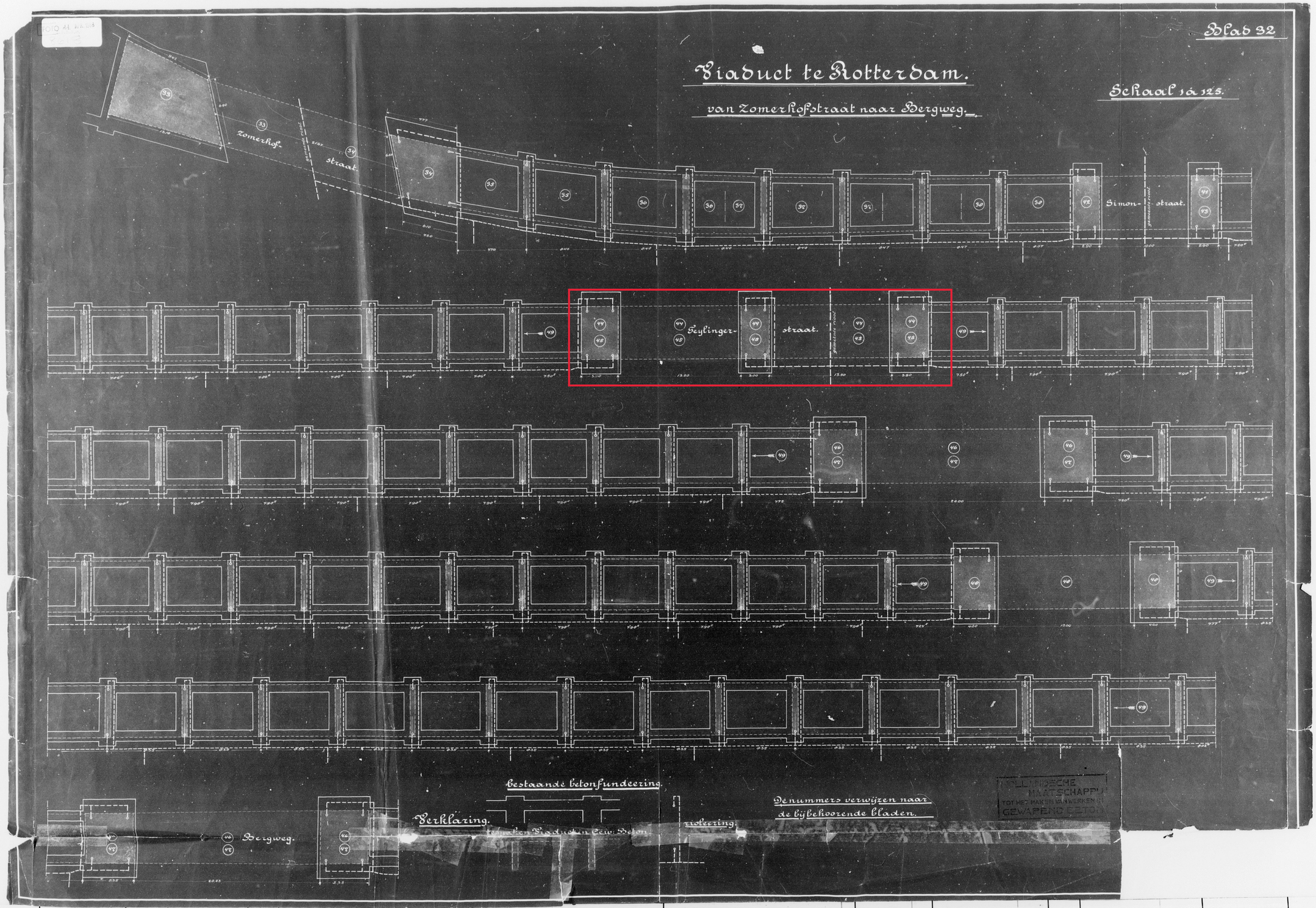
FASE bestaande situatie
GETEKEND EIK | EvR
SCHAAL 1 : 50 DATUM 30-07-2020

Blad 32.

Viaduct te Rotterdam.

van Zomerhofstraat naar Bergweg.

Schaal 1:125.



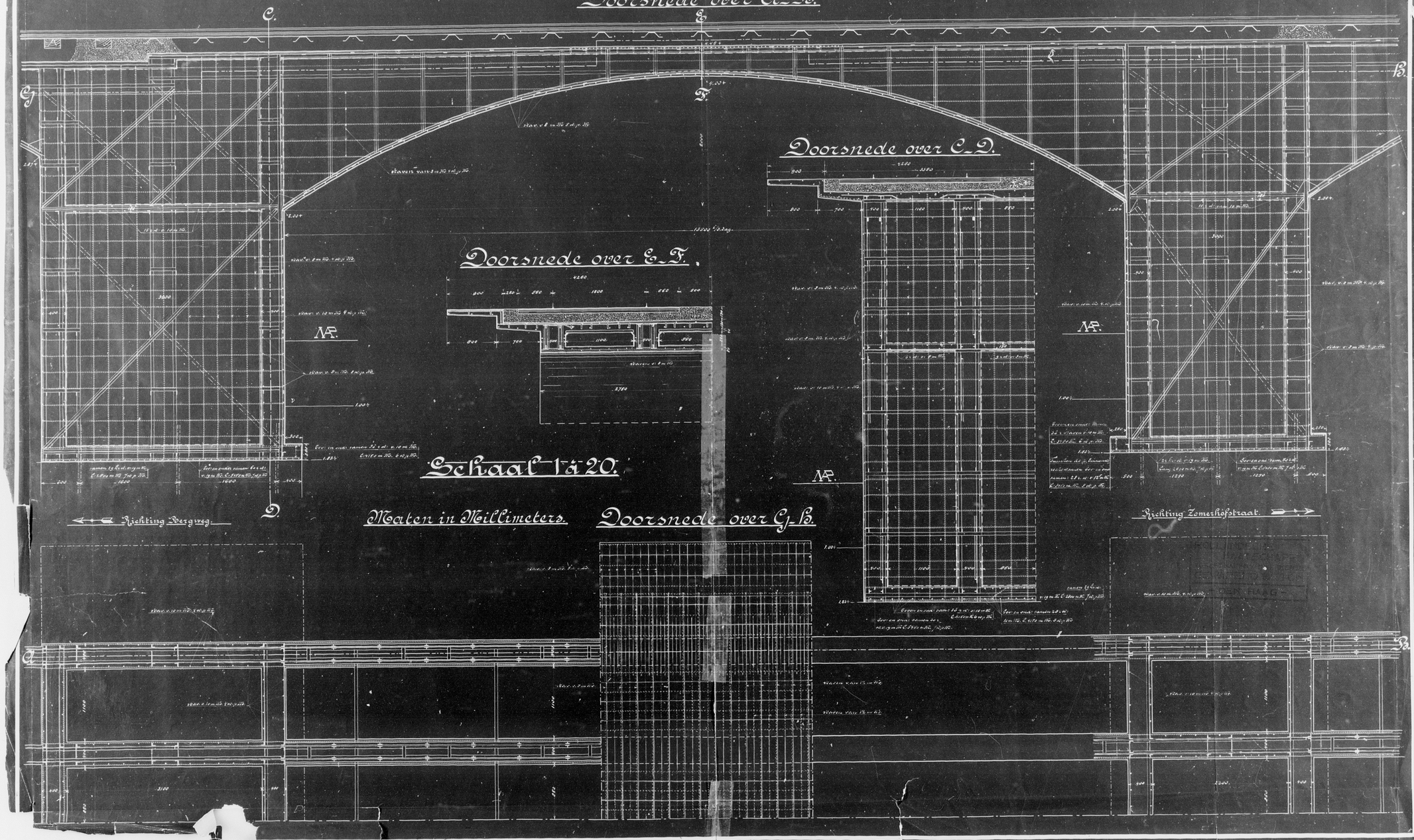
NEDERLANDSCHE MAATSCHAPP.
TOT HET MAKEN VAN WERKEN IN GEWAPEND BETON

Overspanning Teijlingerstraat.

Viaduct in Gewapend Beton.

Blad 44.

Doorsnede over A-B.



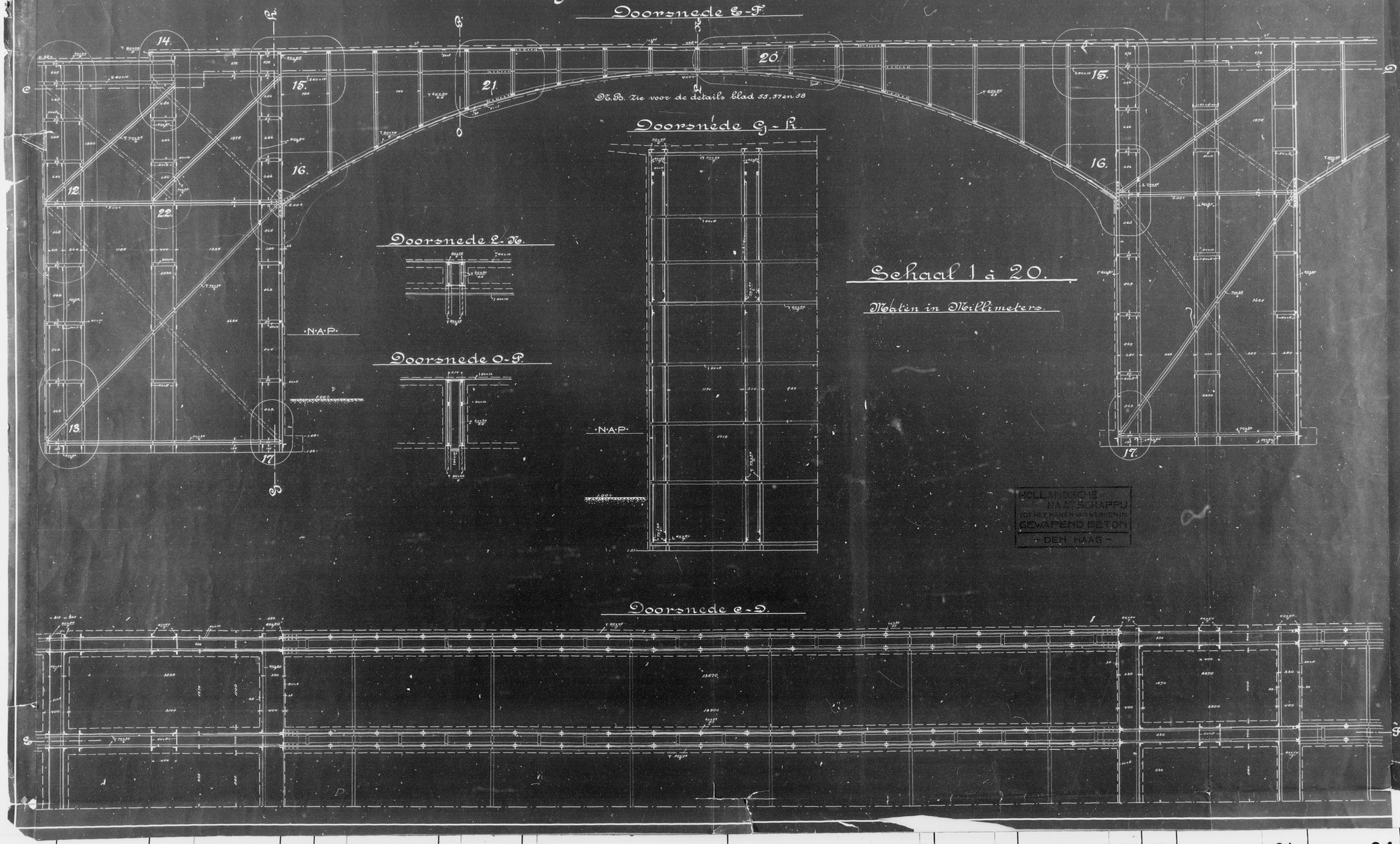
Overspr: Teijlingerstraat.
2 x 13,50 M.

Viaduct Zomerhofstraat - Bergweg.

Yzerconstructie :÷:

Blad 45.

Doorsnede E-F.



Ijzerconstructie.

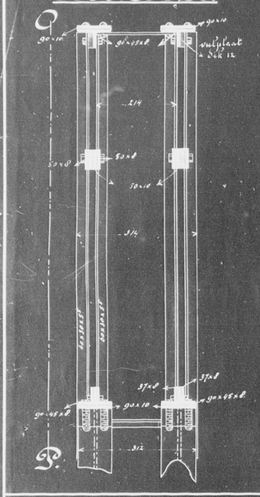
Plaat 58.

Details van Plaat 45 en 48.

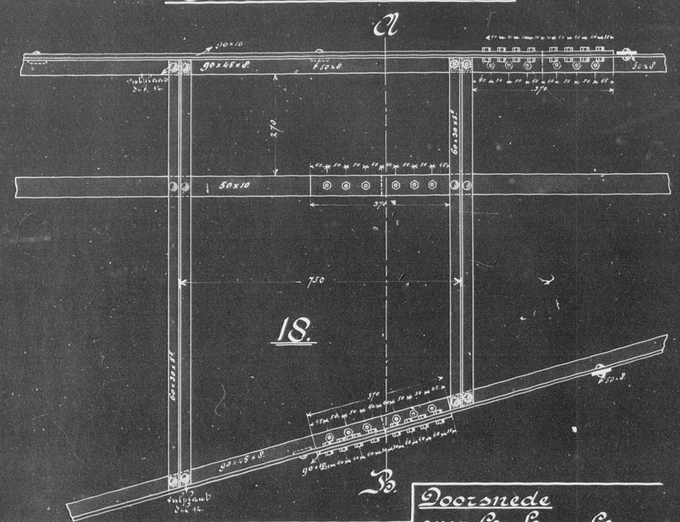
Schaal 1 à 5.

Maten in Millimeters.

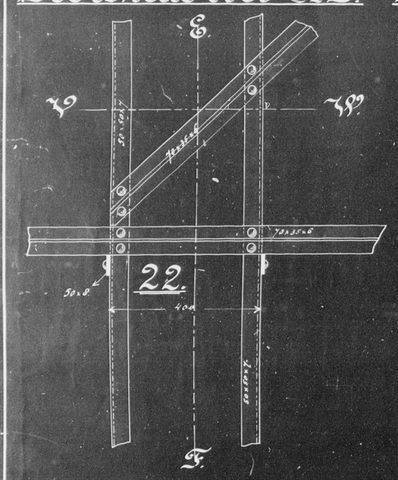
Doorsnede over A-B.



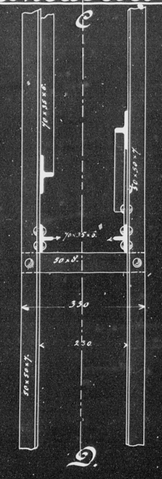
Doorsnede over A-B.



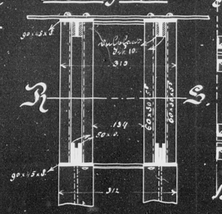
Doorsnede over C-D.



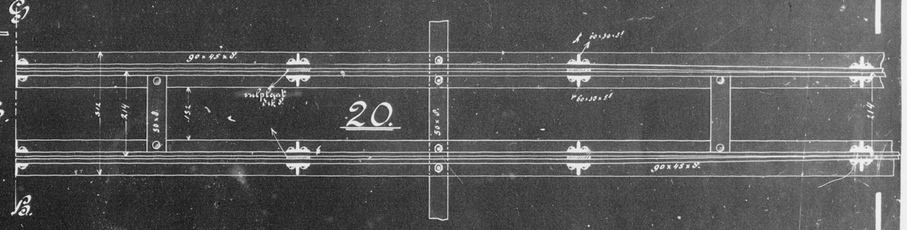
Doorsnede over E-F.



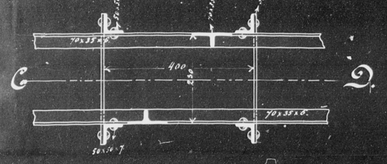
Doorsnede over G-H.



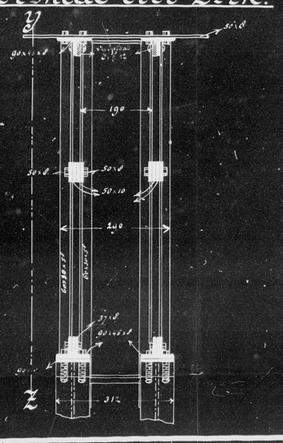
Doorsnede over R-S.



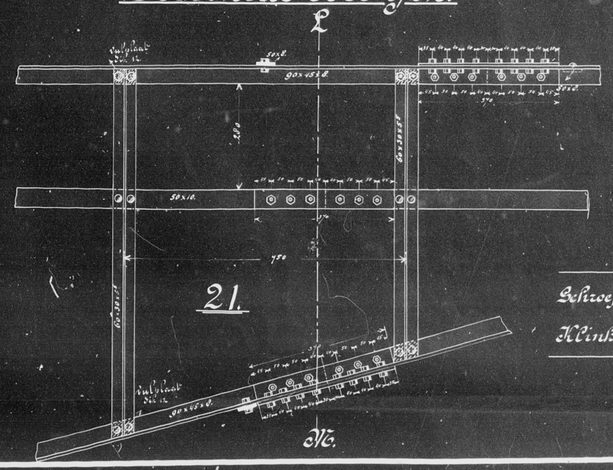
Doorsnede over V-W.



Doorsnede over L-M.



Doorsnede over Y-Z.



Schroefbouten
Klinkbouten = 13 m.M.

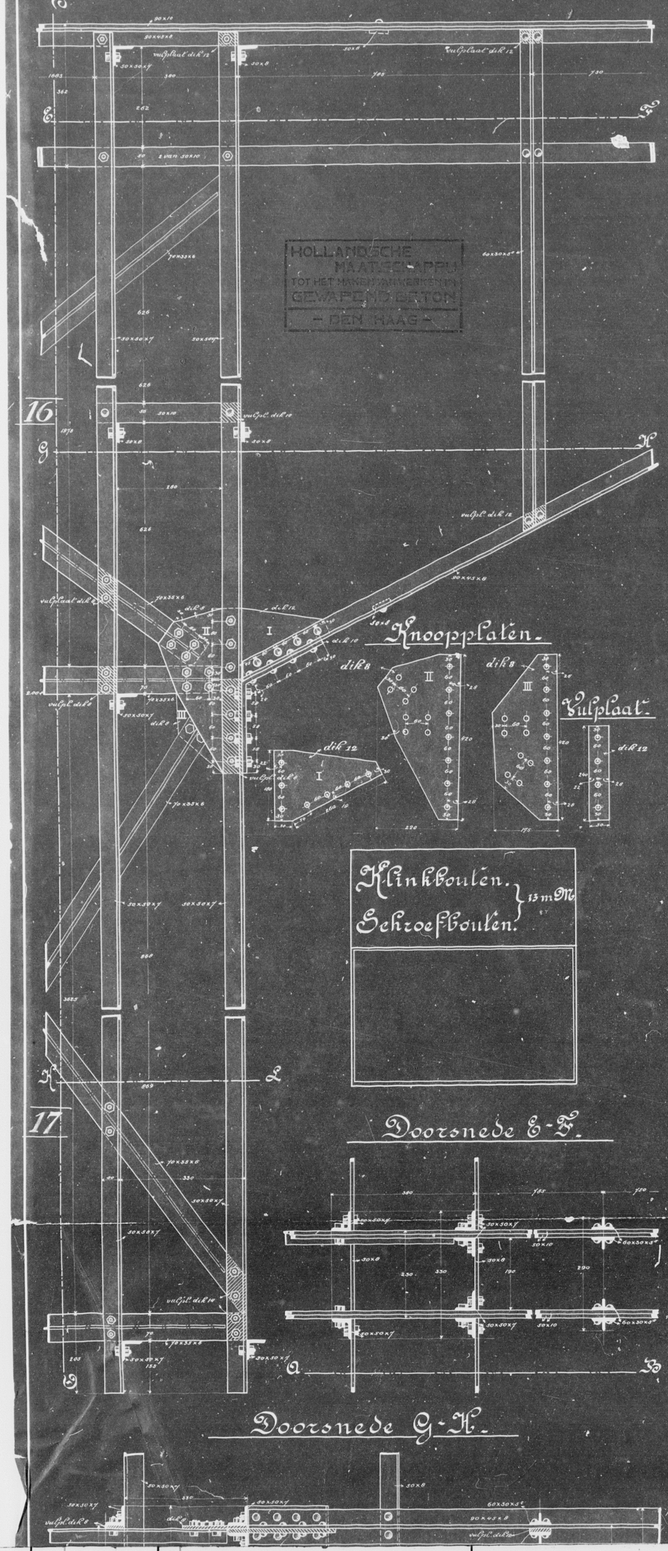
FOTO dd. 17.8.58
Collectieve Stichting 1048

Details van Blad 48. Schaal 1:20

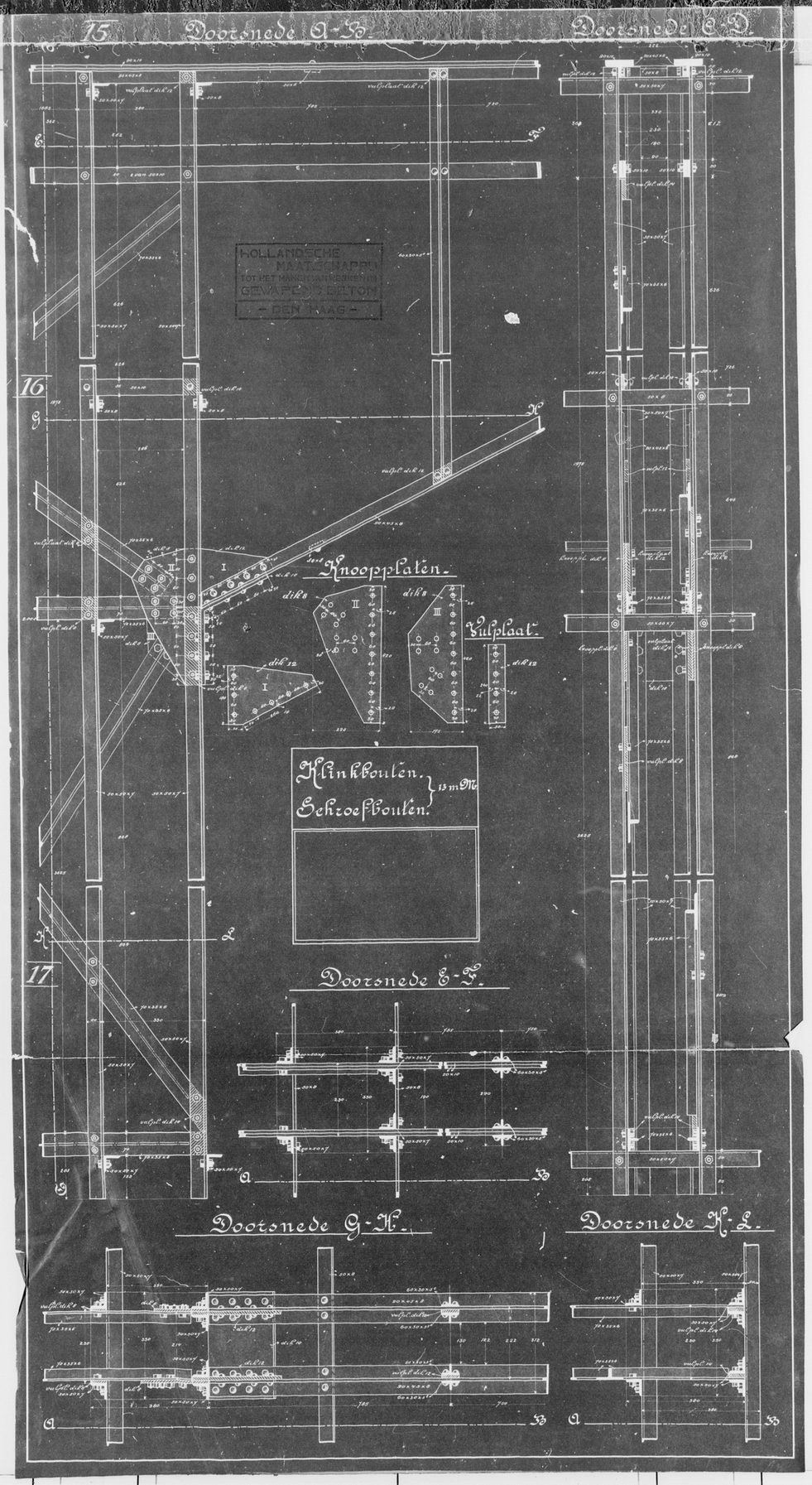
Blad 57.

15

Doorsnede A-B.



HOLLANDSCHE MAATSCHAPPIJ TOT HET VERVAARDIGEN VAN GEWAPENDBETON
DEN HAAG

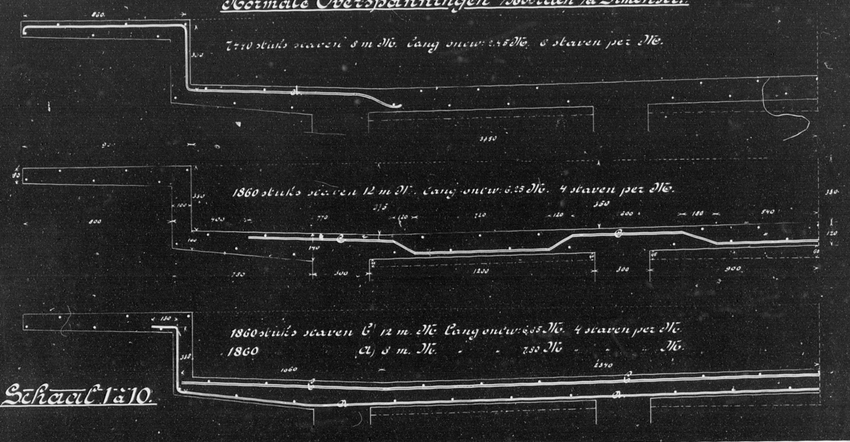

15
Doorsnede A-B.
Doorsnede C-D.
16
Knoopplaten.
Vulplaat.
Klinkbouten.
Schroefbouten.
15 mM
Doorsnede E-F.
17
Doorsnede G-H.
Doorsnede K-L.

Staafverdeeling in de bovenvloeren van Straatovergangen en Normale Overspanningen (gewapend met geconstr: ijzer.)

Blad 64.

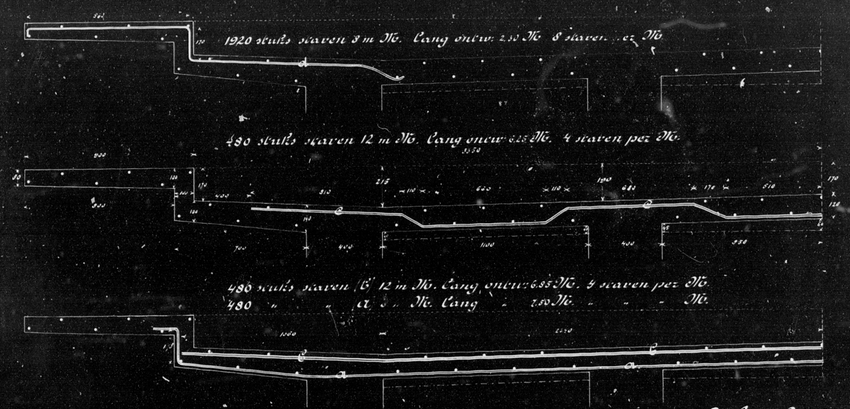
FOTO AFDELING
ZHESOM
8650

Normale Overspanningen t'Hoorden v/d Simonstr:



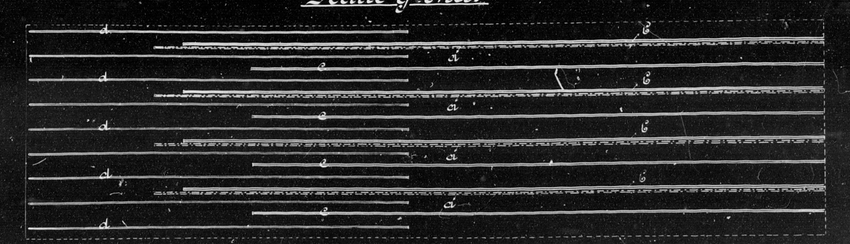
Schaal 1 à 10.

Straatoverspanningen t'Hoorden v/d Simonstr:



Schaal 1 à 10.

Platte grond.



8709

LOCAAL SPOORWEG ROTTERDAM-S-GRAVENHAGE-SCHEVENINGEN.

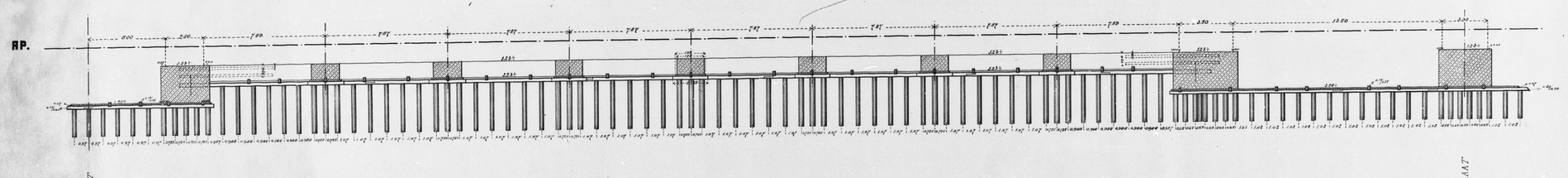
Z.H.E.S.M.

FUNDEERING VIADUCT TE ROTTERDAM

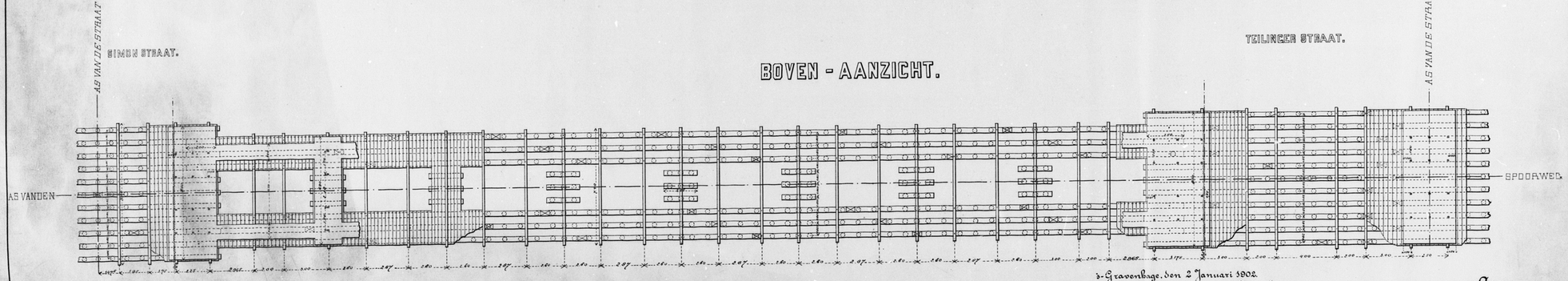
BESTEK N° 1.-2.

SECTIE 1.

LENGTE-DOORSNEDE.



BOVEN - AANZICHT.



SCHAAL 1 A 100.

's-Gravenhage, den 2 Januari 1902.

De Directeur. De Sectie-Ingenieur.

BLAD 2.a.

8715

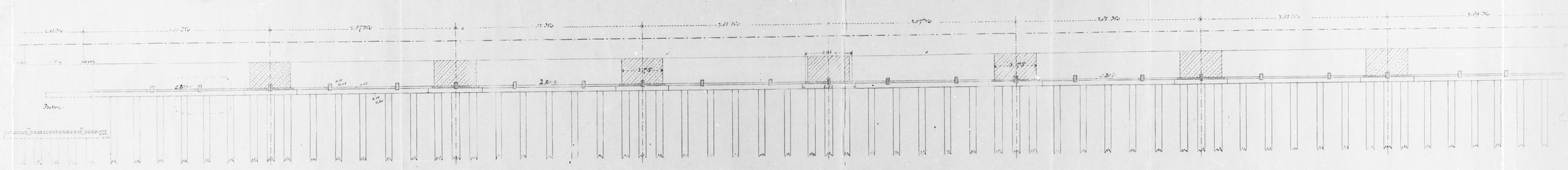
Z. N. E. S. N.

Teekening 7.

Fundeeringen Normale Overspanningen.

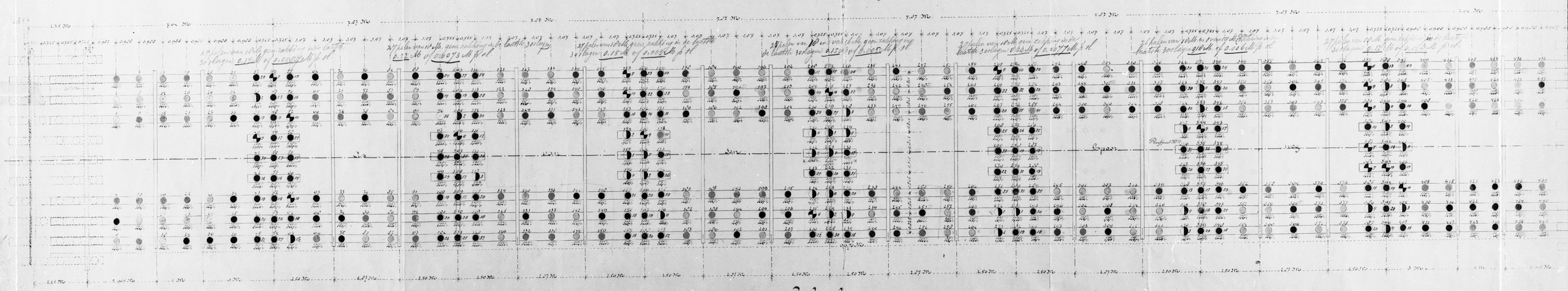
Vak No.

Doorsnede.



De groene cijfers geven de stuit aan in de laatste 30 slagen

Bovenaanzicht



Schaal 1 a 50.

Teeke 7

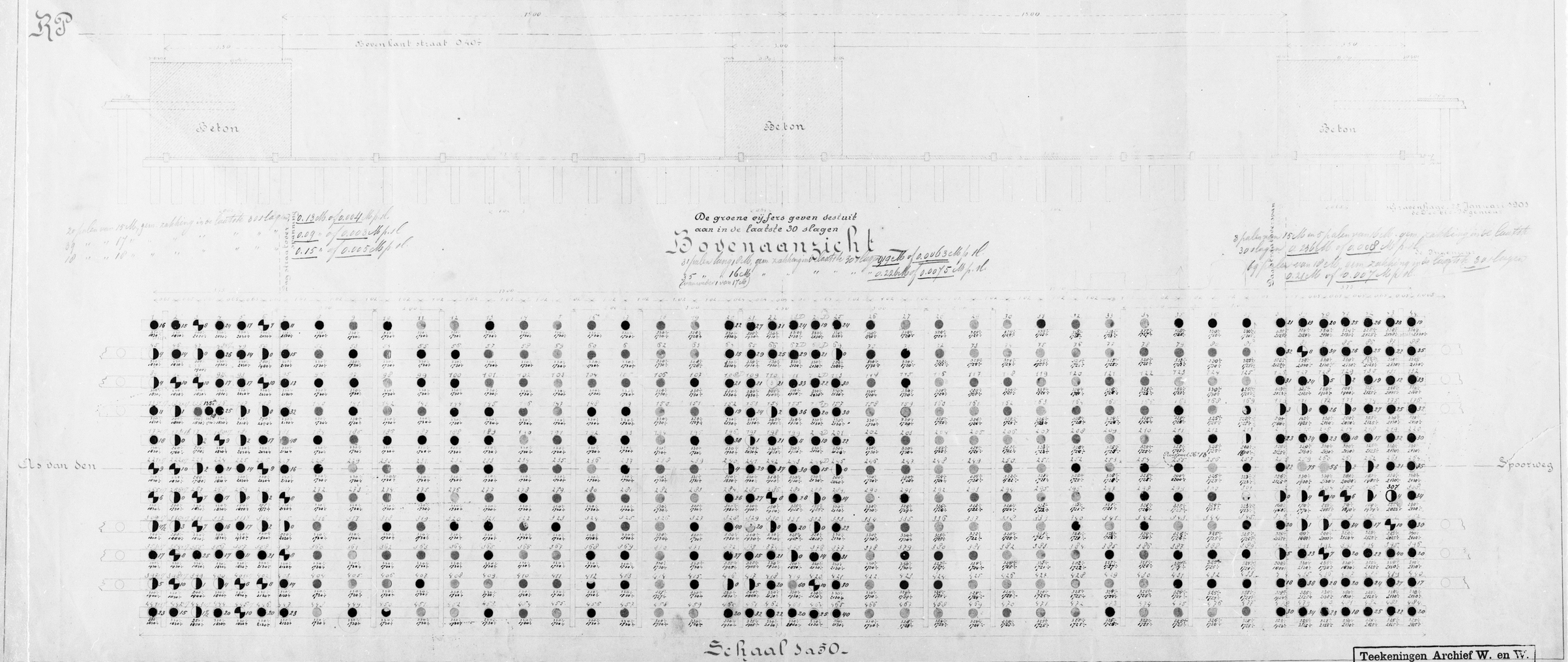
Z. B. G. S. M.
E 7116 Sectie d.

Fundeering Straatoverspanning Feilingerstraat.

Pak G.

Doorsnede

Bestek d.
Blad 15.



Teekeningen Archief W. en W.
F 20 N 15

6717

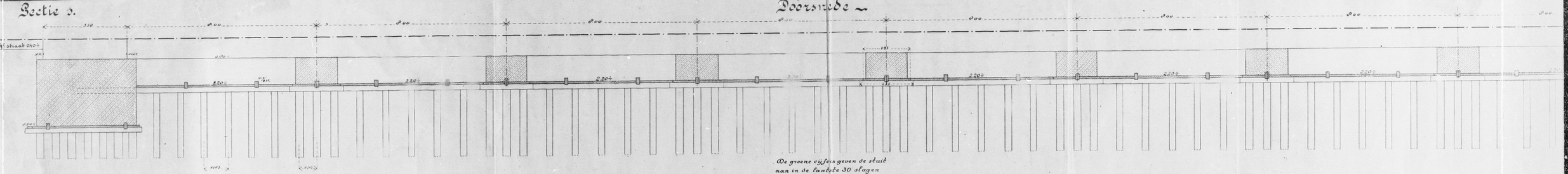
Z. B. S. M.

Sectie 2.

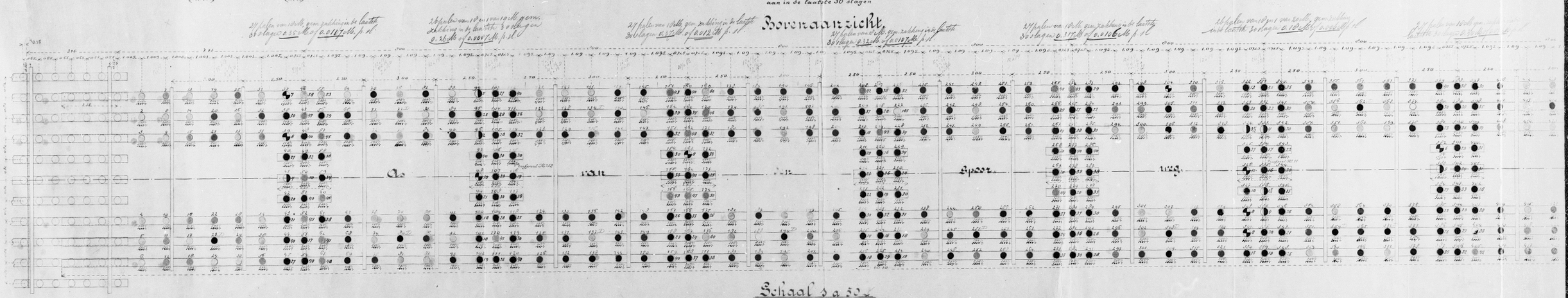
Fundeeringen Normale Overspanningen.

Pal F Blad 2.

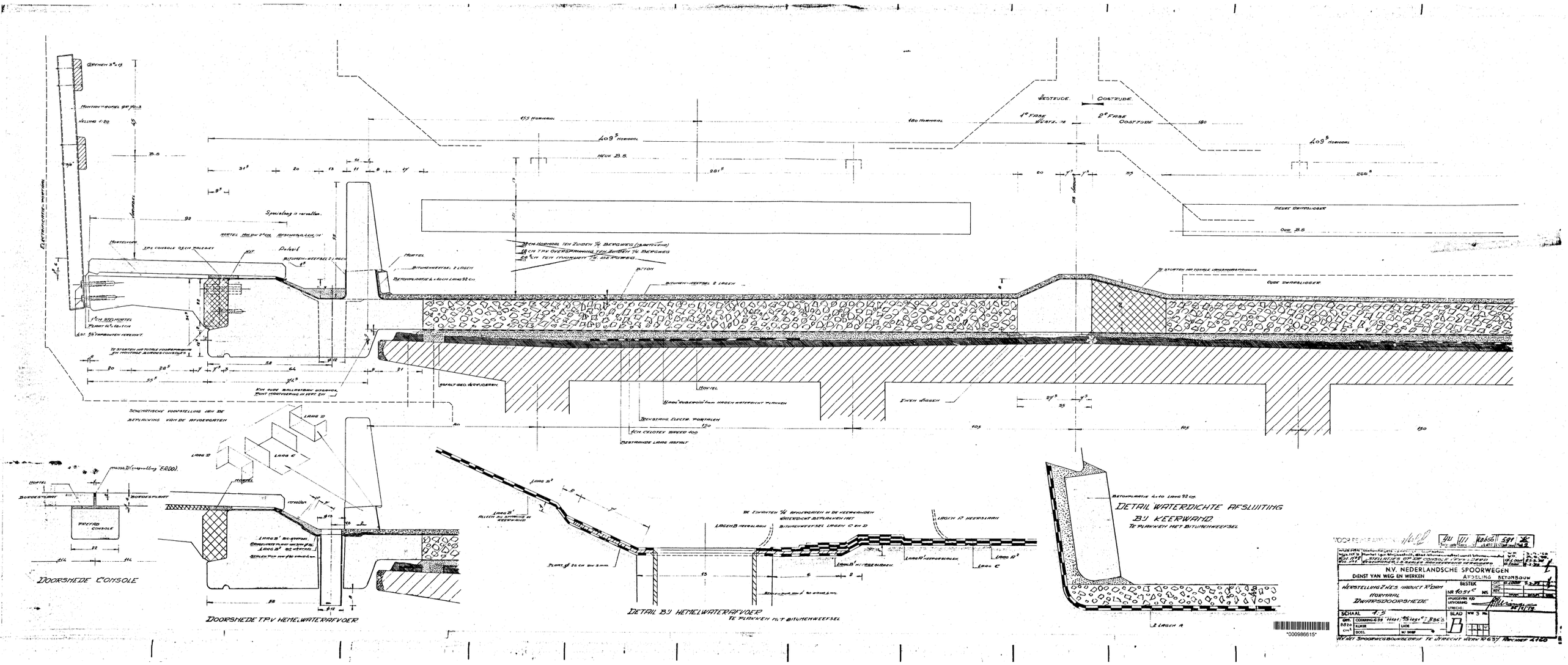
Doorsnede.

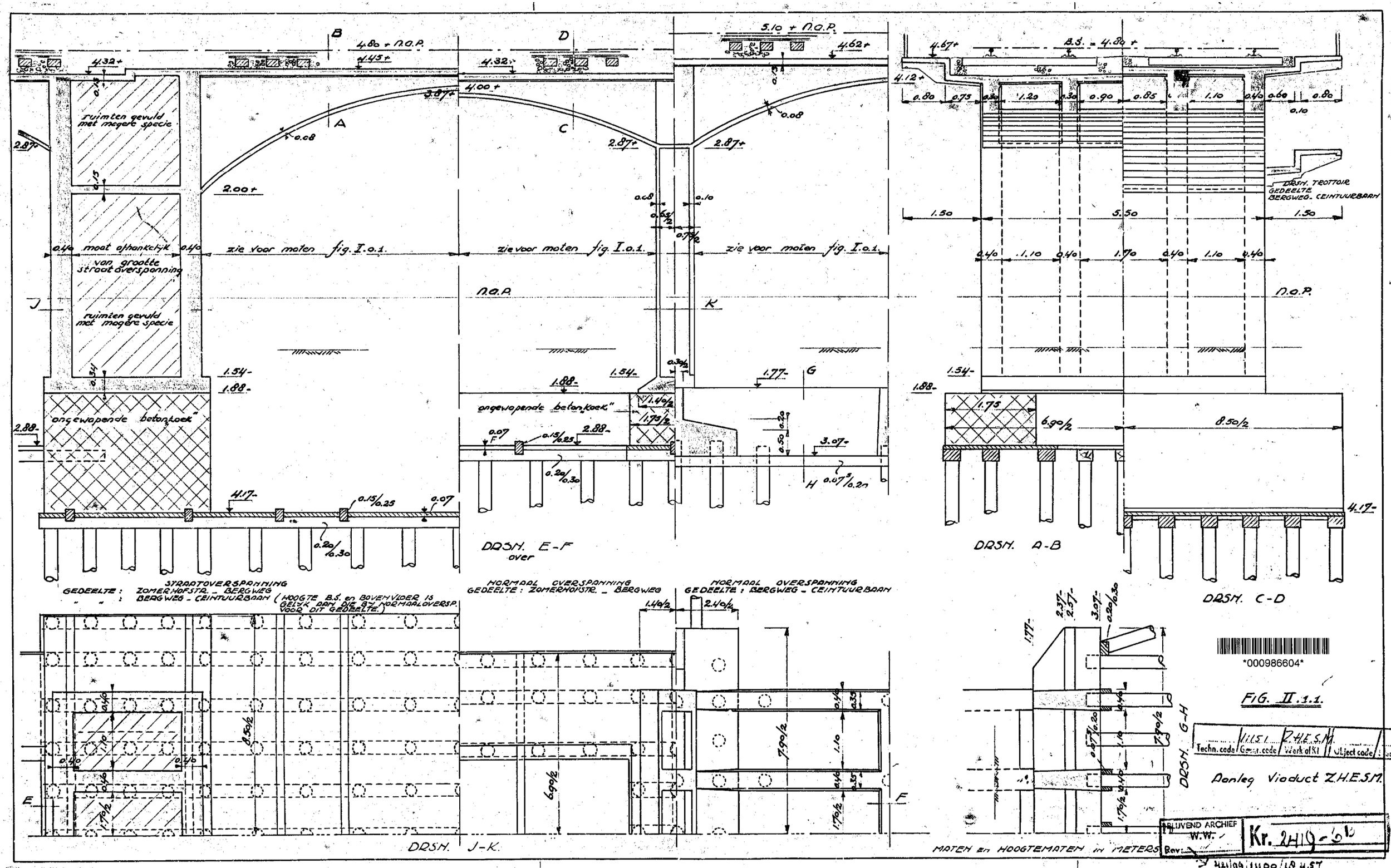


Bovenaanzicht



Schaal 1 : 50.


WESTZIJDE
OOSTZIJDE
1e FASE
2e FASE
NIEUW DRIFBLIGGER
OUD B.S.
OUDE DRIFBLIGGER
Spoorbaan is verwijderd.
Dekzeil
BITUMENWEEFSEL 2 LAGEN
BETON
ASFALT GEO. VERVIJDEREN
SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN DE
AFPLAKKING VAN DE AFVOERGRATEN
DOORSNEDE CONSOLE
DOORSNEDE TPV HEMELWATERAFVOER
DETAIL BIJ HEMELWATERAFVOER
TE PLAKKEN MET BITUMENWEEFSEL
DETAIL WATERDICHTE AFSLUITING
BIJ KEERWAND
TE PLAKKEN MET BITUMENWEEFSEL
N.V. NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN
DIENST VAN WEG EN WERKEN
AFDELING BETONBOUW
HERSTELLING ZNES. VIADUCT R'DAM
NORMAAL
DWARSSPOORSNEDE
BESTEK
NR 1051c
SCHAAL 1:5
BLAD B
NW 3
"000986615"


ruimten gevuld met magere specie
moet afhankelijk van grootte straatoverspanning
zie voor maten fig. I.o.1.
n.o.p.
ongewapende betonkoek
DRSH. E-F
over
DRSH. A-B
DRSH. C-D
DRSH. J-K.
DRSH. G-H
DRSH. TROTTOIR GEDEELTE BERGWEG - CEINTUURBAAN
STRAATOVERSPANNING
GEDEELTE : ZOMERHOFSTR. - BERGWEG
BERGWEG - CEINTUURBAAN (HOOGTE B.S. en BOVENVIJVER IS GELIJK AAN DIE BIJ NORMAALOVERSP. VOOR DIT GEDEELTE.)
NORMAAL OVERSPANNING
GEDEELTE : ZOMERHOFSTR. - BERGWEG
NORMAAL OVERSPANNING
GEDEELTE : BERGWEG - CEINTUURBAAN
MATEN en HOOGTEMATEN in METERS
FIG. II.1.1.
Aanleg Viaduct Z.H.E.S.M.
BLIJVEND ARCHIEF W.W.
Kr. 2419-6b
421/99/11100/18.4.57

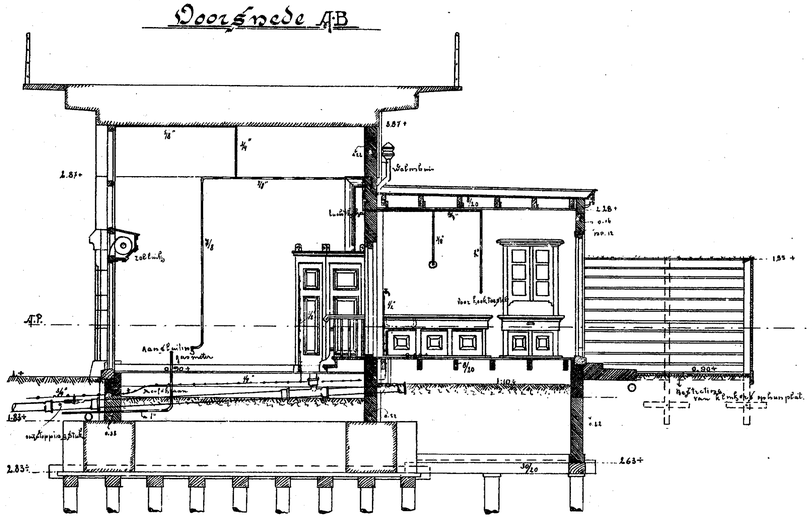
6.Y.5.N6.

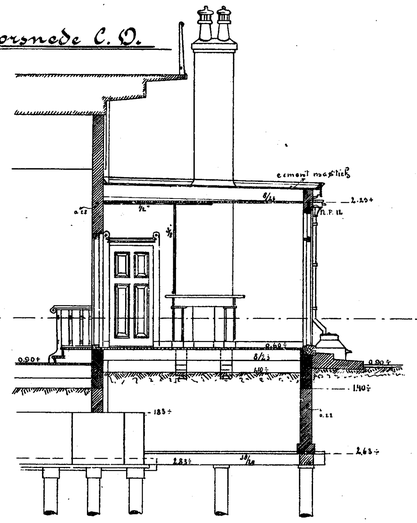
Weg en Werken.

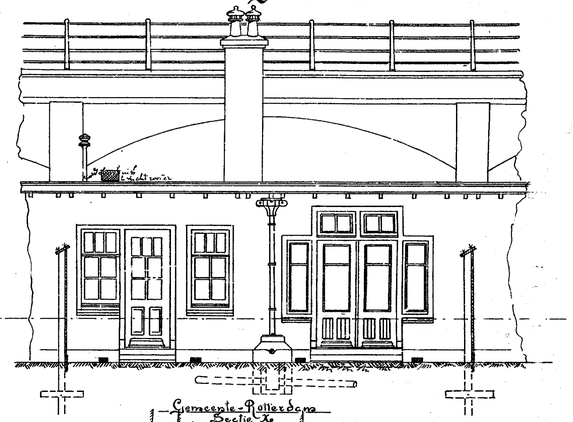
Winkels onder en achter de bogen. N°. 22. 24. 26. 28. 30. der viaduct van den Z.W.E.S te Rotterdam

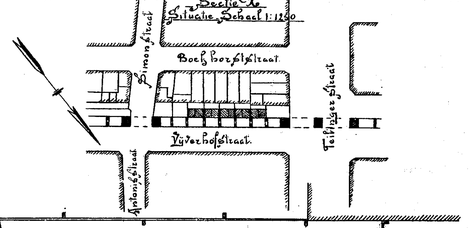
Verbouwing der achter aanbouwen

Schaal 1:50.

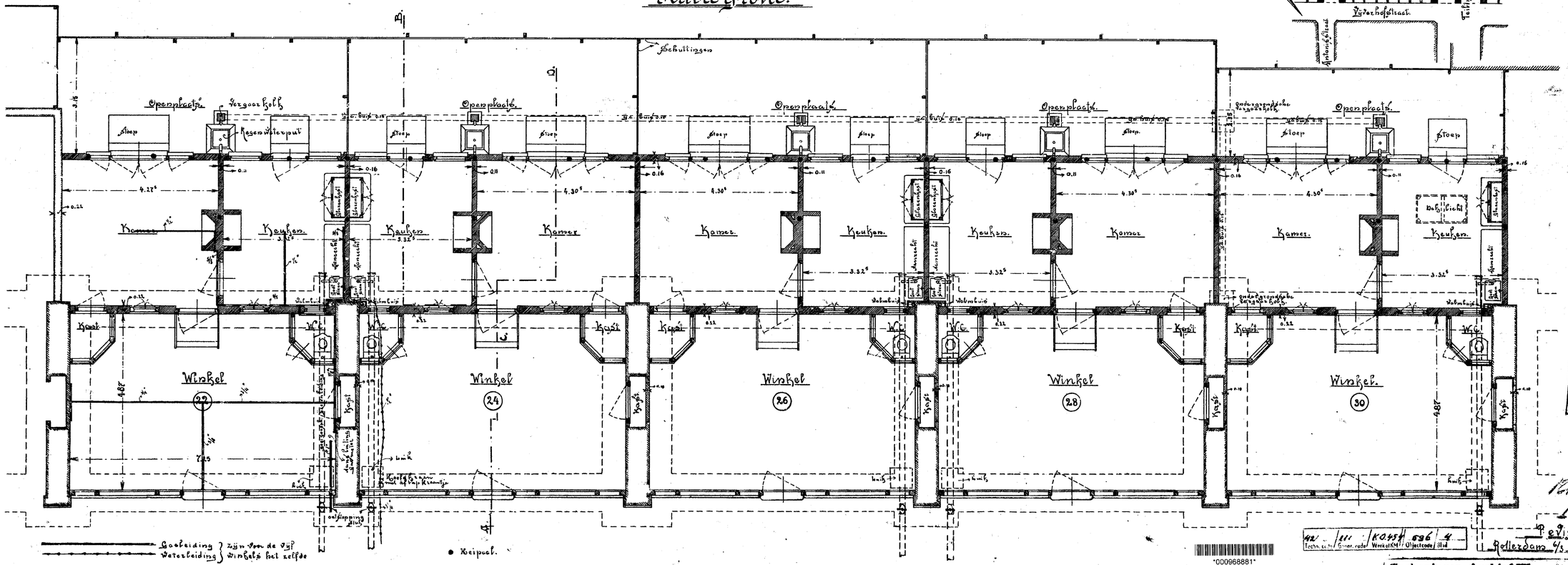








Plattegrond.



OBJECT VOLGNO. KNOOPP. LIJN LIJNGED. LMPL.

D.O.H.S. 8/23

F 13 XX

Pelgrie

Rotterdam 4/3 1912

"000968881"

Teekeningen Archief W. en

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-BER-03

Bijlage 2 Bepaling belastingen

Project	Hofbogen Rotterdam
Project nr.	40245
Datum	12-2-2021
Onderdeel	Boog 34-44 Teilingerstraat

Bepaling belastingen + verificatie

BG1 Eigen gewicht

Het eigen gewicht van de constructie wordt door SCIA zelf gegenereerd.
Het model wordt op basis van dit eigen gewicht gevalideerd. Het eigen gewicht van de gehele constructie wordt hier berekend en gecontroleerd met de gevonden waarde in het berekeningsverslag van SCIA van BG 1.

Validatie eigengewicht 4 bogen met 3 steunpunten (hartlijnen)

Beton	Lengte [m]	Breedte [m]	Hoogte [m]	Oppervlak [m^2]	aantal	factor vorm	m^3
Dek 100-140 mm	45,31	0,75	0,12	0,09	2	1,00	8,15
Dek 130-140 mm	45,31	2,55	0,14	0,34	2	1,00	31,19
Getoogde balk rechte deel	3,95	0,30	0,38	0,11	8	1,00	3,60
Getoogde driehoekig deel	3,95	0,30	1,00	0,30	8	0,33	3,13
Getoogde balk rechte deel	13,90	0,40	0,38	0,15	8	1,00	16,90
Getoogde driehoekig deel	6,95	0,40	2,00	0,80	16	0,33	29,36
wanden dwars	5,10	0,40	5,91	2,36	6	1,00	72,34
wanden langs LH	3,50	0,40	5,91	2,36	8	1,00	66,19
wanden langs TS	2,60	0,40	5,91	2,36	4	1,00	24,59
Funderingssloof LH	8,50	4,20	2,57	10,79	2	1,00	183,50
Funderingssloof TS	8,50	3,50	2,57	9,00	1	1,00	76,46
Funderingsbalken	3,75	1,00	1,00	1,00	4	1,00	15,01
							+

Soortelijk gewicht gewapend beton, yc= 2500 kg/m^3; 255,46
Soortelijk gewicht ongewapend beton, yc= 2400 kg/m^3; 274,97

Totaal gewicht: =

255,46	x 2500	=	638644 kg
274,97	x 2400	=	659917 kg
			+
			12738,9 kN

Gewicht als berekend in SCIA; BG1: 12748,9 kN

Afwijking: Totaal gewicht / gewicht Scia 0,999

BG2 Permanente belasting 4 bogen met 3 steunpunten

	Lengte [m]	Breedte [m]	Hoogte [m]	Voume [m^3]	aantal	y [kN/m^3]	kN
Grond op sloof LH dwars	4,200	1,50	1,10	6,93	4	18,00	498,96
Grond op sloof LH langs	0,300	5,50	1,10	1,82	2	18,00	65,34
Grond op sloof TS dwars	3,500	1,50	1,10	5,78	2	18,00	207,90
Grond op sloof TS langs	0,250	5,50	1,10	1,51	2	18,00	54,45
Opvulling wanden LH	3,100	3,90	5,85	70,73	2	20,00	2829,06
Opvulling wanden TS	2,200	3,90	5,85	50,19	1	20,00	1003,86
Afwerking tussen bogen	3,953	4,20	0,08	1,33	2	25,00	66,40
Bekisting tussen bogen	45,305	4,20	0,05	9,51	1	25,00	237,85
tuursteen rondom steunpunten	39,600	0,08	3,00	9,50	1	26,00	247,10
Plaat 160 mm	45,305	6,66	0,16	48,28	1	25,00	1206,93
Plaat 160 + 60 mm	45,305	0,50	0,06	1,36	1	25,00	33,98
Uitvlaklaag	45,305	6,66	0,08	23,61	1	23,00	543,11
Afwerklaag	45,305	6,66	0,03	7,54	1	20,00	150,87
Uitkragingen	45,305		kN/m:	12,20	2	-	1105,44
							+
Gewicht als berekend in Scia; BG2:			8237,03 kN				8251,25 kN

BG2.1 Permanente belasting onder bogen

	Lengte [m]	Breedte [m]	Hoogte [m]	Voume [m^3]	aantal	y [kN/m^3]	kN
Gevels	3,753	0,22	4,83	4,03	4	18,00	289,99
Vloer	3,753	5,10	0,275	5,26	2	25,00	263,14
							+
							553,14 kN

Gewicht als berekend in Scia; BG2: 553,03 kN

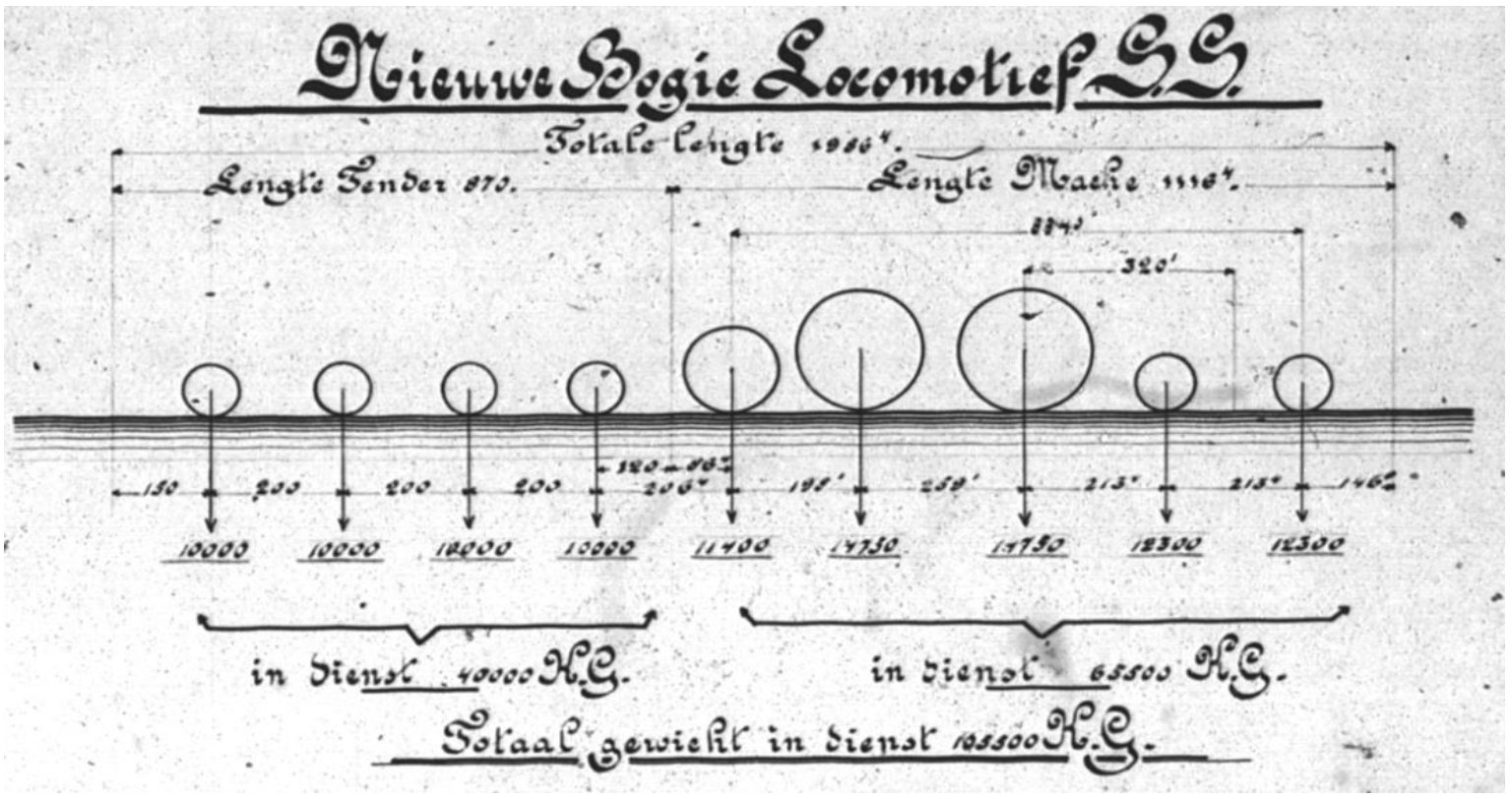
BG3 Variabele belasting

Gelijkmatig verdeelde vlaklast van 5,0 kN/m^2 ingevoerd als schaakbordbelasting over de velden.
Gelijkmatig verdeelde vlaklast van 4,0 kN/m^2 ingevoerd onder de bogen.

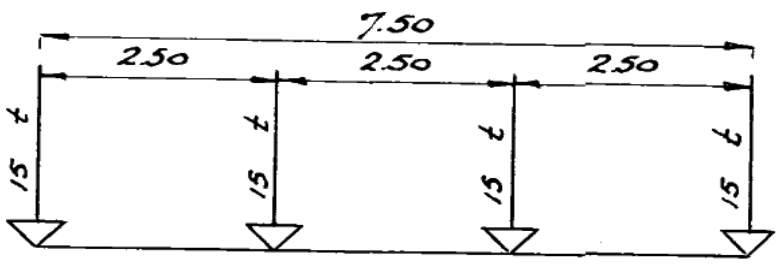
BG4 Eenheidsbelasting t.b.v. dakpark

Gelijkmatig verdeelde vlaklast van 1,0 kN/m^2 als eenheidslast.

BG5 Historische belastingen
Bogieloc:



60 ton proefbelasting:



Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-BER-03

Bijlage 3 Rekenblad paaldraagvermogen

Project	Hofbogen
Project nr.	40245
Datum	17-2-2021
Onderdeel	Paaldraagvermogen sectie 2

Berekening paaldraagvermogen volgens NEN-EN 1997/NB en NEN 9997

Paalgegevens			
puntafmetingen	d [m]=	0,135	houten paal
equivalende paalpunt	D_{eq} [m]=	0,14	
puntoppervlak	A_{punt} [m^2]=	0,0143	
schachtafmetingen	d [m]=	0,200	
schachtoppervlak	A_s [m^2]=	0,0143	
schachtomtrek	O_s [m^2/m]=	0,63	
minimale ondergrens paalinvloed	0,7*D[m]=	0,09	
maximale onderrgrens paalinvloed	4*D[m]=	0,54	
maximale bovengrens paalinvloed	8*D[m]=	1,08	
factor voor paalklasse	α_p =	1,00	NEN 9997-1:2016; tabel 7.c of NEN 8707
factor voor paalvoetvorm	β =	1,00	NEN 9997-1
factor voor vorm doorsnede paalvoet	s=	1,00	NEN 9997-1
factor voor schachtwrijving	α_s =	0,012	NEN 9997-1:2016; tabel 7.c
factor voor invloed van inbrengen	α_t =	0,007	NEN 9997-1:2016; tabel 7.c

Veiligheidsfactoren			
partitiele weerstandsfactor voor punt	γ_b=	1,20	NEN 9997-1:2016; tabel A.6/7/8
partitiele weerstandsfactor voor schacht	γ_s=	1,20	NEN 9997-1:2016; tabel A.6/7/8
	γ=	1,20	
factor voor resultaten van grondproeven	ξ_3=	1,17	NEN 9997-1:2016; tabel A.10a/b
factor voor resultaten van grondproeven	ξ_4=	0,93	NEN 9997-1:2016; tabel A.10a/b

Sonderingen			
aantal sonderingen	N=	5	stuks

Referentiepeil	REF=	**NAP**
sondeernummer	9-13	
PPN tov REF	-20,00	

laagopbouw: Maatgevende laagopbouw volgt uit sondering

	bovenkant grondlaag m tov REF	onderkant grondlaag m tov REF	q.c Mpa	wrijvings getal	Omschrijving grondsamenstelling	γ kN/m^3	$\phi'_{j;k}$ gr
laag 1	-0,91	-17,00			zeer slap, onder GWS	2,00	20,00
laag 2	-17,00				1e zandlaag	8,00	30,00

Project	Hofbogen
Project nr.	40245
Datum	17-2-2021
Onderdeel	Paaldraagvermogen sectie 2

Negatieve kleef

onderkant fundering	ok.fund[m]=	-4,48	
laatste laag negatieve kleef	ok.neg.kleef[m]=	-17,00	
korrelspanning op halve laaghoogte	σ'_v		
karakteristieke waarde neg. Kleef	$F_{nk;rep}=l_{nk}*O_s*\max(0,25;k_{o;j;k}*\tan(\delta_{j;rep})*\sigma'_v$		
maaiveldbelasting	p =	16,50	kN/m² (ca 3,6 m grond)

(1m 18 kN/m^3 en 2,6m 6 kN/m^3 randpaal bovenbelasting gehalveerd)

bovenkant grondlaag m REF	onderkant grondlaag m REF	γ kN/m^3	σ'_v kPa	lengte neg.kleef m	$K_{o;j;k}$ 1-sin($\phi'_{j;k}$)	$\delta_{j;rep}$ 0,75*$\phi'_{j;k}$ gr	$F_{nk;rep}$ kN
-4,48	-17,00	2,00	29,02	12,52	0,66	15,00	57,07

$\gamma_{f;nk}$ = 1,00 F_{nk} [kN]= 57 rand paalgroep/alleen staande paal

$\sigma_{v;j-1;m;rep} = p_{sur;rep}$ = 0,00 kN/m² H.o.h. palen lengterichting 0,650 m

$\sigma'_{v;j;sur;rep}$ = 25,04 kN/m² H.o.h. palen dwarsrichting 0,820 m

A = 0,533 m^2

$\gamma_{f;nk}$ = 1,20 F_{nk} [kN]= 13 paalgroep; 1 slappe laag

Reductie door ontgraving

nvt

Draagvermogen op druk

gemiddelde waarde conusweerstand traject I	$q_{c;I;gem}$
gemiddelde waarde conusweerstand traject II	$q_{c;II;gem}$
gemiddelde waarde conusweerstand traject III	$q_{c;III;gem}$
maximale puntweerstand	$q_{b;max}=0,5*\alpha_p*\beta_s*s*((q_{c;I;gem}+q_{c;II;gem})/2+q_{c;III;gem}) < 15$
maximum puntdraagkracht	$R_{b;cal;max}=q_{b;max}*A_s$
maximale paalschachtwrijving	$q_{s;max;z}=q_{c;z;a}*red.q_{s;max;z}*\alpha_s$
maxumum schachtwrijvingskracht	$R_{s;cal}=q_{s,max;z}*O_s*l_{schacht}$

sondering paalpunt **voetdraagvermogen**

nr	niveau m REF	$q_{c;I;gem}$ MPa	$q_{c;II;gem}$ MPa	$q_{c;III;gem}$ MPa	red. q_c	$q_{b;max}$ MPa	$R_{b;cal}$ kN
9	-20,00	10,00	10,00	10,00	1,00	10,00	143
10	-20,00	9,00	9,00	9,00	1,00	9,00	129
11	-20,00	12,00	11,00	9,00	1,00	10,25	147
12	-20,00	11,00	11,00	5,00	1,00	8,00	115
13	-20,00	7,00	7,00	7,00	1,00	7,00	100

sondering paalpunt **schachtwrijving**

nr	niveau m REF	lengte m	$q_{c;z;a}$ MPa	red. $q_{s;max;z}$	$q_{s;max;z}$ MPa	$R_{s;cal}$ kN
9	-20,00	3,00	12,00	1,00	0,14	271
10	-20,00	3,00	12,00	1,00	0,14	271
11	-20,00	3,00	12,00	1,00	0,14	271
12	-20,00	5,00	5,00	1,00	0,06	188
13	-20,00	4,00	7,00	1,00	0,08	211

sondering paalpunt

nr	niveau m REF	$R_{b;cal}$ kN	$R_{s;cal}$ kN	$R_{c;cal}$ kN	variatie tov min	
9	-20,00	143	271	415	1,37	variatie te groot
10	-20,00	129	271	400	1,32	<- variatie te groot
11	-20,00	147	271	418	1,38	<- variatie te groot
12	-20,00	115	188	303	1,00	<- max 1,12 variatie
13	-20,00	100	211	311	1,03	<- max 1,12 variatie

Project	Hofbogen
Project nr.	40245
Datum	17-2-2021
Onderdeel	Paaldraagvermogen sectie 2

Resultaten bij druk

draagvermogen op basis van gemiddelde waarde voet- en schachtwrijving

$R_{b;cal;gem}$	$R_{s;cal;gem}$	$R_{c;cal;gem}$	$\xi 3$
kN	kN	kN	
127	243	369	1,17

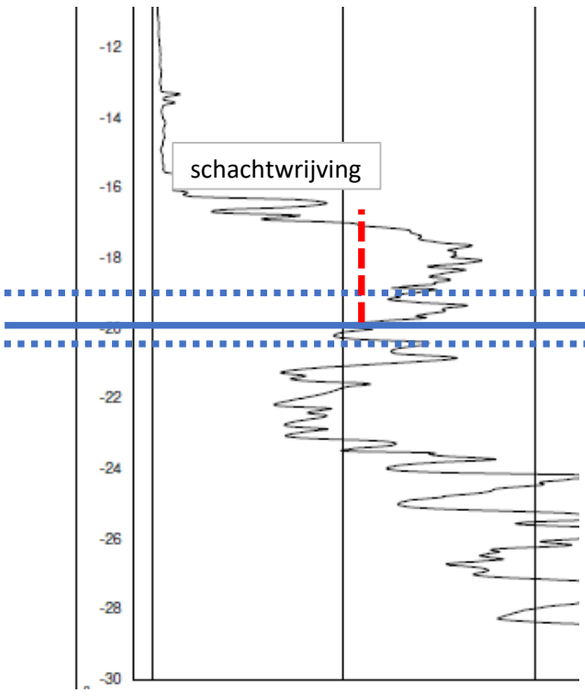
draagvermogen op basis van minimum waarde voet- en schachtwrijving

$R_{b;cal;min}$	$R_{s;cal;min}$	$R_{c;cal;min}$	$\xi 4$
kN	kN	kN	
100	188	289	0,93

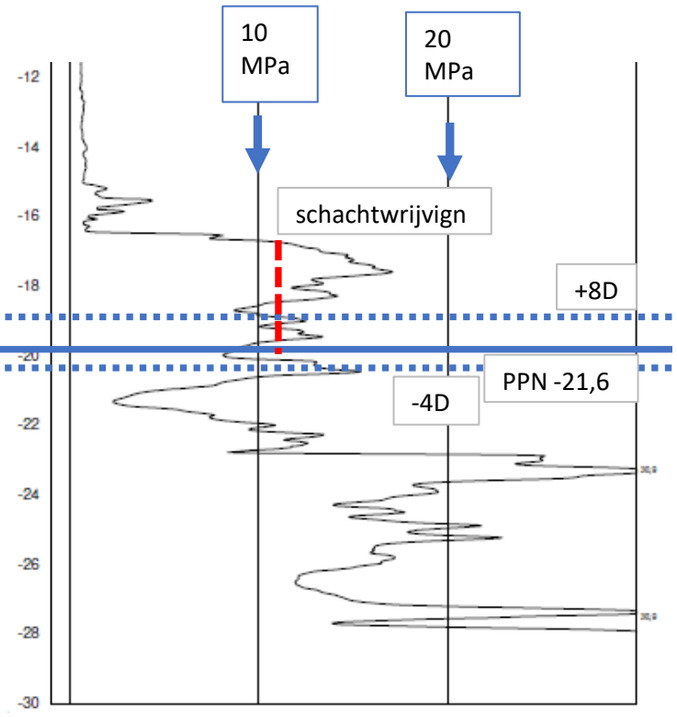
karakteristieke waarde draagkracht	$R_{c;k}=\min(R_{c;cal;gem}/\xi_3$ en $R_{c;cal;min}/\xi_4)$
veiligheidsfactor	$\gamma_b=\gamma_s=\gamma$
rekenwaarde draagkracht	$R_{c;d}=R_{c;k}*\gamma$
rekenwaarde negatieve kleef	F_{nk}

$R_{c;k}$	γ	$R_{c;d}$	F_{nk}	$R_{c;d}-F_{nk}$	
kN		kN	kN	kN	
310	1,20	259	57	202	rand paalgroep/alleen staande paal
310	1,20	259	13	246	paalgroep

Maximaal toelaatbaar	**$R_{c;d}-F_{nk}$ [kN] =**	**202**	(rand paalgroep)
Maximaal toelaatbaar	**$R_{c;d}-F_{nk}$ [kN] =**	**246**	(paalgroep)



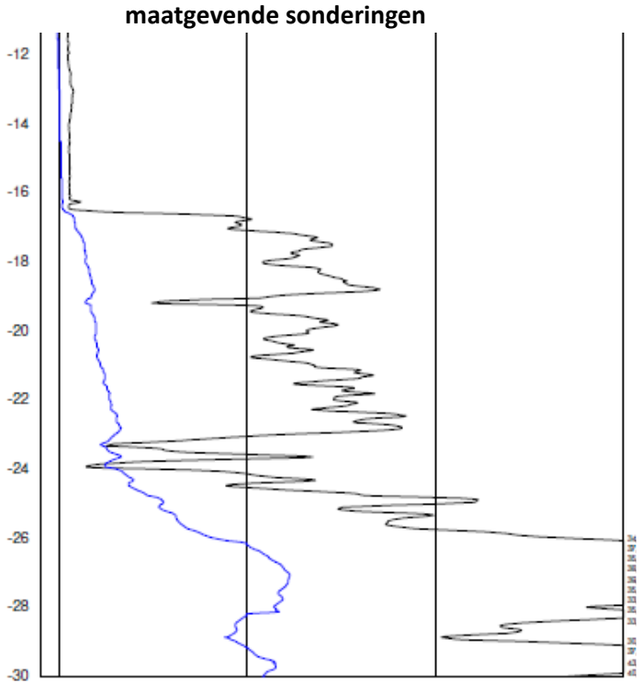
Sondering 9



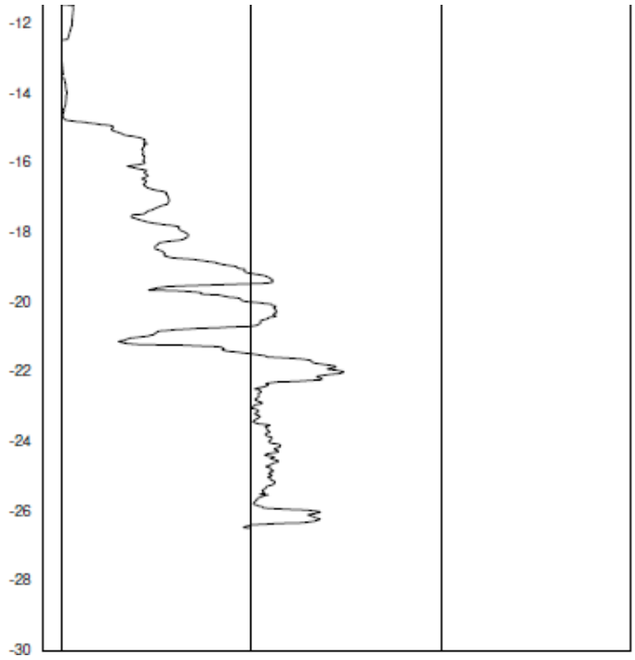
Sondering 10

Project	Hofbogen
Project nr.	40245
Datum	17-2-2021
Onderdeel	Paaldraagvermogen sectie 2

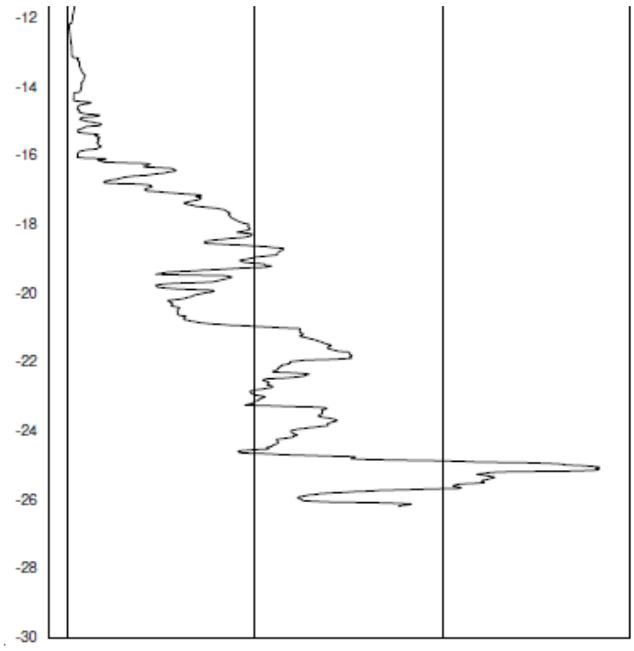
maatgevende sonderingen



Sondering 11



Sondering 12



Sondering 13

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-BER-03

Bijlage 4 Berekeningsrapportage Scia Engineer

1. Inleiding

1.1. Project

Licentienaam	Nebest B.V.
Project	Hofbogen
Onderdeel	Boog 43-44
Omschrijving	Herberekening
Auteur	[redacted]
Datum	19. 11. 2020
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	369
Aantal staven :	4
Aantal platen :	77
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	166
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

1.2. Inhoudsopgave

1. Inleiding 1
1.1. Project 1
1.2. Inhoudsopgave 1
1.3. Instellingen solver 1
2. Materialen 2
2.1. Materialen 2
3. Rekenmodel 2
3.1. Staven 2
3.2. 2D-elementen 2
3.3. Knopen 4
3.4. Knoopondersteuningen 7
3.5. Ondersteuningen op 2D elementranden 10
3.6. Integratie-element 11
3.7. Rekenmodel 11
3.8. Rekenmodel render 12
4. Belastingen 13
4.1. Belastingsgevallen 13
4.2. Rijstrook belasting manager 29
5. Belastingcombinaties 29
5.1. Combinaties 29
5.2. Resultaatklasses 38
5.3. Belastinggroepen 38
5.4. Belastingspatroon 38
6. Resultaten paalbelasting 40
6.1. Historische belastingen 40
6.2. Daktuin 42
7. Resultaten dek UGT 46
7.1. Interne 2D-krachten; m_yD+ 46
7.2. Interne 2D-krachten; m_yD+ 46
7.3. Interne 2D-krachten; q_maxb 47
7.4. Interne 2D-krachten; q_maxb 47
7.5. Interne 2D-krachten; m_yD- 48
7.6. Interne 2D-krachten; m_yD- 48
8. Resultaten getoogde balken UGT 49
8.1. Daktuin 49
8.2. Resultaten historische belastingen 51
9. Berekeningsverslag 54

1.3. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	×
Initiële spanning	×

Aantal diktes van plaatrib	20
Maximumaantal bodeminteractie-iteraties	10
Maximum aantal iteraties	20
Aantal incrementen	1
Aantal knikvormen	2
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Stap voor grond/waterdruk [mm]	500,000
C1x [MN/m³]	1,0000e-01
C1y [MN/m³]	1,0000e-01
C1z [MN/m³]	1,0000e+01
C2x [MN/m]	5,0000e+00
C2y [MN/m]	5,0000e+00
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Parallelisme tolerantie voor automatische calculatie [deg]	10,00
Overspanningslengte ratio L/beff,max (1 kant) voor automatische calculatie [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,00
Inwendige overspanning [-]	0,70
Eind overspanning [-]	0,85
Uitkraging [-]	2,00
Solver nauwkeurigheid ratio	1
Grond combinatie	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Type van eigenwaarde solver	Lanczos
Berekeningsmethode	Picard

2. Materialen

2.1. Materialen

Beton EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C20/25 gescheurd E =10000	Beton	2500,0	1,0000e+04	0.2	0,00	20,00	
C8/10 ongewapend	Beton	2400,0	2,5500e+03	0.2	0,00	8,00	

3. Rekenmodel

3.1. Staven

Lege tabel

3.2. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	
E7	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E10	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E13	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E16	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E21	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E22	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E23	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E26	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E29	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E31	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E33	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E35	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E37	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E38	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	
E39	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E40	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E25	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	300	
E67	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E68	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E69	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E70	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E75	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	300	
E76	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	300	
E77	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	300	
E78	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	300	
E79	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E80	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E81	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E82	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E87	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	300	
E88	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	300	
E89	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	300	
E90	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E91	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E92	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E93	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E94	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E95	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E96	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E97	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E98	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E99	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E100	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E101	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E102	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E103	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E104	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E105	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E106	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E107	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E108	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E109	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E110	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E111	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E112	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E113	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E114	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E115	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E116	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E117	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E118	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E119	Laag1	wand (80)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	constant	400	
E120	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E121	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E122	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E123	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	
E124	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E125	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E126	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E127	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E128	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E129	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E130	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 130	
E131	Laag1	vloer (90)	Standaard	C20/25 gescheurd E =10000	variabel	140 100	
E132	Laag1	vloer (90)	Standaard	C8/10 ongewapend	constant	2570	
E133	Laag1	vloer (90)	Standaard	C8/10 ongewapend	constant	2570	
E134	Laag1	vloer (90)	Standaard	C8/10 ongewapend	constant	2570	

3.3. Knopen

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K39	8850,000	0,000	5840,000
K44	8850,000	0,000	6220,000
K45	15800,000	0,000	3840,000
K46	1900,000	0,000	3840,000
K47	1900,000	0,000	6220,000
K48	15800,000	0,000	6220,000
K51	8850,000	1500,000	5840,000
K56	8850,000	1500,000	6220,000
K57	15800,000	1500,000	3840,000
K58	1900,000	1500,000	3840,000
K59	1900,000	1500,000	6220,000
K60	15800,000	1500,000	6220,000
K63	8850,000	3600,000	5840,000
K68	8850,000	3600,000	6220,000
K69	15800,000	3600,000	3840,000
K70	1900,000	3600,000	3840,000
K71	1900,000	3600,000	6220,000
K72	15800,000	3600,000	6220,000
K75	8850,000	5100,000	5840,000
K80	8850,000	5100,000	6220,000
K81	15800,000	5100,000	3840,000
K82	1900,000	5100,000	3840,000
K83	1900,000	5100,000	6220,000
K84	15800,000	5100,000	6220,000
K87	18400,000	2550,000	6220,000
K88	1900,000	2550,000	6220,000
K89	1900,000	-750,000	6220,000
K90	18400,000	-750,000	6220,000
K95	1900,000	5850,000	6220,000
K96	18400,000	5850,000	6220,000
K169	32300,000	0,000	3840,000
K170	32300,000	0,000	6220,000
K174	32300,000	1500,000	3840,000
K175	32300,000	1500,000	6220,000
K179	32300,000	3600,000	3840,000
K180	32300,000	3600,000	6220,000
K184	32300,000	5100,000	3840,000
K185	32300,000	5100,000	6220,000
K187	35800,000	2550,000	6220,000
K188	35800,000	-750,000	6220,000
K189	35800,000	5850,000	6220,000
K221	18400,000	0,000	3840,000

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K222	18400,000	0,000	6220,000
K223	18400,000	1500,000	3840,000
K224	18400,000	1500,000	6220,000
K225	18400,000	3600,000	3840,000
K226	18400,000	3600,000	6220,000
K227	18400,000	5100,000	3840,000
K228	18400,000	5100,000	6220,000
K229	25350,000	0,000	5840,000
K230	25350,000	0,000	6220,000
K231	25350,000	1500,000	5840,000
K232	25350,000	1500,000	6220,000
K233	25350,000	3600,000	5840,000
K234	25350,000	3600,000	6220,000
K235	25350,000	5100,000	5840,000
K236	25350,000	5100,000	6220,000
K308	39752,500	0,000	5840,000
K311	35800,000	0,000	4840,000
K312	35800,000	0,000	6220,000
K313	35800,000	1500,000	4840,000
K314	35800,000	1500,000	6220,000
K315	35800,000	3600,000	4840,000
K316	35800,000	3600,000	6220,000
K317	35800,000	5100,000	4840,000
K318	35800,000	5100,000	6220,000
K320	39752,500	0,000	6220,000
K326	39752,500	5100,000	6220,000
K336	39752,500	2550,000	6220,000
K338	39752,500	-750,000	6220,000
K339	39752,500	5850,000	6220,000
K340	39752,500	1500,000	5840,000
K341	39752,500	1500,000	6220,000
K342	39752,500	3600,000	5840,000
K343	39752,500	3600,000	6220,000
K344	39752,500	5100,000	5840,000
K345	-5552,500	0,000	5840,000
K346	-1600,000	0,000	4840,000
K347	-1600,000	0,000	6220,000
K348	-1600,000	1500,000	4840,000
K349	-1600,000	1500,000	6220,000
K350	-1600,000	3600,000	4840,000
K351	-1600,000	3600,000	6220,000
K352	-1600,000	5100,000	4840,000

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K353	-1600,000	5100,000	6220,000
K354	-5552,500	0,000	6220,000
K355	-5552,500	5100,000	6220,000
K356	-5552,500	2550,000	6220,000
K357	-5552,500	-750,000	6220,000
K358	-5552,500	5850,000	6220,000
K359	-5552,500	1500,000	5840,000
K360	-5552,500	1500,000	6220,000
K361	-5552,500	3600,000	5840,000
K362	-5552,500	3600,000	6220,000
K363	-5552,500	5100,000	5840,000
K366	-1600,000	5100,000	310,000
K367	1900,000	5100,000	310,000
K368	-1600,000	3600,000	310,000
K369	1900,000	3600,000	310,000
K370	-1600,000	1500,000	310,000
K371	1900,000	1500,000	310,000
K372	-1600,000	0,000	310,000
K373	1900,000	0,000	310,000
K374	32300,000	5100,000	310,000
K375	35800,000	5100,000	310,000
K376	32300,000	3600,000	310,000
K377	35800,000	3600,000	310,000
K378	32300,000	1500,000	310,000
K379	35800,000	1500,000	310,000
K380	32300,000	0,000	310,000
K381	35800,000	0,000	310,000
K384	15800,000	0,000	310,000
K385	18400,000	0,000	310,000
K386	15800,000	1500,000	310,000
K387	18400,000	1500,000	310,000
K388	15800,000	3600,000	310,000
K389	18400,000	3600,000	310,000
K390	15800,000	5100,000	310,000
K391	18400,000	5100,000	310,000
K392	-1600,000	5850,000	6220,000
K393	-1600,000	-750,000	6220,000
K394	-1600,000	2550,000	6220,000
K396	-3016,479	3600,000	6220,000
K401	15800,000	5850,000	6220,000
K402	15800,000	2550,000	6220,000
K403	15800,000	-750,000	6220,000
K408	32300,000	5850,000	6220,000
K409	32300,000	-750,000	6220,000
K410	32300,000	2550,000	6220,000
K419	15350,000	-1700,000	310,000
K420	15350,000	6800,000	310,000
K421	18850,000	6800,000	310,000
K422	18850,000	-1700,000	310,000
K423	-1800,000	-1700,000	310,000
K424	-1800,000	6800,000	310,000
K425	2400,000	6800,000	310,000
K426	2400,000	-1700,000	310,000
K431	31800,000	-1700,000	310,000
K432	31800,000	6800,000	310,000
K433	36000,000	6800,000	310,000
K434	36000,000	-1700,000	310,000
K108	-1650,000	-1550,000	310,000
K435	-1000,000	-1550,000	310,000
K436	-350,000	-1550,000	310,000
K437	300,000	-1550,000	310,000
K438	950,000	-1550,000	310,000
K439	1600,000	-1550,000	310,000
K440	2250,000	-1550,000	310,000
K441	-1650,000	-730,000	310,000
K442	-1000,000	-730,000	310,000

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K443	-350,000	-730,000	310,000
K444	300,000	-730,000	310,000
K445	950,000	-730,000	310,000
K446	1600,000	-730,000	310,000
K447	2250,000	-730,000	310,000
K448	-1650,000	90,000	310,000
K449	-1000,000	90,000	310,000
K450	-350,000	90,000	310,000
K451	300,000	90,000	310,000
K452	950,000	90,000	310,000
K453	1600,000	90,000	310,000
K454	2250,000	90,000	310,000
K455	-1650,000	910,000	310,000
K456	-1000,000	910,000	310,000
K457	-350,000	910,000	310,000
K458	300,000	910,000	310,000
K459	950,000	910,000	310,000
K460	1600,000	910,000	310,000
K461	2250,000	910,000	310,000
K462	-1650,000	1730,000	310,000
K463	-1000,000	1730,000	310,000
K464	-350,000	1730,000	310,000
K465	300,000	1730,000	310,000
K466	950,000	1730,000	310,000
K467	1600,000	1730,000	310,000
K468	2250,000	1730,000	310,000
K469	-1650,000	2550,000	310,000
K470	-1000,000	2550,000	310,000
K471	-350,000	2550,000	310,000
K472	300,000	2550,000	310,000
K473	950,000	2550,000	310,000
K474	1600,000	2550,000	310,000
K475	2250,000	2550,000	310,000
K476	-1650,000	3370,000	310,000
K477	-1000,000	3370,000	310,000
K478	-350,000	3370,000	310,000
K479	300,000	3370,000	310,000
K480	950,000	3370,000	310,000
K481	1600,000	3370,000	310,000
K482	2250,000	3370,000	310,000
K483	-1650,000	4190,000	310,000
K484	-1000,000	4190,000	310,000
K485	-350,000	4190,000	310,000
K486	300,000	4190,000	310,000
K487	950,000	4190,000	310,000
K488	1600,000	4190,000	310,000
K489	2250,000	4190,000	310,000
K490	-1650,000	5010,000	310,000
K491	-1000,000	5010,000	310,000
K492	-350,000	5010,000	310,000
K493	300,000	5010,000	310,000
K494	950,000	5010,000	310,000
K495	1600,000	5010,000	310,000
K496	2250,000	5010,000	310,000
K497	-1650,000	5830,000	310,000
K498	-1000,000	5830,000	310,000
K499	-350,000	5830,000	310,000
K500	300,000	5830,000	310,000
K501	950,000	5830,000	310,000
K502	1600,000	5830,000	310,000
K503	2250,000	5830,000	310,000
K504	-1650,000	6650,000	310,000
K505	-1000,000	6650,000	310,000
K506	-350,000	6650,000	310,000
K507	300,000	6650,000	310,000
K508	950,000	6650,000	310,000

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K509	1600,000	6650,000	310,000
K510	2250,000	6650,000	310,000
K511	31950,000	-1550,000	310,000
K512	31950,000	-730,000	310,000
K513	31950,000	90,000	310,000
K514	31950,000	910,000	310,000
K515	31950,000	1730,000	310,000
K516	31950,000	2550,000	310,000
K517	31950,000	3370,000	310,000
K518	31950,000	4190,000	310,000
K519	31950,000	5010,000	310,000
K520	31950,000	5830,000	310,000
K521	31950,000	6650,000	310,000
K522	32600,000	-1550,000	310,000
K523	32600,000	-730,000	310,000
K524	32600,000	90,000	310,000
K525	32600,000	910,000	310,000
K526	32600,000	1730,000	310,000
K527	32600,000	2550,000	310,000
K528	32600,000	3370,000	310,000
K529	32600,000	4190,000	310,000
K530	32600,000	5010,000	310,000
K531	32600,000	5830,000	310,000
K532	32600,000	6650,000	310,000
K533	33250,000	-1550,000	310,000
K534	33250,000	-730,000	310,000
K535	33250,000	90,000	310,000
K536	33250,000	910,000	310,000
K537	33250,000	1730,000	310,000
K538	33250,000	2550,000	310,000
K539	33250,000	3370,000	310,000
K540	33250,000	4190,000	310,000
K541	33250,000	5010,000	310,000
K542	33250,000	5830,000	310,000
K543	33250,000	6650,000	310,000
K544	33900,000	-1550,000	310,000
K545	33900,000	-730,000	310,000
K546	33900,000	90,000	310,000
K547	33900,000	910,000	310,000
K548	33900,000	1730,000	310,000
K549	33900,000	2550,000	310,000
K550	33900,000	3370,000	310,000
K551	33900,000	4190,000	310,000
K552	33900,000	5010,000	310,000
K553	33900,000	5830,000	310,000
K554	33900,000	6650,000	310,000
K555	34550,000	-1550,000	310,000
K556	34550,000	-730,000	310,000
K557	34550,000	90,000	310,000
K558	34550,000	910,000	310,000
K559	34550,000	1730,000	310,000
K560	34550,000	2550,000	310,000
K561	34550,000	3370,000	310,000
K562	34550,000	4190,000	310,000
K563	34550,000	5010,000	310,000
K564	34550,000	5830,000	310,000
K565	34550,000	6650,000	310,000
K566	35200,000	-1550,000	310,000
K567	35200,000	-730,000	310,000
K568	35200,000	90,000	310,000
K569	35200,000	910,000	310,000
K570	35200,000	1730,000	310,000
K571	35200,000	2550,000	310,000
K572	35200,000	3370,000	310,000
K573	35200,000	4190,000	310,000
K574	35200,000	5010,000	310,000

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K575	35200,000	5830,000	310,000
K576	35200,000	6650,000	310,000
K577	35850,000	-1550,000	310,000
K578	35850,000	-730,000	310,000
K579	35850,000	90,000	310,000
K580	35850,000	910,000	310,000
K581	35850,000	1730,000	310,000
K582	35850,000	2550,000	310,000
K583	35850,000	3370,000	310,000
K584	35850,000	4190,000	310,000
K585	35850,000	5010,000	310,000
K586	35850,000	5830,000	310,000
K587	35850,000	6650,000	310,000
K588	15500,000	-1550,000	310,000
K589	16140,000	-1550,000	310,000
K590	16780,000	-1550,000	310,000
K591	17420,000	-1550,000	310,000
K592	18060,000	-1550,000	310,000
K593	18700,000	-1550,000	310,000
K594	15500,000	-730,000	310,000
K595	16140,000	-730,000	310,000
K596	16780,000	-730,000	310,000
K597	17420,000	-730,000	310,000
K598	18060,000	-730,000	310,000
K599	18700,000	-730,000	310,000
K600	15500,000	90,000	310,000
K601	16140,000	90,000	310,000
K602	16780,000	90,000	310,000
K603	17420,000	90,000	310,000
K604	18060,000	90,000	310,000
K605	18700,000	90,000	310,000
K606	15500,000	910,000	310,000
K607	16140,000	910,000	310,000
K608	16780,000	910,000	310,000
K609	17420,000	910,000	310,000
K610	18060,000	910,000	310,000
K611	18700,000	910,000	310,000
K612	15500,000	1730,000	310,000
K613	16140,000	1730,000	310,000
K614	16780,000	1730,000	310,000
K615	17420,000	1730,000	310,000
K616	18060,000	1730,000	310,000
K617	18700,000	1730,000	310,000
K618	15500,000	2550,000	310,000
K619	16140,000	2550,000	310,000
K620	16780,000	2550,000	310,000
K621	17420,000	2550,000	310,000
K622	18060,000	2550,000	310,000
K623	18700,000	2550,000	310,000
K624	15500,000	3370,000	310,000
K625	16140,000	3370,000	310,000
K626	16780,000	3370,000	310,000
K627	17420,000	3370,000	310,000
K628	18060,000	3370,000	310,000
K629	18700,000	3370,000	310,000
K630	15500,000	4190,000	310,000
K631	16140,000	4190,000	310,000
K632	16780,000	4190,000	310,000
K633	17420,000	4190,000	310,000
K634	18060,000	4190,000	310,000
K635	18700,000	4190,000	310,000
K636	15500,000	5010,000	310,000
K637	16140,000	5010,000	310,000
K638	16780,000	5010,000	310,000
K639	17420,000	5010,000	310,000
K640	18060,000	5010,000	310,000

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K641	18700,000	5010,000	310,000
K642	15500,000	5830,000	310,000
K643	16140,000	5830,000	310,000
K644	16780,000	5830,000	310,000
K645	17420,000	5830,000	310,000
K646	18060,000	5830,000	310,000
K647	18700,000	5830,000	310,000
K648	15500,000	6650,000	310,000
K649	16140,000	6650,000	310,000
K650	16780,000	6650,000	310,000
K651	17420,000	6650,000	310,000

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K652	18060,000	6650,000	310,000
K653	18700,000	6650,000	310,000
K656	36000,000	0,000	310,000
K657	39752,500	0,000	310,000
K658	36000,000	5100,000	310,000
K659	39752,500	5100,000	310,000
K660	-1800,000	0,000	310,000
K661	-1800,000	5100,000	310,000
K662	-5552,500	0,000	310,000
K663	-5552,500	5100,000	310,000

3.4. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid Z [MN/m]
Sn1	K108	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn2	K435	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn3	K436	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn4	K437	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn5	K438	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn6	K439	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn7	K440	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn8	K441	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn9	K442	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn10	K443	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn11	K444	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn12	K445	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn13	K446	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn14	K447	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn15	K448	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn16	K449	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn17	K450	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn18	K451	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn19	K452	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn20	K453	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn21	K454	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn22	K455	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn23	K456	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn24	K457	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn25	K458	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn26	K459	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn27	K460	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn28	K461	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn29	K462	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn30	K463	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn31	K464	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn32	K465	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn33	K466	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn34	K467	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn35	K468	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn36	K469	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn37	K470	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn38	K471	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn39	K472	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn40	K473	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn41	K474	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn42	K475	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn43	K476	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn44	K477	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn45	K478	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn46	K479	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn47	K480	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn48	K481	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn49	K482	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn50	K483	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid Z [MN/m]
Sn51	K484	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn52	K485	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn53	K486	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn54	K487	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn55	K488	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn56	K489	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn57	K490	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn58	K491	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn59	K492	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn60	K493	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn61	K494	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn62	K495	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn63	K496	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn64	K497	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn65	K498	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn66	K499	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn67	K500	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn68	K501	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn69	K502	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn70	K503	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn71	K504	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn72	K505	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn73	K506	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn74	K507	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn75	K508	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn76	K509	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn77	K510	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn78	K511	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn79	K512	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn80	K513	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn81	K514	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn82	K515	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn83	K516	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn84	K517	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn85	K518	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn86	K519	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn87	K520	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn88	K521	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn89	K522	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn90	K523	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn91	K524	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn92	K525	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn93	K526	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn94	K527	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn95	K528	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn96	K529	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn97	K530	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn98	K531	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn99	K532	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn100	K533	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn101	K534	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn102	K535	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn103	K536	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn104	K537	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn105	K538	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn106	K539	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn107	K540	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn108	K541	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn109	K542	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn110	K543	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn111	K544	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn112	K545	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn113	K546	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn114	K547	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn115	K548	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn116	K549	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid Z [MN/m]
Sn117	K550	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn118	K551	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn119	K552	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn120	K553	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn121	K554	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn122	K555	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn123	K556	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn124	K557	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn125	K558	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn126	K559	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn127	K560	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn128	K561	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn129	K562	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn130	K563	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn131	K564	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn132	K565	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn133	K566	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn134	K567	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn135	K568	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn136	K569	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn137	K570	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn138	K571	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn139	K572	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn140	K573	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn141	K574	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn142	K575	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn143	K576	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn144	K577	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn145	K578	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn146	K579	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn147	K580	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn148	K581	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn149	K582	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn150	K583	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn151	K584	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn152	K585	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn153	K586	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn154	K587	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn155	K588	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn156	K589	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn157	K590	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn158	K591	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn159	K592	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn160	K593	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn161	K594	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn162	K595	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn163	K596	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn164	K597	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn165	K598	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn166	K599	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn167	K600	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn168	K601	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn169	K602	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn170	K603	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn171	K604	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn172	K605	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn173	K606	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn174	K607	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn175	K608	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn176	K609	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn177	K610	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn178	K611	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn179	K612	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn180	K613	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn181	K614	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn182	K615	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid Z [MN/m]
Sn183	K616	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn184	K617	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn185	K618	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn186	K619	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn187	K620	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn188	K621	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn189	K622	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn190	K623	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn191	K624	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn192	K625	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn193	K626	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn194	K627	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn195	K628	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn196	K629	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn197	K630	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn198	K631	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn199	K632	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn200	K633	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn201	K634	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn202	K635	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn203	K636	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn204	K637	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn205	K638	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn206	K639	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn207	K640	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn208	K641	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn209	K642	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn210	K643	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn211	K644	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn212	K645	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn213	K646	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn214	K647	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn215	K648	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn216	K649	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn217	K650	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn218	K651	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn219	K652	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01
Sn220	K653	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	2,5000e+01

3.5. Ondersteuningen op 2D elementranden

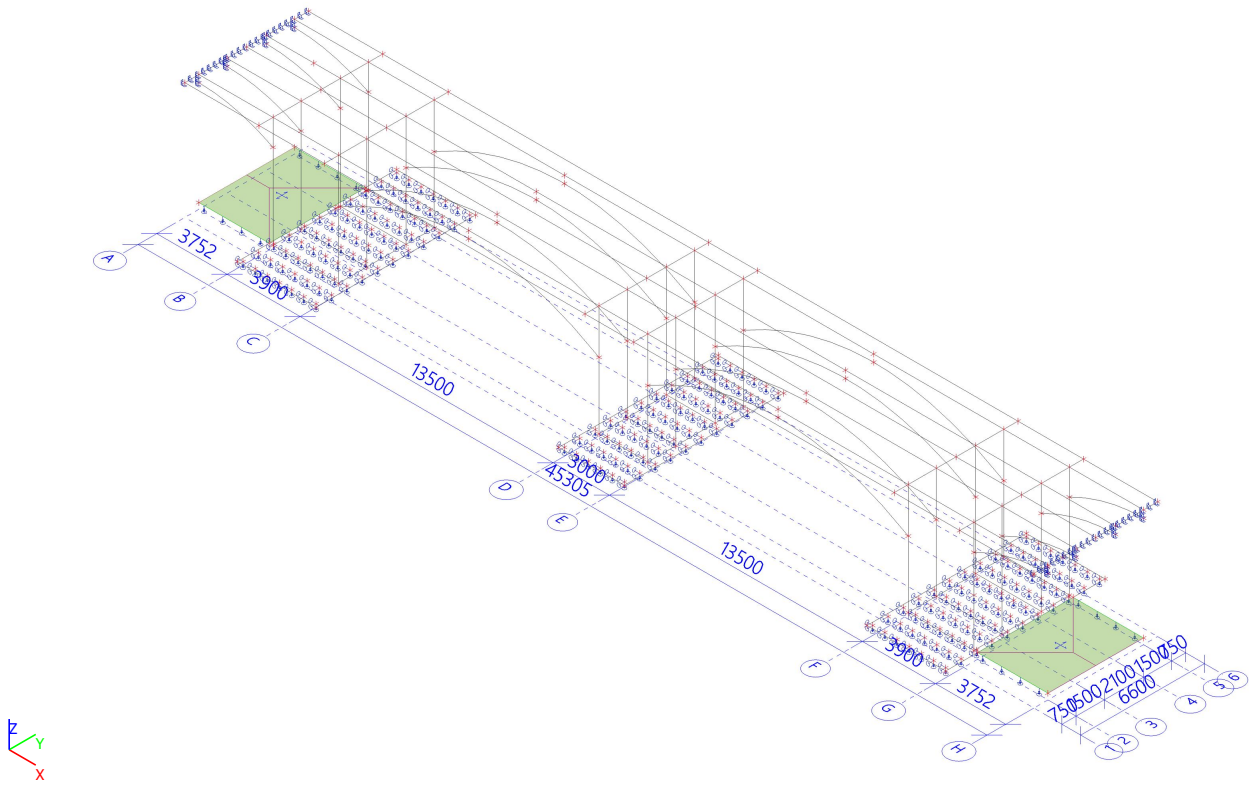
Naam	2D-element Rand	Oors Coör	Pos x_1 Pos x_2	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sle1	E89 2	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle21	E82 3	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle22	E80 3	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle23	E88 2	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle24	E79 2	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle25	E87 2	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle26	E78 2	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle27	E81 3	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle28	E70 3	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle29	E77 2	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle30	E68 3	Vanaf begin Rela	0.000 1.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
Sle31	E76	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast

Naam	2D-element	Oors	Pos x_1	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
	Rand	Coör	Pos x_2						
	2	Rela	1.000						
Sle32	E67	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
	2	Rela	1.000						
Sle33	E75	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
	2	Rela	1.000						
Sle34	E25	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
	2	Rela	1.000						
Sle35	E69	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vast	Vast
	3	Rela	1.000						

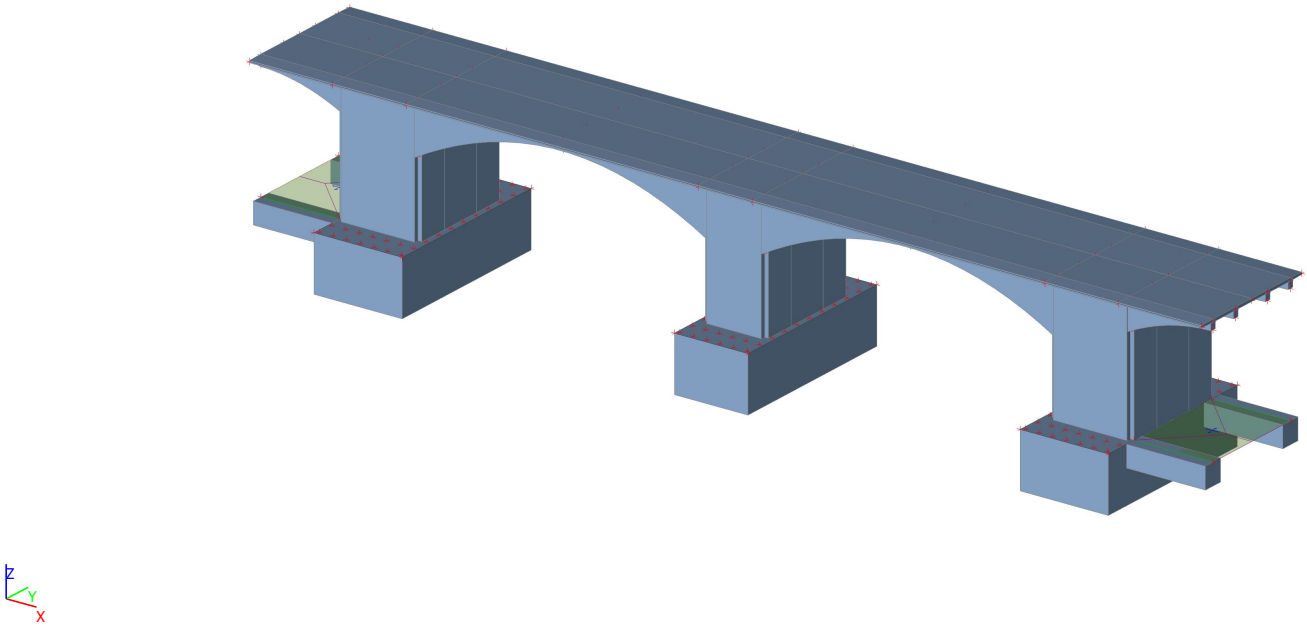
3.6. Integratie-element

Naam	Vorm	Links [mm]	Onder [mm]	Integratie relatief aan positie van
		Rechts [mm]	Boven [mm]	
IM1	Rechthoek	750,000	2500,000	Zwaartepunt
		750,000	0,000	
IM2	Rechthoek	1050,000	2500,000	Zwaartepunt
		750,000	0,000	

3.7. Rekenmodel



3.8. Rekenmodel render



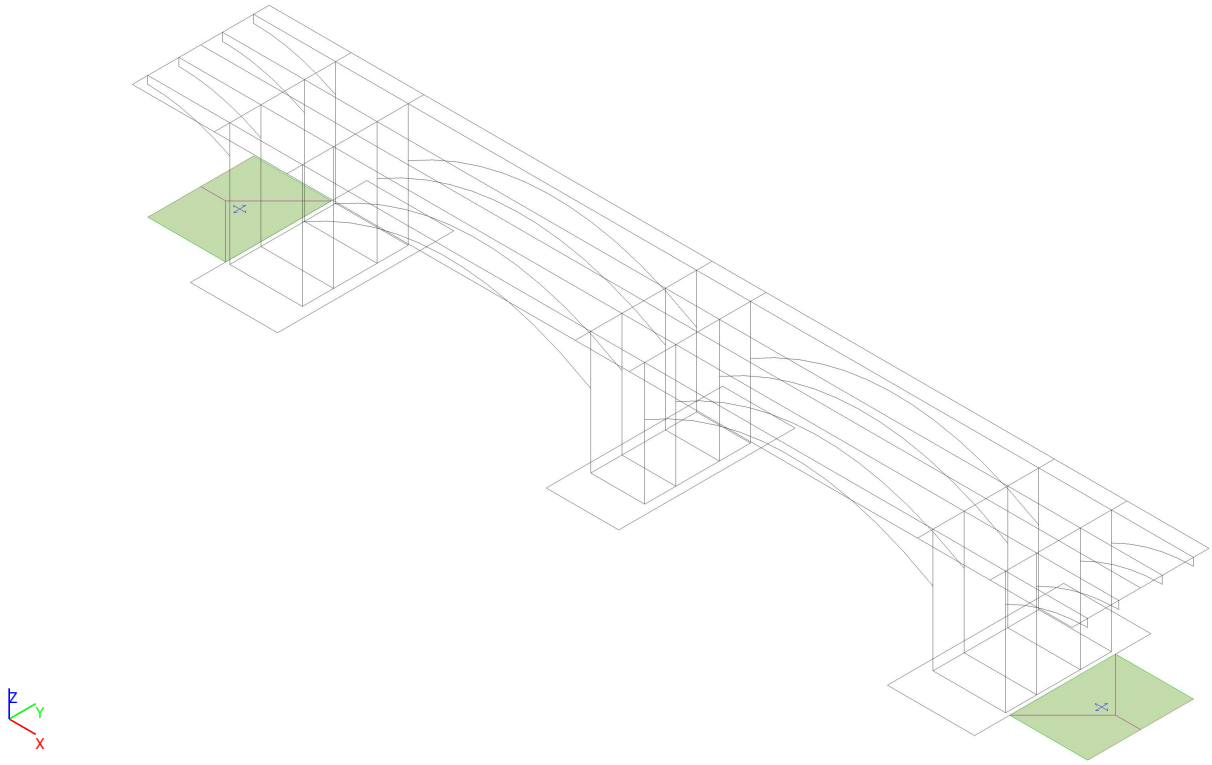
4. Belastingen

4.1. Belastingsgevallen

4.1.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting
	Spec	Belastingtype		
BG1	Eigen gewicht	Permanent	LG1	-Z
		Eigen gewicht		

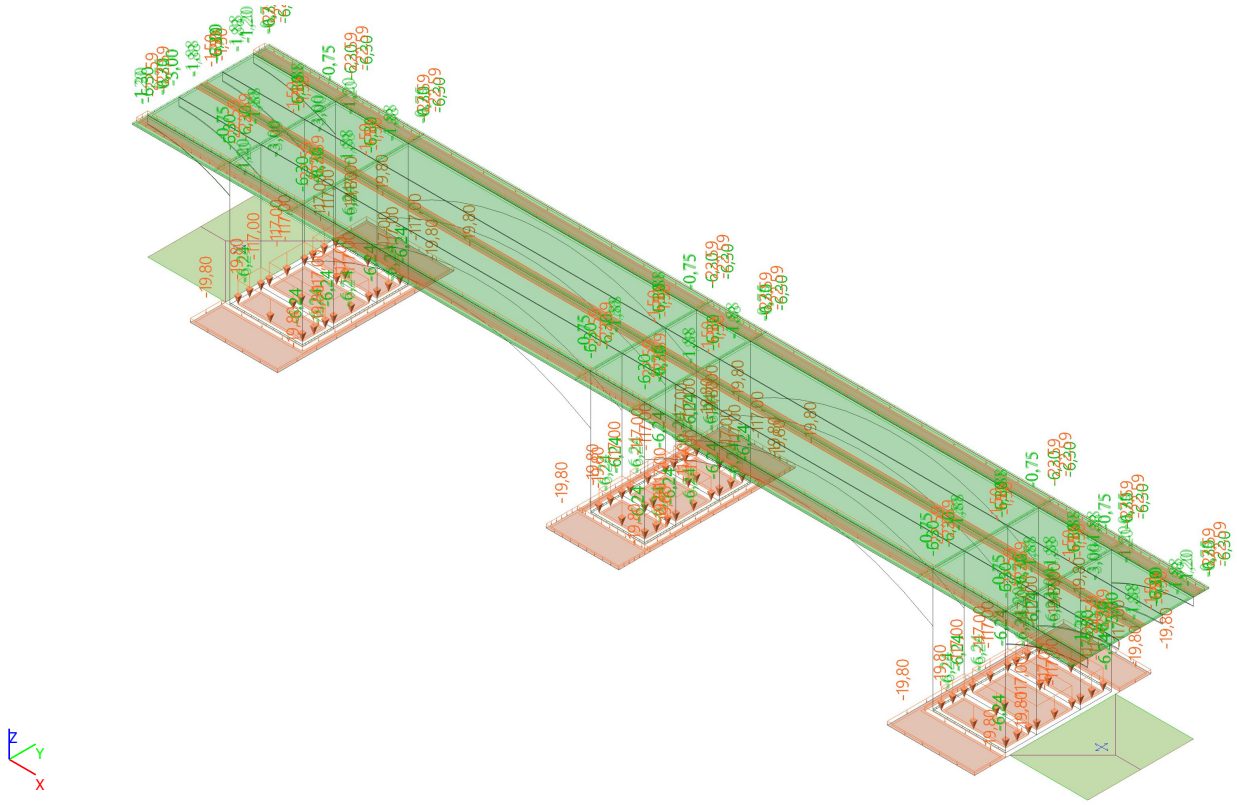
4.1.1.1. Berekeningsverslag



4.1.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG2	Permanente belasting	Permanent	LG1
		Standaard	

4.1.2.1. Berekeningsverslag



4.1.2.2. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
Overlaging en afwerking 1958 - 1	Z	Kracht	-6,30	E23	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 2	Z	Kracht	-6,30	E39	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 3	Z	Kracht	-6,30	E21	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 4	Z	Kracht	-6,30	E37	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 5	Z	Kracht	-6,30	E22	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 6	Z	Kracht	-6,30	E38	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 7	Z	Kracht	-6,30	E26	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 8	Z	Kracht	-6,30	E40	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 13	Z	Kracht	-6,30	E67	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 14	Z	Kracht	-6,30	E68	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 15	Z	Kracht	-6,30	E69	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 16	Z	Kracht	-6,30	E70	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 17	Z	Kracht	-6,30	E79	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 18	Z	Kracht	-6,30	E80	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 19	Z	Kracht	-6,30	E81	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 20	Z	Kracht	-6,30	E82	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 21	Z	Kracht	-6,30	E120	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 22	Z	Kracht	-6,30	E121	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 23	Z	Kracht	-6,30	E122	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 24	Z	Kracht	-6,30	E123	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 25	Z	Kracht	-6,30	E124	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 26	Z	Kracht	-6,30	E125	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 27	Z	Kracht	-6,30	E126	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 28	Z	Kracht	-6,30	E127	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
Overlaging en afwerking 1958 - 29	Z	Kracht	-6,30	E128	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 30	Z	Kracht	-6,30	E129	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 31	Z	Kracht	-6,30	E130	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte
Overlaging en afwerking 1958 - 32	Z	Kracht	-6,30	E131	BG2 - Permanente belasting	LCS	Lengte

4.1.2.3. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
Overlaging 1958 220 mm2	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-1,50	Van-tot	Auto	GCS	Lengte
Uitkraging 1958	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-22,59	+Z	Selecteer	GCS	Lengte
Uitkraging 1959	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-22,59	+Z	Selecteer	GCS	Lengte
Grond op sloof 20 kN/m3	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Grond op sloof 20 kN/m4	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Grond op sloof 20 kN/m5	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Grond op sloof 20 kN/m6	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Grond op sloof 20 kN/m7	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Grond op sloof 20 kN/m8	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Magere specie opvulling	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Magere specie opvulling1	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Magere specie opvulling2	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Magere specie opvulling3	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Magere specie opvulling4	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Magere specie opvulling5	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Magere specie opvulling6	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Magere specie opvulling7	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS	Lengte
Magere specie opvulling8	BG2 - Permanente belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS	Lengte

4.1.2.4. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
Verloren bekisting tussen bogen12	E7	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen13	E29	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen15	E16	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen16	E35	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen31	E13	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen32	E10	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen37	E31	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen38	E33	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen24	E78	Kracht	Z	-1,20	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen25	E89	Kracht	Z	-1,20	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen26	E25	Kracht	Z	-1,20	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen27	E77	Kracht	Z	-1,20	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen28	E87	Kracht	Z	-3,00	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen29	E88	Kracht	Z	-3,00	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen30	E75	Kracht	Z	-3,00	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen31	E76	Kracht	Z	-3,00	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

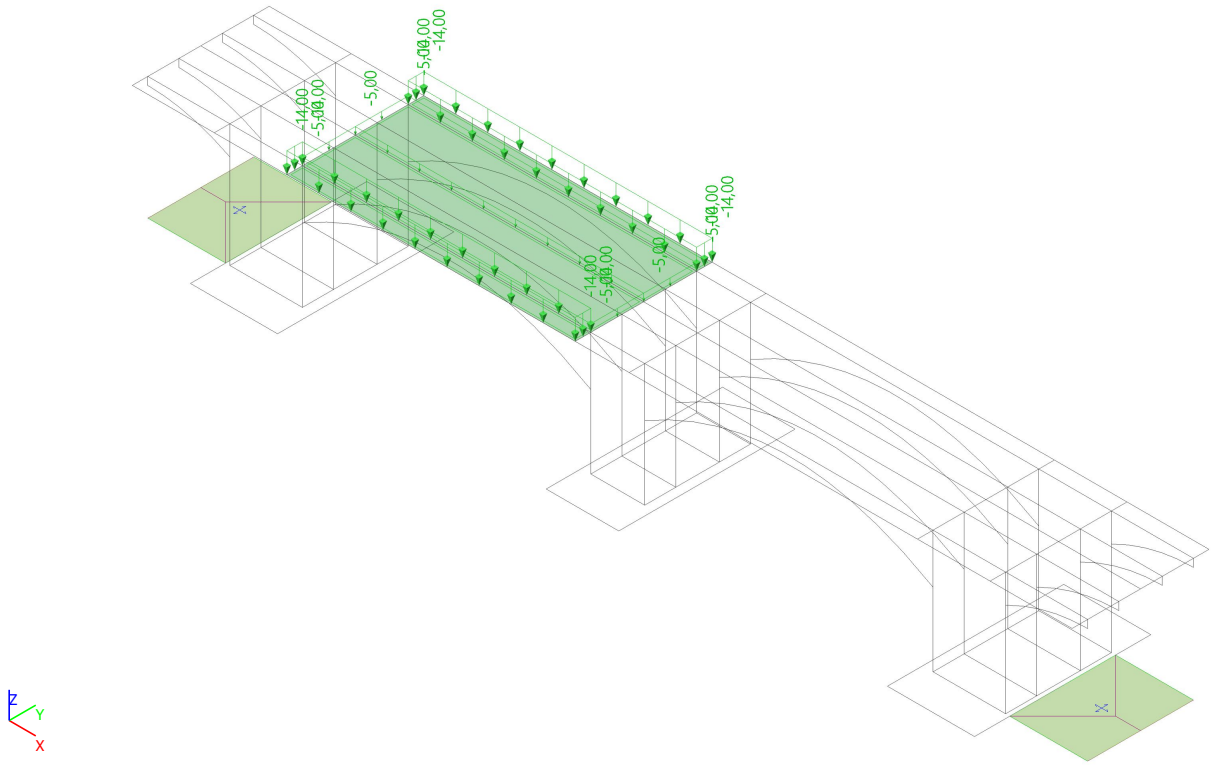
Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
Verloren bekisting tussen bogen57	E88	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen58	E87	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen59	E76	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen60	E75	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen61	E78	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen62	E89	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen63	E77	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekisting tussen bogen64	E25	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen	E91	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen1	E92	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen2	E100	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen3	E99	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen4	E95	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen5	E96	Kracht	Z	-1,88	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen6	E90	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen7	E93	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen8	E101	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen9	E98	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen10	E94	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig tussen bogen11	E97	Kracht	Z	-0,75	0.000	Lengte	3
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking	E97	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking1	E114	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking2	E115	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking3	E116	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking4	E94	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking5	E98	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking6	E111	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking7	E112	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking8	E113	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking9	E101	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking10	E110	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking11	E109	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
Natuursteen afwerking12	E108	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking13	E93	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking14	E102	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking15	E103	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking16	E104	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking17	E90	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

4.1.3. Belastingsgevallen - BG3.1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG3.1	Variable belasting veld 1	Variabel	LG2	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.1.3.1. Berekeningsverslag



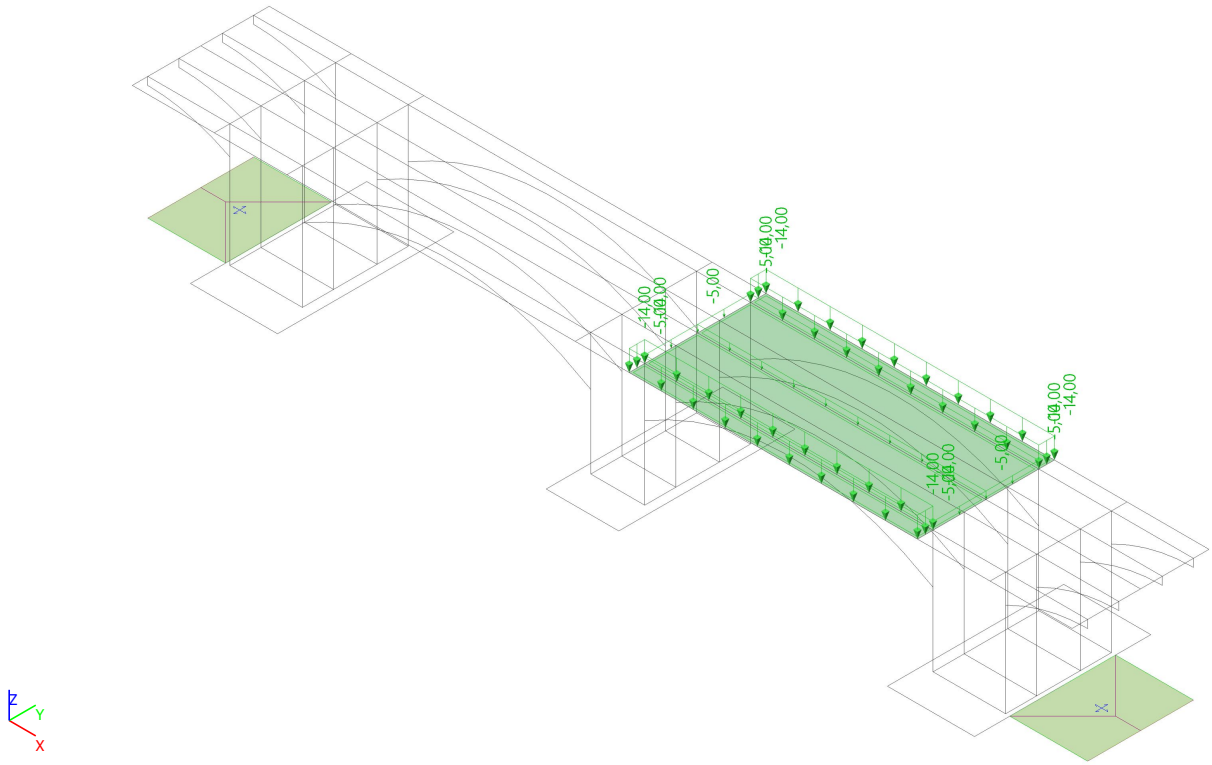
4.1.3.2. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
Variabel 5 kN/m2 - 5	Z	Kracht	-14,00	E23	BG3.1 - Variable belasting veld 1	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 6	Z	Kracht	-5,00	E21	BG3.1 - Variable belasting veld 1	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 7	Z	Kracht	-5,00	E22	BG3.1 - Variable belasting veld 1	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 8	Z	Kracht	-14,00	E26	BG3.1 - Variable belasting veld 1	LCS	Lengte

4.1.4. Belastingsgevallen - BG3.2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG3.2	Variable belasting veld 2	Variabel	LG2	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.1.4.1. Berekeningsverslag



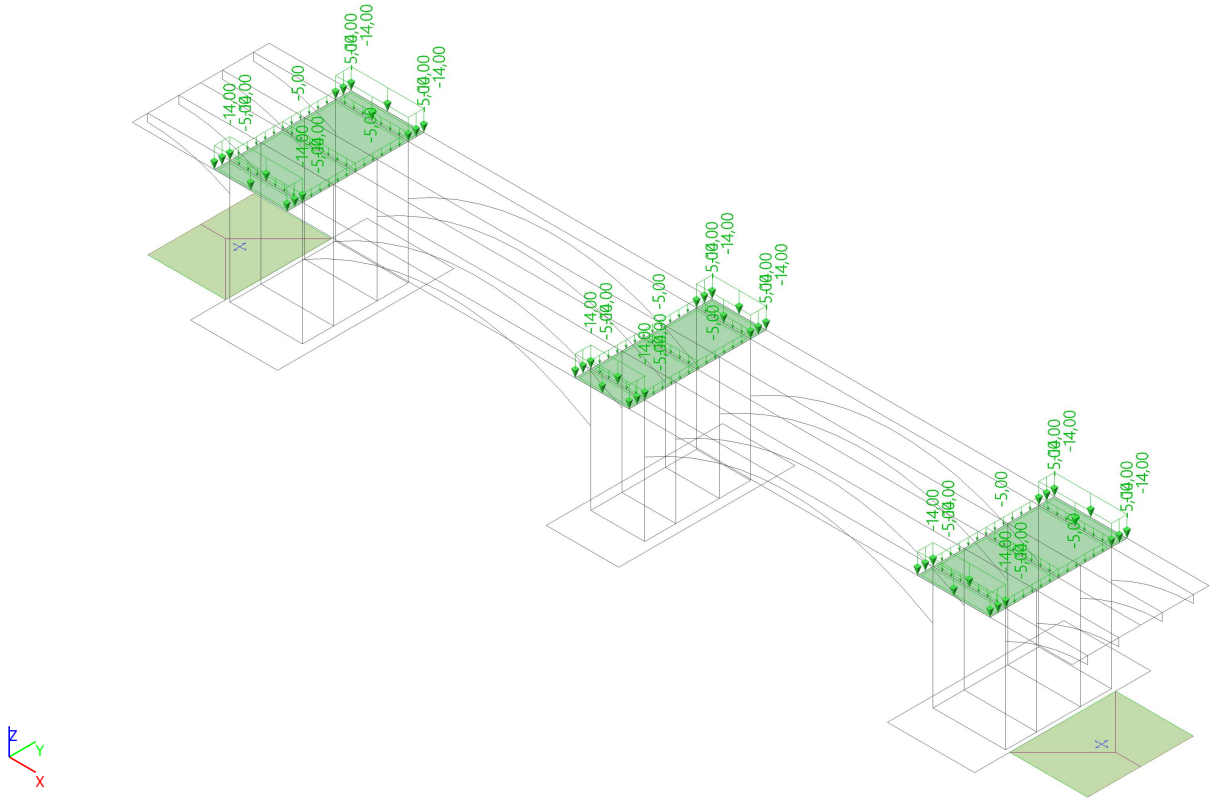
4.1.4.2. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
Variabel 5 kN/m2 - 9	Z	Kracht	-14,00	E40	BG3.2 - Variable belasting veld 2	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 10	Z	Kracht	-14,00	E39	BG3.2 - Variable belasting veld 2	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 11	Z	Kracht	-5,00	E37	BG3.2 - Variable belasting veld 2	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 12	Z	Kracht	-5,00	E38	BG3.2 - Variable belasting veld 2	LCS	Lengte

4.1.5. Belastingsgevallen - BG3.3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG3.3	Variable belasting LH Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen

4.1.5.1. Berekeningsverslag



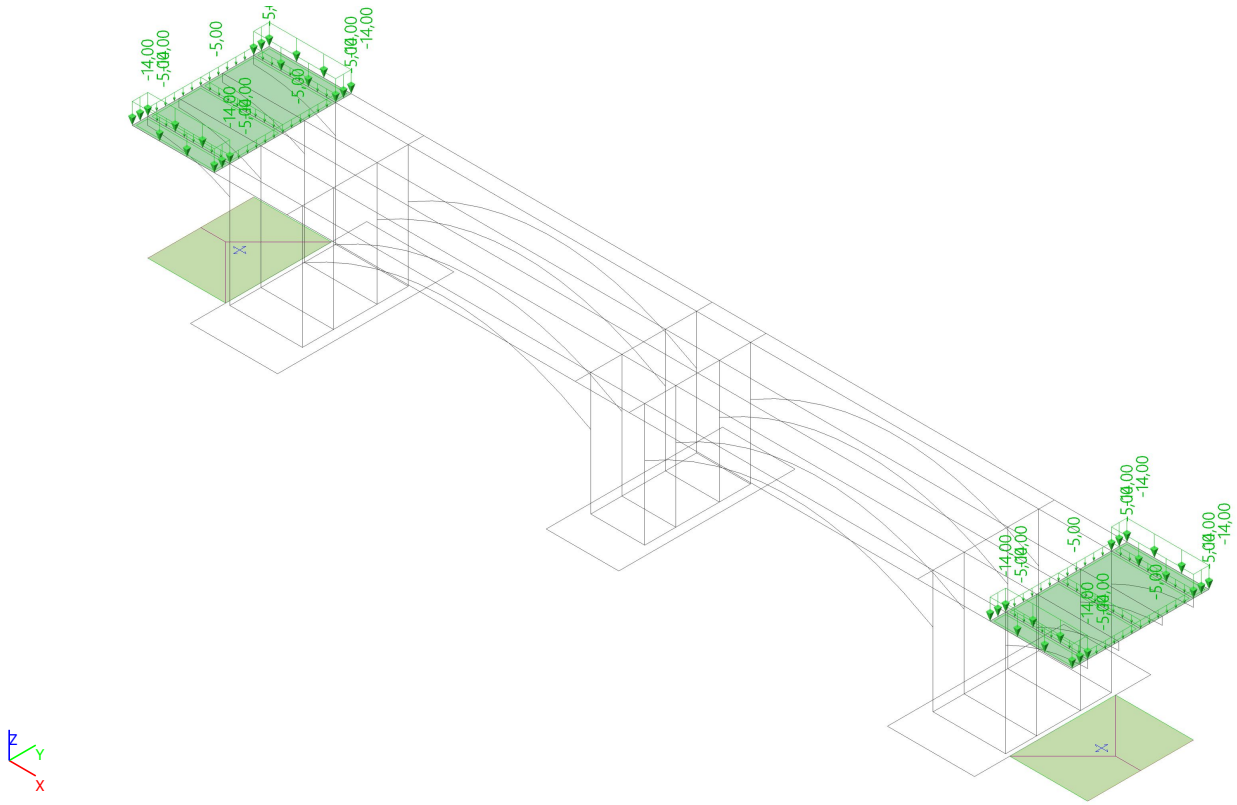
4.1.5.2. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
5 kN/m2	Z	Kracht	-14,00	E120	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m3	Z	Kracht	-5,00	E122	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m4	Z	Kracht	-5,00	E123	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m5	Z	Kracht	-14,00	E121	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m6	Z	Kracht	-14,00	E128	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m7	Z	Kracht	-5,00	E129	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m8	Z	Kracht	-5,00	E130	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m9	Z	Kracht	-14,00	E131	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m10	Z	Kracht	-14,00	E124	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m11	Z	Kracht	-5,00	E125	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m12	Z	Kracht	-5,00	E126	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte
5 kN/m13	Z	Kracht	-14,00	E127	BG3.3 - Variable belasting LH	LCS	Lengte

4.1.6. Belastingsgevallen - BG3.4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG3.4	Variable belasting veld 0+3	Variabel	LG2	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.1.6.1. Berekeningsverslag



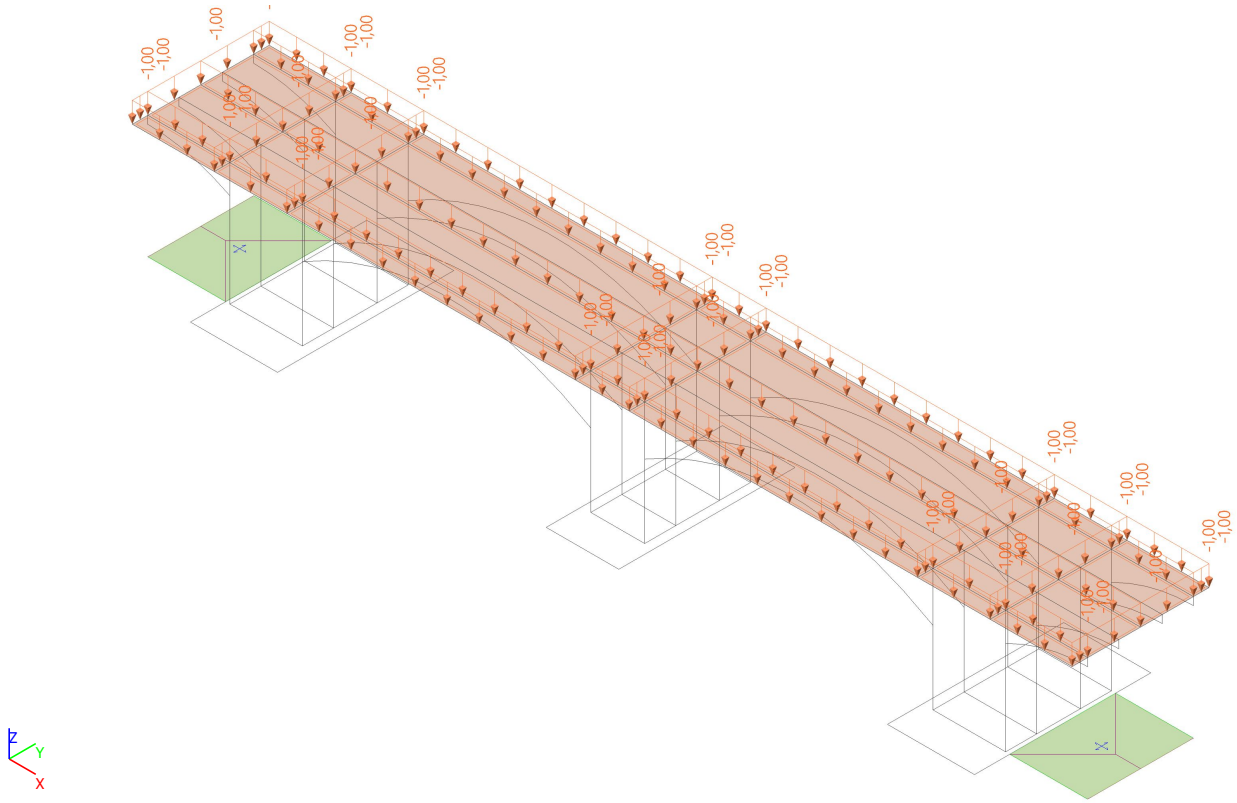
4.1.6.2. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
Variabel 5 kN/m2 - 49	Z	Kracht	-5,00	E67	BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 50	Z	Kracht	-5,00	E68	BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 51	Z	Kracht	-14,00	E69	BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 52	Z	Kracht	-14,00	E70	BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 53	Z	Kracht	-5,00	E79	BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 54	Z	Kracht	-5,00	E80	BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 55	Z	Kracht	-14,00	E81	BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 56	Z	Kracht	-14,00	E82	BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	LCS	Lengte

4.1.7. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG4	Eenheidsbelasting daktuin	Permanent	LG1
		Standaard	

4.1.7.1. Berekeningsverslag



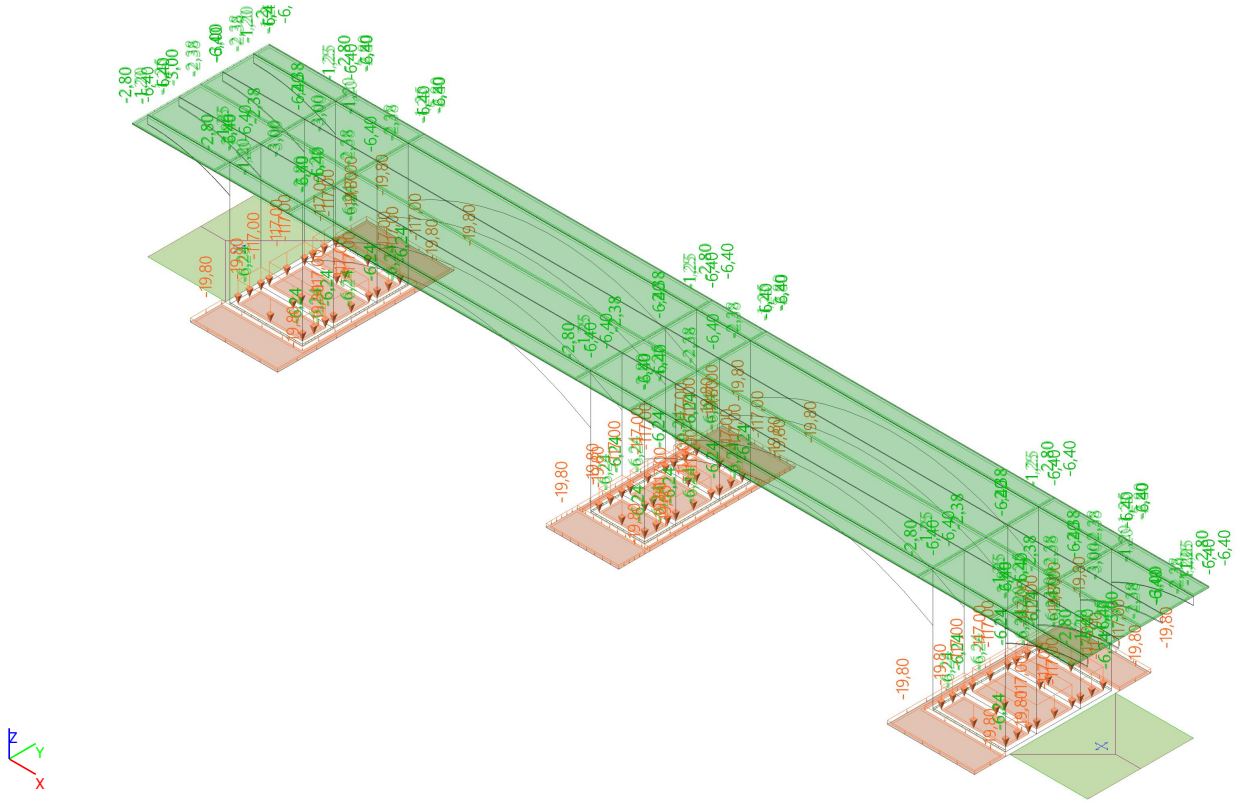
4.1.7.2. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
Daktuin1	BG4 - Eenheidsbelasting daktuin	Z	Kracht	Gelijkmatig	-1,00	+Z	Selecteer	GCS	Lengte

4.1.8. Belastingsgevallen - BG5.1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG5.1	Permanente belasting historisch	Permanent	LG1
		Standaard	

4.1.8.1. Berekeningsverslag



4.1.8.2. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
Variabel 5 kN/m2 - 57	Z	Kracht	-6,40	E26	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 58	Z	Kracht	-6,40	E40	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 59	Z	Kracht	-6,40	E22	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 60	Z	Kracht	-6,40	E38	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 61	Z	Kracht	-6,40	E21	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 62	Z	Kracht	-6,40	E37	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 63	Z	Kracht	-6,40	E23	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 64	Z	Kracht	-6,40	E39	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 69	Z	Kracht	-6,40	E67	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 70	Z	Kracht	-6,40	E68	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 71	Z	Kracht	-6,40	E69	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 72	Z	Kracht	-6,40	E70	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 73	Z	Kracht	-6,40	E79	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 74	Z	Kracht	-6,40	E80	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 75	Z	Kracht	-6,40	E81	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 76	Z	Kracht	-6,40	E82	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 78	Z	Kracht	-6,40	E120	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 80	Z	Kracht	-6,40	E121	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 82	Z	Kracht	-6,40	E122	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 84	Z	Kracht	-6,40	E123	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 86	Z	Kracht	-6,40	E124	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 88	Z	Kracht	-6,40	E125	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 90	Z	Kracht	-6,40	E126	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
Variabel 5 kN/m2 - 92	Z	Kracht	-6,40	E127	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 94	Z	Kracht	-6,40	E128	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 96	Z	Kracht	-6,40	E129	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 98	Z	Kracht	-6,40	E130	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte
Variabel 5 kN/m2 - 100	Z	Kracht	-6,40	E131	BG5.1 - Permanente belasting historisch	LCS	Lengte

4.1.8.3. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem
Grond op sloof 20 kN/m9	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS
Grond op sloof 20 kN/m10	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS
Grond op sloof 20 kN/m11	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS
Grond op sloof 20 kN/m12	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS
Grond op sloof 20 kN/m13	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS
Grond op sloof 20 kN/m14	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-19,80	Alle	Selecteer	GCS
Magere specie opvulling9	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS
Magere specie opvulling10	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS
Magere specie opvulling11	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS
Magere specie opvulling12	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS
Magere specie opvulling13	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS
Magere specie opvulling14	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS
Magere specie opvulling15	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS
Magere specie opvulling16	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS
Magere specie opvulling17	BG5.1 - Permanente belasting historisch	Z	Kracht	Gelijkmatig	-117,00	Alle	Selecteer	GCS

4.1.8.4. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
Spoorstaaf 1	E78	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 4	E7	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 7	E29	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 13	E25	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 14	E87	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 17	E10	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 20	E31	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 26	E75	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 27	E88	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 30	E13	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 33	E33	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 39	E76	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 40	E89	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 43	E16	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 46	E35	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Spoorstaaf 52	E68	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel	E81	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

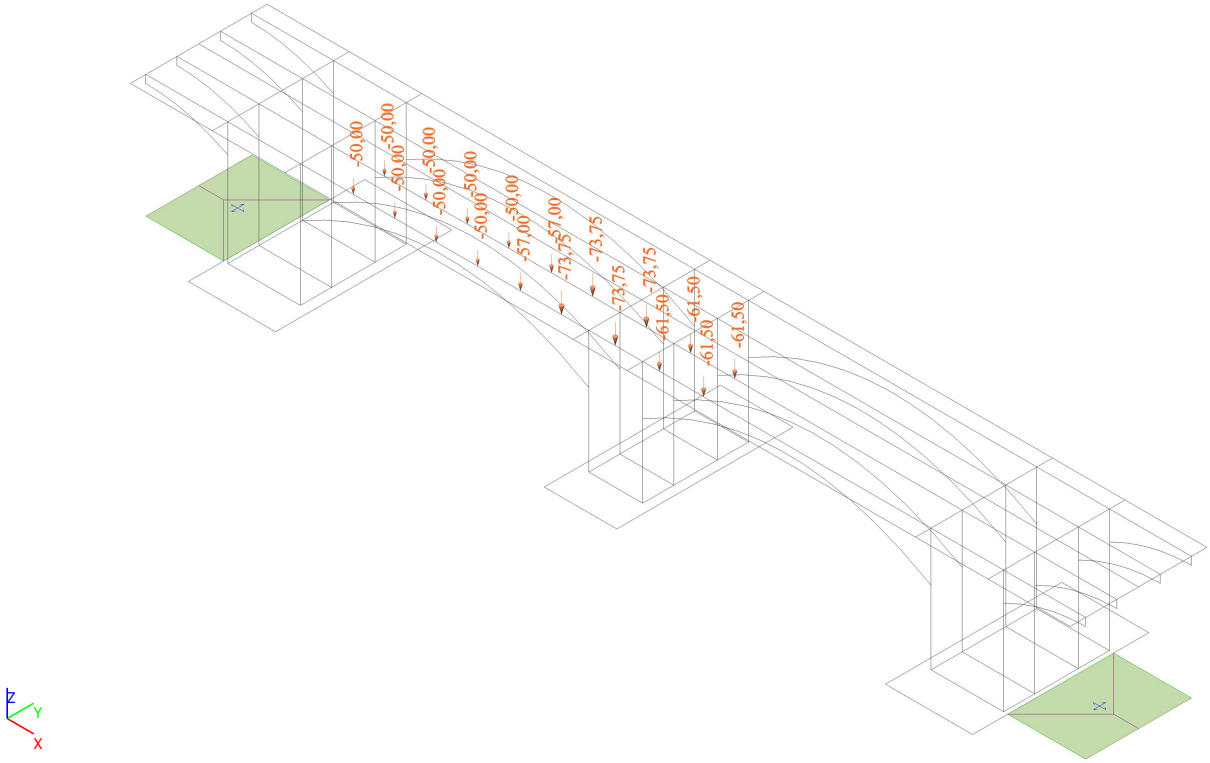
Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
Dekvleugel1	E23	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel2	E39	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel4	E69	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel5	E70	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel7	E40	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel8	E26	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel9	E82	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen32	E78	Kracht	Z	-1,20	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen33	E89	Kracht	Z	-1,20	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen34	E25	Kracht	Z	-1,20	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen35	E77	Kracht	Z	-1,20	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen36	E87	Kracht	Z	-3,00	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen37	E88	Kracht	Z	-3,00	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen38	E75	Kracht	Z	-3,00	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Afwerking tussen bogen39	E76	Kracht	Z	-3,00	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel10	E120	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel11	E121	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel12	E124	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel13	E127	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel14	E128	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Dekvleugel15	E131	Kracht	Z	-2,80	0.000	Lengte	2
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf	E90	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf1	E93	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf2	E101	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf3	E98	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf4	E94	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf5	E97	Kracht	Z	-1,25	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf6	E91	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf7	E92	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf8	E100	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf9	E99	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Verloren bekestig en spoorstaaf10	E95	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
Verloren bekestig en spoorstaaf11	E96	Kracht	Z	-2,38	0.000	Lengte	3
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking18	E93	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking19	E102	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking20	E103	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking21	E104	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking22	E90	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking23	E101	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking24	E98	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking25	E113	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking26	E112	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking27	E111	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking28	E108	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking29	E109	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking30	E110	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking31	E97	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking32	E114	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking33	E115	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking34	E116	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
Natuursteen afwerking35	E94	Kracht	Z	-6,24	0.000	Lengte	1
	BG5.1 - Permanente belasting historisch	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

4.1.9. Belastingsgevallen - BG5.2 Bogieloc - P21

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5.2 Bogieloc - P21	TR1/Bogieloc 10000,000 mm	Variabel	LG3 excl bogieloc	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.1.9.1. Berekeningsverslag



4.1.9.2. Vrije puntlast

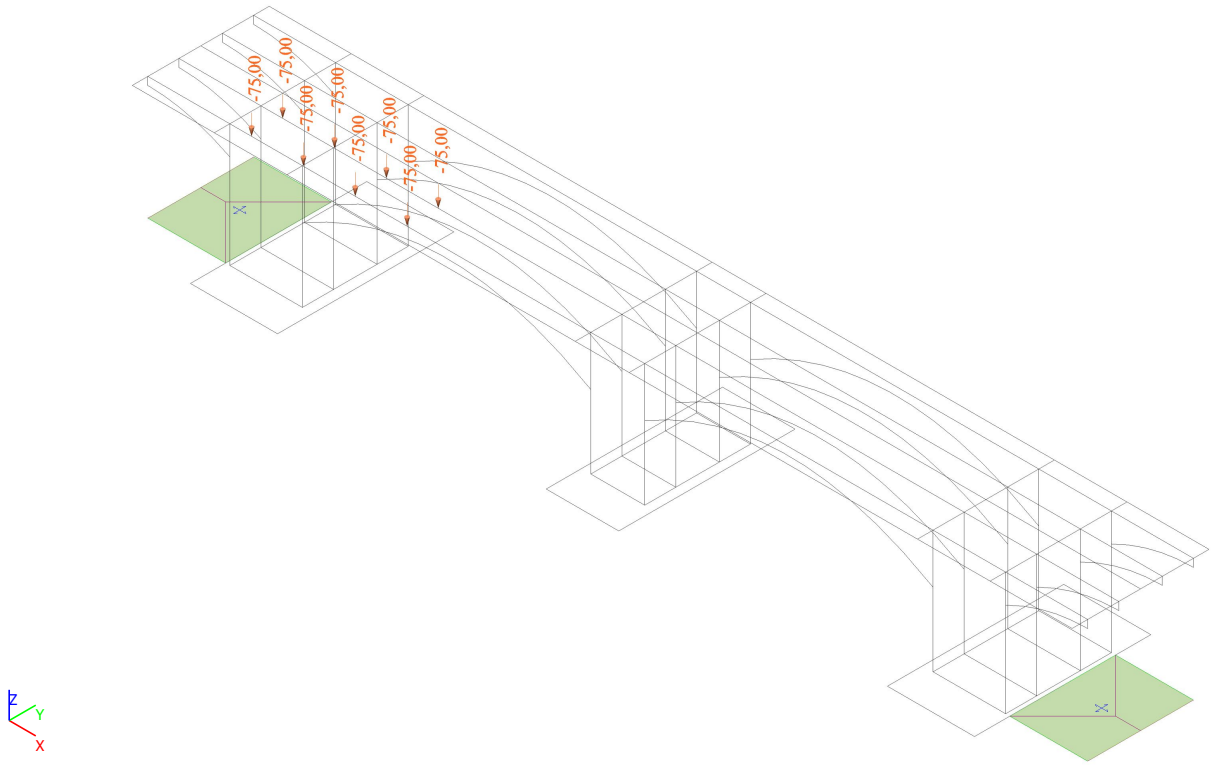
Naam	Belastingsgeval	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Waarde - F [kN]
FF361	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	4447,500	0,000	6220,000	-50,00
FF362	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	4447,500	1500,000	6220,000	-50,00
FF363	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	6447,500	0,000	6220,000	-50,00
FF364	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	6447,500	1500,000	6220,000	-50,00
FF365	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	8447,500	0,000	6220,000	-50,00
FF366	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	8447,500	1500,000	6220,000	-50,00
FF367	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	10447,500	0,000	6220,000	-50,00
FF368	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	10447,500	1500,000	6220,000	-50,00
FF369	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	12507,500	0,000	6220,000	-57,00
FF370	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	12507,500	1500,000	6220,000	-57,00
FF371	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	14487,500	0,000	6220,000	-73,75
FF372	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	14487,500	1500,000	6220,000	-73,75
FF373	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	17077,500	0,000	6220,000	-73,75
FF374	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	17077,500	1500,000	6220,000	-73,75
FF375	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	19207,500	0,000	6220,000	-61,50
FF376	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	19207,500	1500,000	6220,000	-61,50
FF377	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	21337,500	0,000	6220,000	-61,50
FF378	BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	21337,500	1500,000	6220,000	-61,50

Verklaring van symbolen	
Belastingsgeval	TR1/Bogieloc 10000,000 mm

4.1.10. Belastingsgevallen - BG5.3 60t proefbelasting - P11

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5.3 60t proefbelasting - P11	TR1/60t proef 5000,000 mm	Variabel	LG4 excl 60t	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.1.10.1. Berekeningsverslag



4.1.10.2. Vrije puntlast

Naam	Belastingsgeval	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Waarde - F [kN]
FF1467	BG5.3 60t proefbelasting - P11 - TR1/60t proef 5000,000 mm	-552,500	0,000	6220,000	-75,00
FF1468	BG5.3 60t proefbelasting - P11 - TR1/60t proef 5000,000 mm	-552,500	1500,000	6220,000	-75,00
FF1469	BG5.3 60t proefbelasting - P11 - TR1/60t proef 5000,000 mm	1947,500	0,000	6220,000	-75,00
FF1470	BG5.3 60t proefbelasting - P11 - TR1/60t proef 5000,000 mm	1947,500	1500,000	6220,000	-75,00
FF1471	BG5.3 60t proefbelasting - P11 - TR1/60t proef 5000,000 mm	4447,500	0,000	6220,000	-75,00
FF1472	BG5.3 60t proefbelasting - P11 - TR1/60t proef 5000,000 mm	4447,500	1500,000	6220,000	-75,00
FF1473	BG5.3 60t proefbelasting - P11 - TR1/60t proef 5000,000 mm	6947,500	0,000	6220,000	-75,00
FF1474	BG5.3 60t proefbelasting - P11 - TR1/60t proef 5000,000 mm	6947,500	1500,000	6220,000	-75,00

Verklaring van symbolen	
Belastingsgeval	TR1/60t proef 5000,000 mm

4.2. Rijstrook belasting manager

Naam	Verkeerslasten	Lastgroep	Belastingsgevalnaam	Stap [mm]
LL1	Bogieloc	LG3 excl bogieloc	TR1/Bogieloc	500,000
LL2	60t proef	LG4 excl 60t	TR1/60t proef	500,000

5. Belastingcombinaties

5.1. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
SLS daktuin		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Permanente belasting	1,00
			BG2.1 - Permanent onder boog	1,00
			BG3.1 - Variable belasting veld 1	1,00
			BG3.2 - Variable belasting veld 2	1,00
			BG3.3 - Variable belasting LH	1,00
			BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	1,00
			BG3.5 - Variabel onder boog	1,00
			BG4 - Eenheidsbelasting daktuin	0,00
ULS 6.10a		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,20
			BG2 - Permanente belasting	1,20
			BG2.1 - Permanent onder boog	1,20
			BG3.1 - Variable belasting veld 1	0,52
			BG3.2 - Variable belasting veld 2	0,52
			BG3.3 - Variable belasting LH	0,52
			BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	0,52
			BG3.5 - Variabel onder boog	0,52
			BG4 - Eenheidsbelasting daktuin	0,00
ULS 6.10b		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,15
			BG2 - Permanente belasting	1,15
			BG2.1 - Permanent onder boog	1,15
			BG3.1 - Variable belasting veld 1	1,30
			BG3.2 - Variable belasting veld 2	1,30
			BG3.3 - Variable belasting LH	1,30
			BG3.4 - Variable belasting veld 0+3	1,30
			BG3.5 - Variabel onder boog	1,30
			BG4 - Eenheidsbelasting daktuin	0,00
SLS Historisch Bogieloc		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2.1 - Permanent onder boog	1,00
			BG5.1 - Permanente belasting historisch	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P1 - TR1/Bogieloc 0,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P2 - TR1/Bogieloc 500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P3 - TR1/Bogieloc 1000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P4 -	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			TR1/Bogieloc 1500,000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P5 - TR1/Bogieloc 2000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P6 - TR1/Bogieloc 2500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P7 - TR1/Bogieloc 3000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P8 - TR1/Bogieloc 3500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P9 - TR1/Bogieloc 4000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P10 - TR1/Bogieloc 4500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P11 - TR1/Bogieloc 5000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P12 - TR1/Bogieloc 5500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P13 - TR1/Bogieloc 6000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P14 - TR1/Bogieloc 6500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P15 - TR1/Bogieloc 7000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P16 - TR1/Bogieloc 7500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P17 - TR1/Bogieloc 8000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P18 - TR1/Bogieloc 8500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P19 - TR1/Bogieloc 9000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P20 - TR1/Bogieloc 9500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P22 - TR1/Bogieloc 10500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P23 - TR1/Bogieloc 11000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P24 - TR1/Bogieloc 11500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P25 - TR1/Bogieloc 12000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P26 - TR1/Bogieloc 12500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P27 - TR1/Bogieloc 13000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P28 - TR1/Bogieloc 13500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P29 - TR1/Bogieloc 14000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P30 - TR1/Bogieloc 14500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P31 - TR1/Bogieloc 15000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P32 - TR1/Bogieloc 15500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P33 - TR1/Bogieloc 16000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P34 - TR1/Bogieloc 16500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P35 - TR1/Bogieloc 17000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P36 - TR1/Bogieloc 17500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P37 -	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			TR1/Bogieloc 18000,000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P38 - TR1/Bogieloc 18500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P39 - TR1/Bogieloc 19000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P40 - TR1/Bogieloc 19500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P41 - TR1/Bogieloc 20000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P42 - TR1/Bogieloc 20500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P43 - TR1/Bogieloc 21000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P44 - TR1/Bogieloc 21500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P45 - TR1/Bogieloc 22000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P46 - TR1/Bogieloc 22500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P47 - TR1/Bogieloc 23000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P48 - TR1/Bogieloc 23500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P49 - TR1/Bogieloc 24000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P50 - TR1/Bogieloc 24500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P51 - TR1/Bogieloc 25000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P52 - TR1/Bogieloc 25500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P53 - TR1/Bogieloc 26000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P54 - TR1/Bogieloc 26500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P55 - TR1/Bogieloc 27000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P56 - TR1/Bogieloc 27500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P57 - TR1/Bogieloc 28000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P58 - TR1/Bogieloc 28500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P59 - TR1/Bogieloc 29000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P60 - TR1/Bogieloc 29500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P61 - TR1/Bogieloc 30000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P62 - TR1/Bogieloc 30500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P63 - TR1/Bogieloc 31000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P64 - TR1/Bogieloc 31500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P65 - TR1/Bogieloc 32000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P66 - TR1/Bogieloc 32500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P67 - TR1/Bogieloc 33000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P68 - TR1/Bogieloc 33500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P69 - TR1/Bogieloc 34000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P70 -	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			TR1/Bogieloc 34500,000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P71 - TR1/Bogieloc 35000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P72 - TR1/Bogieloc 35500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P73 - TR1/Bogieloc 36000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P74 - TR1/Bogieloc 36500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P75 - TR1/Bogieloc 37000,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P76 - TR1/Bogieloc 37500,000 mm	1,00
			BG5.2 Bogieloc - P77 - TR1/Bogieloc 38000,000 mm	1,00
SLS Historisch 60t proef		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2.1 - Permanent onder boog	1,00
			BG5.1 - Permanente belasting historisch	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P1 - TR1/60t proef 0,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P2 - TR1/60t proef 500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P3 - TR1/60t proef 1000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P4 - TR1/60t proef 1500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P5 - TR1/60t proef 2000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P6 - TR1/60t proef 2500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P7 - TR1/60t proef 3000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P8 - TR1/60t proef 3500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P9 - TR1/60t proef 4000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P10 - TR1/60t proef 4500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P11 - TR1/60t proef 5000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P12 - TR1/60t proef 5500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P13 - TR1/60t proef 6000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P14 - TR1/60t proef 6500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P15 - TR1/60t proef 7000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P16 - TR1/60t proef 7500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P17 - TR1/60t proef 8000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P18 - TR1/60t proef 8500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P19 - TR1/60t proef 9000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P20 - TR1/60t proef 9500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P21 - TR1/60t proef 10000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P22 - TR1/60t proef 10500,000	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P23 - TR1/60t proef 11000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P24 - TR1/60t proef 11500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P25 - TR1/60t proef 12000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P26 - TR1/60t proef 12500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P27 - TR1/60t proef 13000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P28 - TR1/60t proef 13500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P29 - TR1/60t proef 14000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P30 - TR1/60t proef 14500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P31 - TR1/60t proef 15000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P32 - TR1/60t proef 15500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P33 - TR1/60t proef 16000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P34 - TR1/60t proef 16500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P35 - TR1/60t proef 17000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P36 - TR1/60t proef 17500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P37 - TR1/60t proef 18000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P38 - TR1/60t proef 18500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P39 - TR1/60t proef 19000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P40 - TR1/60t proef 19500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P41 - TR1/60t proef 20000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P42 - TR1/60t proef 20500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P43 - TR1/60t proef 21000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P44 - TR1/60t proef 21500,000	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P45 - TR1/60t proef 22000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P46 - TR1/60t proef 22500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P47 - TR1/60t proef 23000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P48 - TR1/60t proef 23500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P49 - TR1/60t proef 24000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P50 - TR1/60t proef 24500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P51 - TR1/60t proef 25000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P52 - TR1/60t proef 25500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P53 - TR1/60t proef 26000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P54 - TR1/60t proef 26500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P55 - TR1/60t proef 27000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P56 - TR1/60t proef 27500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P57 - TR1/60t proef 28000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P58 - TR1/60t proef 28500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P59 - TR1/60t proef 29000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P60 - TR1/60t proef 29500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P61 - TR1/60t proef 30000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P62 - TR1/60t proef 30500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P63 - TR1/60t proef 31000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P64 - TR1/60t proef 31500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P65 - TR1/60t proef 32000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P66 - TR1/60t proef 32500,000	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P67 - TR1/60t proef 33000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P68 - TR1/60t proef 33500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P69 - TR1/60t proef 34000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P70 - TR1/60t proef 34500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P71 - TR1/60t proef 35000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P72 - TR1/60t proef 35500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P73 - TR1/60t proef 36000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P74 - TR1/60t proef 36500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P75 - TR1/60t proef 37000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P76 - TR1/60t proef 37500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P77 - TR1/60t proef 38000,000 mm	1,00
ULS Historisch Bogieloc		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,15
			BG2.1 - Permanent onder boog	1,15
			BG5.1 - Permanente belasting historisch	1,15
			BG5.2 Bogieloc - P	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P1 - TR1/Bogieloc 0,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P2 - TR1/Bogieloc 500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P3 - TR1/Bogieloc 1000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P4 - TR1/Bogieloc 1500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P5 - TR1/Bogieloc 2000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P6 - TR1/Bogieloc 2500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P7 - TR1/Bogieloc 3000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P8 - TR1/Bogieloc 3500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P9 - TR1/Bogieloc 4000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P10 - TR1/Bogieloc 4500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P11 - TR1/Bogieloc 5000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P12 - TR1/Bogieloc 5500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P13 - TR1/Bogieloc 6000,000 mm	1,30

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG5.2 Bogieloc - P14 - TR1/Bogieloc 6500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P15 - TR1/Bogieloc 7000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P16 - TR1/Bogieloc 7500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P17 - TR1/Bogieloc 8000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P18 - TR1/Bogieloc 8500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P19 - TR1/Bogieloc 9000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P20 - TR1/Bogieloc 9500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 10000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P22 - TR1/Bogieloc 10500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P23 - TR1/Bogieloc 11000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P24 - TR1/Bogieloc 11500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P25 - TR1/Bogieloc 12000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P26 - TR1/Bogieloc 12500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P27 - TR1/Bogieloc 13000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P28 - TR1/Bogieloc 13500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P29 - TR1/Bogieloc 14000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P30 - TR1/Bogieloc 14500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P31 - TR1/Bogieloc 15000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P32 - TR1/Bogieloc 15500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P33 - TR1/Bogieloc 16000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P34 - TR1/Bogieloc 16500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P35 - TR1/Bogieloc 17000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P36 - TR1/Bogieloc 17500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P37 - TR1/Bogieloc 18000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P38 - TR1/Bogieloc 18500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P39 - TR1/Bogieloc 19000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P40 - TR1/Bogieloc 19500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P41 - TR1/Bogieloc 20000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P42 - TR1/Bogieloc 20500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P43 - TR1/Bogieloc 21000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P44 - TR1/Bogieloc 21500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P45 - TR1/Bogieloc 22000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P46 - TR1/Bogieloc 22500,000 mm	1,30

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG5.2 Bogieloc - P47 - TR1/Bogieloc 23000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P48 - TR1/Bogieloc 23500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P49 - TR1/Bogieloc 24000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P50 - TR1/Bogieloc 24500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P51 - TR1/Bogieloc 25000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P52 - TR1/Bogieloc 25500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P53 - TR1/Bogieloc 26000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P54 - TR1/Bogieloc 26500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P55 - TR1/Bogieloc 27000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P56 - TR1/Bogieloc 27500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P57 - TR1/Bogieloc 28000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P58 - TR1/Bogieloc 28500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P59 - TR1/Bogieloc 29000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P60 - TR1/Bogieloc 29500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P61 - TR1/Bogieloc 30000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P62 - TR1/Bogieloc 30500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P63 - TR1/Bogieloc 31000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P64 - TR1/Bogieloc 31500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P65 - TR1/Bogieloc 32000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P66 - TR1/Bogieloc 32500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P67 - TR1/Bogieloc 33000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P68 - TR1/Bogieloc 33500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P69 - TR1/Bogieloc 34000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P70 - TR1/Bogieloc 34500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P71 - TR1/Bogieloc 35000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P72 - TR1/Bogieloc 35500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P73 - TR1/Bogieloc 36000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P74 - TR1/Bogieloc 36500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P75 - TR1/Bogieloc 37000,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P76 - TR1/Bogieloc 37500,000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P77 - TR1/Bogieloc 38000,000 mm	1,30
Permanent		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Permanente belasting	1,00
			BG2.1 - Permanent onder boog	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Permanent verleden		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2.1 - Permanent onder boog	1,00
			BG5.1 - Permanente belasting historisch	1,00

5.2. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	ULS 6.10a - Omhullende - uiterst
	ULS 6.10b - Omhullende - uiterst
	ULS Historisch Bogieloc - Omhullende - uiterst
	Permanent - Omhullende - uiterst
	Permanent verleden - Omhullende - uiterst
Alle BGT	ULS Historisch Bogieloc - Omhullende - uiterst
	SLS daktuin - Omhullende - bruikbaarheid
	SLS Historisch Bogieloc - Omhullende - bruikbaarheid
	SLS Historisch 60t proef - Omhullende - bruikbaarheid

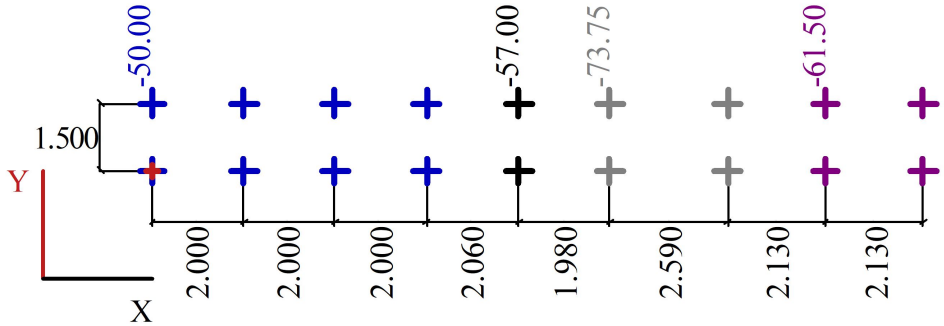
5.3. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Standaard	Cat A: Woning
LG3 excl bogieloc	Variabel	Exclusief	Constructiebelasting
LG4 excl 60t	Variabel	Exclusief	Constructiebelasting

5.4. Belastingspatroon

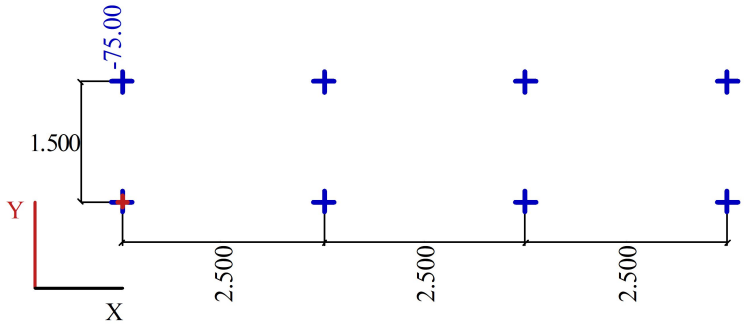
Naam	Type	Omschrijving	Kracht [kN]	Positie x1 [mm]	Positie y1 [mm]	Positie y2 [mm]
				Herhaal x (n)	Delta x [mm]	Delta y [mm]
				Positie x2 [mm]		
				Herhaal y (n)		
Bogieloc	Punt		-50,00	0,000	0,000	0,000
	Punt		-57,00	8060,000	0,000	0,000
	Punt		-73,75	10040,000	0,000	0,000
	Punt		-61,50	14760,000	0,000	0,000
				4	2000,000	1500,000
				1	100,000	1500,000
				2	2590,000	1500,000
				2	2130,000	1500,000
				0,000		
				0,000		
				0,000		
				0,000		
				2		
				2		
				2		
				2		

Tekenen



Naam	Type	Omschrijving	Kracht [kN]	Positie x1 [mm]	Positie y1 [mm]	Positie y2 [mm]
				Herhaal x (n)	Delta x [mm]	Delta y [mm]
				Positie x2 [mm]		
				Herhaal y (n)		
60t proef	Punt		-75,00	0,000	0,000	0,000
				4	2500,000	1500,000
				0,000		
				2		

Tekenen

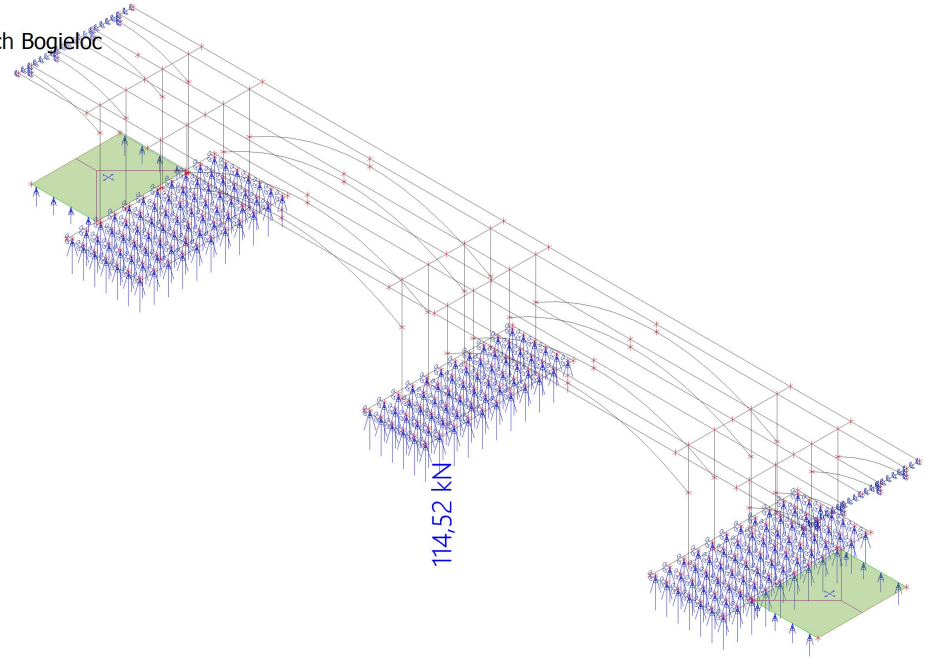


6. Resultaten paalbelasting

6.1. Historische belastingen

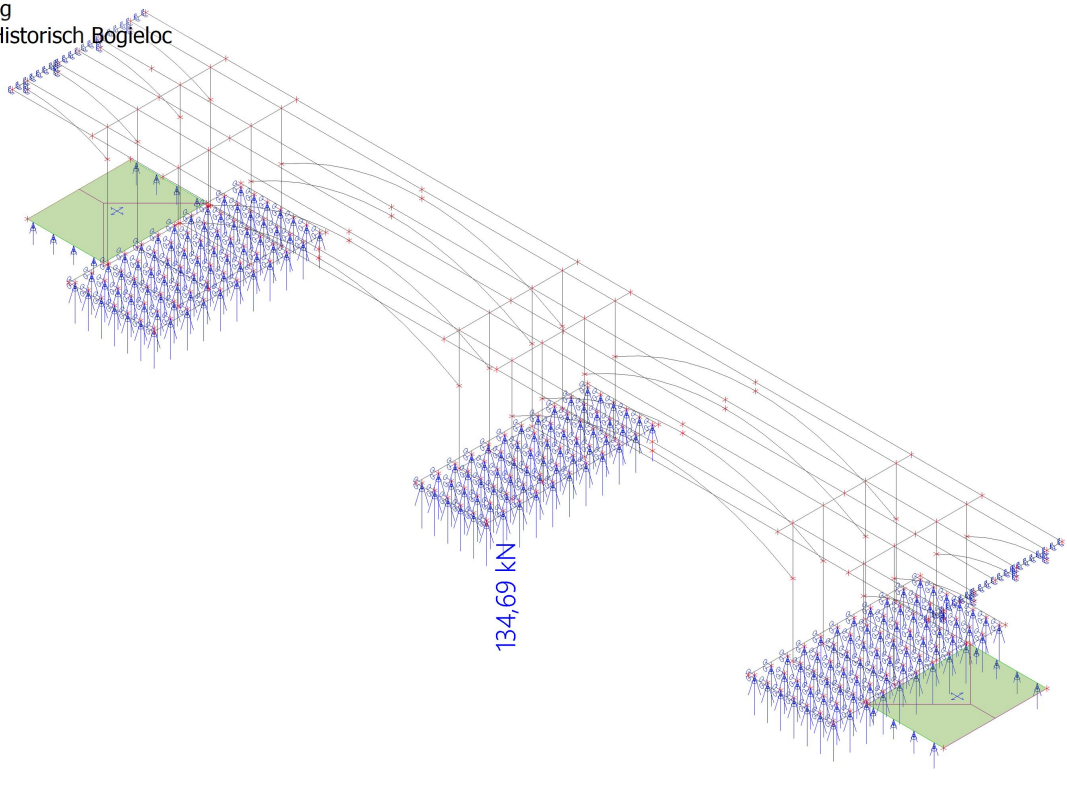
6.1.1. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: SLS Historisch Bogieloc
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



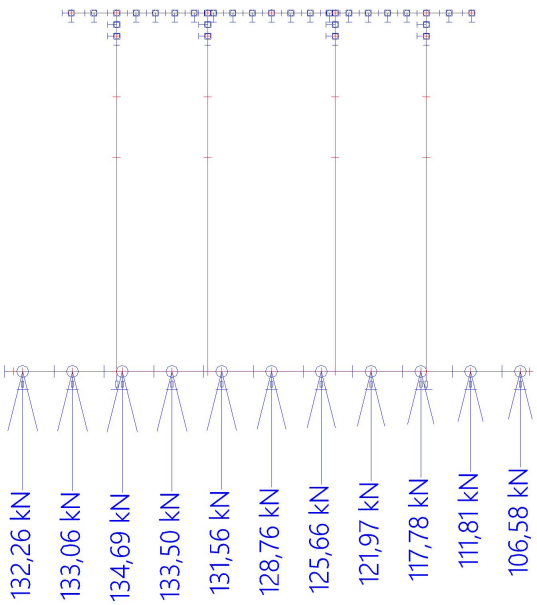
6.1.2. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: ULS Historisch Bogieloc
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



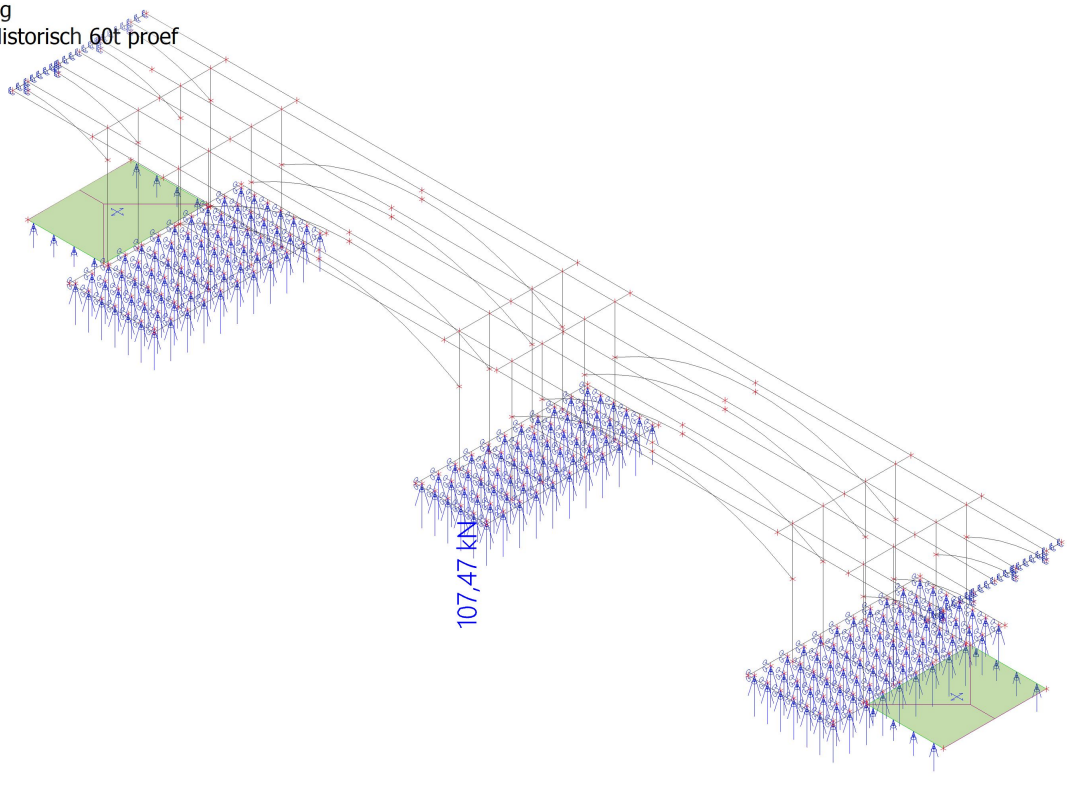
6.1.3. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: ULS Historisch Bogieloc
Systeem: Globaal
Extreem: Net
Selectie: Benoemde selectie - palen



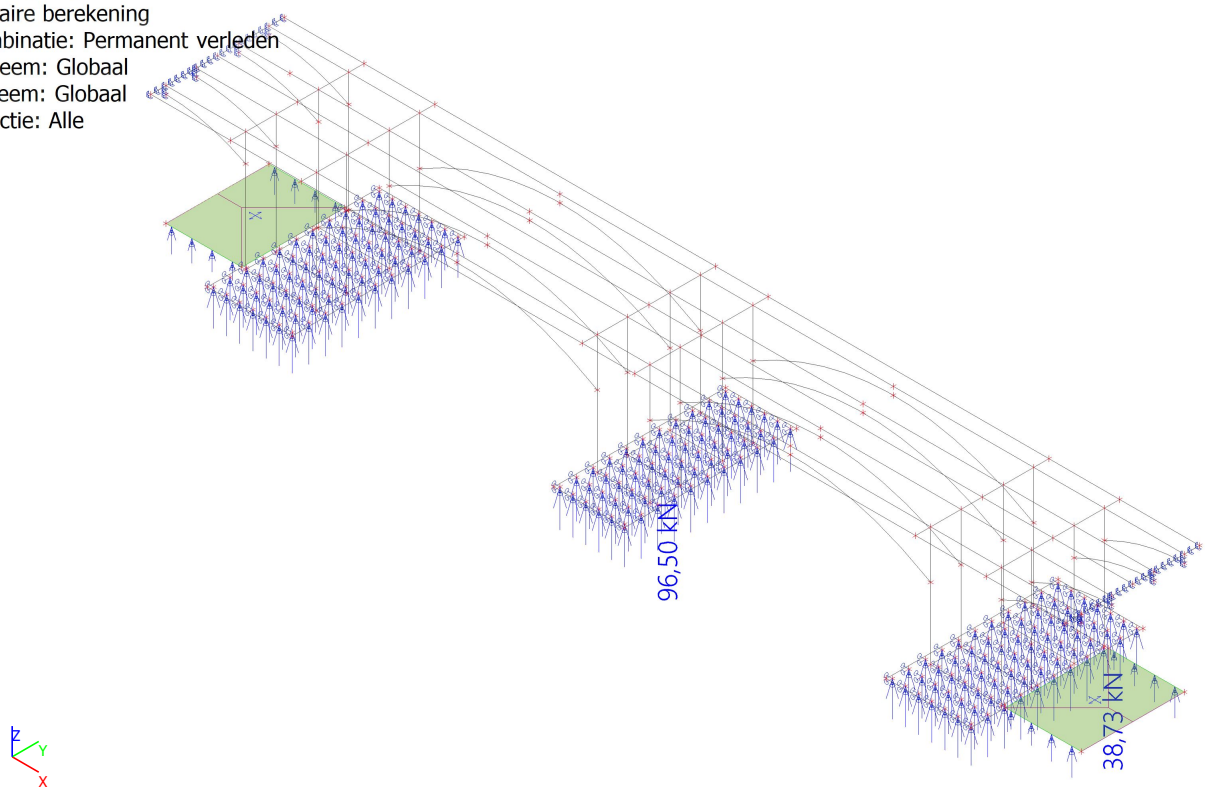
6.1.4. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: SLS Historisch 60t proef
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



6.1.5. Reacties; R_z

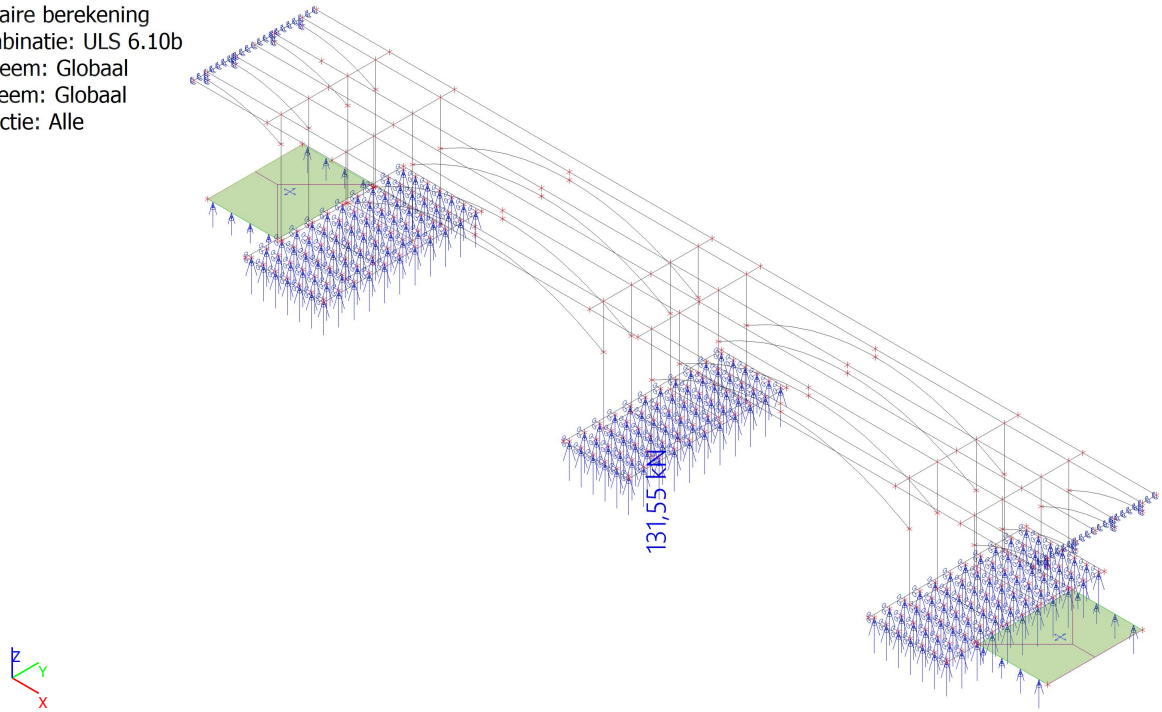
Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: Permanent verleden
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



6.2. Daktuin

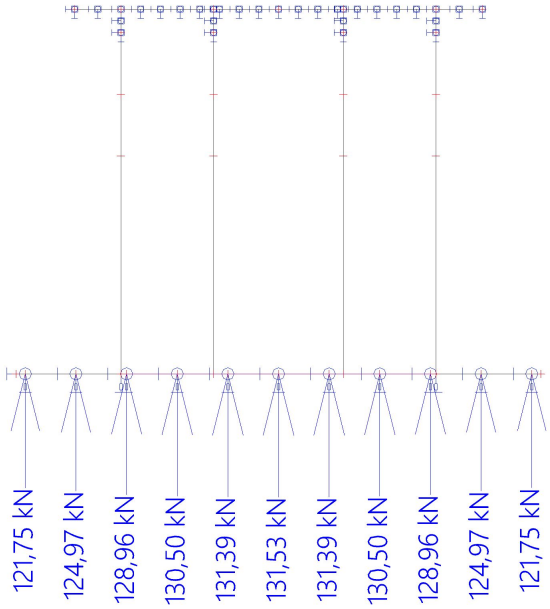
6.2.1. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



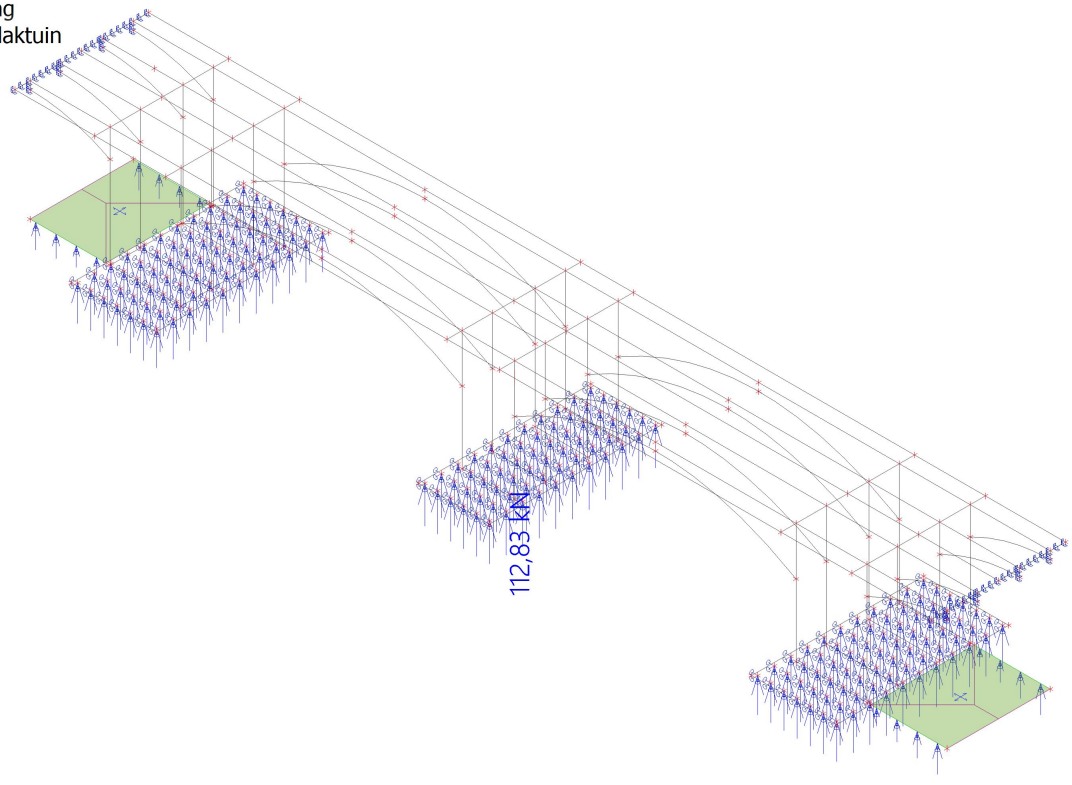
6.2.2. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b
Systeem: Globaal
Extreem: Net
Selectie: Benoemde selectie - palen



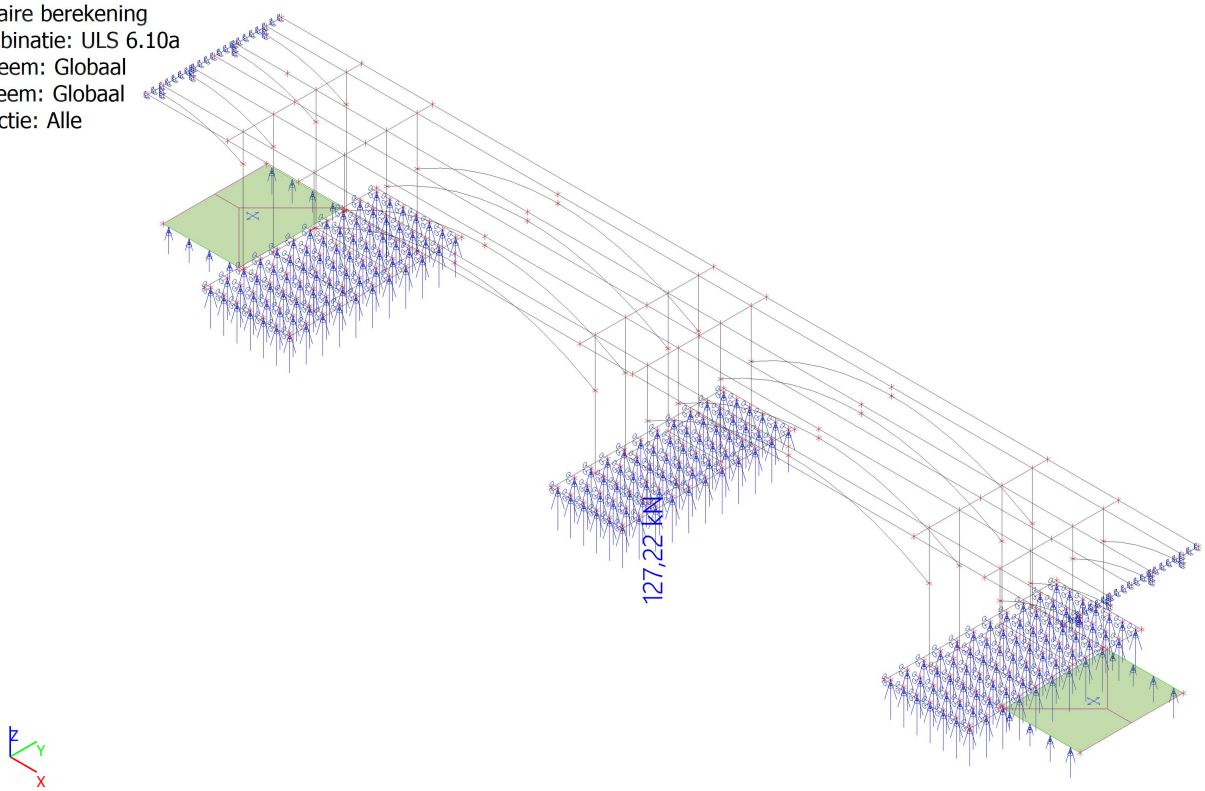
6.2.3. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: SLS daktuin
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



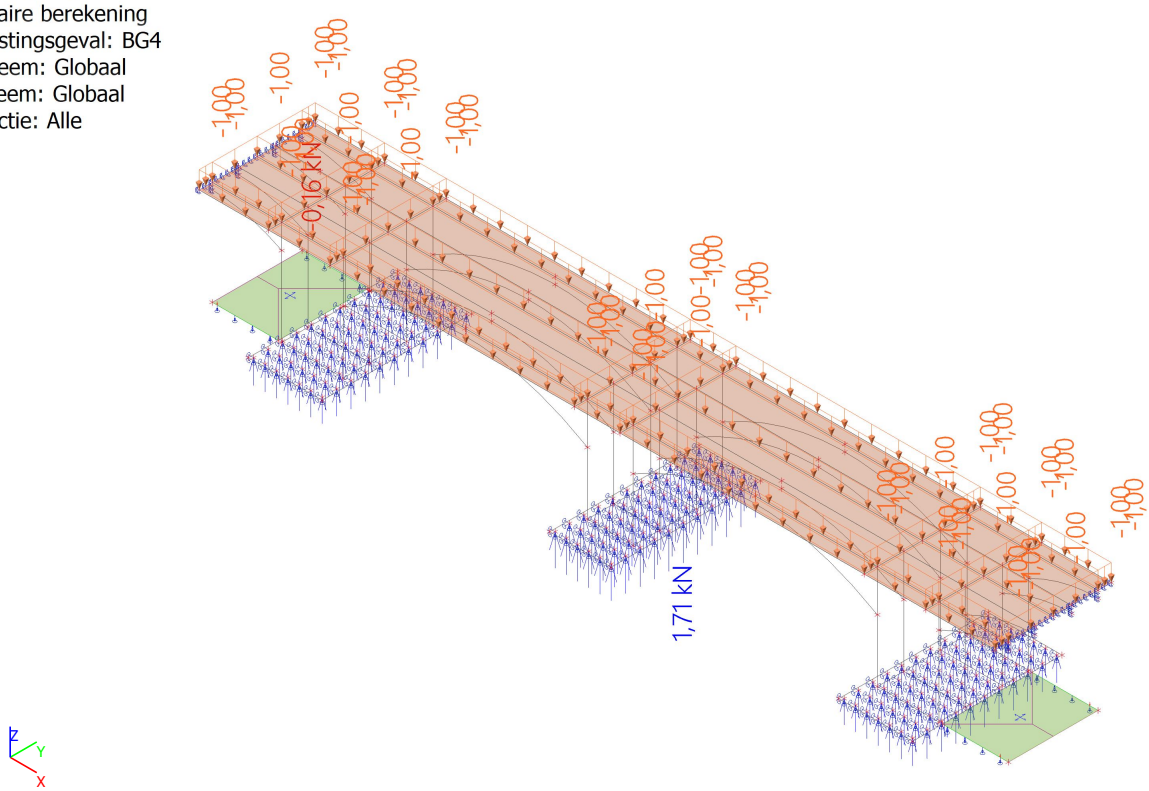
6.2.4. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10a
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



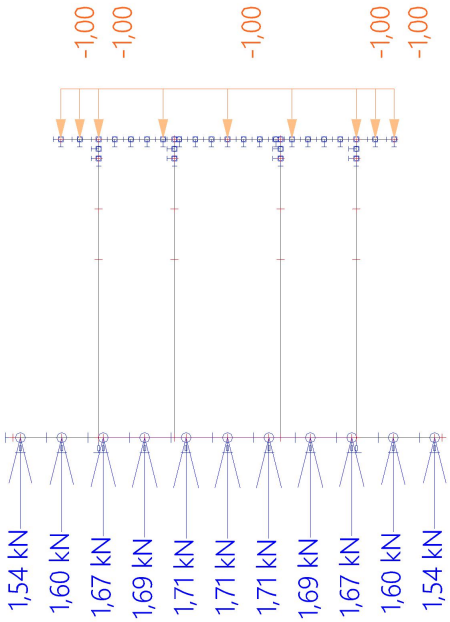
6.2.5. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



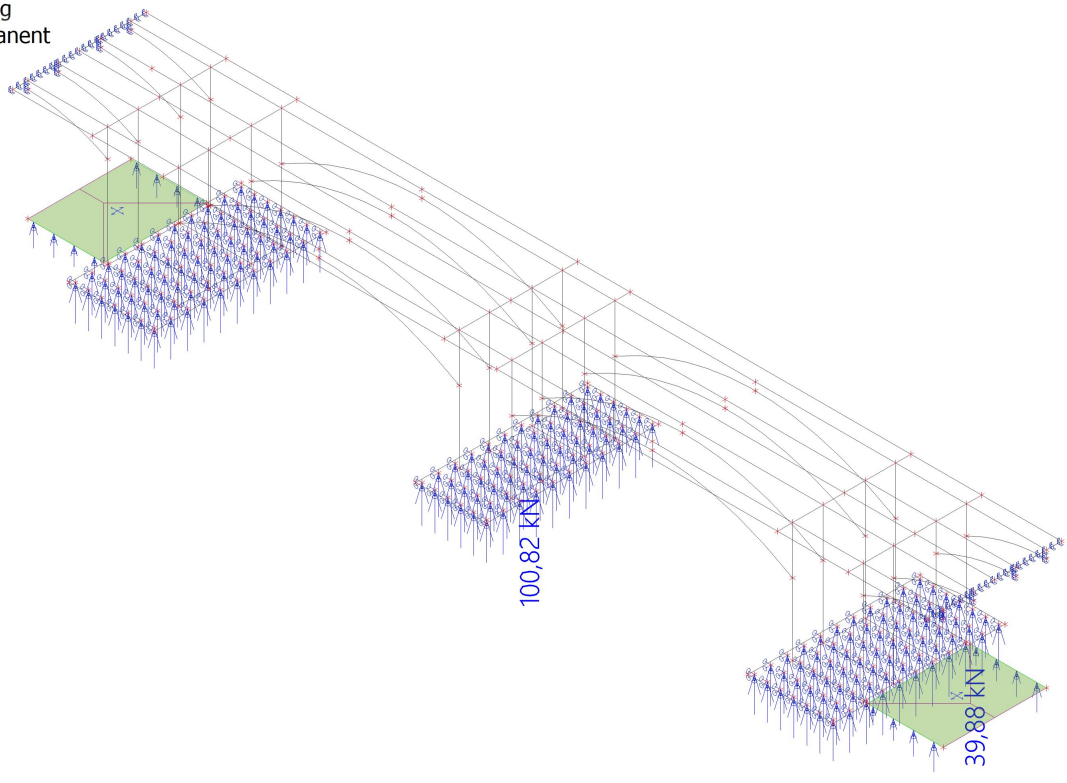
6.2.6. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Systeem: Globaal
Extreem: Net
Selectie: Benoemde selectie - palen



6.2.7. Reacties; R_z

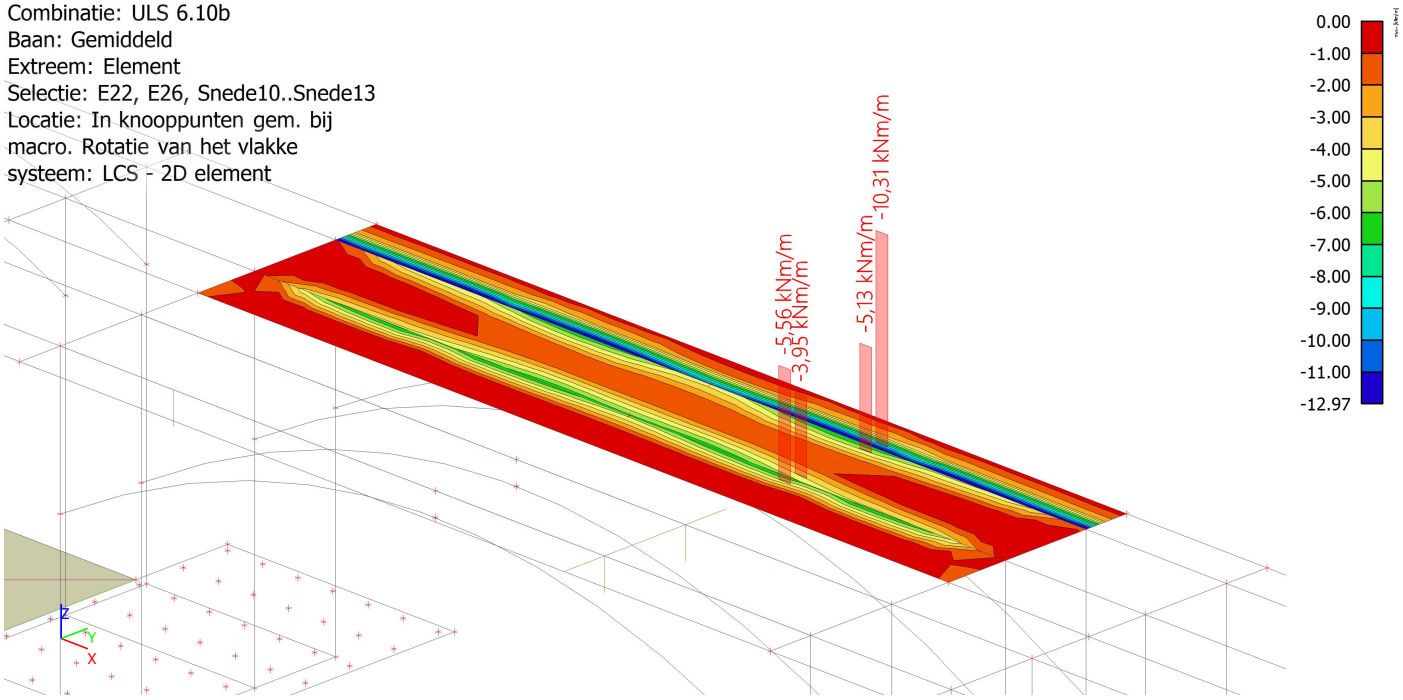
Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: Permanent
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



7. Resultaten dek UGT

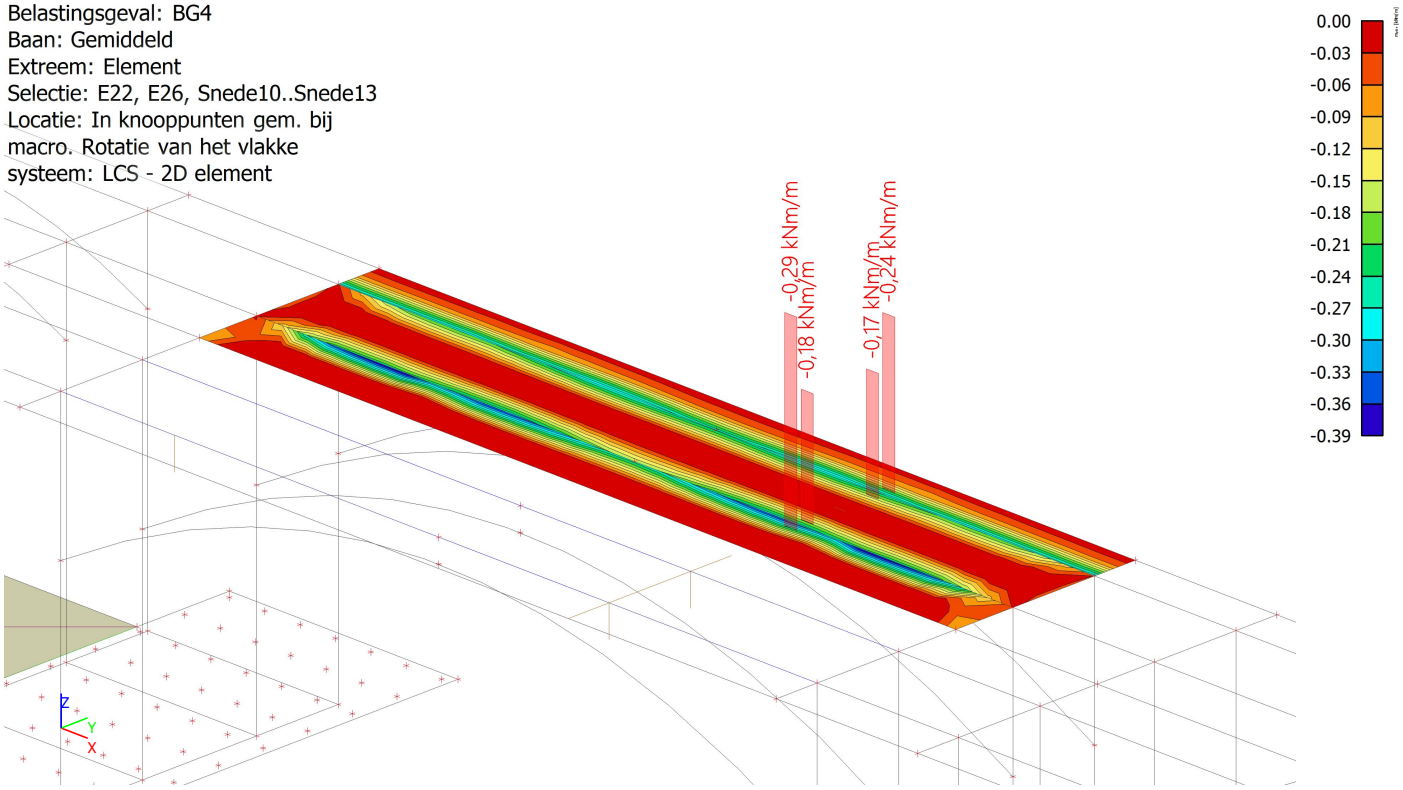
7.1. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: E22, E26, Snede10..Snede13
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



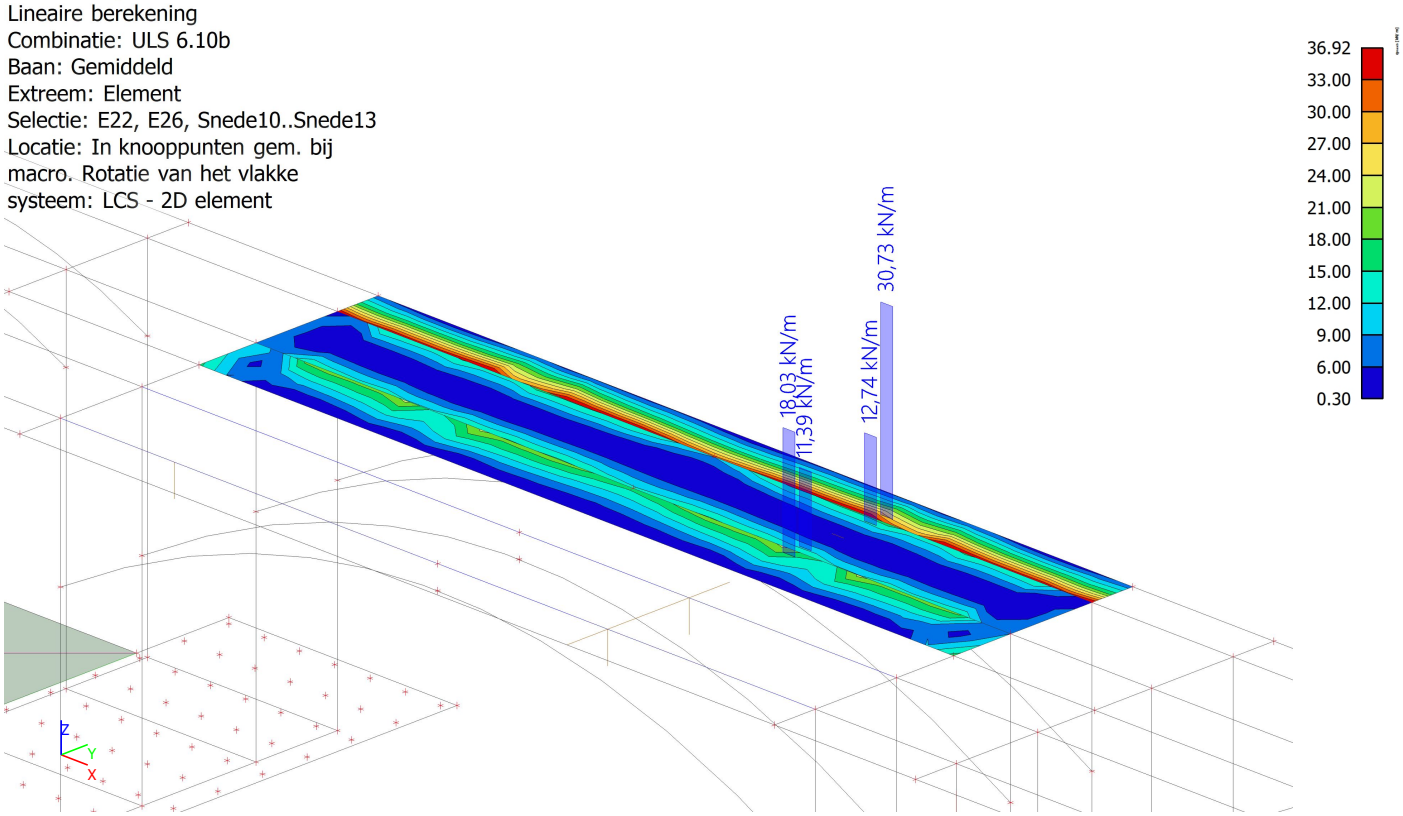
7.2. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: E22, E26, Snede10..Snede13
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



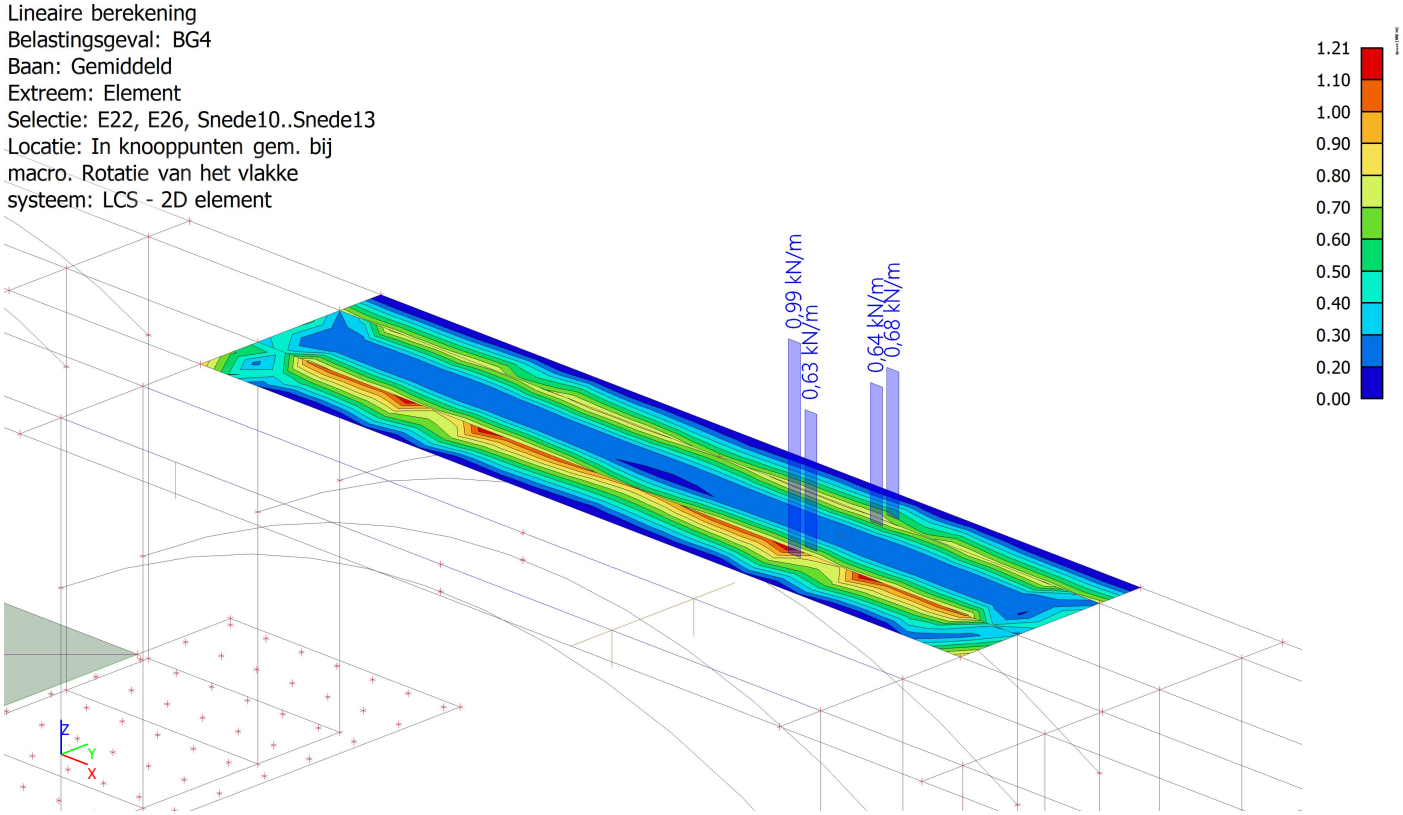
7.3. Interne 2D-krachten; q_maxb

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: E22, E26, Snede10..Snede13
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



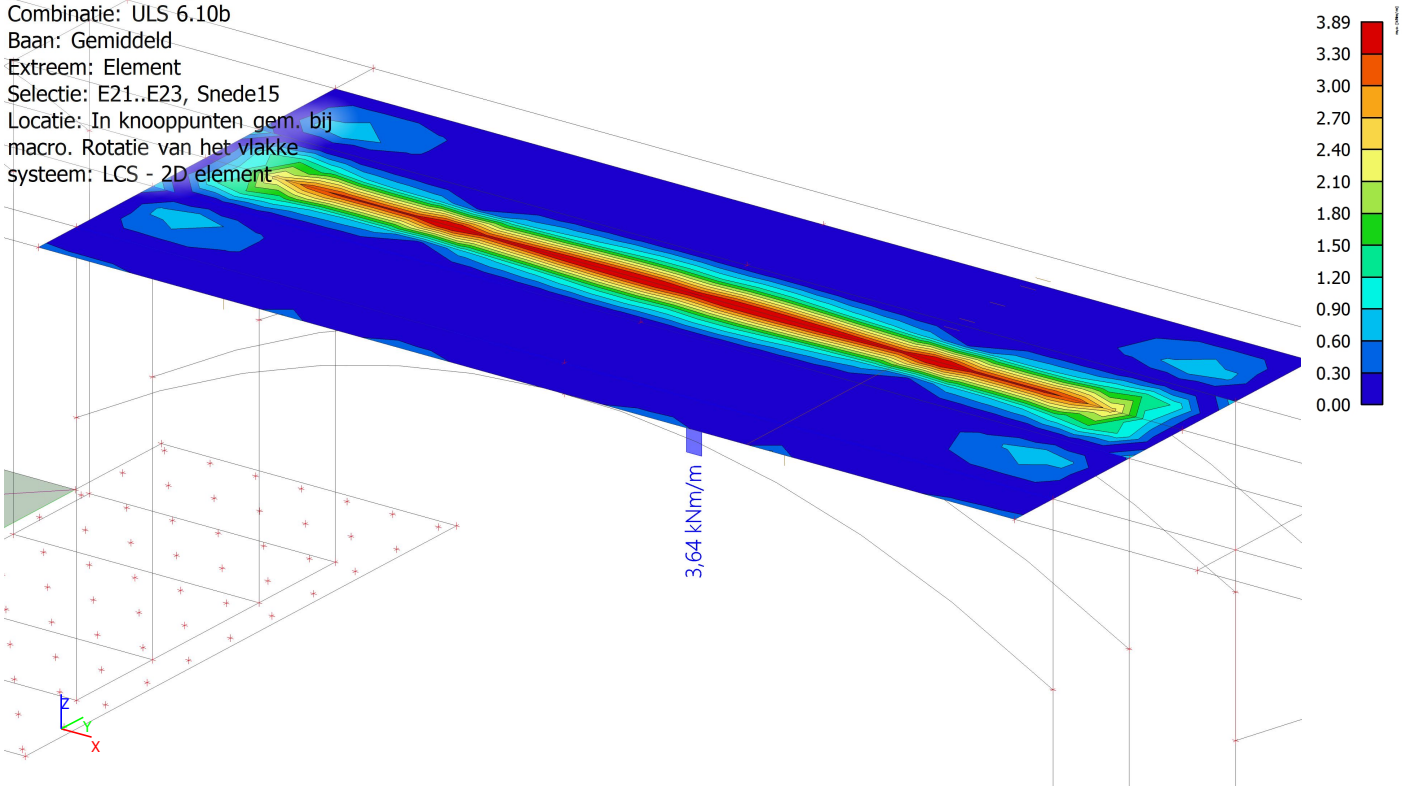
7.4. Interne 2D-krachten; q_maxb

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: E22, E26, Snede10..Snede13
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



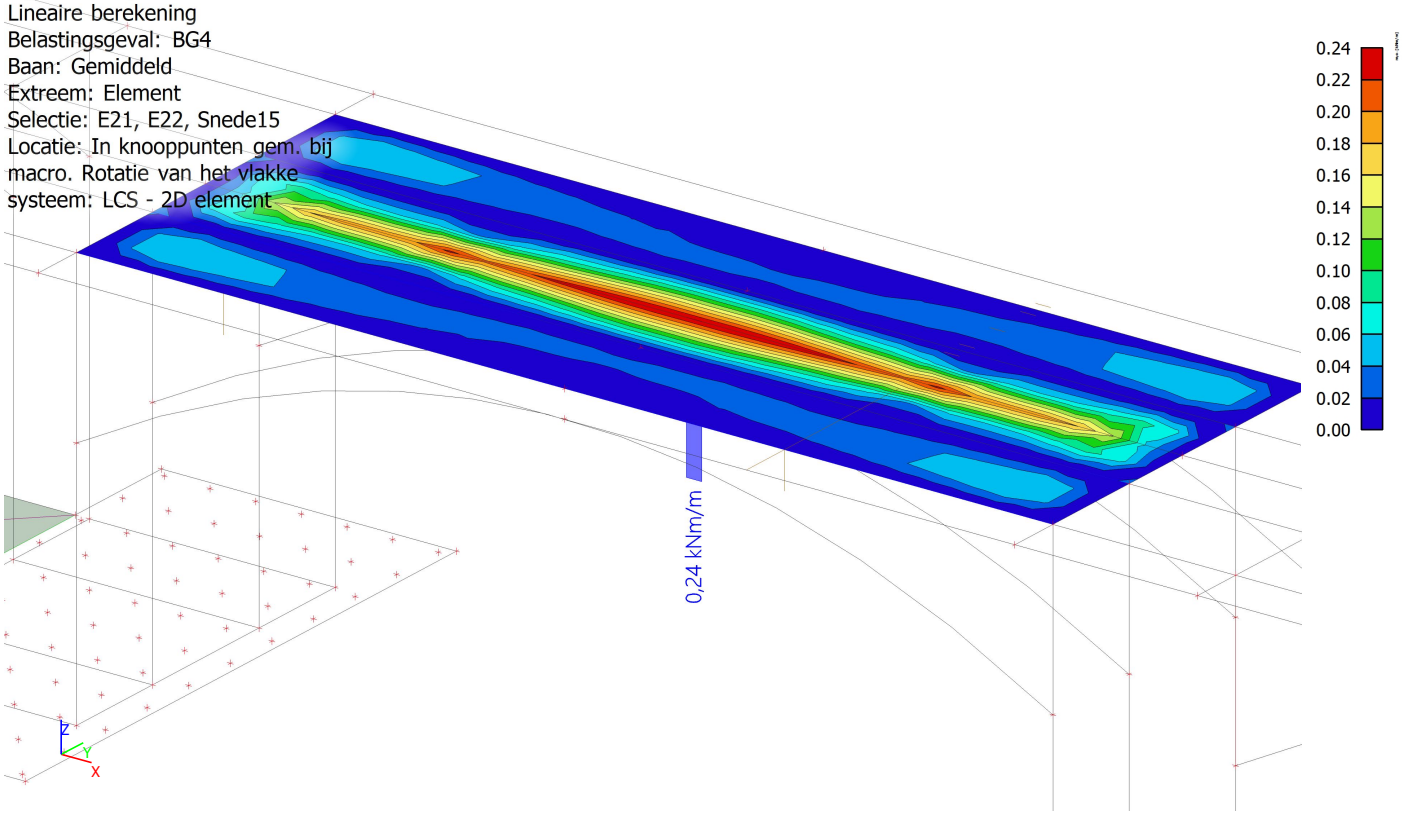
7.5. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: E21..E23, Snede15
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element



7.6. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: E21, E22, Snede15
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element

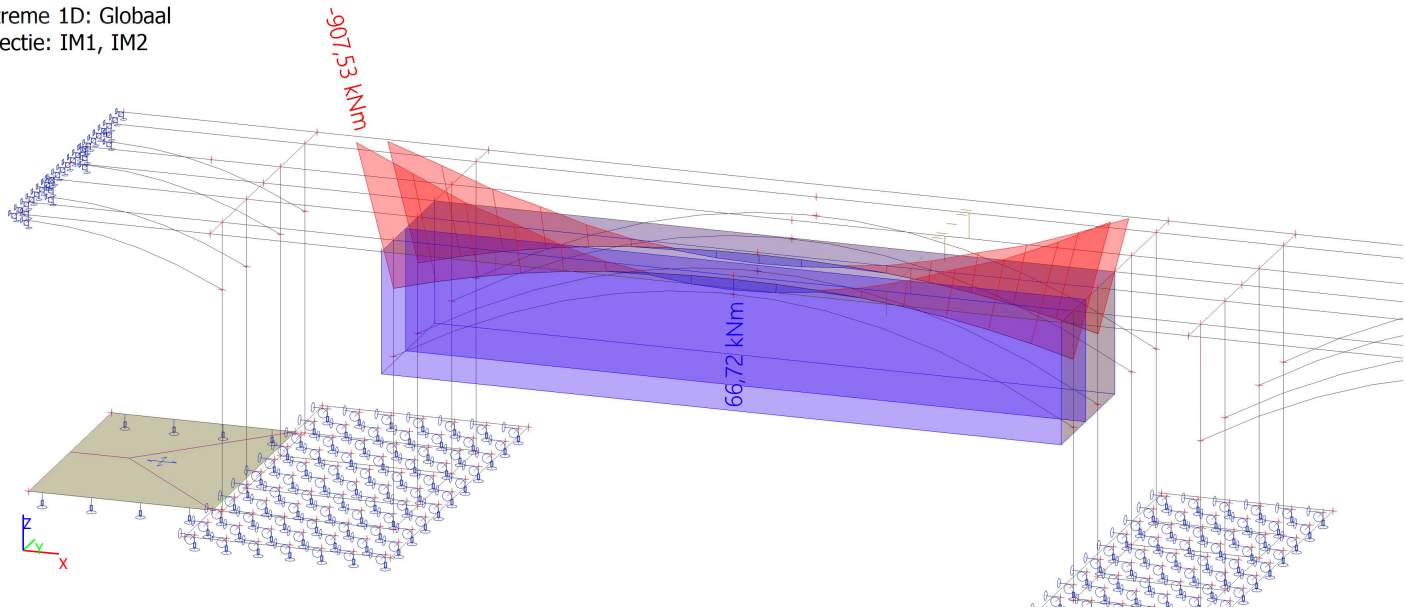


8. Resultaten getoogde balken UGT

8.1. Daktuin

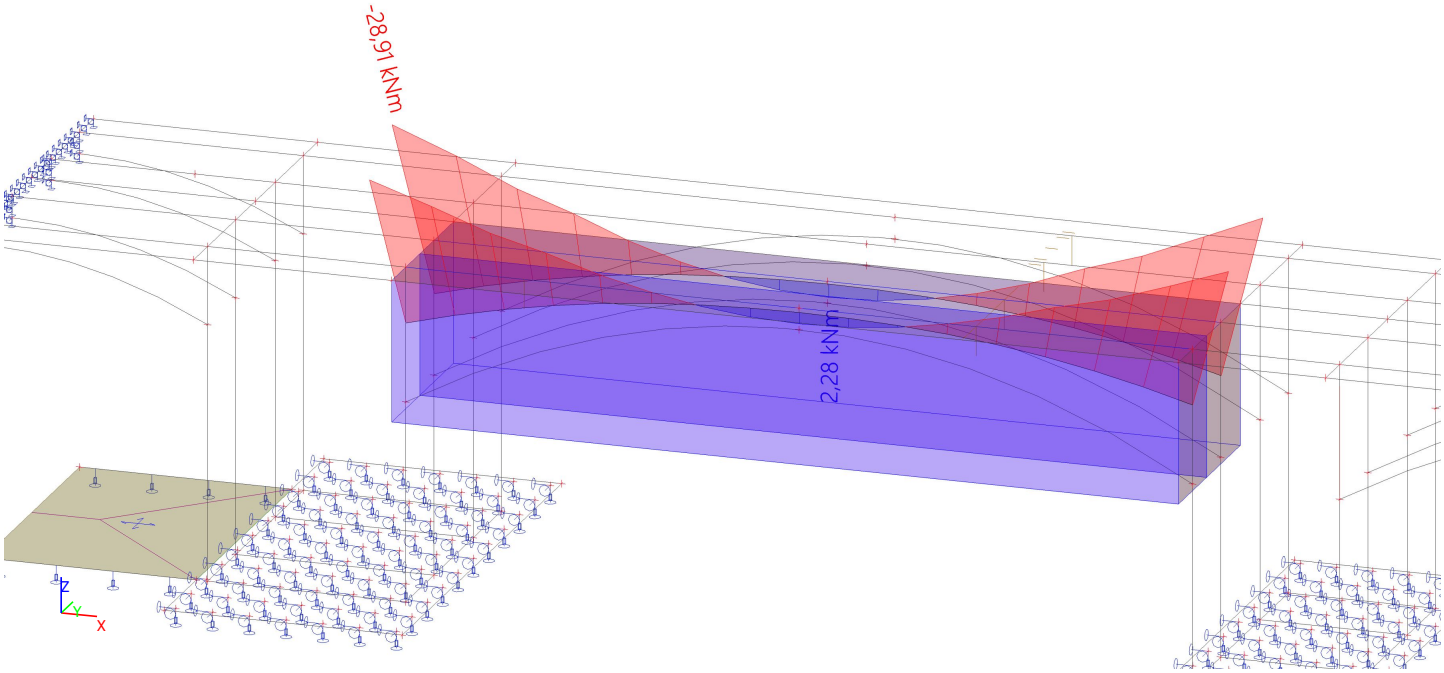
8.1.1. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: $\mathbf{M_y}$
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



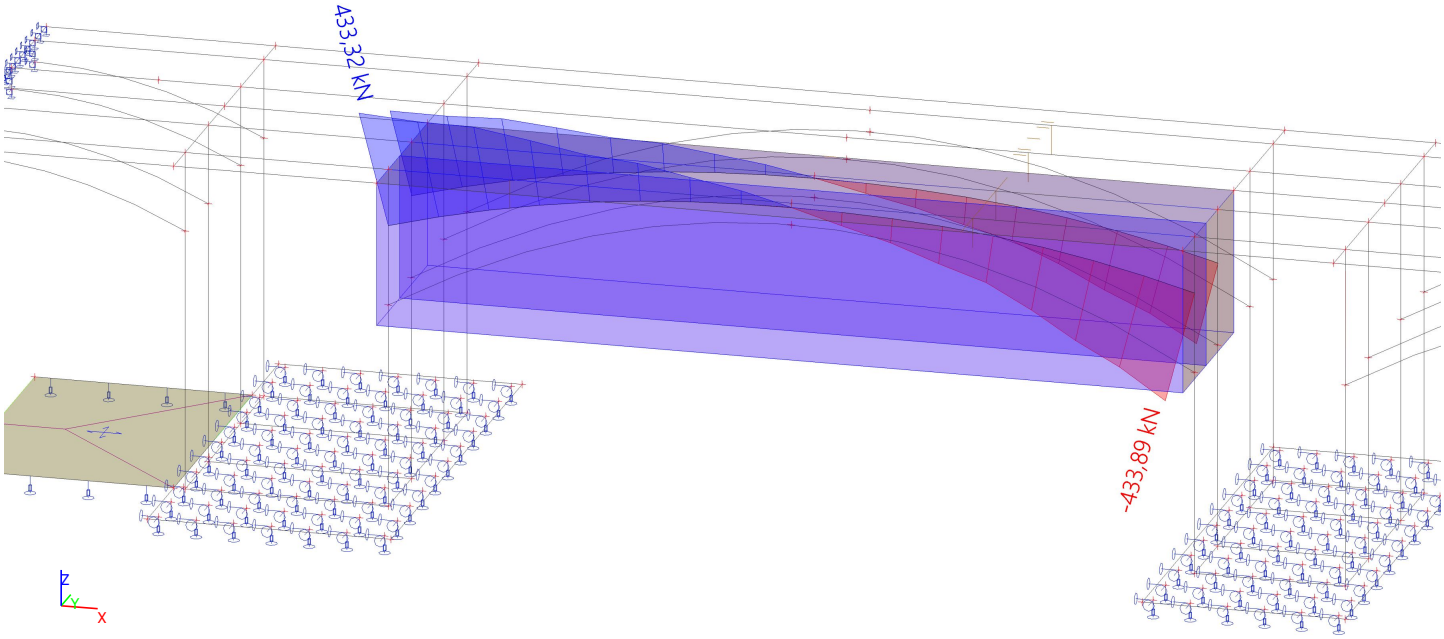
8.1.2. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: $\mathbf{M_y}$
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



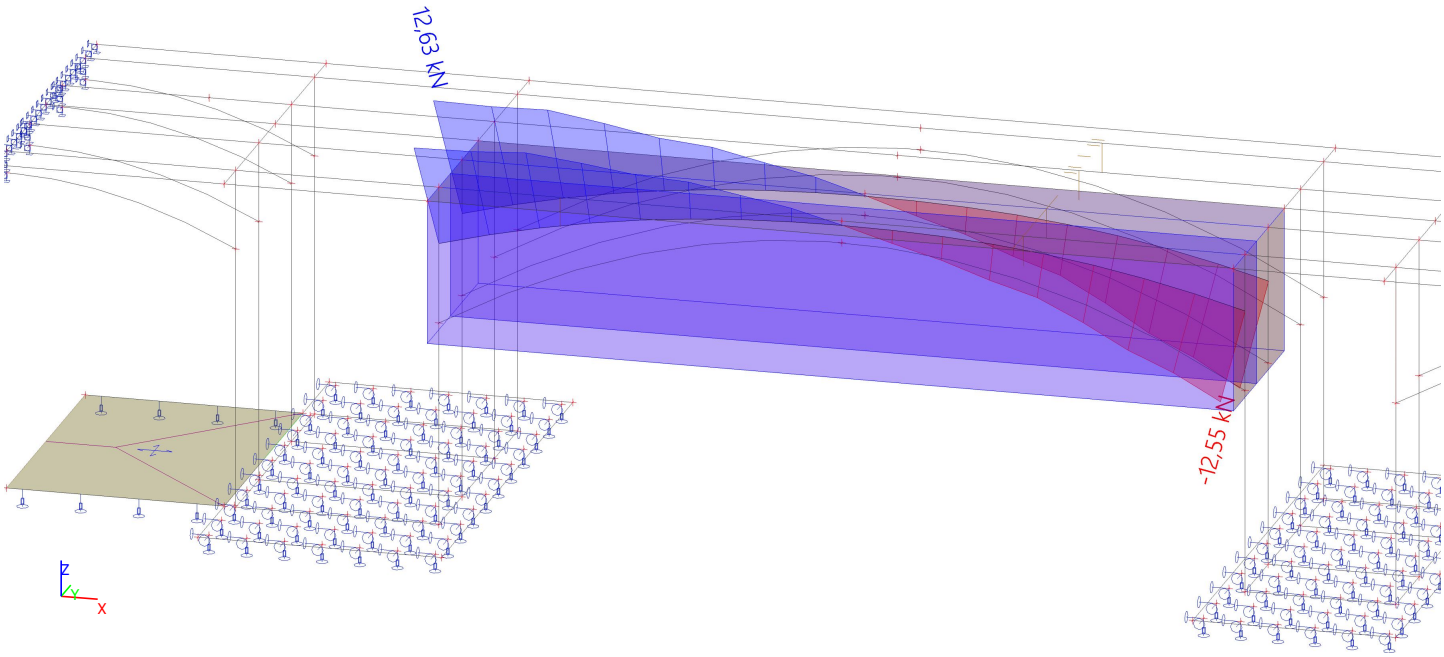
8.1.3. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: $\mathbf{V_z}$
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



8.1.4. Interne 1D-krachten; V_z

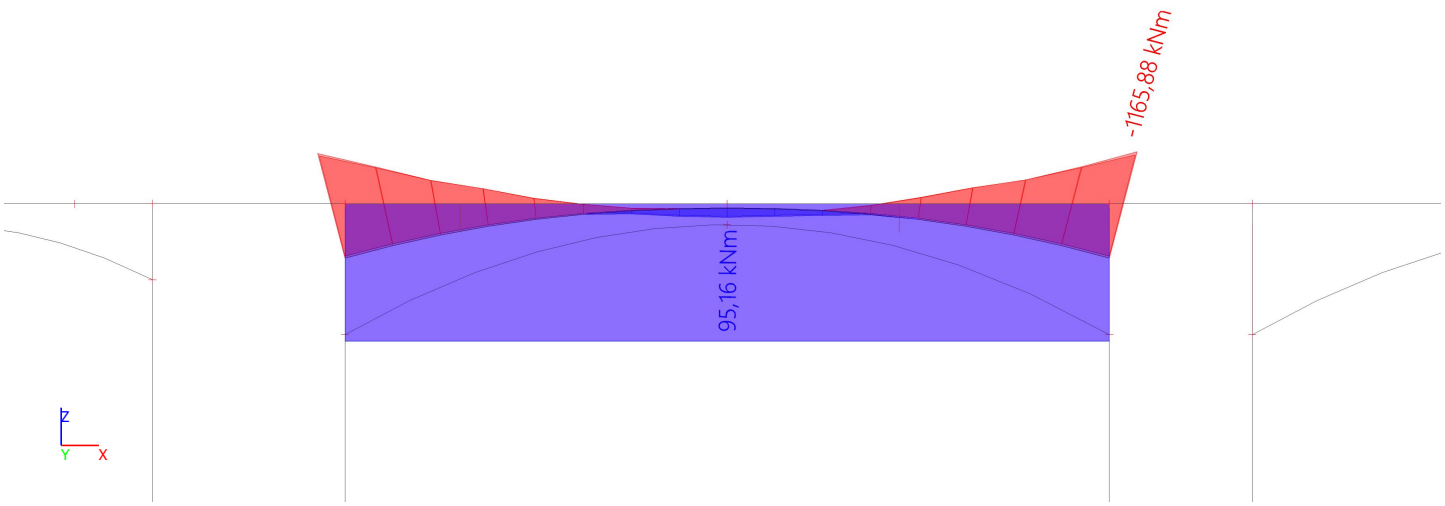
Waardes: $\mathbf{V_z}$
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



8.2. Resultaten historische belastingen

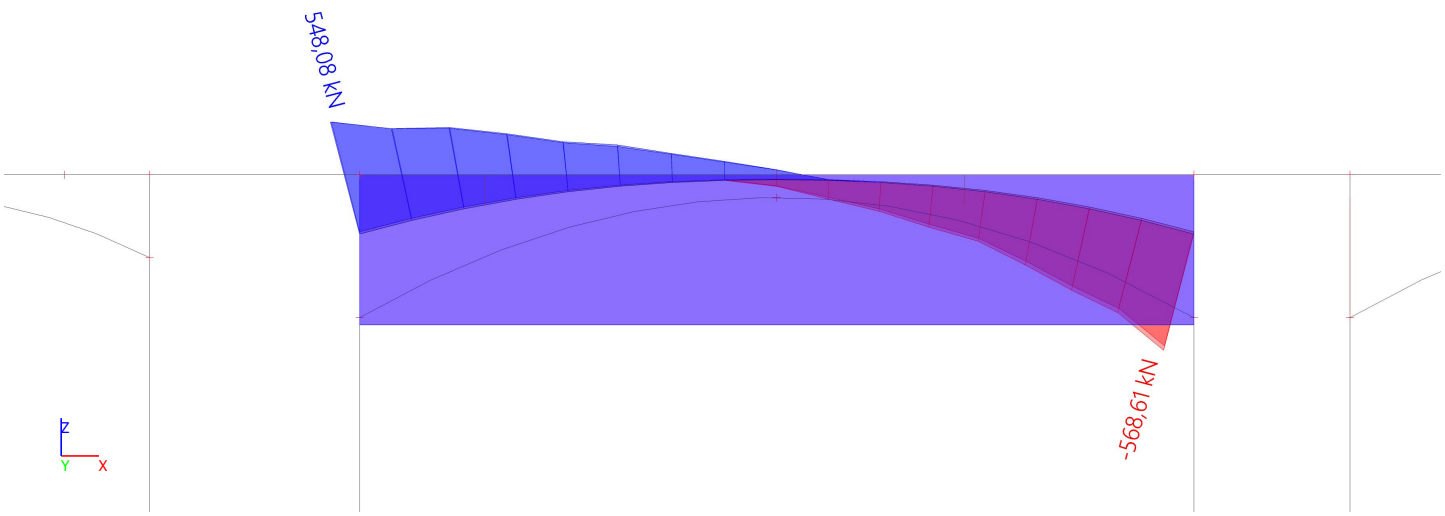
8.2.1. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: **M_y**
Lineaire berekening
Combinatie: ULS Historisch Bogieloc
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



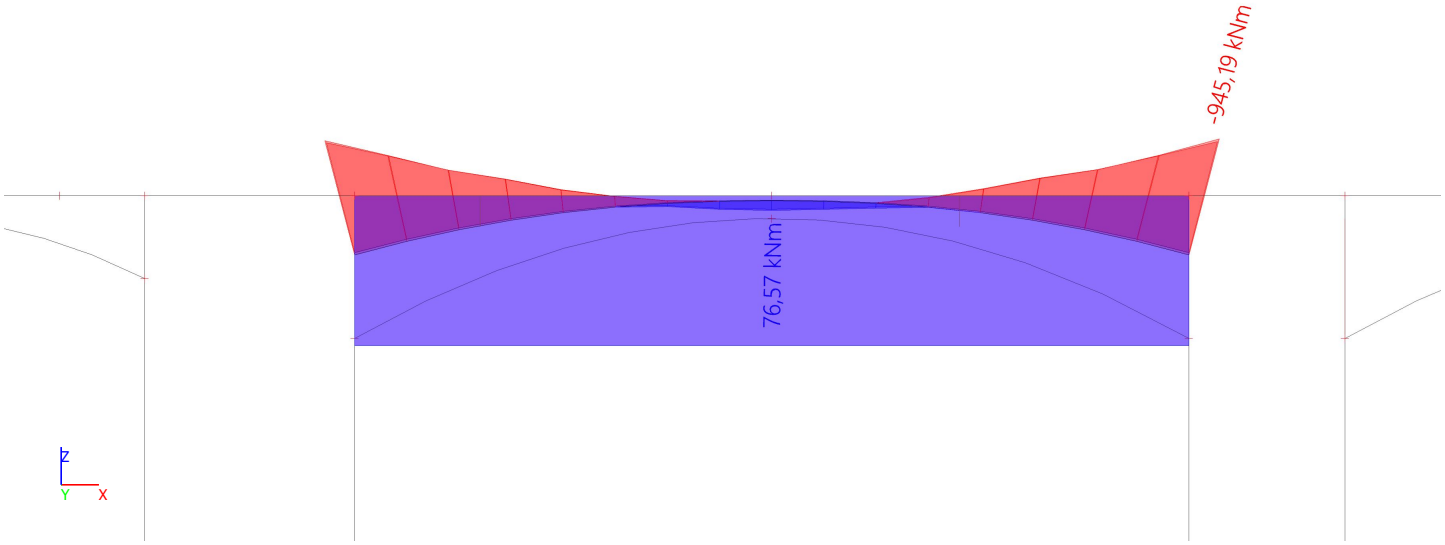
8.2.2. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: **V_z**
Lineaire berekening
Combinatie: ULS Historisch Bogieloc
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



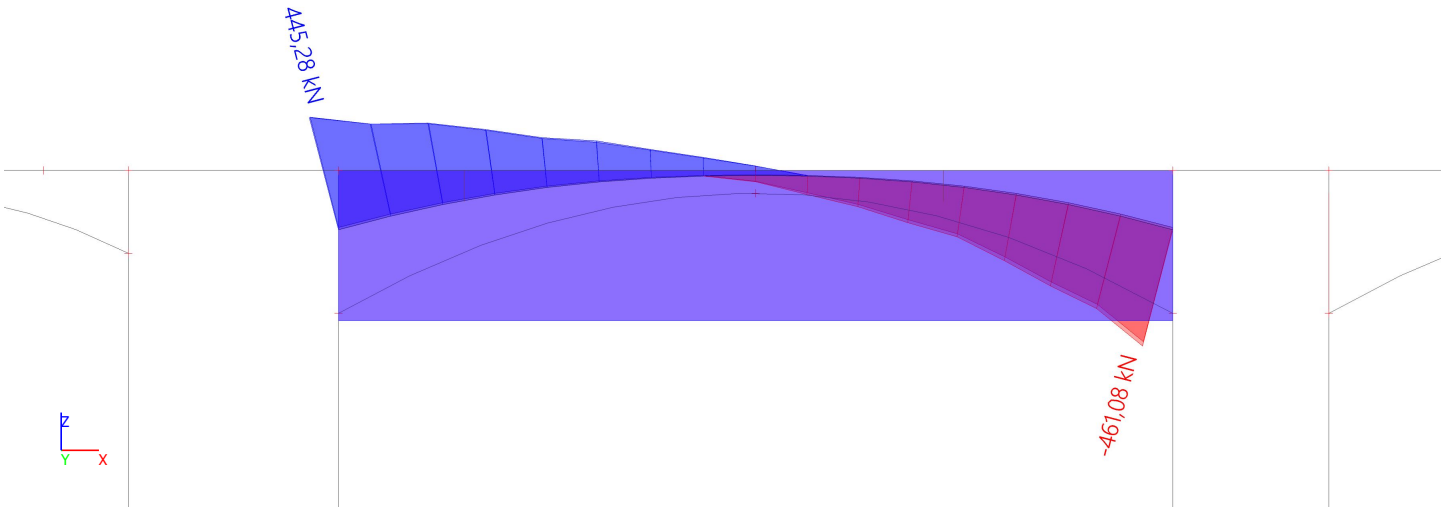
8.2.3. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: $\mathbf{M_y}$
Lineaire berekening
Combinatie: SLS Historisch Bogieloc
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



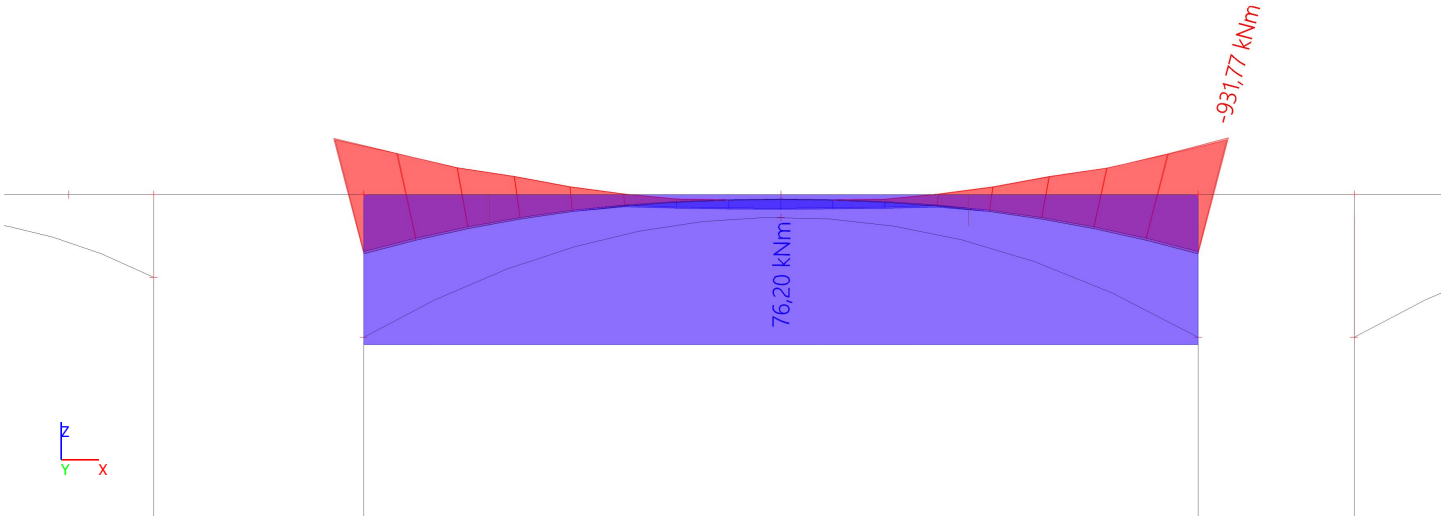
8.2.4. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: $\mathbf{V_z}$
Lineaire berekening
Combinatie: SLS Historisch Bogieloc
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



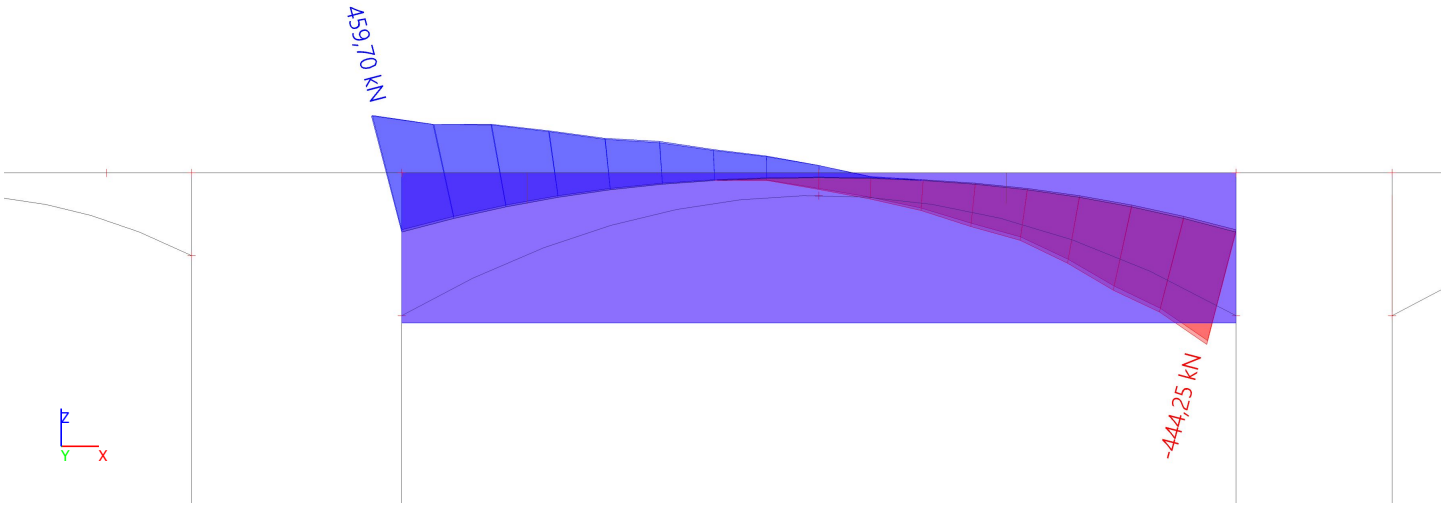
8.2.5. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: $\mathbf{M_y}$
Lineaire berekening
Combinatie: SLS Historisch 60t proef
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



8.2.6. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: $\mathbf{V_z}$
Lineaire berekening
Combinatie: SLS Historisch 60t proef
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1, IM2



9. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	
Aantal 1D-elementen	
Aantal netknopen	
Aantal vergelijkingen	
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3.1, BG3.2, BG3.3, BG3.4, BG4, BG5.1, BG5.2 Bogieloc - P1, BG5.2 Bogieloc - P2, BG5.2 Bogieloc - P3, BG5.2 Bogieloc - P4
Start van de berekening	17.02.2021 10:38
Einde berekening	17.02.2021 10:39

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-12748,86
	reactie in de knopen	-4,36	0,00	12748,86
	reactie op de lijnen	4,36	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	0,00	0,00	-8237,03
	reactie in de knopen	-1,64	0,00	8237,03
	reactie op de lijnen	1,64	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.1	Lasten	0,00	0,00	-646,35
	reactie in de knopen	9,88	0,00	646,35
	reactie op de lijnen	-9,88	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.2	Lasten	0,00	0,00	-646,35
	reactie in de knopen	-10,08	0,00	646,35
	reactie op de lijnen	10,08	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.3	Lasten	0,00	0,00	-446,40
	reactie in de knopen	-0,09	0,00	446,40
	reactie op de lijnen	0,09	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.4	Lasten	0,00	0,00	-367,58
	reactie in de knopen	-0,10	0,00	367,58
	reactie op de lijnen	0,10	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-299,01
	reactie in de knopen	-0,06	0,00	299,01
	reactie op de lijnen	0,06	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.1	Lasten	0,00	0,00	-7472,11
	reactie in de knopen	-1,50	0,00	7472,11
	reactie op de lijnen	1,50	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P1	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-84,18	-141,52	1055,00
	reactie op de lijnen	84,18	141,52	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P2	Lasten	0,00	0,00	-1055,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	-79,80	-139,37	1055,00
	reactie op de lijnen	79,80	139,37	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P3	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-73,83	-137,68	1055,00
	reactie op de lijnen	73,83	137,68	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P4	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-66,93	-136,12	1055,00
	reactie op de lijnen	66,93	136,12	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P5	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-59,32	-134,51	1055,00
	reactie op de lijnen	59,32	134,51	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P6	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-51,68	-132,34	1055,00
	reactie op de lijnen	51,68	132,34	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P7	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-44,45	-130,03	1055,00
	reactie op de lijnen	44,45	130,03	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P8	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-37,97	-127,53	1055,00
	reactie op de lijnen	37,97	127,53	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P9	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-32,63	-124,74	1055,00
	reactie op de lijnen	32,63	124,74	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P10	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-28,38	-121,29	1055,00
	reactie op de lijnen	28,38	121,29	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P11	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-24,46	-117,68	1055,00
	reactie op de lijnen	24,46	117,68	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P12	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-19,88	-114,24	1055,00
	reactie op de lijnen	19,88	114,24	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P13	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-14,36	-111,06	1055,00
	reactie op de lijnen	14,36	111,06	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P14	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-7,51	-108,12	1055,00
	reactie op de lijnen	7,51	108,12	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P15	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,98	-105,27	1055,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie op de lijnen	-0,98	105,27	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P16	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	10,30	-102,39	1055,00
	reactie op de lijnen	-10,30	102,39	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P17	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	20,33	-99,58	1055,00
	reactie op de lijnen	-20,33	99,58	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P18	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	30,76	-96,75	1055,00
	reactie op de lijnen	-30,76	96,75	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P19	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	41,51	-93,76	1055,00
	reactie op de lijnen	-41,51	93,76	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P20	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	51,80	-90,47	1055,00
	reactie op de lijnen	-51,80	90,47	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P21	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	61,19	-87,00	1055,00
	reactie op de lijnen	-61,19	87,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P22	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	69,26	-83,42	1055,00
	reactie op de lijnen	-69,26	83,42	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P23	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	75,66	-79,80	1055,00
	reactie op de lijnen	-75,66	79,80	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P24	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	79,38	-76,11	1055,00
	reactie op de lijnen	-79,38	76,11	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P25	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	79,58	-72,45	1055,00
	reactie op de lijnen	-79,58	72,45	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P26	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	75,46	-69,26	1055,00
	reactie op de lijnen	-75,46	69,26	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P27	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	66,56	-66,82	1055,00
	reactie op de lijnen	-66,56	66,82	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P28	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	52,76	-65,25	1055,00
	reactie op de lijnen	-52,76	65,25	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P29	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	35,23	-64,66	1055,00
	reactie op de lijnen	-35,23	64,66	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P30	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	15,71	-65,04	1055,00
	reactie op de lijnen	-15,71	65,04	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P31	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-2,99	-66,47	1055,00
	reactie op de lijnen	2,99	66,47	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P32	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-19,43	-68,84	1055,00
	reactie op de lijnen	19,43	68,84	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P33	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-32,87	-71,97	1055,00
	reactie op de lijnen	32,87	71,97	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P34	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-43,61	-75,70	1055,00
	reactie op de lijnen	43,61	75,70	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P35	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-51,80	-79,90	1055,00
	reactie op de lijnen	51,80	79,90	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P36	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-57,82	-84,34	1055,00
	reactie op de lijnen	57,82	84,34	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P37	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-61,93	-88,78	1055,00
	reactie op de lijnen	61,93	88,78	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P38	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-64,14	-93,03	1055,00
	reactie op de lijnen	64,14	93,03	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P39	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-64,51	-97,09	1055,00
	reactie op de lijnen	64,51	97,09	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P40	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-63,53	-100,96	1055,00
	reactie op de lijnen	63,53	100,96	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P41	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-61,65	-104,61	1055,00
	reactie op de lijnen	61,65	104,61	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P42	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-59,63	-108,15	1055,00
	reactie op de lijnen	59,63	108,15	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P43	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-57,60	-111,76	1055,00
	reactie op de lijnen	57,60	111,76	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P44	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-55,24	-115,47	1055,00
	reactie op de lijnen	55,24	115,47	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P45	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-51,67	-119,08	1055,00
	reactie op de lijnen	51,67	119,08	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P46	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-46,72	-122,53	1055,00
	reactie op de lijnen	46,72	122,53	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P47	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-39,94	-125,90	1055,00
	reactie op de lijnen	39,94	125,90	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P48	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-30,87	-129,17	1055,00
	reactie op de lijnen	30,87	129,17	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P49	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-20,03	-132,34	1055,00
	reactie op de lijnen	20,03	132,34	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P50	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-7,40	-135,17	1055,00
	reactie op de lijnen	7,40	135,17	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P51	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	7,19	-137,16	1055,00
	reactie op de lijnen	-7,19	137,16	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P52	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	23,64	-138,85	1055,00
	reactie op de lijnen	-23,64	138,85	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P53	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	41,54	-140,35	1055,00
	reactie op de lijnen	-41,54	140,35	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P54	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	60,57	-141,62	1055,00
	reactie op de lijnen	-60,57	141,62	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG5.2 Bogieloc - P55	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	80,40	-142,14	1055,00
	reactie op de lijnen	-80,40	142,14	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P56	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	100,07	-142,37	1055,00
	reactie op de lijnen	-100,07	142,37	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P57	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	118,11	-142,84	1055,00
	reactie op de lijnen	-118,11	142,84	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P58	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	23,31	-132,77	932,00
	reactie op de lijnen	-23,31	132,77	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P59	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	38,85	-133,84	932,00
	reactie op de lijnen	-38,85	133,84	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P60	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	55,56	-134,32	932,00
	reactie op de lijnen	-55,56	134,32	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P61	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	72,46	-134,78	932,00
	reactie op de lijnen	-72,46	134,78	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P62	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	89,03	-135,70	932,00
	reactie op de lijnen	-89,03	135,70	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P63	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	-3,46	-125,76	809,00
	reactie op de lijnen	3,46	125,76	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P64	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	18,94	-126,20	809,00
	reactie op de lijnen	-18,94	126,20	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P65	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	45,40	-125,58	809,00
	reactie op de lijnen	-45,40	125,58	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P66	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	74,58	-124,76	809,00
	reactie op de lijnen	-74,58	124,76	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P67	Lasten	0,00	0,00	-661,50
	reactie in de knopen	-26,09	-110,53	661,50
	reactie op de lijnen	26,09	110,53	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P68	Lasten	0,00	0,00	-661,50

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	10,37	-108,92	661,50
	reactie op de lijnen	-10,37	108,92	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P69	Lasten	0,00	0,00	-661,50
	reactie in de knopen	50,48	-106,29	661,50
	reactie op de lijnen	-50,48	106,29	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P70	Lasten	0,00	0,00	-661,50
	reactie in de knopen	91,87	-103,28	661,50
	reactie op de lijnen	-91,87	103,28	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P71	Lasten	0,00	0,00	-661,50
	reactie in de knopen	131,97	-100,48	661,50
	reactie op de lijnen	-131,97	100,48	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P72	Lasten	0,00	0,00	-514,00
	reactie in de knopen	37,46	-84,66	514,00
	reactie op de lijnen	-37,46	84,66	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P73	Lasten	0,00	0,00	-514,00
	reactie in de knopen	75,19	-82,07	514,00
	reactie op de lijnen	-75,19	82,07	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P74	Lasten	0,00	0,00	-514,00
	reactie in de knopen	112,44	-79,41	514,00
	reactie op de lijnen	-112,44	79,41	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P75	Lasten	0,00	0,00	-514,00
	reactie in de knopen	147,55	-77,04	514,00
	reactie op de lijnen	-147,55	77,04	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P76	Lasten	0,00	0,00	-400,00
	reactie in de knopen	77,86	-64,66	400,00
	reactie op de lijnen	-77,86	64,66	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P77	Lasten	0,00	0,00	-400,00
	reactie in de knopen	97,50	-63,32	400,00
	reactie op de lijnen	-97,50	63,32	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P1	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-207,48	-87,56	600,00
	reactie op de lijnen	207,48	87,56	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P2	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-168,70	-90,26	600,00
	reactie op de lijnen	168,70	90,26	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P3	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-125,97	-93,67	600,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie op de lijnen	125,97	93,67	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P4	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-81,23	-97,00	600,00
	reactie op de lijnen	81,23	97,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P5	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-36,53	-99,41	600,00
	reactie op de lijnen	36,53	99,41	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P6	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	6,77	-101,52	600,00
	reactie op de lijnen	-6,77	101,52	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P7	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	47,44	-103,36	600,00
	reactie op de lijnen	-47,44	103,36	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P8	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	84,88	-104,76	600,00
	reactie op de lijnen	-84,88	104,76	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P9	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	118,05	-105,47	600,00
	reactie op de lijnen	-118,05	105,47	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P10	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	145,73	-104,88	600,00
	reactie op de lijnen	-145,73	104,88	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P11	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	166,94	-103,62	600,00
	reactie op de lijnen	-166,94	103,62	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P12	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	180,34	-101,72	600,00
	reactie op de lijnen	-180,34	101,72	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P13	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	185,30	-99,05	600,00
	reactie op de lijnen	-185,30	99,05	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P14	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	182,13	-95,69	600,00
	reactie op de lijnen	-182,13	95,69	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P15	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	172,37	-91,90	600,00
	reactie op de lijnen	-172,37	91,90	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P16	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	157,62	-87,92	600,00
	reactie op de lijnen	-157,62	87,92	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P17	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	139,04	-83,94	600,00
	reactie op de lijnen	-139,04	83,94	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P18	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	117,43	-79,91	600,00
	reactie op de lijnen	-117,43	79,91	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P19	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	93,29	-75,85	600,00
	reactie op de lijnen	-93,29	75,85	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P20	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	67,64	-71,83	600,00
	reactie op de lijnen	-67,64	71,83	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P21	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	41,16	-67,90	600,00
	reactie op de lijnen	-41,16	67,90	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P22	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	14,47	-64,07	600,00
	reactie op de lijnen	-14,47	64,07	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P23	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-12,49	-60,26	600,00
	reactie op de lijnen	12,49	60,26	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P24	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-39,52	-56,44	600,00
	reactie op de lijnen	39,52	56,44	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P25	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-65,77	-52,68	600,00
	reactie op de lijnen	65,77	52,68	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P26	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-90,55	-49,02	600,00
	reactie op de lijnen	90,55	49,02	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P27	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-113,10	-45,55	600,00
	reactie op de lijnen	113,10	45,55	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P28	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-133,23	-42,24	600,00
	reactie op de lijnen	133,23	42,24	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P29	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-150,06	-39,15	600,00
	reactie op de lijnen	150,06	39,15	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P30	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-162,06	-36,40	600,00
	reactie op de lijnen	162,06	36,40	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P31	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-167,87	-34,30	600,00
	reactie op de lijnen	167,87	34,30	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P32	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-166,18	-33,01	600,00
	reactie op de lijnen	166,18	33,01	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P33	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-156,61	-32,52	600,00
	reactie op de lijnen	156,61	32,52	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P34	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-139,76	-32,63	600,00
	reactie op de lijnen	139,76	32,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P35	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-116,90	-32,90	600,00
	reactie op de lijnen	116,90	32,90	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P36	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-89,53	-33,36	600,00
	reactie op de lijnen	89,53	33,36	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P37	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-59,06	-33,83	600,00
	reactie op de lijnen	59,06	33,83	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P38	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-26,73	-34,20	600,00
	reactie op de lijnen	26,73	34,20	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P39	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	6,41	-34,35	600,00
	reactie op de lijnen	-6,41	34,35	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P40	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	39,31	-34,08	600,00
	reactie op de lijnen	-39,31	34,08	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P41	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	71,13	-33,65	600,00
	reactie op de lijnen	-71,13	33,65	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P42	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	100,58	-33,16	600,00
	reactie op de lijnen	-100,58	33,16	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG5.3 60t proefbelasting - P43	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	126,53	-32,73	600,00
	reactie op de lijnen	-126,53	32,73	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P44	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	147,42	-32,51	600,00
	reactie op de lijnen	-147,42	32,51	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P45	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	161,68	-32,54	600,00
	reactie op de lijnen	-161,68	32,54	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P46	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	168,09	-33,33	600,00
	reactie op de lijnen	-168,09	33,33	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P47	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	166,52	-34,98	600,00
	reactie op de lijnen	-166,52	34,98	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P48	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	158,15	-37,36	600,00
	reactie op de lijnen	-158,15	37,36	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P49	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	144,40	-40,26	600,00
	reactie op de lijnen	-144,40	40,26	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P50	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	126,50	-43,36	600,00
	reactie op de lijnen	-126,50	43,36	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P51	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	105,31	-46,73	600,00
	reactie op de lijnen	-105,31	46,73	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P52	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	81,42	-50,32	600,00
	reactie op de lijnen	-81,42	50,32	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P53	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	55,85	-54,05	600,00
	reactie op de lijnen	-55,85	54,05	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P54	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	29,34	-57,82	600,00
	reactie op de lijnen	-29,34	57,82	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P55	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	2,63	-61,58	600,00
	reactie op de lijnen	-2,63	61,58	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P56	Lasten	0,00	0,00	-600,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	-24,33	-65,39	600,00
	reactie op de lijnen	24,33	65,39	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P57	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-51,37	-69,31	600,00
	reactie op de lijnen	51,37	69,31	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P58	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-77,70	-73,29	600,00
	reactie op de lijnen	77,70	73,29	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P59	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-102,67	-77,31	600,00
	reactie op de lijnen	102,67	77,31	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P60	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-125,53	-81,31	600,00
	reactie op de lijnen	125,53	81,31	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P61	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-146,16	-85,33	600,00
	reactie op de lijnen	146,16	85,33	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P62	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-163,81	-89,37	600,00
	reactie op de lijnen	163,81	89,37	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P63	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-177,03	-93,34	600,00
	reactie op de lijnen	177,03	93,34	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P64	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-184,38	-96,99	600,00
	reactie op de lijnen	184,38	96,99	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P65	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-184,30	-100,08	600,00
	reactie op de lijnen	184,30	100,08	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P66	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-176,01	-102,45	600,00
	reactie op de lijnen	176,01	102,45	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P67	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-159,65	-104,10	600,00
	reactie op de lijnen	159,65	104,10	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P68	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-135,89	-105,11	600,00
	reactie op de lijnen	135,89	105,11	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P69	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-106,04	-105,24	600,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie op de lijnen	106,04	105,24	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P70	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-71,08	-104,21	600,00
	reactie op de lijnen	71,08	104,21	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P71	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-32,32	-102,63	600,00
	reactie op de lijnen	32,32	102,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P72	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	9,42	-100,67	600,00
	reactie op de lijnen	-9,42	100,67	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P73	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	53,35	-98,45	600,00
	reactie op de lijnen	-53,35	98,45	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P74	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	98,16	-95,72	600,00
	reactie op de lijnen	-98,16	95,72	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P75	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	142,22	-92,31	600,00
	reactie op de lijnen	-142,22	92,31	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P76	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	183,45	-89,18	600,00
	reactie op de lijnen	-183,45	89,18	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P77	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	207,14	-87,53	600,00
	reactie op de lijnen	-207,14	87,53	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2.1	Lasten	0,00	0,00	-553,03
	reactie in de knopen	-2,93	0,00	553,03
	reactie op de lijnen	2,93	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.5	Lasten	0,00	0,00	-153,10
	reactie in de knopen	-0,72	0,00	153,10
	reactie op de lijnen	0,72	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-BER-03

Bijlage 5 Capaciteit betondoorsnedes dek

1 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

1.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm2]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 18,0

f_{yk} [N/mm2]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md [kNm]	B [mm]	H [mm]
3,6	1000	120

Aanwezige hoofdwapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	c [mm1]
8	4,00	12	4	25

Krachtswerking op verdeelwapening:

Md [kNm]	B [mm]	H [mm]
5,7	1000	120

Aanwezige verdeelwapening:

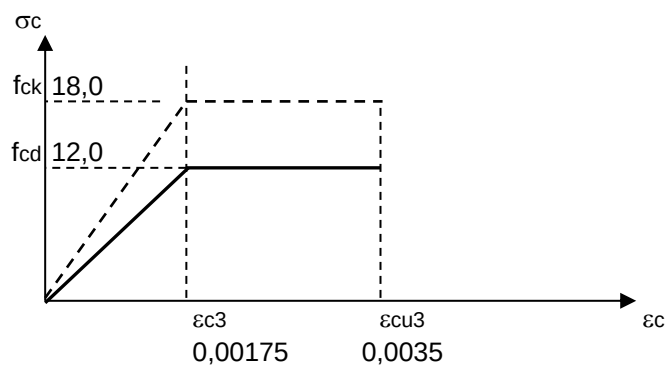
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	c [mm1]
8	3,33	0	0,00	33

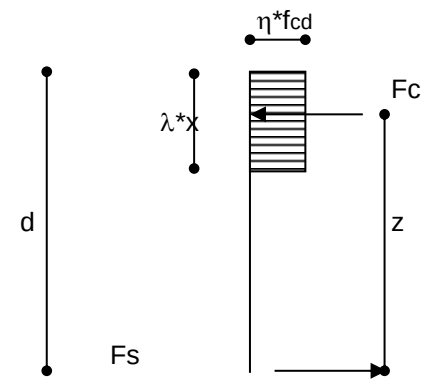
Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

1.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton





λ=	0,8	voor fck ≤ 50 Mpa
η=	1,0	voor fck ≤ 50 Mpa

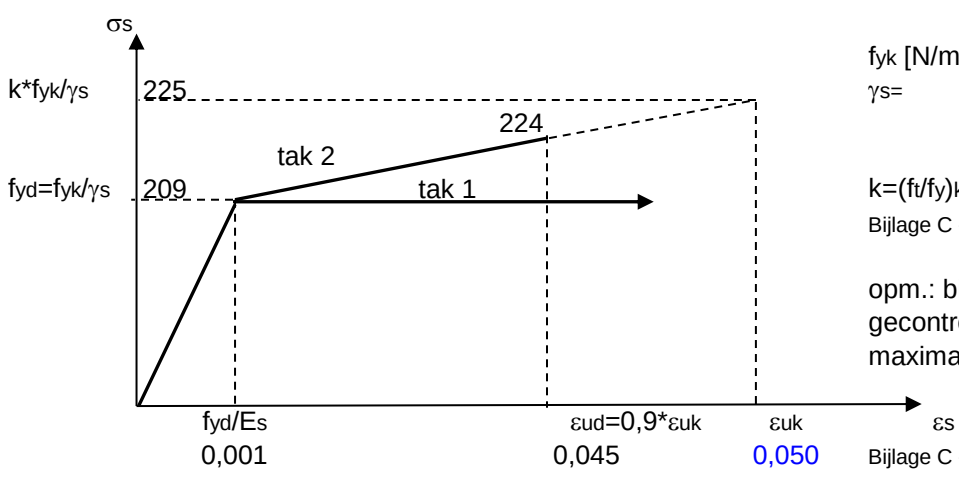
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm2]= rekenwaarde van druksterkte van beton= $\alpha_{cc}*f_{ck}/\gamma_c$= 12,0

f_{ck} [N/mm2]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 18,0

α_{cc}= 1,0 NB-3.1.6

γ_c= 1,5 n.b. voor buitengewone situaties γ_c= 1,2 NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



f_{yk} [N/mm2]= 240,0
γ_s= 1,15
NB-tabel 2.1N

k=(f_t/f_y)k= 1,08
Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

opm.: bij tak 2 moet de maximale rek gecontroleerd worden, bij tak 1 hoeft de maximale rek niet gecontroleerd worden.

Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan eud wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm2]= 2,00E+05 3.2.7

1.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 120

Aanwezige wapening: Fs=Asa*f_{yd}

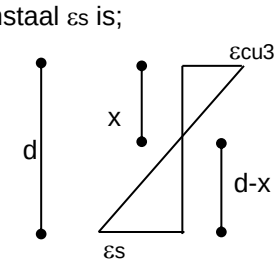
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f_{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	4,00	12	4,00	1000	653	209	136,4	25	10,2	0,0

Met ΣH=0 volgt Fc=Fs, zodat Fc [kN]= 136,4
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 14,2
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 89,9
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 84

Mu [kNm]=Fs*z= 11,5

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
x_u/d ≤ 500/(500+f) voor f_{ck} ≤ 50 N/mm2
f.max= f_{yd}*As/As=f_{yd} [N/mm2]= 224
d [mm]= 89,90098
xu/d= 0,69 U.C.
xu [mm]= 62 **0,23**

De rek in het betonstaal ε_s is;



0,0035

0,019 *Er mag ook gerekend worden met tak 2*

Berekening met tak 2

Bij ε_s van 0,019 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 214,7
Fs [kN]=Asa*f_{yd}= 140,3
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 14,6
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 89,9009805
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 84

Mu [kNm]=Fs*z= 11,8

1.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 120

Aanwezige wapening: Fs=Asa*f_{yd}

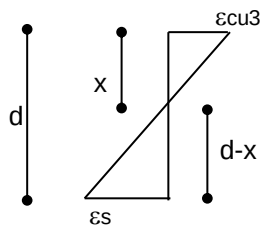
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f_{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	3,3333	0	0	1000	167,5	209	35,0	33	8,0	0,0

Met ΣH=0 volgt Fc=Fs, zodat Fc [kN]= 35,0
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 3,6
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 83,0
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 81,5

Mu [kNm]=Fs*z= 2,9

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
x_u/d ≤ 500/(500+f) voor f_{ck} ≤ 50 N/mm2
f.max= f_{yd}*As/As=f_{yd} [N/mm2]= 224
d [mm]= 83
xu/d= 0,69 U.C.
xu [mm]= 57 **0,06**

De rek in het betonstaal ε_s is;



0,0035

0,076 *Er mag NIET gerekend worden met tak 2*

Berekening met tak 2

Bij ε_s van 0,076 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 234,3
Fs [kN]=Asa*f_{yd}= 39,3
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 4,1
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 83
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 81

Mu [kNm]=Fs*z= tak 2 mag NIET gebruikt worden

2 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

2.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm2]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 18,0

f_{yk} [N/mm2]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md [kNm]	B [mm]	H [mm]
5,6	1000	140

Aanwezige hoofdwapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	c [mm1]
12	4,00	12	4	25

Krachtswerking op verdeelwapening:

Md [kNm]	B [mm]	H [mm]
6,5	1000	140

Aanwezige verdeelwapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	c [mm1]
8	2,50	0	0	37

Krachtswerking dwarskracht:

Vd [kN]	B [mm]	H [mm]
18,0	1000	140

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls [mm]	n-sneden [st]	s= h.o.h. [mm]
0	0	0

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

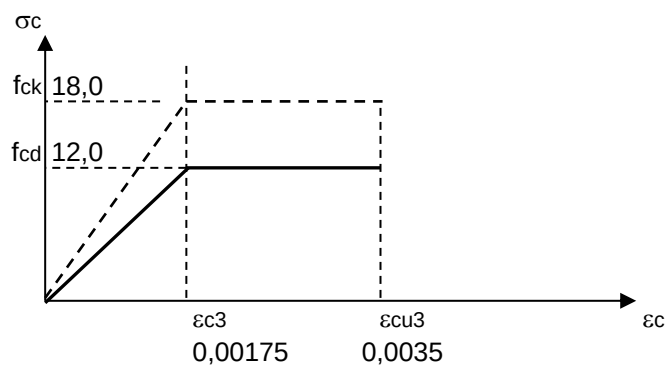
diam. [mm]	n-sneden [st]	s= h.o.h. [mm]
0	0	0

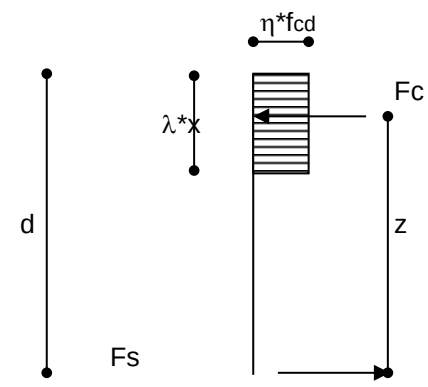
Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

2.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton





λ=	0,8	voor fck ≤ 50 Mpa
η=	1,0	voor fck ≤ 50 Mpa

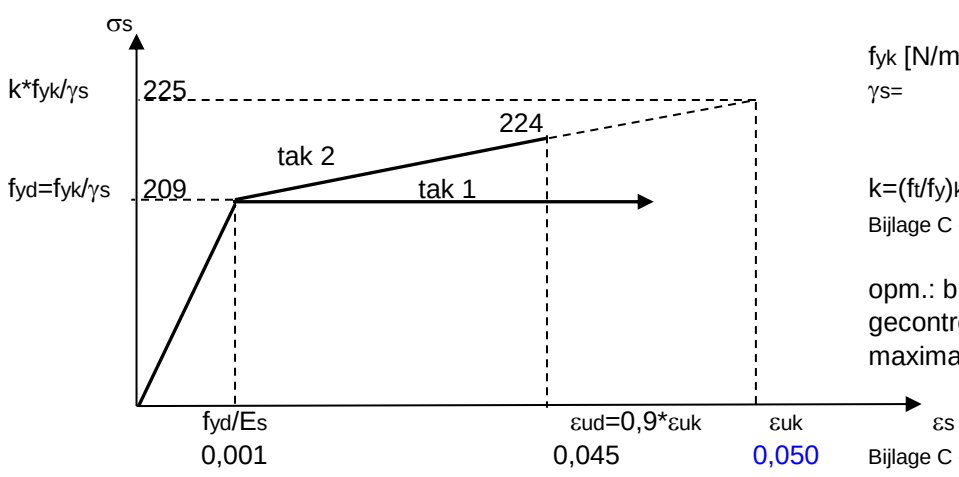
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm2]= rekenwaarde van druksterkte van beton= $\alpha_{cc}*f_{ck}/\gamma_c$= 12,0

f_{ck} [N/mm2]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 18,0

α_{cc}= 1,0 NB-3.1.6

γ_c= 1,5 n.b. voor buitengewone situaties γ_c= 1,2 NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



f_{yk} [N/mm2]= 240,0
γ_s= 1,15
NB-tabel 2.1N

k=(f_t/f_y)k= 1,08
Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

opm.: bij tak 2 moet de maximale rek gecontroleerd worden, bij tak 1 hoeft de maximale rek niet gecontroleerd worden.

Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan eud wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm2]= 2,00E+05 3.2.7

2.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 140

Aanwezige wapening:

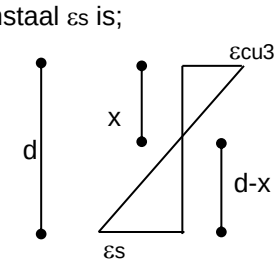
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f_{yd} [N/mm2]	Fs=Asa*f_{yd} Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
12	4,00	12	4,00	1000	905	209	188,8	25	12,0	0,0

Met ΣH=0 volgt Fc=Fs, zodat Fc [kN]= 188,8
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 19,7
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 109,0
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 101

Mu [kNm]=Fs*z= 19,1

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
$x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
f.max= f_{yd}*As/As=f_{yd} [N/mm2]= 224
d [mm]= 109
xu/d= 0,69 U.C.
xu [mm]= 75 **0,26**

De rek in het betonstaal ε_s is;



0,0035

0,016 *Er mag ook gerekend worden met tak 2*

Berekening met tak 2

Bij ε_s van 0,016 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 213,8
Fs [kN]=Asa*f_{yd}= 193,4
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 20,1
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 109
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 101

Mu [kNm]=Fs*z= 19,5

2.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 140

Aanwezige wapening:

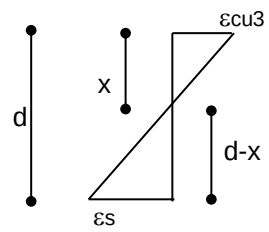
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f_{yd} [N/mm2]	Fs=Asa*f_{yd} Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	2,5	0	0	1000	125,7	209	26,2	37	8,0	0,0

Met ΣH=0 volgt Fc=Fs, zodat Fc [kN]= 26,2
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 2,7
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 99,0
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 97,9

Mu [kNm]=Fs*z= 2,6

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
$x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
f.max= f_{yd}*As/As=f_{yd} [N/mm2]= 224
d [mm]= 99
xu/d= 0,69 U.C.
xu [mm]= 68 **0,04**

De rek in het betonstaal ε_s is;



0,0035

0,123 *Er mag NIET gerekend worden met tak 2*

Berekening met tak 2

Bij ε_s van 0,123 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 250,4
Fs [kN]=Asa*f_{yd}= 31,5
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 3,3
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 99
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 98

Mu [kNm]=Fs*z= tak 2 mag NIET gebruikt worden

2.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 1000
H [mm]= 140

2.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN]= [$C_{Rd,c}$*k*(100*ρ_1*f_{ck})^1/3 + k1*σ_{cp}]*b_w*d= 77,3 RBK 1.1
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN]= (ν_{min}+k1*σ_{cp})*b_w*d= 45,8
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN]= (ν_{min}+k1*σ_{cp})*b_w*d= 92,1 RBK 1.1

γ_c= 1,5 n.b. voor buitengewone situaties γ_c= 1,2 NB-tabel 2.1N

$C_{Rd;c}$=0,18/γ_c= 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm2]= karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen= 18,0

d [mm]= 109
fyk [N/mm2] 240,0
k= 1+ √(200/d) ≤ 2,0 met d in mm k= 2,00

k1= 0,15 NB-6.2.2
kp= 1,2 6.2.2 RBK
A_{sl} [mm2]= oppervlakte trekwapening welke ≥ (lb+d) voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt= 905

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [mm2]	Asl [mm2]
12	4	12	4	905

b_w [mm]= 1000

ρ_1 = A_{sl}/b_w*d ≤ 0,02 ρ_1= 0,0083

σ_{cp} [N/mm2]= N_{ED}/A_c < 0,2*f_{cd} Ac is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm2]= 0,0

N_{ED} [N]= 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

ν_{min}= 0,035*k^(3/2)*f_{ck}^(1/2)= 0,42 NB-6.2.2
ν_{min}= 0,83*kp^(3/2)*k^(3/2)*f_{ck}^(1/2)/fyk^(1/2)= 0,85 RBK-6.2.2

3 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

3.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm2]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 18,0

f_{yk} [N/mm2]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md [kNm]	B [mm]	H [mm]
5,6	1000	140

Aanwezige hoofdwapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	c [mm1]
8	8,00	12	4	25

Krachtswerking op verdeelwapening:

Md [kNm]	B [mm]	H [mm]
6,5	1000	140

Aanwezige verdeelwapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	c [mm1]
8	2,50	0	0	33

Krachtswerking dwarskracht:

Vd [kN]	B [mm]	H [mm]
30,7	1000	140

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls [mm]	n-sneden [st]	s= h.o.h. [mm]
0	0	0

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

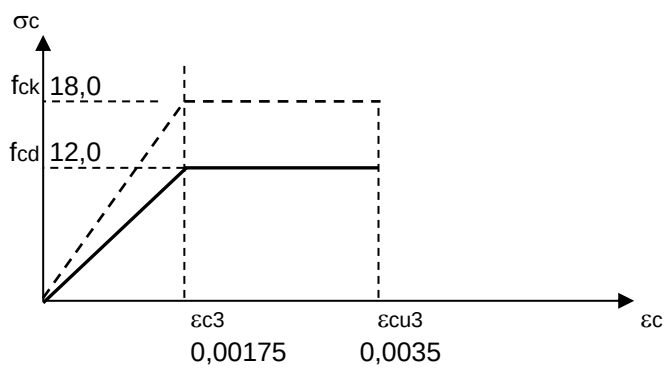
diam. [mm]	n-sneden [st]	s= h.o.h. [mm]
0	0	0

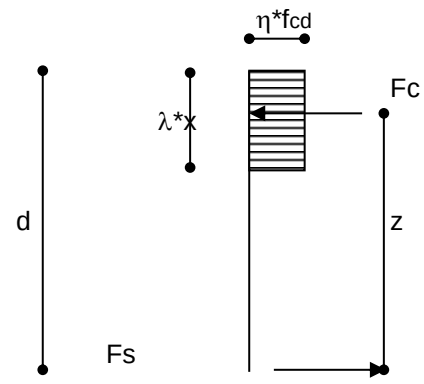
Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

3.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton





λ=	0,8	voor fck ≤ 50 Mpa
η=	1,0	voor fck ≤ 50 Mpa

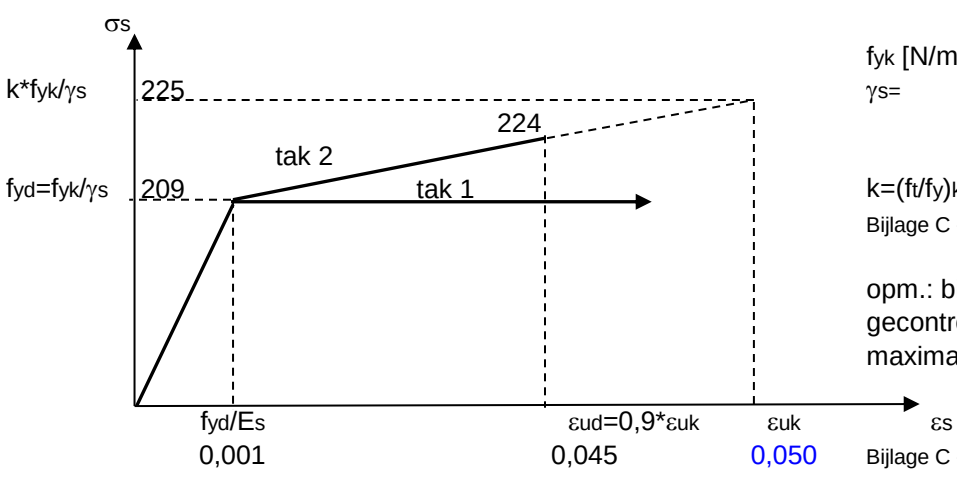
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm2]= rekenwaarde van druksterkte van beton= $\alpha_{cc}*f_{ck}/\gamma_c$= 12,0

f_{ck} [N/mm2]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 18,0

α_{cc}= 1,0 NB-3.1.6

γ_c= 1,5 n.b. voor buitengewone situaties γ_c= 1,2 NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



f_{yk} [N/mm2]= 240,0
γ_s= 1,15
NB-tabel 2.1N

k=(f_t/f_y)k= 1,08
Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

opm.: bij tak 2 moet de maximale rek gecontroleerd worden, bij tak 1 hoeft de maximale rek niet gecontroleerd worden.

Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan eud wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm2]= 2,00E+05 3.2.7

3.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 140

Aanwezige wapening:

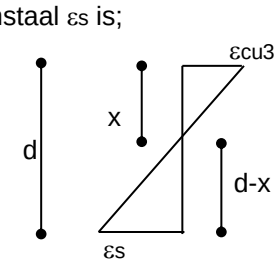
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f_{yd} [N/mm2]	Fs=Asa*f_{yd} Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	8,00	12	4,00	1000	855	209	178,3	25	9,5	0,0

Met ΣH=0 volgt Fc=Fs, zodat Fc [kN]= 178,3
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 18,6
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 110,2
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 103

Mu [kNm]=Fs*z= 18,3

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
$x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
f.max= f_{yd}*As/As=f_{yd} [N/mm2]= 224
d [mm]= 110,23905
xu/d= 0,69 U.C.
xu [mm]= 76 **0,24**

De rek in het betonstaal ε_s is;



0,0035

0,017 *Er mag ook gerekend worden met tak 2*

Berekening met tak 2

Bij ε_s van 0,017 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 214,2
Fs [kN]=Asa*f_{yd}= 183,1
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 19,1
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 110,239048
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 103

Mu [kNm]=Fs*z= 18,8

3.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 140

Aanwezige wapening:

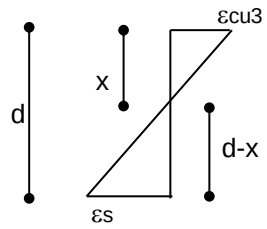
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f_{yd} [N/mm2]	Fs=Asa*f_{yd} Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	2,5	0	0	1000	125,7	209	26,2	33	8,0	0,0

Met ΣH=0 volgt Fc=Fs, zodat Fc [kN]= 26,2
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 2,7
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 103,0
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 101,9

Mu [kNm]=Fs*z= 2,7

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
$x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
f.max= f_{yd}*As/As=f_{yd} [N/mm2]= 224
d [mm]= 103
xu/d= 0,69 U.C.
xu [mm]= 71 **0,04**

De rek in het betonstaal ε_s is;



0,0035

0,128 *Er mag NIET gerekend worden met tak 2*

Berekening met tak 2

Bij ε_s van 0,128 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 252,1
Fs [kN]=Asa*f_{yd}= 31,7
Fc= λ*x*η*f_{cd}*B, hieruit volgt x [mm]= Fc/(λ*η*f_{cd}*B)= 3,3
d [mm]=H-c-diam.bgls-diam.gem/2= 103
z [mm]= d-0,5*(λ*x)= 102

Mu [kNm]=Fs*z= tak 2 mag NIET gebruikt worden

3.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 1000
H [mm]= 140

3.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN]= [$C_{Rd,c}$*k*(100*ρ_1*f_{ck})^1/3 + k1*σ_{cp}]*b_w*d= 76,4 NEN-EN 1992-1-1
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN]= (ν_{min}+k1*σ_{cp})*b_w*d= 46,3 ,
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN]= (ν_{min}+k1*σ_{cp})*b_w*d= 93,2 RBK 1.1

γ_c= 1,5 n.b. voor buitengewone situaties γ_c= 1,2 NB-tabel 2.1N

$C_{Rd;c}$=0,18/γ_c= 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm2]= karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen= 18,0

d [mm]= 110
fyk [N/mm2] 240,0
k= 1+ √(200/d) ≤ 2,0 met d in mm k= 2,00

k1= 0,15 NB-6.2.2
kp= 1,2 6.2.2 RBK
A_{sl} [mm2]= oppervlakte trekwapening welke ≥ (lb+d) voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt= 855

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [mm2]	Asl [mm2]
8	8	12	4	855

b_w [mm]= 1000

ρ_1 = A_{sl}/b_w*d ≤ 0,02 ρ_1= 0,0078

σ_{cp} [N/mm2]= N_{ED}/A_c < 0,2*f_{cd} Ac is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm2]= 0,0

N_{ED} [N]= 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

ν_{min}= 0,035*k^(3/2)*f_{ck}^(1/2)= 0,42 NB-6.2.2
ν_{min}= 0,83*kp^(3/2)*k^(3/2)*f_{ck}^(1/2)/fyk^(1/2)= 0,85 RBK-6.2.2