

Constructieberekening UO Calamiteitenvoorziening Brug 189

Project calamiteitenvoorziening Brug 189

Auteur	R. van Erp
Verificatie	D. Haveman
Autorisatie	D. Haveman
Vrijgave	P. Benschop
Kenmerk	G.011939-BER-001
Datum	21-06-2019
Versie	Definitief 1.0
Bestand	G.011939-BER-001 - 1.0.docx

Inhoudsopgave

1	Uitgangspunten en randvoorwaarden	4
1.1	Inleiding	4
1.2	Scope document	5
1.3	Gerelateerde documenten	5
1.4	Referentieperiode, restlevensduur en gevolgklasse	5
1.5	Geometrie	5
2	Berekeningsplan	7
2.1	Visie m.b.t. krachtswerking en herverdeling	7
2.1.1	<i>Staat bestaande palen</i>	7
2.1.2	<i>Herverdeling bij bezwijken palen Hm27, Hm28 en Hm30</i>	7
2.2	Bepaling krachtswerking in opvangconstructie	8
2.2.1	<i>Belasting op opvangconstructie</i>	8
3	Belastingen en combinaties	10
3.1	Belastingen	10
3.1.1	<i>BG1 – Eigen gewicht palen</i>	10
3.1.2	<i>BG2 – Permanente belasting dek en metselwerk</i>	10
3.1.3	<i>BG3 – Grond en water permanent</i>	11
3.1.4	<i>BG4 – Bovenbelasting achter landhoofd</i>	11
3.1.5	<i>BG5 – LM1 TS rand</i>	11
3.1.6	<i>BG6 – LM1 UDL rand</i>	11
3.1.7	<i>BG8 – BM4</i>	11
3.1.8	<i>BG9 – Rembelasting</i>	11
3.1.9	<i>BG12 – Trambelasting</i>	11
3.1.10	<i>BG13 – LM1 TS midden</i>	12
3.1.11	<i>BG14 – LM1 UDL midden</i>	12
3.1.12	<i>Correctiefactoren, trendfactor en referentieperiode</i>	12
3.2	Belastingen en combinaties	13
3.2.1	<i>BGT</i>	13
3.2.2	<i>UGT – Niveau afkeur</i>	13
3.2.3	<i>UGT CC2 – Tijdelijke constructie 15jaar (niveau nieuwbouw)</i>	13
4	Krachtswerking en toetsing staalwerk	14
4.1	HEA-profiel, lengte 1,0m	14
4.2	Oplegplaat	15
4.3	Paal (Ø219, t=7,1mm), lengte 20,15m	15
4.4	Lasverbindingen	17
4.5	Vermoeiing	17
4.6	Vervorming	17
5	Geotechniek	18
5.1	Uitgangspunten berekening	18
5.2	Geotechnische berekening draagkracht	18
5.3	Vervorming	18
5.4	Grondgegevens	19

6	Funderingspalen in beschermzone waterkering	20
6.1	Onderbouwing paalontwerp i.r.t. Beleidsregel 1.2: aanbrengen fundatiepalen	20
7	Conclusie	22
7.1	Resultaten	22
7.2	Risico's	22
8	Uitvoeringsaspecten	23
8.1	Randvoorwaarden vanuit ontwerp	23
Bijlage 1	Nota van Inlichtingen Brug 189	24
Bijlage 2	SCIA-berekening Brug 189	25
Bijlage 3	Toelichting belastinggevallen brug 189	26
Bijlage 4	Geotechnische berekening	27
Bijlage 5	Sonderingen	28

1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

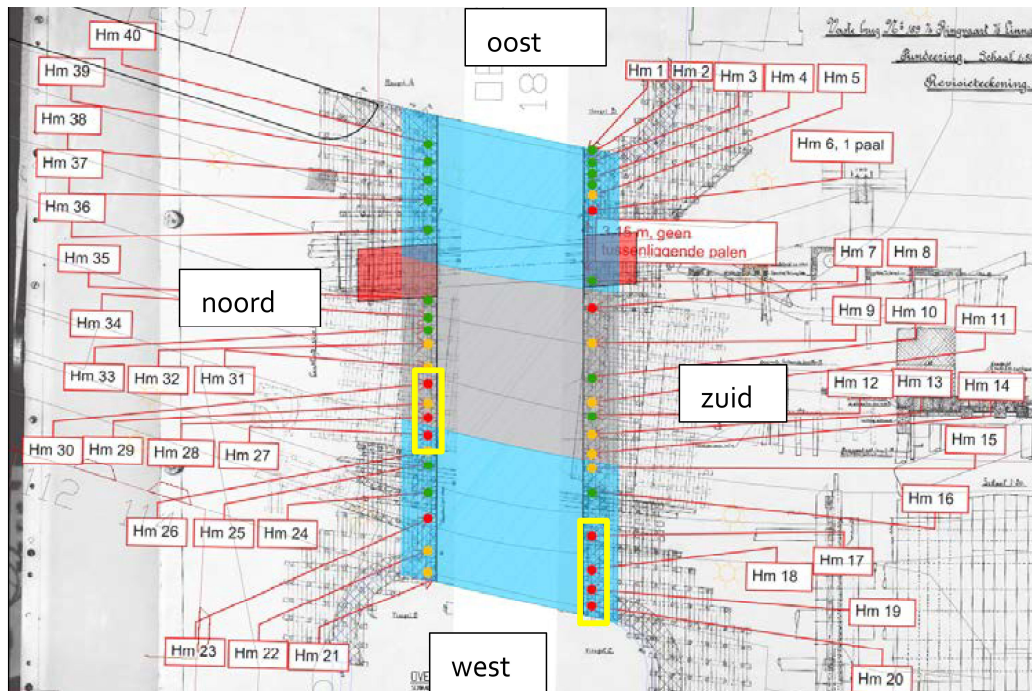
1.1 Inleiding

Naar aanleiding van geconstateerde scheuren in het metselwerk bij Brug 189 heeft gemeente Amsterdam nader onderzoek laten uitvoeren aan de brug. Met de resultaten van het onderzoek heeft gemeente Amsterdam een herberekening gemaakt van zowel de boven- als onderbouw van de brug.

Uit de herberekeningen [Ref. 1] volgt dat Brug 189 niet voldoet aan het minimaal vereiste wettelijke veiligheidsniveau (afkeurniveau). De technische staat van de bovenbouw is goed en voldoet wel ten aanzien van het afkeurniveau. De technische staat van de onderbouw is slecht en voldoet niet aan het afkeurniveau. Door de ernstige aantastingen aan de houten palen zijn deze onvoldoende sterk om de paalbelastingen op te kunnen nemen. Doordat het niet een enkele paal, maar 24 van de 40 onderzochte palen betreft, is de conclusie dat de fundering niet voldoet op afkeurniveau.

Er zijn diverse beheersmaatregelen genomen om functionele beperkingen in werking te laten treden en zo de brug te ontlasten. Echter is dit nog altijd onvoldoende,

Figuur 1: Weergave resultaat herberekening (unity-checks palen) bij functionele beperking



Legenda:

Rood: u.c. > 1,0

Oranje: u.c. $> 0,5$

Groen: u.c. $< 0,5$

De gemeente Amsterdam heeft Heijmans gevraagd een calamiteitenvoorziening te ontwerpen en aan te brengen, om het brugdek op te vangen wanneer de palen Hm30, Hm28 en Hm27 zouden bezwijken. Voor de overige palen acht gemeente Amsterdam dat er voldoende herverdeling mogelijk is, om bezwijken te voorkomen. T.p.v. paal Hm17 t/m Hm20 (gelegen in het voetpad) heeft gemeente Amsterdam maatregelen genomen om overschrijding van de capaciteit te voorkomen.

1.2 Scope document

Voorliggend document geeft de constructieve en geotechnische beschouwing van de calamiteitenvoorziening bij Brug 189. Een voorziening bedoelt om te voorkomen dat de brug instort bij bezwijken van paal Hm27, Hm28 en Hm30.

Buiten de scope valt o.a.:

- Herberekening dek t.g.v. boren gaten: Als aangegeven in "Nota van inlichtingen Brug 189" van 21 mei 2019 is opdrachtgever hiermee akkoord. Zie Bijlage 1;
- Aanvullende beschouwingen ten aanzien van de bestaande constructie: Deze beschouwingen zijn, voor zover mogelijk, reeds gedaan door opdrachtgever (zie [Ref. 1]). Gezien de vele onzekerheden die er zijn m.b.t. de bestaande constructie, kan Heijmans hier geen beschouwingen op los laten en geen verantwoordelijkheid voor dragen.

1.3 Gerelateerde documenten

- [Ref. 1] 20614 / Brug 189 – Herberekening Ingenieursbureau Amsterdam – 20 december 2018;
[Ref. 2] 110652-003 - Bestekstekening vernieuwen brugdek 189 – Ingenieursbureau Amsterdam – 28 april 1998;
[Ref. 3] 110652-004 - Wapeningstekening vernieuwen brugdek 189 – Ingenieursbureau Amsterdam – 29 mei 1998;
[Ref. 4] Revisietekening Fundering vaste brug 189 Ringvaart Linnaeusstraat – december 1923.

1.4 Referentieperiode, restlevensduur en gevolgklasse

Als uitgangspunt is door opdrachtgever gesteld dat de calamiteitenvoorziening de belasting waarop deze navolgend wordt ontworpen ook voor 15 jaar moet kunnen dragen.

De constructie word ingedeeld in gevolgklasse 2 (CC2).

NB: gezien de vele onzekerheden in de bestaande constructie kan door Heijmans niets worden gesteld m.b.t.:

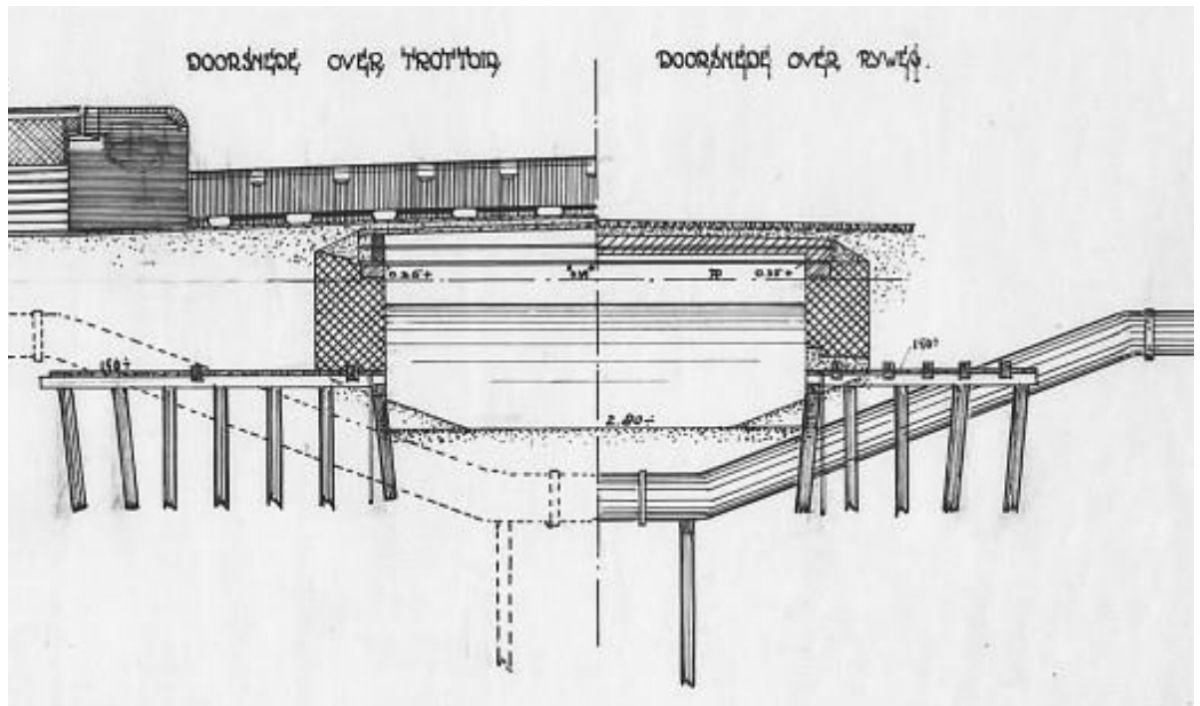
- De huidige capaciteit van de bestaande constructie en hoe deze in verloop der tijd zal zijn;
- Het reageren van de bestaande constructie bij opvang van belasting door de calamiteitenvoorziening in verloop der tijd;
- De impact van de restlevensduur van de bestaande constructie op de belasting op de opvangconstructie in verloop van tijd, anders dan navolgend wordt aangenomen.

1.5 Geometrie

Uitgangspunten:

- O.k. bestaand dek: +0,35m NAP (revisie tekeningen)
- Bodem: -2,80m NAP (revisie tekeningen)
-1,75m NAP tot -1,95m NAP (meting Heijmans)
- Waterlijn: -0,15m NAP (meting Heijmans)
- Paalpunt: Ø350mm
- Palen: Buis schroef injectie palen Ø219/350mm
- Gat dek: Ø400mm (25mm rondom paalpunt)
- Lengte HEA-profiel: 1,0m
- Max. gewicht HEA-profiel: 50kg

Figuur 2: Bodemprofiel en constructie conform Revisietekening



2 Berekeningsplan

2.1 Visie m.b.t. krachtswerking en herverdeling

2.1.1 Staat bestaande palen

De 1^e palenrij vanaf voorzijde landhoofd is onderzocht en de mate van aantasting van deze palen is bekend, zie [Ref. 1]. Conservatief wordt ervanuit gegaan dat een paal in de achterliggende rijen eenzelfde aantasting heeft ondergaan als de paal in de 1^e onderzochte rij.

2.1.2 Hervdeling bij bezwijken palen Hm27, Hm28 en Hm30

Langsrichting landhoofd

Onderstaand overzicht geeft de unity-checks van de bestaande houten palen ten aanzien van afkeurniveau, volgend uit Tabel 2 van [Ref. 1].

Tabel 1 - Overzicht unity-checks bestaande palen

				Huidig gebruik		Functione beperking		Eigen gewicht brug	
				Paalbelasting	UC maatgevend	Paalbelasting	UC maatgevend	Paalbelasting	UC maatgevend
LH zuid	voetpad	HM	1	100	0.19	100	0.19	90	0.17
LH zuid	voetpad	HM	2	100	0.23	100	0.23	90	0.21
LH zuid	voetpad	HM	3	100	0.16	100	0.16	90	0.15
LH zuid	voetpad	HM	4	100	0.19	100	0.19	90	0.17
LH zuid	voetpad	HM	5	100	0.95	100	0.95	90	0.85
LH zuid	rijweg oost	HM	6	140	24.24	140	24.43	90	10.10
LH zuid	rijweg oost	HM	7	140	0.30	140	0.30	90	0.20
LH zuid	rijweg oost	HM	8	140	8.94	140	8.94	90	3.69
LH zuid	rijweg oost	HM	9	140	0.61	140	0.61	90	0.39
LH zuid	rijweg west	HM	10	140	0.23	100	0.16	90	0.15
LH zuid	rijweg west	HM	11	140	0.62	100	0.44	90	0.40
LH zuid	rijweg west	HM	12	140	0.49	100	0.35	90	0.31
LH zuid	rijweg west	HM	13	140	0.95	100	0.68	90	0.61
LH zuid	rijweg west	HM	14	140	0.54	100	0.38	90	0.34
LH zuid	rijweg west	HM	15	140	0.86	100	0.62	90	0.55
LH zuid	voetpad	HM	16	100	0.25	100	0.25	90	0.23
LH zuid	voetpad	HM	17	100	19.34	100	19.34	90	17.61
LH zuid	voetpad	HM	18	100	1.79	100	1.79	90	1.45
LH zuid	voetpad	HM	19	100	4.56	100	4.56	90	3.69
LH zuid	voetpad	HM	20	100	4.09	100	4.09	90	3.31
LH noord	voetpad	HM	21	100	0.92	100	0.92	90	0.82
LH noord	voetpad	HM	22	100	0.85	100	0.85	90	0.77
LH noord	voetpad	HM	23	100	1.33	100	1.33	90	1.08
LH noord	voetpad	HM	24	100	0.30	100	0.30	90	0.27
LH noord	voetpad	HM	25	100	0.23	100	0.23	90	0.21
LH noord	voetpad	HM	26	100	0.95	100	0.95	90	0.85
LH noord	rijweg west	HM	27	140	3.66	100	1.87	90	1.51
LH noord	rijweg west	HM	28	140	4.39	100	2.24	90	1.82
LH noord	rijweg west	HM	29	140	0.51	100	0.37	90	0.33
LH noord	rijweg west	HM	30	140	11.24	100	5.73	90	4.64
LH noord	rijweg west	HM	31	140	1.77	100	0.95	90	0.85
LH noord	rijweg west	HM	32	140	0.73	100	0.52	90	0.47
LH noord	rijweg oost	HM	33	140	0.32	140	0.32	90	0.21
LH noord	rijweg oost	HM	34	140	0.39	140	0.39	90	0.25
LH noord	rijweg oost	HM	35	140	0.25	140	0.25	90	0.16
LH noord	rijweg oost	HM	36	140	0.27	140	0.27	90	0.17
LH noord	voetpad	HM	37	100	0.16	100	0.16	90	0.15
LH noord	voetpad	HM	38	100	0.19	100	0.19	90	0.17
LH noord	voetpad	HM	39	100	0.22	100	0.22	90	0.20
LH noord	voetpad	HM	40	100	0.45	100	0.45	90	0.41
				11	28%	10	25%	10	25%
				11	28%	9	23%	7	18%
				18	45%	24	53%	23	58%

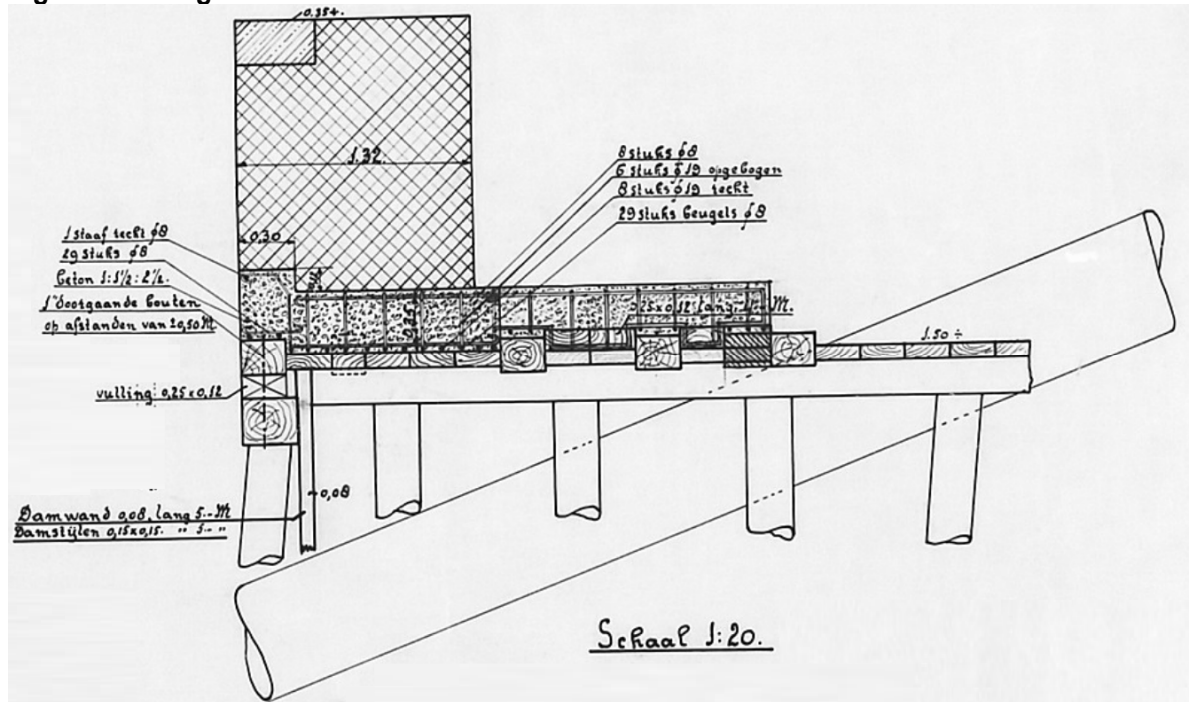
Het rood omkaderde gebied betreft de palen in de zone van de calamiteitenvoorziening (incl. mogelijke spreiding t.b.v. herverdeling). Het volgende wordt geconcludeerd m.b.t. deze zone:

- 1) Palen Hm27, Hm28 en Hm 30 hebben een overschrijding van capaciteit (u.c.>1,0);
- 2) Palen Hm26 en Hm31 kunnen nauwelijks extra belasting t.g.v. herverdeling opnemen zonder dat een overschrijding in capaciteit optreed (u.c.=0,95).
- 3) Palen Hm24, Hm25, Hm29, Hm33 t/m Hm36 (u.c. ≤ 0,39) en paal Hm32 (u.c. = 0,52) kunnen nog een significant aandeel t.g.v. herverdeling opnemen.

Dwarsrichting landhoofd

Als af te leiden vanuit onderstaande figuur, waarin te zien is dat enkel de 1^e 2 palenrijen zich t.p.v. het metselwerk bevinden, en vanuit de paalreacties in Bijlage 2 is te concluderen dat de 1^e palenrij het zwaarst wordt belast t.g.v. de belastingen uit het dek, gevolgd door de 2^e palenrij. De 3^e palenrij wordt nauwelijks meer belast t.g.v. belastingen uit het dek.

Figuur 3: Weergave landhoofd



Totale herverdeling

Bij bezwijken van palen Hm27, Hm28 en Hm30 wordt, op basis van voorgaand, uitgegaan van het volgende m.b.t. herverdeling:

- In langsrichting zullen ook palen Hm26 en Hm 31 bezwijken alvorens de volledige "op te vangen" belasting in de nieuwe calamiteitenvoorziening komt;
- In dwarsrichting zullen ook de palen in de 2^e rij bezwijken, waar de palen in de 1^e rij zijn bezweken.

Geconcludeerd wordt daarmee dat de calamiteitenvoorziening de belasting op 5 palen uit de 1^e palenrij en 5 palen uit de 2^e palenrij hoogstens dient te kunnen dragen. Dit is een conservatieve aanname, de palen in de 2^e rij hebben meer marge tussen aanwezige belasting en bezwijkbelasting en de krachten zullen kunnen herverdelen naar palen waar nog ruimte zit. Zie ik ook Tabel 1.

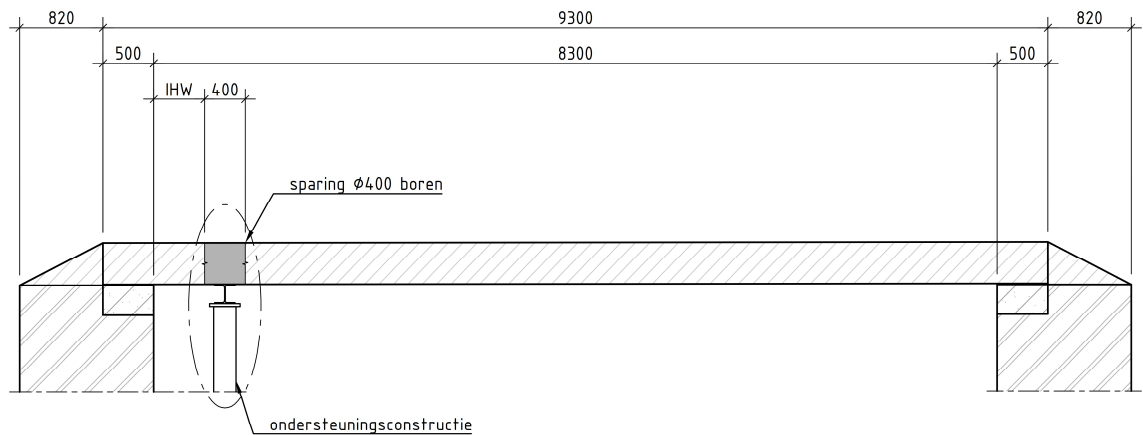
2.2 Bepaling krachtswerking in opvangconstructie

2.2.1 Belasting op opvangconstructie

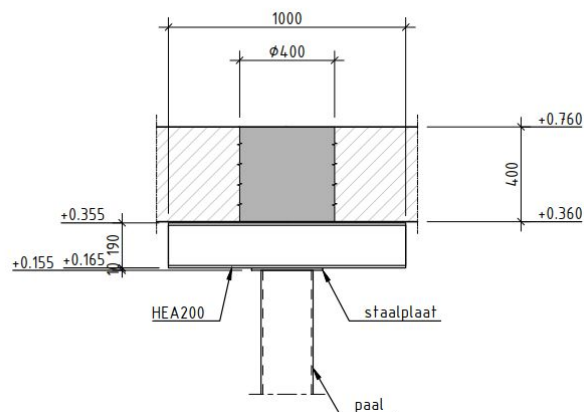
Er wordt een opvangconstructie aangebracht met 2 Buis schroef injectie palen t.p.v. de bestaande houten palen Hm27 t/m Hm30, welke bij bezwijken van deze palen voorkomt dat de brug instort. De belasting op de opvangconstructie wordt afgeleid uit de krachtswerking in de 10 in voorgaande paragraaf aangehaalde bestaande palen.

Daarbij wordt enkel de belasting vanuit het dek in acht genomen. De belasting vanuit de grond komt, evenals het eigen gewicht van het metselwerk, niet in de nieuwe constructie terecht.

Figuur 4 - Weergave ondersteuningsconstructie aanzicht langsrichting dek



Figuur 5 - Weergave ondersteuningsconstructie aanzicht dwarsrichting dek



3 Belastingen en combinaties

Vanuit Bijlage 2 en Bijlage 3 worden navolgend de belastingen op de calamiteitsvoorziening bepaald. Daarbij is afgeleid dat belastingcombinatie "combi 6" maatgevend is voor de belasting in de palen. En dat belastinggeval BG7, BG10 en BG11 niet van toepassing zijn (mogelijk i.v.m. de ingestelde functionele beperking).

Naam	Combi6
Omschrijving	UGT LM1 midden
Type	Omhullende - uiterst
Inhoud van co...	
BG1 - E.G. [-]	1,10
BG2 - Permanent...	1,10
BG3 - Permanent...	1,10
BG9 - Horizontal...	0,83
BG13 - LM1 TS mi...	1,04
BG14 - LM1 UDL ...	1,04

3.1 Belastingen

3.1.1 BG1 – Eigen gewicht palen

Het eigen gewicht van de bestaande houten palen komt uiteraard niet in de nieuwe constructie terecht. De reactiekrachten uit Bijlage 2 worden daarom niet in rekening gebracht op de nieuwe constructie.

Het eigen gewicht van de nieuwe paal zal enkel in rekening worden gebracht. Daarbij zal rekening worden gehouden met:

- Beton: 25kN/m³
- Staal: 78,5kN/m³

3.1.2 BG2 – Permanente belasting dek en metselwerk

Uit Bijlage 3 is af te leiden dat het aandeel van het dek 43,9kpa bedraagt en het aandeel van het metselwerk 56,3kpa. Enkel het aandeel uit het dek zal in de nieuwe constructie komen.

Uit Bijlage 2 zijn de paalreacties af te leiden als gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2 - Krachtswerking t.g.v. BG2

Paalnummer	Palenrij	Reactiekracht [kN]
Hm26	1 ^e	78
	2 ^e	50
Hm27	1 ^e	78
	2 ^e	50
Hm28	1 ^e	77
	2 ^e	50
Hm30	1 ^e	76
	2 ^e	49
Hm31	1 ^e	76
	2 ^e	50
	Totaal	634

Op te vangen belasting door calamiteitsvoorziening:

$$F_k = \frac{634}{43,9 + 56,3} \cdot 56,3 = 278 \text{ kN}$$

3.1.3 BG3 - Grond en water permanent

De belasting door grond en waterdruk op de bestaande palen komt uiteraard niet in de nieuwe constructie terecht. Hiervoor vindt daarom geen verrekening plaats middels Bijlage 2 en Bijlage 3.

De waterdruk op de nieuwe constructie is gering en werkt positief, deze wordt daarom niet verder meegenomen.

3.1.4 BG4 – Bovenbelasting achter landhoofd

N.v.t. in maatgevende combinatie “combi 6”.

3.1.5 BG5 – LM1 TS rand

N.v.t. in maatgevende combinatie “combi 6”.

3.1.6 BG6 – LM1 UDL rand

N.v.t. in maatgevende combinatie “combi 6”.

3.1.7 BG8 – BM4

N.v.t. in maatgevende combinatie “combi 6”.

3.1.8 BG9 – Rembelasting

Uit Bijlage 2 zijn de paalreacties (trek druk koppel) af te leiden als gegeven in onderstaande tabel. Er wordt geen horizontale belasting op de nieuwe constructie in rekening gebracht. Deze wordt geacht via het landhoofd de grond in te vloeien.

Tabel 3 - Krachtswerking t.g.v. BG9

Paalnummer	Palenrij	Reactiekracht [kN]
Hm26	1 ^e	11
	2 ^e	n.v.t. (= trek)
Hm27	1 ^e	11
	2 ^e	n.v.t. (= trek)
Hm28	1 ^e	10
	2 ^e	n.v.t. (= trek)
Hm30	1 ^e	8
	2 ^e	n.v.t. (= trek)
Hm31	1 ^e	7
	2 ^e	n.v.t. (= trek)
	Totaal	47

Op te vangen belasting door calamiteitsvoorziening:

$$F_k = 47 \text{ kN}$$

3.1.9 BG12 – Trambelasting

N.v.t. in maatgevende combinatie “combi 6”.

3.1.10 BG13 – LM1 TS midden

Uit Bijlage 2 zijn de paalreacties af te leiden als gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4 - Krachtswerking t.g.v. BG9

Paalnummer	Palenrij	Reactiekracht [kN]
Hm26	1 ^e	49
	2 ^e	40
Hm27	1 ^e	49
	2 ^e	40
Hm28	1 ^e	45
	2 ^e	36
Hm30	1 ^e	34
	2 ^e	25
Hm31	1 ^e	27
	2 ^e	19
	Totaal	364

Op te vangen belasting door calamiteitenvoorziening:

$$F_k = 364 \text{ kN}$$

3.1.11 BG14 – LM1 UDL midden

Uit Bijlage 2 zijn de paalreacties af te leiden als gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5 - Krachtswerking t.g.v. BG9

Paalnummer	Palenrij	Reactiekracht [kN]
Hm26	1 ^e	9
	2 ^e	7
Hm27	1 ^e	9
	2 ^e	7
Hm28	1 ^e	9
	2 ^e	6
Hm30	1 ^e	7
	2 ^e	4
Hm31	1 ^e	7
	2 ^e	4
	Totaal	69

Op te vangen belasting door calamiteitenvoorziening:

$$F_k = 69 \text{ kN}$$

3.1.12 Correctiefactoren, trendfactor en referentieperiode

De verkeersbelastingen bij een referentieperiode 15 jaar, als afgeleid in Bijlage 3, wijzigen niet. De referentieperiode blijft immers 15 jaar.

Uitgaande van een belastingfactor 1,25 voor verkeersbelasting bij afkeurniveau geldt zijn de reductiefactoren af te leiden uit Bijlage 3. Reductiefactoren totaal "correctiefactoren, trendfactor en referentieperiode": $1,043/1,25=0,8344$

3.2 Belastingen en combinaties

Onderstaande wordt de belasting op de opvangconstructie bepaald. Eigen gewichten van de opvangconstructie zelf worden er later bij opgeteld bij toetsing op sterkte en draagvermogen.

3.2.1 BGT

De belasting op de opvangconstructie bedraagt:

$$1,0 \cdot 278 + 0,8 \cdot 0,8344 \cdot 1,0 \cdot 47 + 0,8344 \cdot 1,0 \cdot 364 + 0,8344 \cdot 1,0 \cdot 69 = 671 \text{ kN}$$

Per paal betekend dit een belasting van $671/2 = \mathbf{335,5 \text{ kN}}$

3.2.2 UGT - Niveau afkeur

De belasting op de opvangconstructie bedraagt:

$$1,1 \cdot 278 + 0,83 \cdot 47 + 1,043 \cdot 364 + 1,043 \cdot 69 = 797 \text{ kN}$$

Per paal betekend dit een belasting van $797/2 = \mathbf{399 \text{ kN}}$

3.2.3 UGT CC2 - Tijdelijke constructie 15jaar (niveau nieuwbouw)

De belasting op de opvangconstructie bedraagt voor niveau nieuwbouw (15jaar):

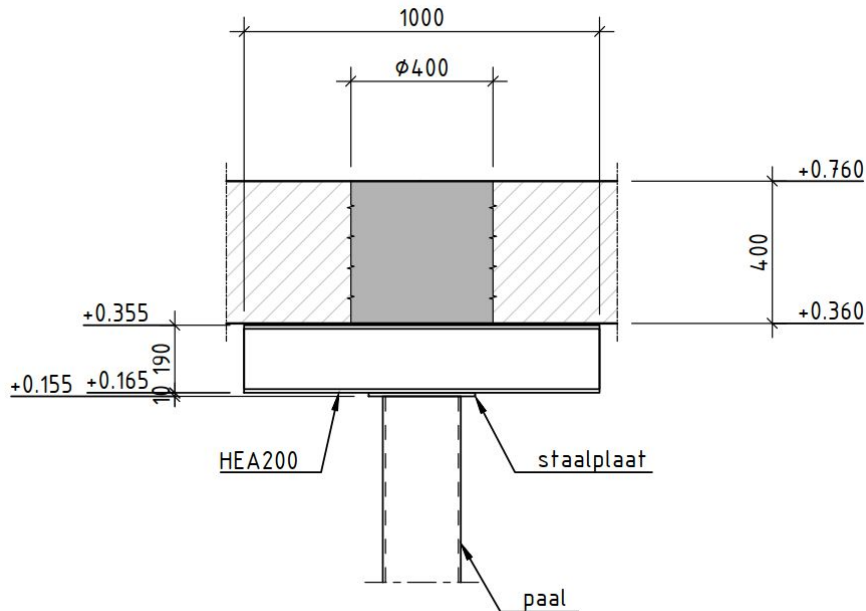
$$1,3 \cdot 278 + 0,8 \cdot 0,8344 \cdot 1,35 \cdot 47 + 0,8 \cdot 0,8344 \cdot 1,35 \cdot 364 + 0,8 \cdot 0,8344 \cdot 1,35 \cdot 69 = 794 \text{ kN}$$

$$1,2 \cdot 278 + 0,8 \cdot 0,8344 \cdot 1,35 \cdot 47 + 0,8344 \cdot 1,35 \cdot 364 + 0,8344 \cdot 1,35 \cdot 69 = 864 \text{ kN} \rightarrow \text{maatgevend}$$

Per paal betekend dit een belasting van $864/2 = \mathbf{432 \text{ kN}}$

4 Krachtswerking en toetsing staalwerk

Figuur 6 - Weergave ondersteuningsconstructie



4.1 HEA-profiel, lengte 1,0m

Toetsing op sterkte (HEA-180)

Klasse 1 profiel

$$M_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L^2 = \frac{1}{2} \cdot (432/1,0 + 1,2 \cdot 78,5 \cdot 4,525 \cdot 10^{-3}) \cdot 0,5^2 = 54,1 \text{ kNm}$$

$$M_{pl,Rd} = \frac{f_y \cdot W_{pl}}{\gamma_{M0}} = \frac{235 \cdot 324.900}{1,0} = 76,3 \text{ kNm}$$

$M_{Ed} < M_{pl,Rd} \rightarrow \text{voldoet}$

$u. c. = 0,71$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L = \frac{1}{2} \cdot (432 + 1,2 \cdot 78,5 \cdot 4,525 \cdot 10^{-3}) \cdot 0,5 = 108,2 \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y / \sqrt{3}}{\gamma_{M0}} = \frac{1447 \cdot 235 / \sqrt{3}}{1,0} = 196,3 \text{ kN}$$

$V_{Ed} < V_{pl,Rd} \rightarrow \text{voldoet}$

$u. c. = 0,55 \rightarrow \text{interactie}$

$$\rho = \left(\frac{2 \cdot V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2 = \left(\frac{2 \cdot 108,2}{196,3} - 1 \right)^2 = 0,01$$

$$f_{y,red} = (1 - \rho) \cdot 235 = 232 \text{ N/mm}^2$$

$$W_{pl,flenzen} = [b - (t_w + 2 \cdot r)] \cdot t_f \cdot (h - t_f) + (t_w + 2r) \cdot 0,5 \cdot t_f \cdot (h - 0,5 \cdot t_f) = 249.360 \text{ mm}^3$$

$$W_{pl,lijf} = W_{pl} - W_{pl,flenzen} = 324.900 - 249.360 = 75.540 \text{ mm}^3$$

$$M_{pl,y,Rd} = 249.360 \cdot 235 + 75.540 \cdot 232 = 76,1 \text{ kNm}$$

$M_{Ed} < M_{pl,y,Rd} \rightarrow \text{voldoet}$

$u. c. = 0,71$

Duurzaamheid

Afroesting wordt beschouwd op basis van NEN-EN-1993-5 table 4-2 bij de volgende uitgangspunten:

- Common fresh water (river, ship canal,...) in the zone of high attack (water line);
- Levensduur 15 jaar.

$$Afroesting = 0,15 + \frac{(0,55 - 0,15)}{(25 - 5)/(15 - 5)} = 0,35 \text{ mm per zijde}$$

Gekozen wordt om i.v.m. afroesting een profiel HEA200 toe te passen.

4.2 Oplegplaat

Er wordt gekozen voor een oplegplaat met praktische afmetingen 300x300x10, zodat het HEA200-profiel kan worden opgelegd op de paal met buis Ø219mm.

Krachten worden hierdoor direct afgedragen.

4.3 Paal (Ø219, t=7,1mm), lengte 20,15m

Duurzaamheid

Afroesting wordt beschouwd op basis van NEN-EN-1993-5 table 4-2 bij de volgende uitgangspunten:

- Common fresh water (river, ship canal,...) in the zone of high attack (water line);
- Levensduur 15 jaar.

$$Afroesting = 0,15 + \frac{(0,55 - 0,15)}{(25 - 5)/(15 - 5)} = 0,35 \text{ mm per zijde}$$

Toetsing op sterkte

Er wordt uitgegaan van 50mm excentriciteit door een onbedoelde scheefstand en de uitvoerinstolerantie op de positie van de oplegbalk.

Afroesting wordt in rekening gebracht op de capaciteit van het profiel:

$$A_{red} = 0,25 \cdot \pi \cdot (219 - 2 \cdot 0,35)^2 - 0,25 \cdot \pi \cdot (219 - 2 \cdot 7,1 + 2 \cdot 0,35)^2 = 4260 \text{ mm}^2$$

$$W_{red,el} = \frac{\pi \cdot (219 - 2 \cdot 0,35)^4 - \pi \cdot (219 - 2 \cdot 7,1 + 2 \cdot 0,35)^4}{32 \cdot (219 - 2 \cdot 0,35)} = 219.283 \text{ mm}^3$$

$$W_{red,el} = \frac{\pi \cdot (219 - 2 \cdot 0,35)^4 - \pi \cdot (219 - 2 \cdot 7,1 + 2 \cdot 0,35)^4}{24,5 \cdot (219 - 2 \cdot 0,35)} = 286.410 \text{ mm}^3$$

$$I_{red} = \frac{\pi \cdot (219 - 2 \cdot 0,35)^4 - \pi \cdot (219 - 2 \cdot 7,1 + 2 \cdot 0,35)^4}{64} = 23.934.740 \text{ mm}^4$$

Klasse 1 profiel:

$$\frac{d}{t} = \frac{219 - 2 \cdot 0,35}{7,1 - 2 \cdot 0,35} = 34,1 \leq 50 \varepsilon^2 = 50 \cdot \sqrt{\frac{235}{235}} = 50 \rightarrow \text{klasse 1}$$

$$N_{c,Ed} = 432 + 1,2 \cdot 78,5 \cdot (4,525 \cdot 10^{-3} \cdot 1,0 + 20,15 \cdot 4,726 \cdot 10^{-3} + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,01) = 441,9 \text{ kN}$$

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4260 \cdot 235}{1,0} = 1001,1 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} < N_{c,Rd} \rightarrow \text{voldoet}$$

$$u. c. = 0,44 \rightarrow \text{interactie}$$

$$M_{Ed} = 441,9 \cdot 0,05 = 22,1 \text{ kNm}$$

$$M_{pl,Rd} = \frac{f_y \cdot W_{pl}}{\gamma_{M0}} = \frac{235 \cdot 286.410}{1,0} = 67,3 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} < M_{pl,Rd} \rightarrow \text{voldoet}$$

$$u. c. = 0,33$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot \frac{1-n}{1-0,5 \cdot a} = 67,3 \cdot \frac{1-0,33}{1-0,5 \cdot 0,344} = 54,4 \text{ kNm}$$

$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} = 0,33$$

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t) / A = (4260 - 2 \cdot (219 - 2 \cdot 0,35) \cdot (7,1 - 2 \cdot 0,35)) / 4260 = 0,344$$

$$M_{Ed} < M_{N,y,Rd} \rightarrow \text{voldoet}$$

$$u. c. = 0,41$$

Toetsing op stabiliteit (knik)

Er wordt uitgegaan van een inklemming van de paal in de grond met een uitkraging, welke door wrijving aan de bovenzijde enigszins worden tegengehouden om horizontaal te verplaatsen. Er wordt daarbij een kniklengte aangenomen van $L_{cr}=L$. De inklemming wordt aangenomen op 3,0m onder het bodemniveau. Het bodemniveau is gemeten op circa -1,75 tot -1,95m NAP, conform de revisietekening is deze destijds aangebracht op -2,80m NAP. Conservatief wordt daar van uit gegaan. B.k. paal is gelegen op +0,35-0,20-0,01 = + 0,14m NAP. De uitkragende paallengte bedraagt daarmee circa 6,0m.

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot EI}{L_{cr}^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210.000 \cdot 23.934.740}{6000^2} = 1378 \text{ kN}$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{4260 \cdot 235}{1378.000}} = 0,85$$

$$\text{Knikkromme a (warmvervaardigd)} \rightarrow \alpha = 0,21$$

$$\text{Knikkromme c (koudvervaardigd)} \rightarrow \alpha = 0,49$$

$$\Phi_a = 0,5 \cdot [1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,93$$

$$\Phi_c = 0,5 \cdot [1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 1,02$$

$$\chi_a = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,77$$

$$\chi_c = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,63$$

$$N_{b,Rd,a} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,77 \cdot 4260 \cdot 235}{1,0} = 770,8 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} < N_{b,Rd,a} \rightarrow \text{warmgewalst voldoet}$$

$$u. c. = 0,57$$

$$N_{b,Rd,c} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,63 \cdot 4260 \cdot 235}{1,0} = 630,7 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} < N_{b,Rd,c} \rightarrow \text{koudgewalst voldoet}$$

$$u. c. = 0,70$$

4.4 Lasverbindingen

Er kunnen praktische lassen $a=5\text{mm}$ worden gehanteerd. De lassen zijn enkel bedoeld om de onderdelen op de juiste positie te houden, theoretisch treed hier geen krachtswerking in op. De lassen dienen uitgevoerd in EXC2 i.v.m. constructieklasse CC2.

4.5 Vermoeiing

Vermoeiing wordt gezien de korte levensduur van 15jaar en de conservatieve insteek van de sterkteberekening, niet van belang geacht om nader te beschouwen.

4.6 Vervorming

De constructie wordt 5mm los gehouden van de bestaande constructie. Het bestaande dek zal 5mm zakken voordat de calamiteiten constructie belasting op gaat nemen. Daarnaast is er een vervorming nodig om de volledig op te nemen belasting in de paal te krijgen ("het paal draagvermogen te activeren"), zie §5.3.

5 Geotechniek

5.1 Uitgangspunten berekening

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd in de geotechnische berekening:

- Buis schroef injectie palen, met groutinjectie
- Øpunt: 350mm Øschacht: 219mm
- α_p : 0,63 α_s : 0,009
- Palen afgegrout over de onderste 5 m. Hier is de diameter van de punt in rekening gebracht. Daarboven wordt de diameter van de schacht gehanteerd i.c.m. de α_s van staal. Hiervoor is een equivalente schachtdiameter van 146 mm ingevoerd.
- Bovenkant positieve kleeft vanaf NAP-17,0 m.
- Geen negatieve kleeft, er wordt immers geen belasting op maaiveldniveau toegevoegd.
- 1 sondering (zie Bijlage 5, S25G03655) en een slapen constructie $\rightarrow$ ksi = 1,39

5.2 Geotechnische berekening draagkracht

De draagkracht is bepaald in Bijlage 4 en bedraagt 960kN bij P.P.N. = -20,0m NAP.

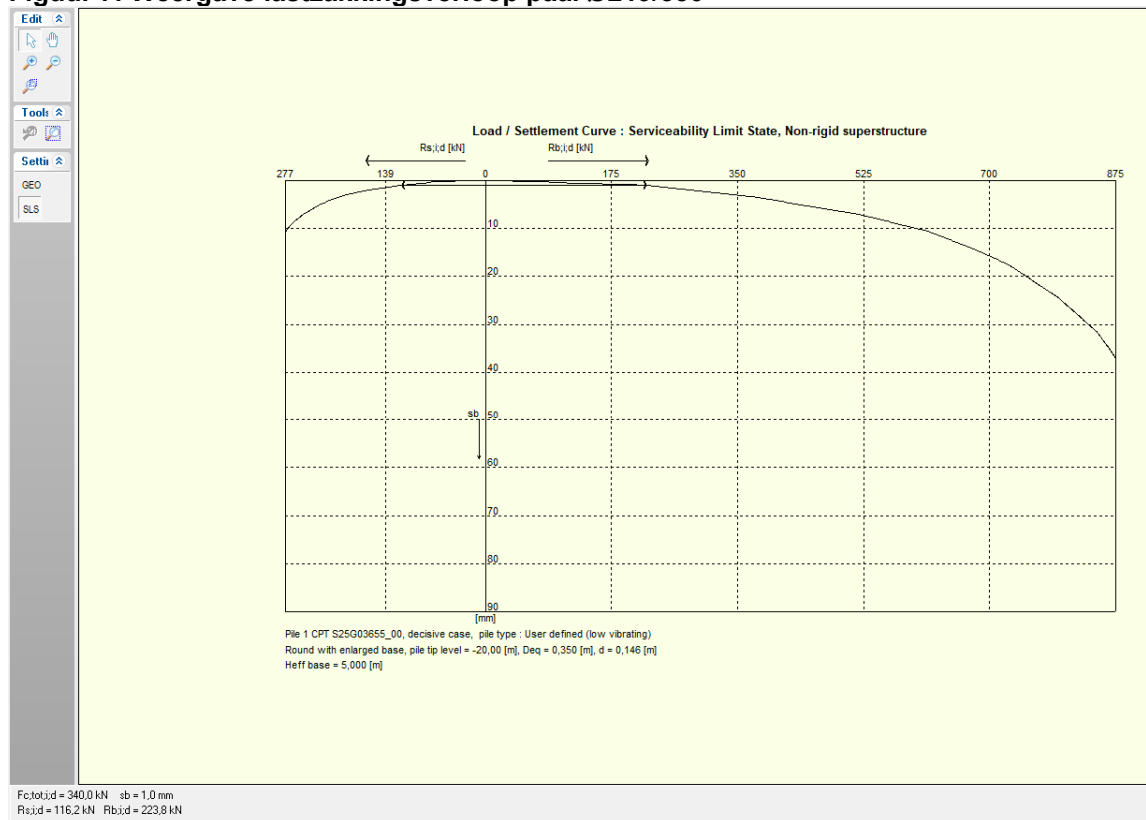
$$F_{c,Ed} = 441,9kN < R_{c,d} = 960,0kN \rightarrow \text{voldoet}$$

$$u.c. = 0,46$$

5.3 Vervorming

Onderstaande figuur geeft het lastzakingsverloop weer.

Figuur 7: Weergave lastzakingsverloop paal Ø219/350



Hieruit volgt dat bij een belasting van 335,5kN een vervorming t.p.v. de paalpunt optreed van 1,0mm. De elastische verkorting van de paal, Ø219/350 t=7,1mm excl. grout, zelf bedraagt:

$$\Delta l = \frac{N \cdot L}{E \cdot A} = \frac{335.500 \cdot 20.150}{210.000 \cdot 4260} = 8mm$$

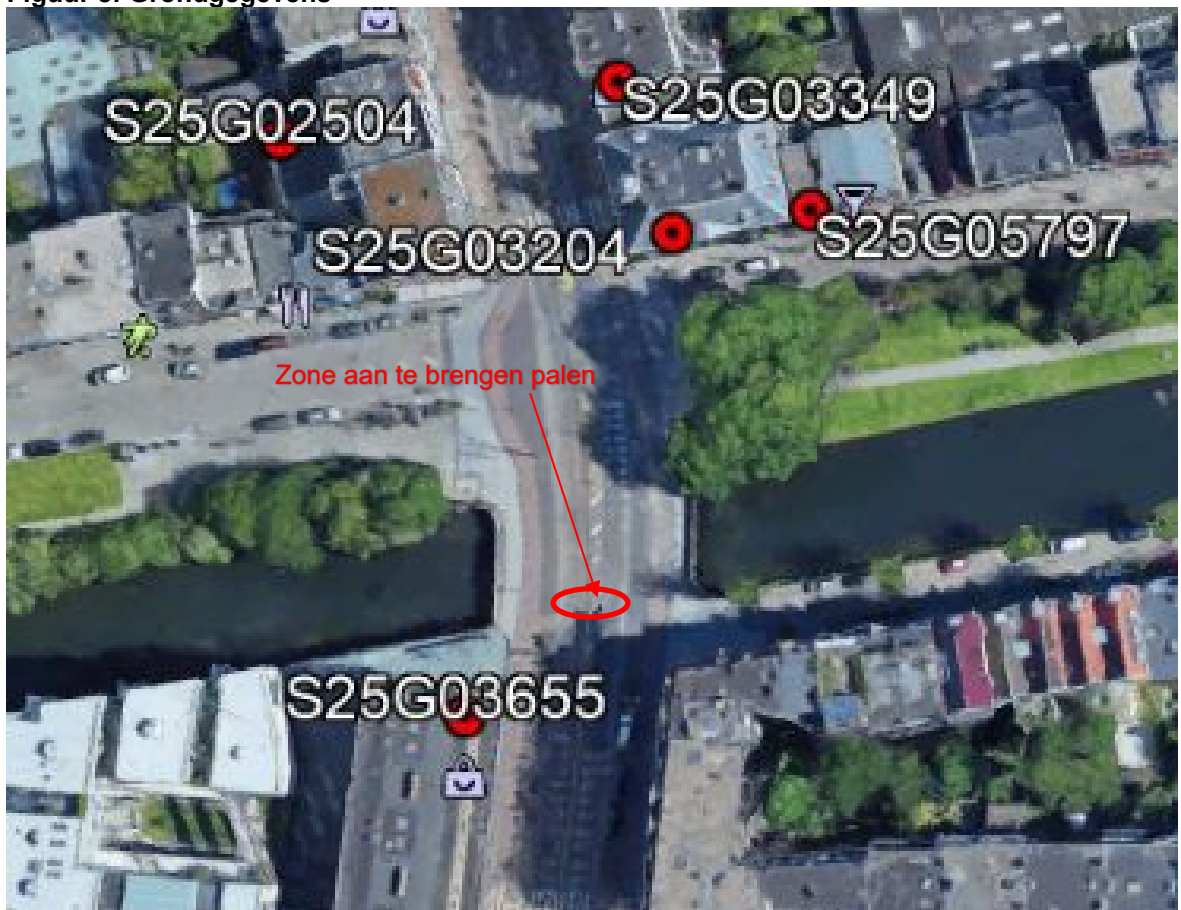
De totale vervorming van 9mm (excl. 5mm speling tussen o.k. dek en calamiteitenvoorziening) wordt acceptabel en door de bestaande constructie opneembaar geacht, waarbij niet meer bestaande palen zullen bezwijken dan in voorgaande beschouwing is aangehouden.

5.4 Grondgegevens

De grondgegevens vanuit DINO zijn gehanteerd, deze informatie is toegevoegd in Bijlage 5. Zie onderstaande figuur voor de in het gebied beschikbare informatie.

Aan de zijde van de aan te brengen palen is 1 sondering beschikbaar, deze is dan ook gehanteerd voor de berekening. Overige sonderingen geven overigens een gelijkwaardig beeld, van een draagkrachtige laag op -20,0m NAP.

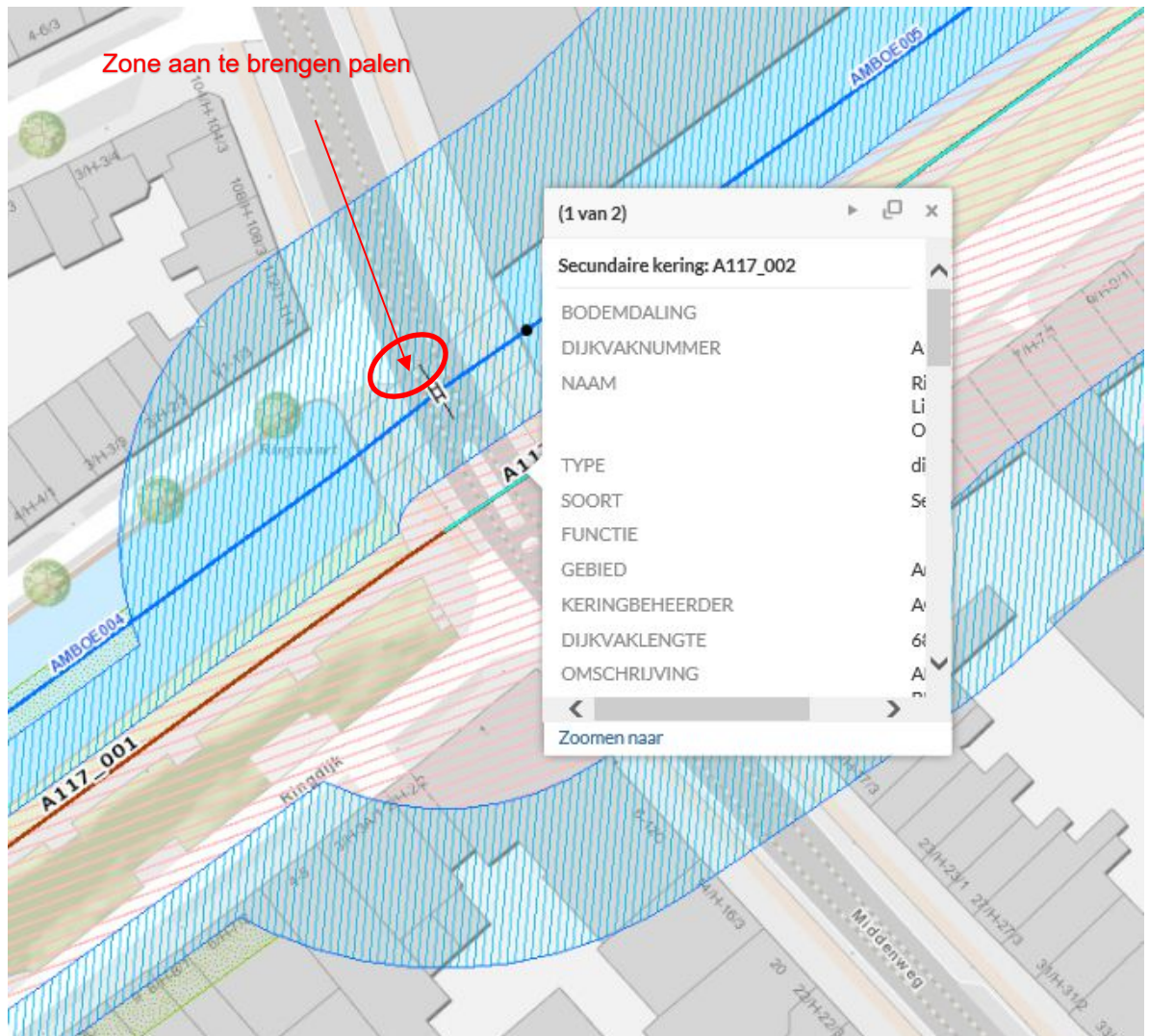
Figuur 8: Grondgegevens



6 Funderingspalen in beschermzone waterkering

In dit hoofdstuk wordt beargumenteerd/onderbouwd dat het aanbrengen van de fundatiepalen geen invloed heeft op de stabiliteit van de waterkering.

Figuur 9 - Bovenaanzicht situering palen t.p.v. dijklichaam



De palen worden aangebracht t.p.v. het dek. Dit betreft een gebied in de beschermingszone (=de blauwe gearceerde zone in bovenstaande figuur). De kernzone is met rode arcering weergegeven.

6.1 Onderbouwing paalontwerp i.r.t. Beleidsregel 1.2: aanbrengen fundatiepalen

Het bestuur kan onder de volgende voorwaarden vergunning verlenen voor het aanbrengen van funderingspalen binnen de kernzone en beschermingszone van waterkerende dijklichamen en van half-verholen waterkeringen en in de kernzone van verholen waterkeringen:

Beleidsregel	Toelichting Heijmans
a) Voor werkzaamheden in de kernzone toont de aanvrager desgevraagd aan dat de werkzaamheden niet buiten de kernzone kunnen plaatsvinden; en	Palen worden aangebracht buiten de kernzone, in de beschermzone.
b) De aanvrager toont desgevraagd aan dat de stabiliteit van het waterkerend dijklichaam, of het buitentalud van een half-verholten kering gegarandeerd blijft tijdens en na uitvoering van de werkzaamheden; en	Er worden grondverdringendpalen toegepast. Uitvoering hiervan heeft een geringe invloed op de stabiliteit van het waterkerend dijklichaam. Palen bij installatie geven wateroverspanning. Hierdoor is lokaal een afname in stabiliteit. De paal zelf werkt versterkend. Palen komen in buitentalud van de dijk, stabiliteit hier niet kritisch want door landhoofd met bestaande palen gegarandeerd.
c) De aanvrager toont desgevraagd aan dat de activiteit niet zal leiden tot schade aan de waterkering; en	Er wordt gebruik gemaakt van een trillingsarm systeem. Wanneer de buis schroef injectie palen vlak langs de bestaande paalfundering gaan kan er een beïnvloeding zijn. Tijdelijk kan het draagvermogen verminderen. Dit risico is verder behandeld in §7.2
d) De aanvrager geeft aan op welke wijze de funderingspalen worden aangebracht; en	Buis schroef injectie palen; De palen worden grondverdringend geboord m.b.v. een groutinjectie. De buis blijft vervolgens achter in grond.
e) Er wordt in het talud van waterkeringen geen gebruik gemaakt van houten palen met betonnen opzetters; en	n.v.t., er worden stalen palen gehanteerd.
f) Er wordt geen gebruik gemaakt van palen met vergrote paalvoet; en	Buis schroef injectie palen hebben wel een vergrootte voet t.o.v. de buis. Deze ruimte wordt echter opgevuld met grout. Er ontstaat dus geen gat in waterremmende pakketten.
g) Er worden alleen grondverdringende palen toegepast; en	Ja, er worden grondverdringende palen toegepast.
h) Het aanbrengen van funderingspalen binnen de kruin blijft achterwege tenzij er sprake is van groot openbaar belang conform hoofdstuk C 'Afwegingskader groot openbaar belang bij waterkeringen'	Palen worden niet aangebracht in de kruin, maar in de watergang.

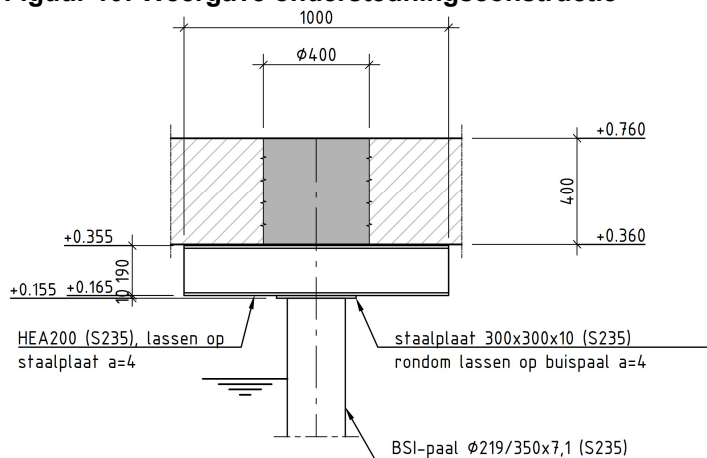
7 Conclusie

7.1 Resultaten

Onderstaand resultaten volgen uit voorgaande beschouwing:

- HBSI-paal Ø219/350, t=7,1mm, S235
- HEA200, Lengte = 1,0m, S235
- Oplegplaat 300x300x10, S235
- Laswerk praktisch a=5mm, EXC2
- P.P.N. = -20,0m NAP

Figuur 10: Weergave ondersteuningsconstructie



7.2 Risico's

Uit de risico inventarisatie is het volgende risico naar voren gekomen:

- Beïnvloeding van de draagkracht van de bestaande palen tijdens installatie van de palen van de calamiteiten voorziening, op het moment dat de palen te dicht op een bestaande paal wordt ingebracht.

In overleg met opdrachtgever is het risico door beide partijen (gemeente Amsterdam en Heijmans) geclassificeerd als een acceptabel risico met lage kans van optreden. Dit wordt als volgt onderbouwd:

- De nieuwe palen worden aangebracht t.p.v. bestaande palen die dermate zijn aangetast dat deze theoretisch reeds zijn bezwaken. De kracht die in deze palen aanwezig was zal via herverdeling reeds ruimschoots naar andere palen zijn afgevoerd.
- De beïnvloeding wordt ingeschat op max. 50% afname van het geotechnisch draagvermogen van de bestaande palen in het invloedgebied. De volgende punten in overweging nemende:
 - o de permanente belasting op de voorste palenrij circa 85kN per paal en op de 2^e palenrij circa 55kN per paal bedraagt;
 - o het draagvermogen van de bestaande palen conform [Ref. 1] groter zal zijn als 140kN (=constructieve kracht) per paal;
 - o het invloedgebied bedraagt circa $3,5 \cdot D_b + 3,5 \cdot D_n = 3,5 \cdot 0,30 + 3,5 \cdot 0,35 = 2,3\text{m}$;
 - o er voldoende mogelijkheid is tot herverdeling (via metselwerk en kesp) naar palen buiten het invloedgebied;
 - o de heistelling op dragline-schotten boven het landhoofd wordt geplaatst.

Wordt een eventuele beïnvloeding opneembaar geacht.

8 Uitvoeringsaspecten

8.1 Randvoorwaarden vanuit ontwerp

Vanuit de voorliggende berekening gelden de volgende randvoorwaarden:

- Spreiden van de uitvoeringsbelasting middels dragline schotten;
- Uiterst nauwkeurig bepalen van de mogelijke paalposities i.r.t. de bestaande palen van de huidige constructie en achtergebleven fundatiepalen van de eerder verwijderde ophaalbrug;
- Aandacht voor het risico m.b.t. de beïnvloeding van het draagvermogen van de bestaande palen bij passeren van dit paalpuntniveau (-14,0m NAP) met de paalpunt tijdens installeren van de nieuwe palen;
- Monitoren vervormingsgedrag brug ten tijde van uitvoering;
- Aandacht voor de aanwezigheid van de gasleiding aan de oostzijde van de brug (gezien de afstand tot deze leiding en het trillingsvrij aanbrengen van de palen wordt beïnvloeding van deze leiding niet als risico gezien).

Bijlage 1 Nota van Inlichtingen Brug 189



**Gemeente
Amsterdam**

Bezoekadres
Weesperstraat 430
1018 DN Amsterdam

Postbus 12693
1100 AR Amsterdam
Telefoon 14 020
amsterdam.nl/ingenieursbureau

Nota van Inlichtingen Brug 189

Aan L. Siers
Van I. Brandsma, i.brandsma@amsterdam.nl
Kopie aan J. van de Laarse en A. Bos
Datum 21 mei 2019
Ons kenmerk Al 2019-0270
Bijlage(n) 1

Onderwerp Engineering en realisatie calamiteiten constructie voor brug 189

Op 16 en 20 mei 2019 zijn namens Heijmans door respectievelijk de heer P. Benschop en de heer L. Siers schriftelijke vragen gesteld naar aanleiding van de enkelvoudige offerte uitvraag d.d. 14 mei 2019 met kenmerk Al 2019-0270.

Deze vragen en antwoorden zijn opgenomen in bijlage 1.

Bij hoofdstuk 3 **Onderwerp van de opdracht** op pagina 3 van 9 van de offerte omschrijving wordt de gevolgde cursieve tekst toegevoegd en de doorgehaalde tekst verwijderd:

Van de opdrachtnemer wordt verwacht:

- De engineering van een calamiteiten-constructie voor het noord/westelijke landhoofd,
 - waarop het brugdek kan steunen indien de palen onder het landhoofd bezwijken als gevolg van de belasting op de brug *en*
 - *vanaf het moment dat de palen onder het landhoofd bezwijken dient de calamiteiten constructie als "tijdelijke" constructie te worden beschouwd.*
- De opdrachtnemer werkt het ontwerp pas uit, na acceptatie van een concept voorstel van de technische oplossing door opdrachtgever.
- De opdrachtnemer gaat pas over tot realisatie na toetsing van het ontwerp door de opdrachtgever en het beschikbaar zijn van alle benodigde vergunningen.
- Het aanvragen van de vergunningen voor de calamiteiten-constructie bij Waternet en de benodigde verkeersmaatregelen.
- Het realiseren van calamiteiten constructie ~~inclusief het treffen van de verkeersmaatregelen op de weg en het water voor het vierkant afsluiten van de brug ten tijde van de uitvoering.~~
- Het opstellen van revisietekening(en) na realisatie.

Gemeente Amsterdam

21 mei 2019

Kenmerk 2019 - 0270

Engineering en realisatie calamiteiten constructie voor brug 189

Pagina 2 van 2

Voorts worden de volgende documenten aanvullende verstrekt:

1. Overzichtstekening K&L van 17-5-2019
2. Gegevens van de Klic-melding van 17-5-2019
3. Inspectierapport Nebest van 24 oktober 2018
4. Funderingstekening brug 189 uit 1923
5. Wapeningstekening uit 1998
6. Bestekstekening uit 1998
7. Geotechnische gegevens (notitie paal draagvermogen en sonderingen uit 1975 en 1995)

De ondergetekende verklaart dat geen andere inlichtingen zijn verstrekt dan die, welke in deze nota van inlichtingen zijn vermeld en de tekeningen die getoond zijn in het gesprek d.d. 9 augustus 2018 te Amsterdam.

Opgemaakt te Amsterdam op 21 mei 2019,



mw. ing. I.H. Brandsma
Projectmanager
Bruggenteam interventie en preventie
Ingenieursbureau

Namens de opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam




calamiteitenvoorziening brug 189 te Amsterdam					
Besteknummer					
Opdrachtgever					
Gemeente Amsterdam					
Heijmans Infra					
Gegadigde					
Onderdeel					
vragenlijst					
2					
versie					
20-5-2019					
Datum					
Nr.	Besteksdeel	Bladzijde	Bestekspost/ Artikel	Vraag	Antwoord
1	mail Klic melding			Graag ontvangen wij een verzameltekening van de ligging van alle K&L in en rondom de brug obv de verstrekte Klic-tekening	Een overzichtstekening van de K&L is meegestuurd in mail d.d. 17-05-2019 en tevens in het zip-bestand en de bijlage te vinden onder de naam: LP_190041702_1.pdf
2	advies functionele beperking dd 20-12-2018	pag 4		Graag ontvangen wij meer info over de brugdekvernieuwing van 1998 zoals: maatvoering dek ,wapeningstekening en het detail bij de oplegging/ aansluiting dek landhoofd	In de bijlagen zijn de beschikbare tekeningen van de brug toegevoegd. Er zijn waarschijnlijk geen oplegblokken gebruikt, omdat het oude deel van het brugdek ook koud op het natuursteen is opgelegd.
3	algemeen			Zijn er voorzieningen in de calamiteitenvoorziening nodig die wij moeten aanbrengen om te constateren wanneer de houten palen zijn bezwaken? Toelichting: wanneer en door wie wordt geconstateerd dat de houten palen zijn bezwaken? Dit omdat de calamiteitenvoorziening enkel voor een korte tijd bedoeld is te functioneren. Uitgangspunt is dat wij hier geen voorziening voor mee nemen.	Deze voorzieningen heeft Heijmans niet aan te brengen. Correct uitgangspunt, monitoringsvoorzieningen zijn aanwezig. Dit is de verantwoordelijkheid van het IB.
4	algemeen			Is een verlag van de waterstand in de ringvaart tijdens de werkzaamheden toegestaan (max circa 50cm)	Vanuit de afdeling Watersysteembesturing van Waternet is er geen bezwaar op het verlagen van de waterstand. Vanuit de afdeling Waterkeringen van Waternet is aangegeven dat dit afhankelijk is van het uitvoeringsplan. De lengte van afdammen is hierbij bepalend. Verder mag de waterstandsverlaging geen negatieve invloed hebben op (de stabiliteit van de) waterkering en dient dit ook via Waternet te worden aangeboond middels een berekening.
5	algemeen			Indien gaten worden geboord in het dek: is het toegestaan om deze te vullen tot bk wegdek met krimparme mortel ipv met asfalt	Nee, asfalt dient aangebracht te worden.
6	bestand "popup_imageTNZRKF0G"			Zijn de oude resten van de ophaalbrug verwijderd zoals is vermeld op tekening "TNZRKF0G.jpg"	Nee, als uitgangspunt bij het ontwerp van de calamiteiten constructie dient ervan uitgegaan te worden dat de oude resten nog aanwezig zijn. Zie ook inspectie rapport Nebest
7	advies functionele beperking dd 20-12-2018	bijlage 1		Is tijdens de inspectie van de palen de oude fundering van de ophaalbrug nog aangetroffen? Zo ja, is hier een rapport van.	Ja, in het meegestuurde rapport van Nebest is in bijlage 4 een overzicht gegeven van de palen. In de laatste kolom zijn bijzonderheden van palen toegevoegd. Daar wordt bij enkele palen gesproken over oude funderingspalen. Tevens is een afbeelding toegevoegd in de bijlage "popup image TNZRKF0G.JPG" waarop aangegeven staat dat enkele oude palen tot -3 m zijn blijven staan.
8	offerte-uitvraag	pag 6		Verzoek om het indienen van de prijs te verschuiven naar 24 mei ipv nog enkele offertes die binnen komen.	Punt 4 in de planning wordt aangepast naar 24 mei 2019, waardoor beoordeling en opdrachtverlening doorschuift naar 31 mei 2019
9	offerte-uitvraag	pag 6		Graag de hier opgegeven planning betitelen als streefplanning. Afhankelijk van de doorlooptijd voor de vergunning bij Waternet, acceptatieperiode van het ontwerp etc kan de datum "uiterste opleverdatum" niet worden gehaald.	Punt 4 in de planning is een streefdatum. Graag ontvangen we bij de inschrijving een indicatieve planning van de uit te voeren werkzaamheden.
10	offerte-uitvraag	pag 5		Graag toelichten wat wordt bedoelt met "een geldig polisblad dat aansluit op de UAV-GC"?	14. Uitgangspunt en randvoorwaarde 9e bullet wordt gewijzigd in: - een geldig polisblad van de CAR-verzekering

Project Besteknummer Opdrachtgever Gedagde Onderdeel versie Datum					
calamiteitenvoorziening brug 189 te Amsterdam Gemeente Amsterdam Heijmans Infra vragenlijst 2 20-5-2019					
Nr.	Besteksdeel	Bladzijde	Bestekspost/ Artikel	Vraag	Antwoord
11	offerte-uitvraag	pag 5		vraag het betalingsvoorstel aanpassen in: - 25% bij opdracht en 75% bij werk gereed. Werk gereed is na indienen revisiedocumenten en acceptatie van de OG, doch binnen 4 weken na beëindigen werkzaamheden	14. Uitgangspunt en randvoorwaarde 10e bullet wordt gewijzigd in: - 25% bij opdracht, - 70% bij werk gereed en - 5% na indienen revisiedocumenten en acceptatie van de OG.
12				de volgende zaken gaan wij in onze aanbieding uitsluiten, - verkeerregelaars (reeds aanwezig) en ontwerp, plaatsen en verwijderen verkeerregelaars en - herberekening dek tyv boren gaten - eventueel aanvullend onderzoek naar de toestand van het bestaande kunstwerk - nulopname, geluids- en trillingsmetingen indien gewenst - overige vergunningen (wel vergunning bij Watermet) en legeskosten - grondonderzoeken (geotechnisch en/of milieukundig) - eventuele kosten tgv (tijdelijk) afsluiten tram, waaronder spanningsloos bovenleiding etc.	- verkeerregelaars (reeds aanwezig) en ontwerp, plaatsen en verwijderen verkeerregelaars en - herberekening dek tyv boren gaten - eventueel aanvullend onderzoek naar de toestand van het bestaande kunstwerk - nulopname, geluids- en trillingsmetingen indien gewenst - overige vergunningen (wel vergunning bij Watermet) en legeskosten - grondonderzoeken (geotechnisch en/of milieukundig) - eventuele kosten tgv (tijdelijk) afsluiten tram, waaronder spanningsloos bovenleiding etc.
13	vragenlijst versie 1			vraag nog een reactie op de vragen waarop met "vraag is uitoeset, nog geen uitsluit" is deantwoord.	Vragen in deze versie beantwoord.



Bijlage 2 SCIA-berekening Brug 189

Ter bepaling van de belastingen op de calamiteitenvoorziening is navolgend het SCIA-resultaat m.b.t. de krachtswerking van de herberekening van gemeente Amsterdam voor brug 189 gegeven.



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

SCIA Engineering report



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	2
2. Project	4
3. Instellingen en input	5
3.1. Doorsneden	5
3.2. Materialen	6
3.3. Staven	8
3.4. 2D-elementen	11
3.5. Instellingen net	12
4. Rekenmodel	13
4.1. 3D Rekenmodel	13
4.2. Onderbouw	13
4.2.1. Bestektekening	13
4.2.2. Palenplan	14
4.2.3. Rekenmodel	14
4.2.4. Rekenmodel	15
4.2.5. Rekenmodel	15
4.2.6. Rekenmodel	16
5. Belastinggevallen	17
5.1. Belastingsgevallen	17
5.2. Belastingsgevallen	17
5.2.1. Belastingsgevallen - BG1	17
5.2.1.1. Belastinggeval	17
5.2.2. Belastingsgevallen - BG2	18
5.2.2.1. Belastinggeval	18
5.2.2.2. Vrije oppervlakte last	18
5.2.2.3. Genereer vrije lasten	18
5.2.3. Belastingsgevallen - BG3	19
5.2.3.1. Belastinggeval	19
5.2.3.2. Vlaklast	19
5.2.3.3. Vrije oppervlakte last	19
5.2.3.4. Genereer vrije lasten	19
5.2.4. Belastingsgevallen - BG4	21
5.2.4.1. Belastinggeval	21
5.2.4.2. Vrije oppervlakte last	21
5.2.4.3. Genereer vrije lasten	21
5.2.5. Belastingsgevallen - BG5	22
5.2.5.1. Belastinggeval	22
5.2.5.2. Vrije oppervlakte last	22
5.2.5.3. Genereer vrije lasten	22
5.2.6. Belastingsgevallen - BG6	23
5.2.6.1. Belastinggeval	23
5.2.6.2. Vrije oppervlakte last	23
5.2.6.3. Genereer vrije lasten	23
5.2.7. Belastingsgevallen - BG8	24
5.2.7.1. Belastinggeval	24
5.2.7.2. Vrije oppervlakte last	24
5.2.7.3. Genereer vrije lasten	24
5.2.8. Belastingsgevallen - BG9	25
5.2.8.1. Belastinggeval	25
5.2.8.2. Lijnlast op 2D elementrand	25
5.2.9. Belastingsgevallen - BG12	26
5.2.9.1. Belastinggeval	26
5.2.9.2. Vrije oppervlakte last	26
5.2.9.3. Genereer vrije lasten	26
5.2.10. Belastingsgevallen - BG13	27
5.2.10.1. Belastinggeval	27
5.2.10.2. Vrije oppervlakte last	27
5.2.10.3. Genereer vrije lasten	27
5.2.11. Belastingsgevallen - BG14	28
5.2.11.1. Belastinggeval	28
5.2.11.2. Vrije oppervlakte last	28
5.2.11.3. Genereer vrije lasten	28
6. Belastingcombinaties en -groepen	29
6.1. Combinaties	29
6.2. Belastinggroepen	29
6.3. Resultaatklassen	29
7. Resultaten Landhoofd	30
7.1. Betonnen plaat overkluiging	30



Project	Constructieve beoordeling TCVB	Nationale norm	EC - EN
Onderdeel	Brug 189	Nationale Bijlage	Nederlandse NEN-EN NA
Auteur	T.L. Ha	Licentienaam	Heijmans
Datum	13. 09. 2018		

SCIA Engineer 18.1.54

7.1.1. 2D element - Interne krachten	30
7.1.2. 2D element - Interne krachten; m1	30
7.1.3. 2D element - Interne krachten; m2	31
7.1.4. Integratiestroken betonnen plaat overkluizing b=1320mm	31
7.1.5. Interne krachten in staaf; My	32
7.1.6. Interne krachten in staaf; Vz	32
7.2. Oplegreacties LM1	33
7.2.1. Reacties Max Rz LM1 rand	33
7.2.2. Reacties; Rz	33
7.2.3. Reacties Max Rz LM1 midden	34
7.2.4. Reacties; Rz	34
7.3. Oplegreacties Bovenbelasting	35
7.3.1. Reacties Max Rz	35
7.3.2. Reacties; Rz	35
7.4. Oplegreacties BM4	36
7.4.1. Reacties Max Rz	36
7.4.2. Reacties; Rz	36
7.5. Oplegreacties Horizontale rembelasting	37
7.5.1. Reacties Max Rz	37
7.5.2. Reacties; Rz	37
7.6. Oplegreacties trambelasting	38
7.6.1. Reacties Max Rz	38
7.6.2. Reacties; Rz	38
7.7. Oplegreacties Permanenten belastinge	39
7.7.1. Reacties Max Rz	39
7.7.2. Reacties; Rz	39
7.8. Paalbelasting per BG	40
7.8.1. Reacties; Rz BG2	40
7.8.2. Reacties; Rz BG3	40
7.8.3. Reacties; Rz BG5	41
7.8.4. Reacties; Rz BG6	41
7.8.5. Reacties; Rz BG13	42
7.8.6. Reacties; Rz BG14	42



Project Constructieve beoordeling TCVB
 Onderdeel Brug 189
 Auteur T.L. Ha
 Datum 13. 09. 2018

Nationale norm
 Nationale Bijlage
 Licentienaam

EC - EN
 Nederlandse NEN-EN NA
 Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

2. Project

Licentienaam	Heijmans
Project	Constructieve beoordeling TCVB
Onderdeel	Brug 189
Omschrijving	Landhoofd
Auteur	T.L. Ha
Datum	13. 09. 2018
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	706
Aantal staven :	247
Aantal platen :	36
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	7
Gravitatieversnelling [m/s ²]	9,810
Nationale norm	EC - EN



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

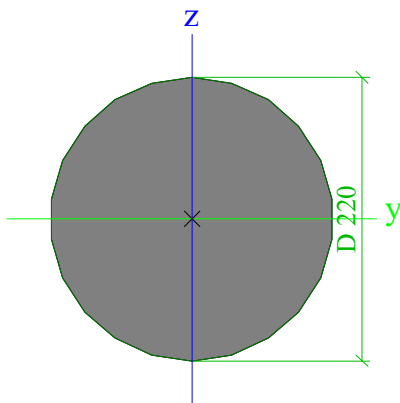
SCIA Engineer 18.1.54

3. Instellingen en input

3.1. Doorsneden

CS9		
Type	CIRC	
Uitgebreid	220	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C24	
Bouwwijze	hout	
A [m ²]	3,8013e-02	
Ay [m ²], Az [m ²]	3,4243e-02	3,4243e-02
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	1,1499e-04	1,1499e-04
Welz [m ³], Wely [m ³]	1,0454e-03	1,0454e-03
Wplz [m ³], Wply [m ³]	1,7747e-03	1,7747e-03
Iw [m ⁶], It [m ⁴]	6,9165e-17	2,3043e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	110	110
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2,99e+04	2,99e+04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2,99e+04	2,99e+04
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	6,9112e-01	6,9112e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0

Afbeelding



CS10		
Type	RECT	
Uitgebreid	250; 200	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C14	
Bouwwijze	hout	
A [m ²]	5,0000e-02	
Ay [m ²], Az [m ²]	4,1667e-02	4,1667e-02
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	1,6667e-04	2,6042e-04
Welz [m ³], Wely [m ³]	2,0833e-03	1,6667e-03
Wplz [m ³], Wply [m ³]	2,0833e-03	1,6667e-03
Iw [m ⁶], It [m ⁴]	5,5619e-08	3,4290e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	125	100
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2,67e+04	2,67e+04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	3,33e+04	3,33e+04
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	9,0000e-01	9,0000e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0

Afbeelding



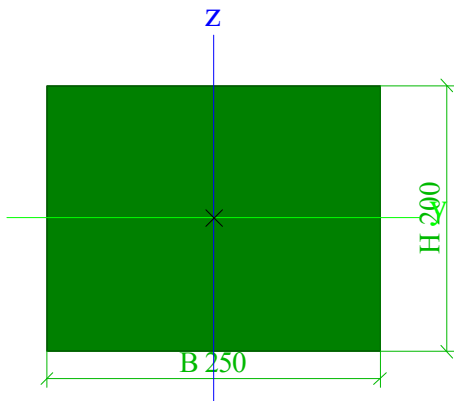
Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54



Verklaring van symbolen	
A	Gebied
Ay	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting - Berekend door 2D EEM analyse
Az	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting - Berekend door 2D EEM analyse
Iy	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
Iz	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
Welz	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
Wely	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
Wplz	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
Wply	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
Iw	Welvings constante - Berekend door 2D EEM analyse
It	Torsie constante - Berekend door 2D EEM analyse
dy	Afschuif middencoördinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Berekend door 2D EEM analyse
dz	Afschuif middencoördinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Berekend door 2D EEM analyse

Verklaring van symbolen	
cYUCS	Zwaartepunt coördinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
cZUCS	Zwaartepunt coördinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
IYZLCS	Product moment van het gebied in het LCS systeem
Mply+	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
Mply-	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
Mplz+	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
Mplz-	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
AL	Omtrek per eenheidslengte
AD	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
βy	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
βz	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3.2. Materialen

Staal EC3

Naam	Massa eenheid [kg/m ³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	Fy (bereik) [MPa]	Fu (bereik) [MPa]
		G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

Beton EC2

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m ³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	Thermisch uitz. [m/mK]	Karakteristieke cylinderdruksterkte fck(28) [MPa]
C25/30	Beton	2500,0	1,0500e+04	0.2	0,00	25,00



Project	Constructieve beoordeling TCVB	Nationale norm	EC - EN
Onderdeel	Brug 189	Nationale Bijlage	Nederlandse NEN-EN NA
Auteur	T.L. Ha	Licentienaam	Heijmans
Datum	13. 09. 2018		

SCIA Engineer 18.1.54

Hout EC5

Naam	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Buiging (fm,k) [MPa]	Druk (fc,0,k) [MPa]
Type		Poisson - nu		Trek (ft,0,k) [MPa]	Druk (fc,90,k) [MPa]
Houtsoort		G-mod [MPa]		Trek (ft,90,k) [MPa]	Dwarskracht (fv,k) [MPa]
C14	290,0	7,0000e+03	0,00	14,0	16,0
Hout		0		8,0	2,0
Vast		4,4000e+02		0,4	3,0
C18 (zonder massa)	0,0	9,0000e+03	0,00	18,0	18,0
Hout		0		11,0	2,2
Vast		5,6000e+02		0,4	3,4
C24	350,0	1,1000e+04	0,00	24,0	21,0
Hout		0		14,0	2,5
Vast		6,9000e+02		0,4	4,0

Masonry

Type	Metselwerk
Thermisch uitz. [m/mK]	0,00
Massa eenheid [kg/m³]	0,0
E-mod [MPa]	3,1000e+03
Poisson - nu	0.25
Onafhankelijke G-modulus	X
G-mod [MPa]	1,2400e+03
Log. decrement (niet-uniforme demping enkel)	0.15
Kleur	■
Specifieke hitte [J/gK]	6,0000e-01
Thermische geleiding [W/mK]	4,5000e+01
Karakteristieke druksterkte (fk) [MPa]	3,1
Bereken afhankelijke waarden	✓
Coëfficiënt voor de modulus van elasticiteit (KE) [-]	1000,00
Partiële factor voor UGT voor metselwerk (gamma_M) [-]	2,00
Karakteristieke initiële schuifsterkte (fvko) [MPa]	0,3
Karakteristieke buigsterkte heeft een bezwijkvlak parallel aan de bed punten (fxk1) [MPa]	0,1
Karakteristieke buigsterkte heeft een bezwijkvlak loodrecht op de bed punten (fxk2) [MPa]	0,4

Masonry halve E

Type	Metselwerk
Thermisch uitz. [m/mK]	0,00
Massa eenheid [kg/m³]	0,0
E-mod [MPa]	1,5500e+03
Poisson - nu	0.25
Onafhankelijke G-modulus	X
G-mod [MPa]	6,2000e+02
Log. decrement (niet-uniforme demping enkel)	0.15
Kleur	■
Specifieke hitte [J/gK]	6,0000e-01
Thermische geleiding [W/mK]	4,5000e+01
Karakteristieke druksterkte (fk) [MPa]	3,1
Bereken afhankelijke waarden	X
Coëfficiënt voor de modulus van elasticiteit (KE) [-]	1000,00
Partiële factor voor UGT voor metselwerk (gamma_M) [-]	2,00
Karakteristieke initiële schuifsterkte (fvko) [MPa]	0,3
Karakteristieke buigsterkte heeft een bezwijkvlak parallel aan de bed punten (fxk1) [MPa]	0,1
Karakteristieke buigsterkte heeft een bezwijkvlak loodrecht op de bed punten (fxk2) [MPa]	0,4

Verklaring van symbolen

Log. decrement (niet-uniforme demping enkel)	Deze materiaal dempingseigenschap is enkel toegepast in het geval van het niet-uniform is demping is geactiveerd voor dynamische analyse (zie project functionaliteit). Gelieve op te merken, dat niet-uniforme demping een specifieke licentie benodigd, welke geen deel uit maakt van het standaard dynamische pakket.
--	---



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

3.3. Staven

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type
S1442	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4221	K4222	Kolom (100)	standaard
S359	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,761	Lijn	K4223	K4224	Plaatrib (92)	standaard
S360	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,761	Lijn	K4225	K4226	Plaatrib (92)	standaard
S361	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,925	Lijn	K4227	K4228	Plaatrib (92)	standaard
S362	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,761	Lijn	K4229	K4230	Plaatrib (92)	standaard
S363	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	8,710	Lijn	K4231	K4232	Plaatrib (92)	standaard
S364	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	6,668	Lijn	K4233	K4234	Plaatrib (92)	standaard
S365	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	7,685	Lijn	K4209	K4235	Plaatrib (92)	standaard
S366	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	8,710	Lijn	K4213	K4236	Plaatrib (92)	standaard
S367	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,636	Lijn	K4201	K4237	Plaatrib (92)	standaard
S368	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	6,660	Lijn	K4205	K4238	Plaatrib (92)	standaard
S369	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4193	K4239	Plaatrib (92)	standaard
S370	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4197	K4240	Plaatrib (92)	standaard
S371	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4185	K4241	Plaatrib (92)	standaard
S372	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4189	K4242	Plaatrib (92)	standaard
S373	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4181	K4243	Plaatrib (92)	standaard
S374	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4177	K4244	Plaatrib (92)	standaard
S375	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4169	K4245	Plaatrib (92)	standaard
S376	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4173	K4246	Plaatrib (92)	standaard
S377	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4165	K4247	Plaatrib (92)	standaard
S378	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4161	K4248	Plaatrib (92)	standaard
S379	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4157	K4249	Plaatrib (92)	standaard
S380	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4153	K4250	Plaatrib (92)	standaard
S381	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4149	K4251	Plaatrib (92)	standaard
S382	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4145	K4252	Plaatrib (92)	standaard
S383	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,510	Lijn	K5035	K5036	Plaatrib (92)	standaard
S1443	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,510	Lijn	K5037	K5038	Plaatrib (92)	standaard
S1444	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	4,611	Lijn	K4129	K4257	Plaatrib (92)	standaard
S1445	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,680	Lijn	K4125	K4258	Plaatrib (92)	standaard
S1446	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	6,660	Lijn	K4121	K4259	Plaatrib (92)	standaard
S1447	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	7,685	Lijn	K4260	K4261	Plaatrib (92)	standaard
S1448	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	6,680	Lijn	K4262	K4263	Plaatrib (92)	standaard
S1449	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	6,515	Lijn	K4264	K4265	Plaatrib (92)	standaard
S1450	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,905	Lijn	K4266	K4267	Plaatrib (92)	standaard
S1451	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,649	Lijn	K4268	K4269	Plaatrib (92)	standaard
S1452	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,636	Lijn	K4270	K4271	Plaatrib (92)	standaard
S1453	CS10 - RECT (250; 200)	Vloer	5,636	Lijn	K4272	K4273	Plaatrib (92)	standaard
S1454	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4274	K4275	Kolom (100)	standaard
S1455	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4276	K4277	Kolom (100)	standaard
S1456	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4278	K4279	Kolom (100)	standaard
S1457	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4280	K4281	Kolom (100)	standaard
S1458	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4282	K4283	Kolom (100)	standaard
S1459	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4284	K4285	Kolom (100)	standaard
S1460	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4286	K4287	Kolom (100)	standaard
S1461	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4288	K4289	Kolom (100)	standaard
S1462	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4290	K4299	Kolom (100)	standaard
S1463	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4291	K4300	Kolom (100)	standaard
S1464	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4292	K4301	Kolom (100)	standaard
S1465	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4293	K4302	Kolom (100)	standaard
S1466	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4294	K4303	Kolom (100)	standaard
S1467	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4295	K4304	Kolom (100)	standaard
S1468	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4296	K4305	Kolom (100)	standaard
S1469	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4297	K4306	Kolom (100)	standaard
S1470	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4298	K4307	Kolom (100)	standaard
S1471	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4308	K4317	Kolom (100)	standaard
S1472	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4309	K4318	Kolom (100)	standaard
S1473	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4310	K4319	Kolom (100)	standaard
S1474	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4311	K4320	Kolom (100)	standaard
S1475	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4312	K4321	Kolom (100)	standaard
S1476	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4313	K4322	Kolom (100)	standaard
S1477	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4314	K4323	Kolom (100)	standaard
S1478	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4315	K4324	Kolom (100)	standaard
S1480	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4326	K4335	Kolom (100)	standaard
S1481	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4327	K4336	Kolom (100)	standaard



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type
S1482	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4328	K4337	Kolom (100)	standaard
S1483	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4329	K4338	Kolom (100)	standaard
S1484	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4330	K4339	Kolom (100)	standaard
S1485	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4331	K4340	Kolom (100)	standaard
S1486	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4332	K4341	Kolom (100)	standaard
S1489	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4344	K4353	Kolom (100)	standaard
S1490	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4345	K4354	Kolom (100)	standaard
S1491	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4346	K4355	Kolom (100)	standaard
S1492	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4347	K4356	Kolom (100)	standaard
S1493	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4348	K4357	Kolom (100)	standaard
S1494	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4349	K4358	Kolom (100)	standaard
S1498	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4362	K4371	Kolom (100)	standaard
S1499	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4363	K4372	Kolom (100)	standaard
S1500	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4364	K4373	Kolom (100)	standaard
S1501	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4365	K4374	Kolom (100)	standaard
S1502	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4366	K4375	Kolom (100)	standaard
S1507	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4380	K4389	Kolom (100)	standaard
S1508	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4381	K4390	Kolom (100)	standaard
S1509	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4382	K4391	Kolom (100)	standaard
S1510	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4383	K4392	Kolom (100)	standaard
S1511	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4384	K4393	Kolom (100)	standaard
S1516	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4398	K4407	Kolom (100)	standaard
S1517	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4399	K4408	Kolom (100)	standaard
S1518	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4400	K4409	Kolom (100)	standaard
S1519	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4401	K4410	Kolom (100)	standaard
S1520	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4402	K4411	Kolom (100)	standaard
S1525	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4416	K4425	Kolom (100)	standaard
S1526	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4417	K4426	Kolom (100)	standaard
S1527	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4418	K4427	Kolom (100)	standaard
S1528	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4419	K4428	Kolom (100)	standaard
S1529	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4420	K4429	Kolom (100)	standaard
S1534	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4434	K4443	Kolom (100)	standaard
S1535	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4435	K4444	Kolom (100)	standaard
S1536	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4436	K4445	Kolom (100)	standaard
S1537	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4437	K4446	Kolom (100)	standaard
S1538	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4438	K4447	Kolom (100)	standaard
S1543	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4452	K4461	Kolom (100)	standaard
S1544	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4453	K4462	Kolom (100)	standaard
S1545	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4454	K4463	Kolom (100)	standaard
S1546	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4455	K4464	Kolom (100)	standaard
S1547	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4456	K4465	Kolom (100)	standaard
S1552	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4470	K4479	Kolom (100)	standaard
S1553	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4471	K4480	Kolom (100)	standaard
S1554	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4472	K4481	Kolom (100)	standaard
S1555	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4473	K4482	Kolom (100)	standaard
S1556	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4474	K4483	Kolom (100)	standaard
S1561	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4488	K4497	Kolom (100)	standaard
S1562	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4489	K4498	Kolom (100)	standaard
S1563	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4490	K4499	Kolom (100)	standaard
S1564	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4491	K4500	Kolom (100)	standaard
S1565	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4492	K4501	Kolom (100)	standaard
S1570	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4506	K4515	Kolom (100)	standaard
S1571	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4507	K4516	Kolom (100)	standaard
S1572	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4508	K4517	Kolom (100)	standaard
S1573	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4509	K4518	Kolom (100)	standaard
S1574	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4510	K4519	Kolom (100)	standaard
S1579	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4524	K4533	Kolom (100)	standaard
S1580	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4525	K4534	Kolom (100)	standaard
S1581	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4526	K4535	Kolom (100)	standaard
S1582	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4527	K4536	Kolom (100)	standaard
S1583	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4528	K4537	Kolom (100)	standaard
S1588	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4542	K4551	Kolom (100)	standaard
S1589	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4543	K4552	Kolom (100)	standaard
S1590	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4544	K4553	Kolom (100)	standaard
S1591	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4545	K4554	Kolom (100)	standaard
S1592	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4546	K4555	Kolom (100)	standaard



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type
S1597	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4560	K4569	Kolom (100)	standaard
S1598	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4561	K4570	Kolom (100)	standaard
S1599	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4562	K4571	Kolom (100)	standaard
S1600	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4563	K4572	Kolom (100)	standaard
S1601	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4564	K4573	Kolom (100)	standaard
S1606	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4578	K4587	Kolom (100)	standaard
S1607	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4579	K4588	Kolom (100)	standaard
S1608	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4580	K4589	Kolom (100)	standaard
S1609	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4581	K4590	Kolom (100)	standaard
S1610	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4582	K4591	Kolom (100)	standaard
S1615	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4596	K4605	Kolom (100)	standaard
S1616	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4597	K4606	Kolom (100)	standaard
S1617	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4598	K4607	Kolom (100)	standaard
S1618	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4599	K4608	Kolom (100)	standaard
S1619	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4600	K4609	Kolom (100)	standaard
S1651	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4668	K4677	Kolom (100)	standaard
S1652	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4669	K4678	Kolom (100)	standaard
S1653	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4670	K4679	Kolom (100)	standaard
S1654	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4671	K4680	Kolom (100)	standaard
S1655	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4672	K4681	Kolom (100)	standaard
S1660	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4686	K4695	Kolom (100)	standaard
S1661	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4687	K4696	Kolom (100)	standaard
S1662	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4688	K4697	Kolom (100)	standaard
S1663	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4689	K4698	Kolom (100)	standaard
S1664	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4690	K4699	Kolom (100)	standaard
S1665	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4691	K4700	Kolom (100)	standaard
S1669	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4704	K4713	Kolom (100)	standaard
S1670	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4705	K4714	Kolom (100)	standaard
S1671	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4706	K4715	Kolom (100)	standaard
S1672	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4707	K4716	Kolom (100)	standaard
S1673	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4708	K4717	Kolom (100)	standaard
S1674	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4709	K4718	Kolom (100)	standaard
S1675	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4710	K4719	Kolom (100)	standaard
S1678	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4722	K4731	Kolom (100)	standaard
S1679	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4723	K4732	Kolom (100)	standaard
S1680	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4724	K4733	Kolom (100)	standaard
S1681	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4725	K4734	Kolom (100)	standaard
S1682	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4726	K4735	Kolom (100)	standaard
S1683	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4727	K4736	Kolom (100)	standaard
S1684	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4728	K4737	Kolom (100)	standaard
S1685	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4729	K4738	Kolom (100)	standaard
S1689	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4742	K4751	Kolom (100)	standaard
S1690	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4743	K4752	Kolom (100)	standaard
S1691	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4744	K4753	Kolom (100)	standaard
S1692	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4745	K4754	Kolom (100)	standaard
S1693	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4746	K4755	Kolom (100)	standaard
S1694	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4747	K4756	Kolom (100)	standaard
S1695	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4748	K4757	Kolom (100)	standaard
S1699	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4761	K4770	Kolom (100)	standaard
S1700	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4762	K4771	Kolom (100)	standaard
S1701	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4763	K4772	Kolom (100)	standaard
S1702	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4764	K4773	Kolom (100)	standaard
S1703	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4765	K4774	Kolom (100)	standaard
S1704	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4766	K4775	Kolom (100)	standaard
S1709	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4780	K4789	Kolom (100)	standaard
S1710	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4781	K4790	Kolom (100)	standaard
S1711	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4782	K4791	Kolom (100)	standaard
S1712	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4783	K4792	Kolom (100)	standaard
S1713	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4784	K4793	Kolom (100)	standaard
S1718	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4798	K4807	Kolom (100)	standaard
S1719	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4799	K4808	Kolom (100)	standaard
S1720	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4800	K4809	Kolom (100)	standaard
S1721	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4801	K4810	Kolom (100)	standaard
S1722	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4802	K4811	Kolom (100)	standaard
S1727	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4816	K4825	Kolom (100)	standaard
S1728	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4817	K4826	Kolom (100)	standaard



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type
S1729	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4818	K4827	Kolom (100)	standaard
S1730	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4819	K4828	Kolom (100)	standaard
S1731	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4820	K4829	Kolom (100)	standaard
S1736	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4834	K4843	Kolom (100)	standaard
S1737	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4835	K4844	Kolom (100)	standaard
S1738	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4836	K4845	Kolom (100)	standaard
S1739	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4837	K4846	Kolom (100)	standaard
S1740	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4838	K4847	Kolom (100)	standaard
S1741	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4848	K4857	Kolom (100)	standaard
S1744	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4851	K4860	Kolom (100)	standaard
S1745	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4852	K4861	Kolom (100)	standaard
S1746	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4853	K4862	Kolom (100)	standaard
S1747	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4854	K4863	Kolom (100)	standaard
S1748	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4855	K4864	Kolom (100)	standaard
S1749	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4856	K4865	Kolom (100)	standaard
S1750	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4866	K4875	Kolom (100)	standaard
S1754	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4870	K4879	Kolom (100)	standaard
S1755	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4871	K4880	Kolom (100)	standaard
S1756	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4872	K4881	Kolom (100)	standaard
S1757	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4873	K4882	Kolom (100)	standaard
S1758	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4874	K4883	Kolom (100)	standaard
S1759	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4884	K4893	Kolom (100)	standaard
S1763	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4888	K4897	Kolom (100)	standaard
S1764	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4889	K4898	Kolom (100)	standaard
S1765	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4890	K4899	Kolom (100)	standaard
S1766	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4891	K4900	Kolom (100)	standaard
S1767	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4892	K4901	Kolom (100)	standaard
S1768	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4902	K4911	Kolom (100)	standaard
S1772	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4906	K4915	Kolom (100)	standaard
S1773	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4907	K4916	Kolom (100)	standaard
S1774	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4908	K4917	Kolom (100)	standaard
S1775	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4909	K4918	Kolom (100)	standaard
S1776	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4910	K4919	Kolom (100)	standaard
S1777	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4920	K4929	Kolom (100)	standaard
S1781	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4924	K4933	Kolom (100)	standaard
S1782	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4925	K4934	Kolom (100)	standaard
S1783	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4926	K4935	Kolom (100)	standaard
S1784	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4927	K4936	Kolom (100)	standaard
S1785	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4928	K4937	Kolom (100)	standaard
S1786	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4938	K4939	Kolom (100)	standaard
S1787	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4940	K4941	Kolom (100)	standaard
S1788	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4942	K4943	Kolom (100)	standaard
S1789	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4944	K4945	Kolom (100)	standaard
S1790	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4946	K4947	Kolom (100)	standaard
S1791	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4948	K4949	Kolom (100)	standaard
S1792	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4950	K4951	Kolom (100)	standaard
S1793	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4952	K4953	Kolom (100)	standaard
S1794	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4954	K4955	Kolom (100)	standaard
S1795	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4956	K4957	Kolom (100)	standaard
S1796	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4958	K4959	Kolom (100)	standaard
S1797	CS9 - CIRC (220)	Palen	13,000	Lijn	K4960	K4961	Kolom (100)	standaard

3.4. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E155	Vloer	vloer (90)	Standaard	C14	constant	80
E156	Vloer	vloer (90)	Standaard	C14	constant	80
E157	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1320
E158	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1320
E159	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1320
E160	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry	constant	1320
E161	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry	constant	1320
E162	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry	constant	1320
E163	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry	constant	1320
E164	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

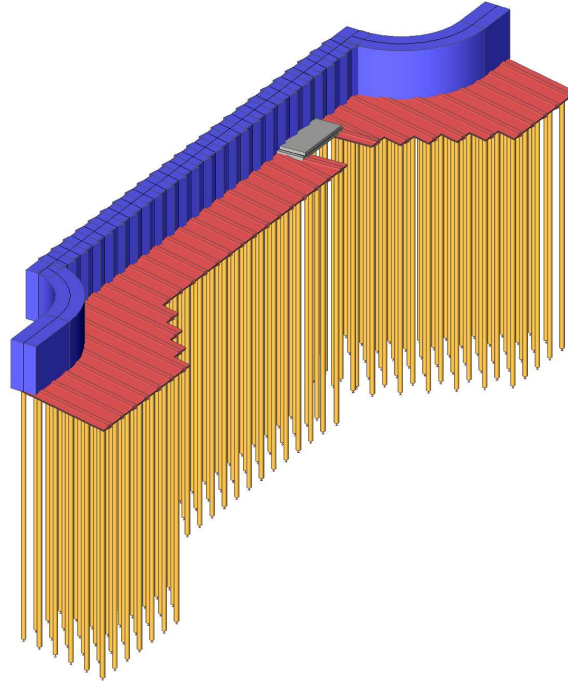
Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E165	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E166	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E167	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E168	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E169	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E170	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E171	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E172	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E173	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E174	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E175	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E176	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E177	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E178	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E179	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E180	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E181	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E182	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E183	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E184	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E185	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E186	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E187	Oud metselwerk	wand (80)	Standaard	Masonry halve E	constant	1000
E188	Betonnen plaat overkluizing	vloer (90)	Standaard	C25/30	constant	350
E190	Betonnen plaat overkluizing	wand (80)	Standaard	C25/30	constant	350
E191	Betonnen plaat overkluizing	wand (80)	Standaard	C25/30	constant	350

3.5. Instellingen net

Naam	MeshSetup1
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0,001
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	0,250
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig
Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	0,250
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	X
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	X
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor 2D-1D upgrade	50
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Genereren vooraf gedefinieerd net	✓
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

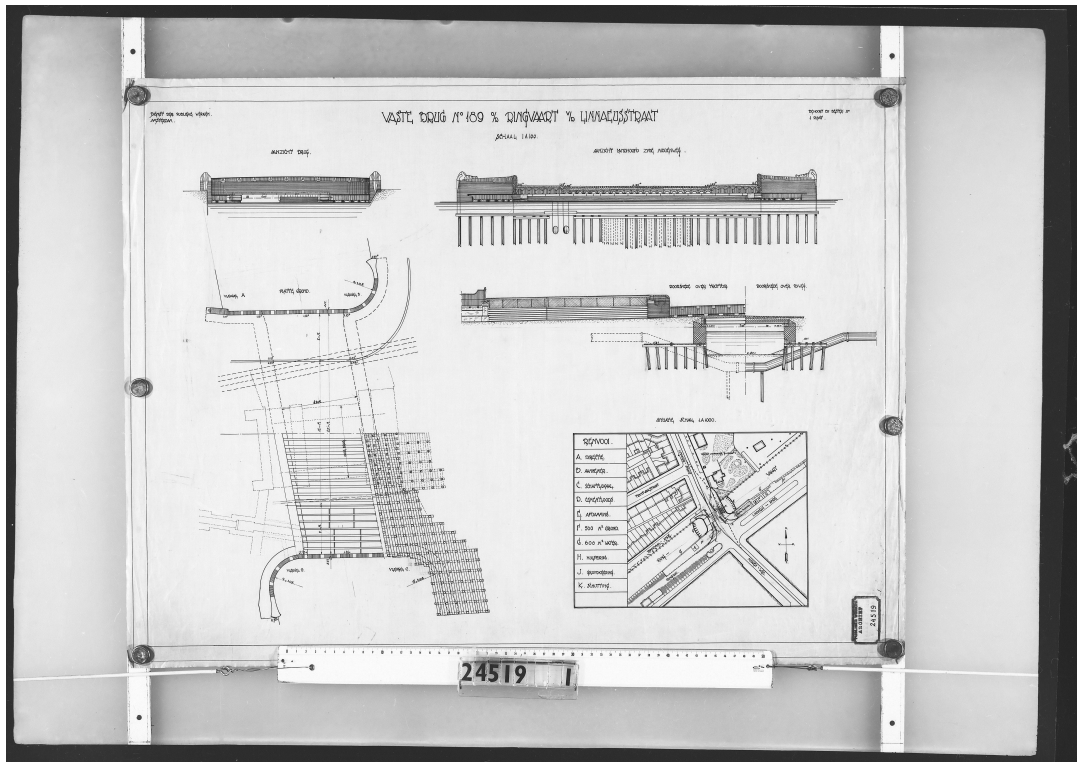
4. Rekenmodel

4.1. 3D Rekenmodel

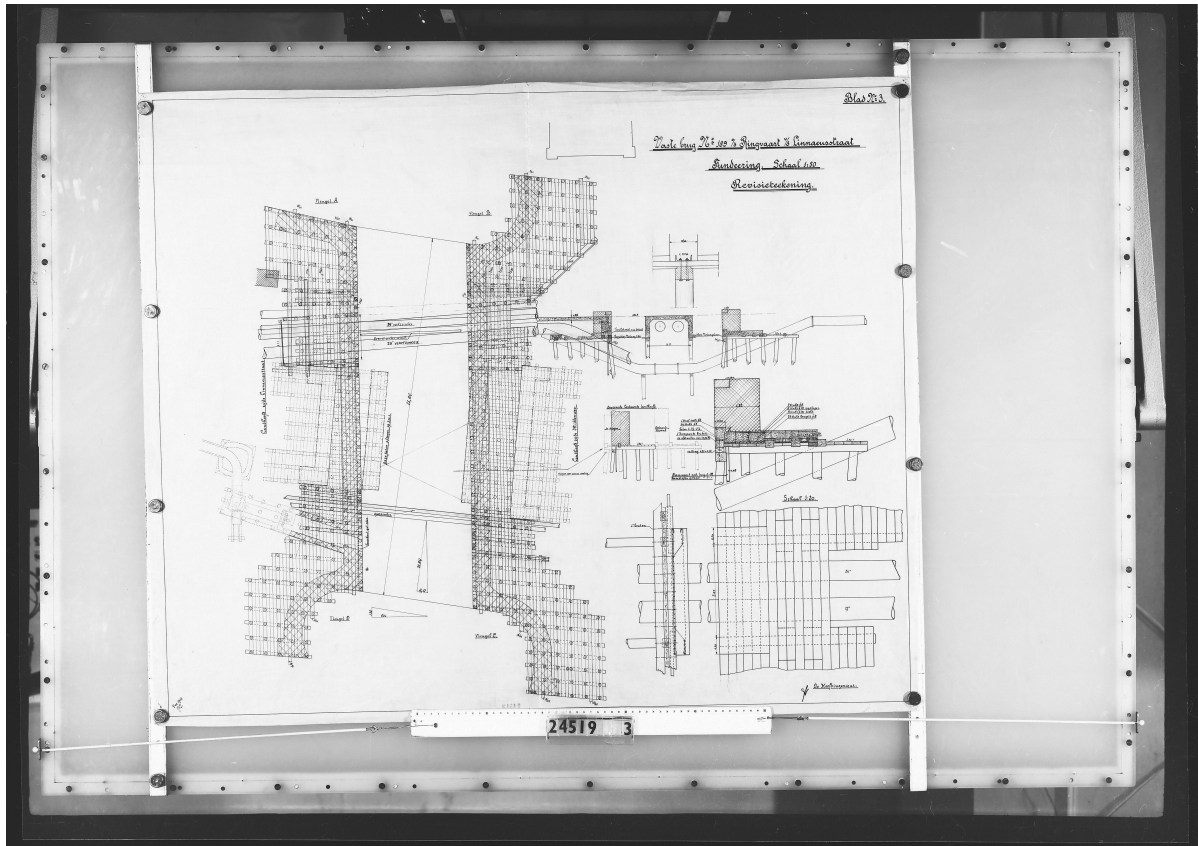


4.2. Onderbouw

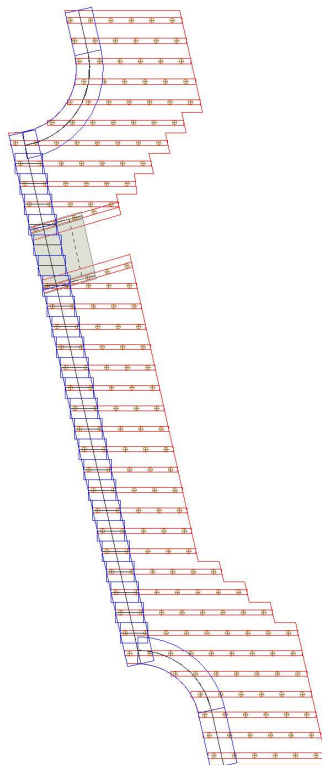
4.2.1. Bestektekening



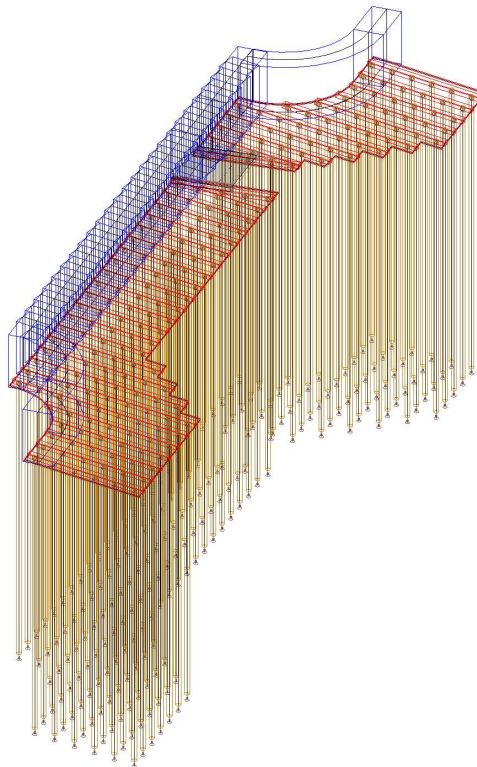
4.2.2. Palenplan



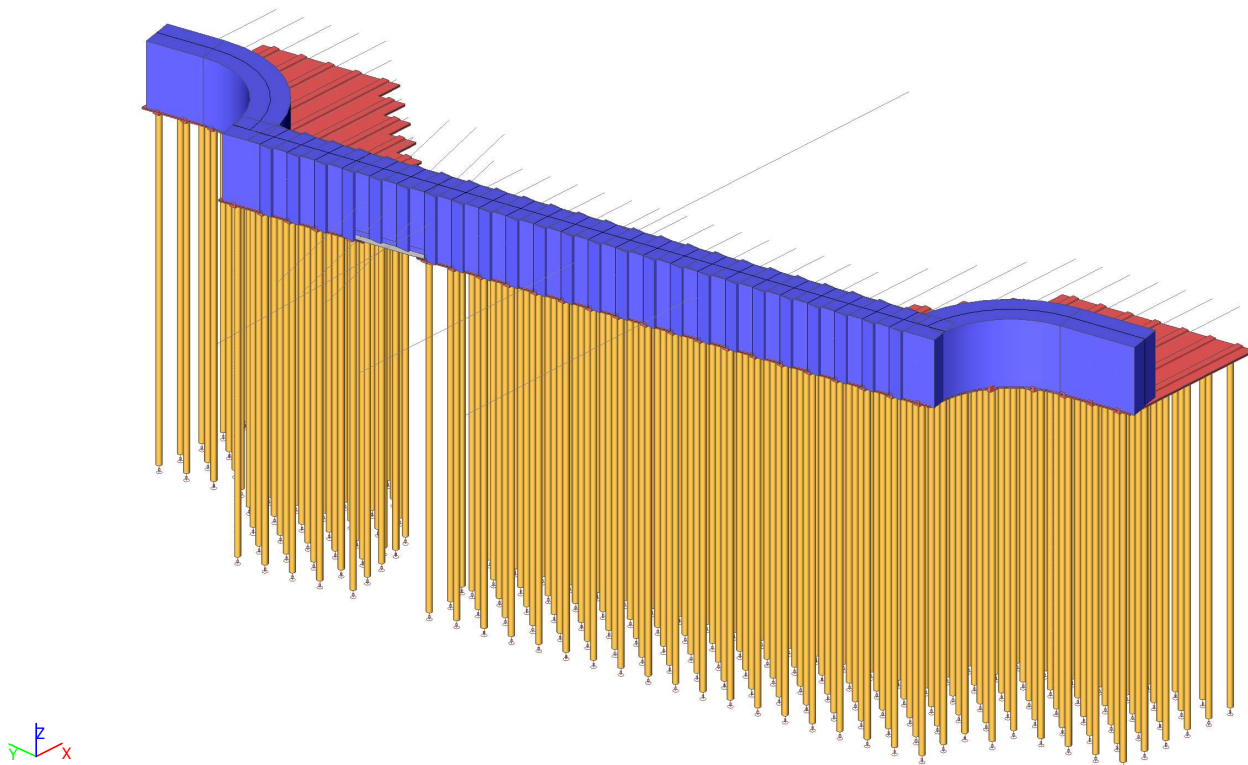
4.2.3. Rekenmodel



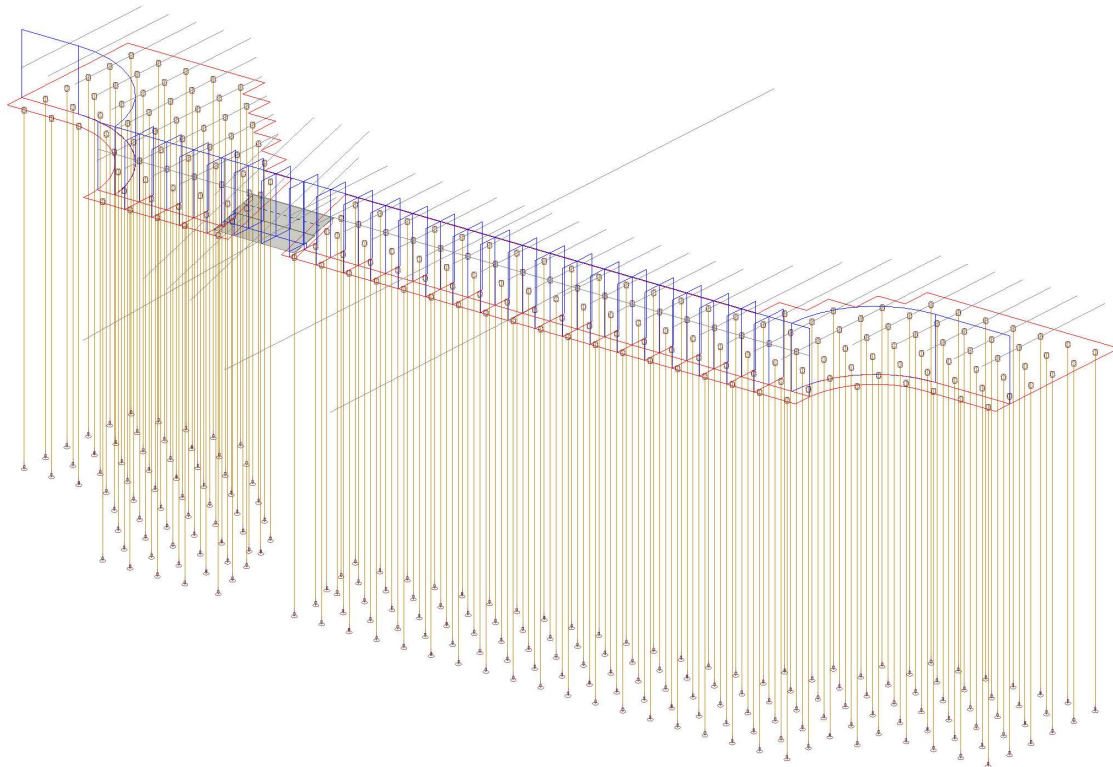
4.2.4. Rekenmodel



4.2.5. Rekenmodel



4.2.6. Rekenmodel





Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5. Belastinggevallen

5.1. Belastingsgevallen

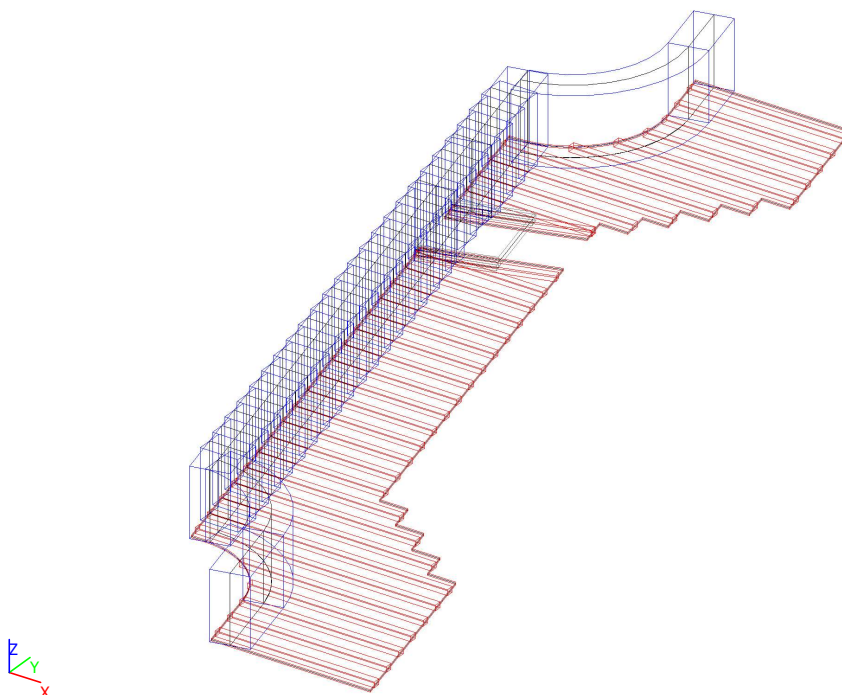
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	Duur	ter' belastingsg
BG1	E.G.	Permanent	LG1	Eigen gewicht		-Z		
BG2	Permanente belastingen (+ E	Permanent	LG1	Standaard				
BG3	Permanente water- en grondt	Permanent	LG1	Standaard				
BG4	Bovenbelasting achter LH	Variabel	LG2	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG5	LM1 TS rand	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG6	LM1 UDL rand	Variabel	LG2	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG8	BM4 mensenmassa	Variabel	LG4	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG9	Horizontale rembelasting (4.6	Variabel	LG5	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG12	Trambelasting	Variabel	LG6	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG13	LM1 TS midden	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG14	LM1 UDL midden	Variabel	LG2	Statisch	Standaard		Kort	Geen

5.2. Belastingsgevallen

5.2.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Richting
BG1	E.G.	Permanent	LG1	Eigen gewicht	-Z

5.2.1.1. Belastinggeval





Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

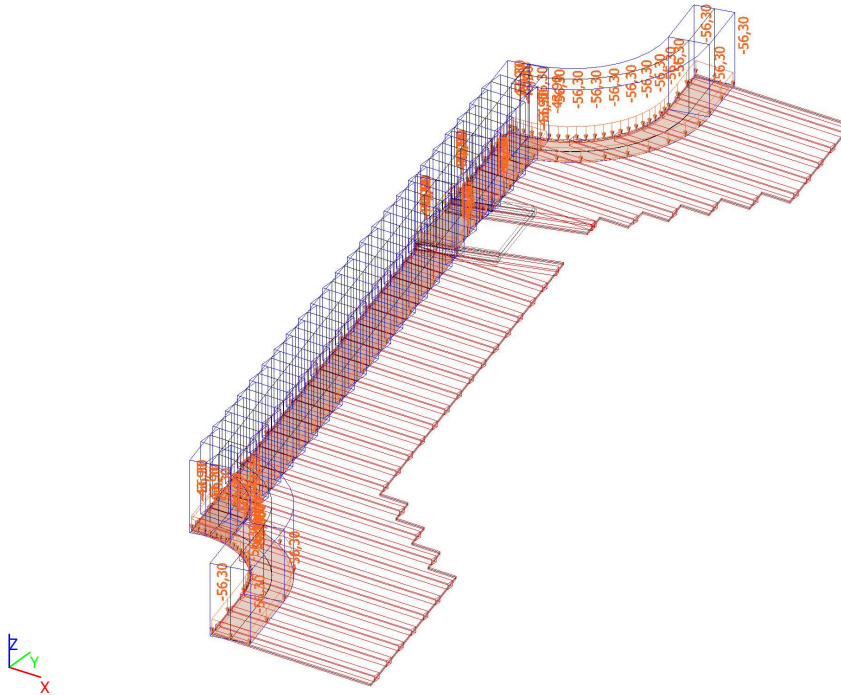
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Permanente belastingen (+ EG brugdek)	Permanent	LG1	Standaard

5.2.2.1. Belastinggeval



5.2.2.2. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgev.	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF58	BG2 - Permar	Z	Kracht	Gelijkmatig	-56,30	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF59	BG2 - Permar	Z	Kracht	Gelijkmatig	-56,30	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF68	BG2 - Permar	Z	Kracht	Gelijkmatig	-48,30	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF70	BG2 - Permar	Z	Kracht	Gelijkmatig	-43,90	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF69	BG2 - Permar	Z	Kracht	Gelijkmatig	-43,90	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF71	BG2 - Permar	Z	Kracht	Gelijkmatig	-43,90	Z=0	Auto	GCS	Lengte

5.2.2.3. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	bronkelijke bela	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF6	BG2 - Permanent	E156	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF58	-56,30	GCS Lengte
GFF12	BG2 - Permanent	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF59	-56,30	GCS Lengte
GFF14	BG2 - Permanent	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF68	-48,30	GCS Lengte
GFF15	BG2 - Permanent	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF70	-43,90	GCS Lengte
GFF16	BG2 - Permanent	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF69	-43,90	GCS Lengte
GFF17	BG2 - Permanent	E156	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF71	-43,90	GCS Lengte



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

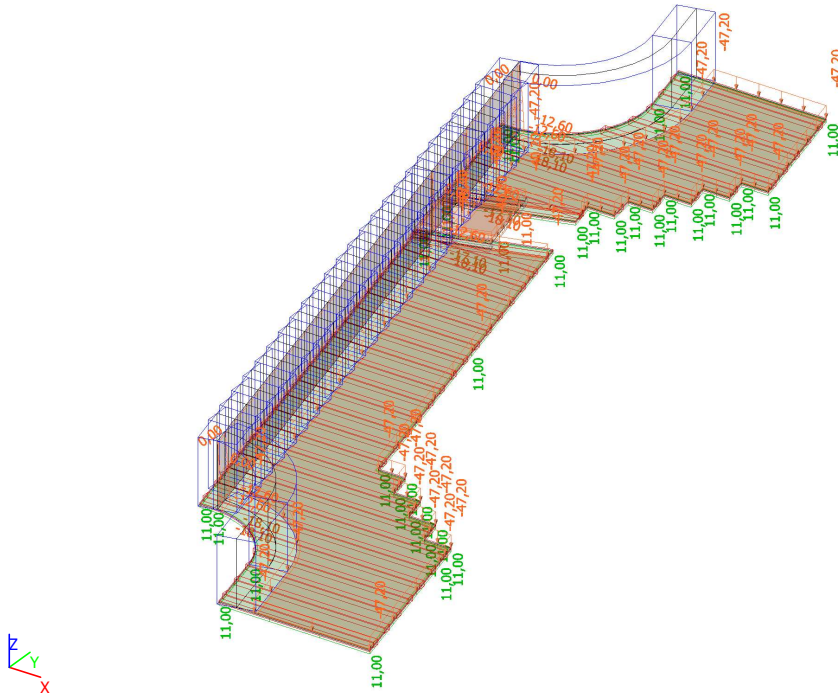
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG3	Permanente water- en grondbelastingen (landhc	Permanent	LG1	Standaard

5.2.3.1. Belastinggeval



5.2.3.2. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF2	Z	Kracht	11,00	E156	BG3 - Permanent	LCS	Lengte
SF3	Z	Kracht	11,00	E155	BG3 - Permanent	LCS	Lengte

5.2.3.3. Vrije oppervlakte last

Naam	lastingsge	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m ²]	q1 [kN/m ²]	q2 [kN/m ²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF10	BG3 - Perr	X	Kracht	Richting Y		-12,60	0,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF13	BG3 - Perr	X	Kracht	Richting Y		-18,10	-12,60	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF72	BG3 - Perr	Z	Kracht	Gelijkmatig	-47,20			Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF73	BG3 - Perr	Z	Kracht	Gelijkmatig	-47,20			Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF74	BG3 - Perr	Z	Kracht	Gelijkmatig	11,00			Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF75	BG3 - Perr	Z	Kracht	Gelijkmatig	-40,20			Z=0	Auto	GCS	Lengte

5.2.3.4. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	bronkelijke bela	q [kN/m ²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF1	BG3 - Permanent	E157	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF10		GCS Lengte
GFF2	BG3 - Permanent	E158	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF10		GCS Lengte
GFF3	BG3 - Permanent	E159	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF10		GCS Lengte
GFF4	BG3 - Permanent	E160	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF10		GCS Lengte



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	pronkelijke bela	q [kN/m ²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF5	BG3 - Permanent	E162	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF10		GCS Lengte
GFF7	BG3 - Permanent	E157	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF13		GCS Lengte
GFF8	BG3 - Permanent	E158	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF13		GCS Lengte
GFF9	BG3 - Permanent	E159	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF13		GCS Lengte
GFF10	BG3 - Permanent	E160	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF13		GCS Lengte
GFF11	BG3 - Permanent	E162	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF13		GCS Lengte
GFF13	BG3 - Permanent	E156	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF72	-47,20	GCS Lengte
GFF18	BG3 - Permanent	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF73	-47,20	GCS Lengte
GFF19	BG3 - Permanent	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF74	11,00	GCS Lengte
GFF20	BG3 - Permanent	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF75	-40,20	GCS Lengte



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

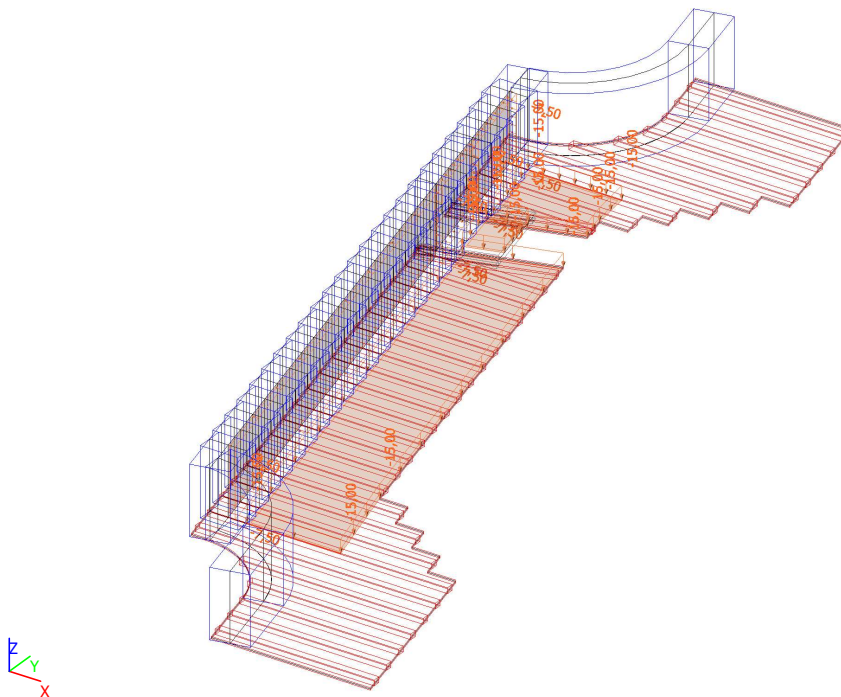
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG4	Bovenbelasting achter LH	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.4.1. Belastinggeval



5.2.4.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m ²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF76	BG4 - Bovenbela	X	Kracht	Gelijkmatig	-7,50	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF77	BG4 - Bovenbela	Z	Kracht	Gelijkmatig	-15,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF78	BG4 - Bovenbela	Z	Kracht	Gelijkmatig	-15,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF79	BG4 - Bovenbela	Z	Kracht	Gelijkmatig	-15,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte

5.2.4.3. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	pronkelijke bela	q [kN/m ²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF21	BG4 - Bovenbela	E157	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF76	-7,50	GCS Lengte
GFF22	BG4 - Bovenbela	E158	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF76	-7,50	GCS Lengte
GFF23	BG4 - Bovenbela	E159	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF76	-7,50	GCS Lengte
GFF24	BG4 - Bovenbela	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF77	-15,00	GCS Lengte
GFF25	BG4 - Bovenbela	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF78	-15,00	GCS Lengte
GFF26	BG4 - Bovenbela	E156	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF79	-15,00	GCS Lengte



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

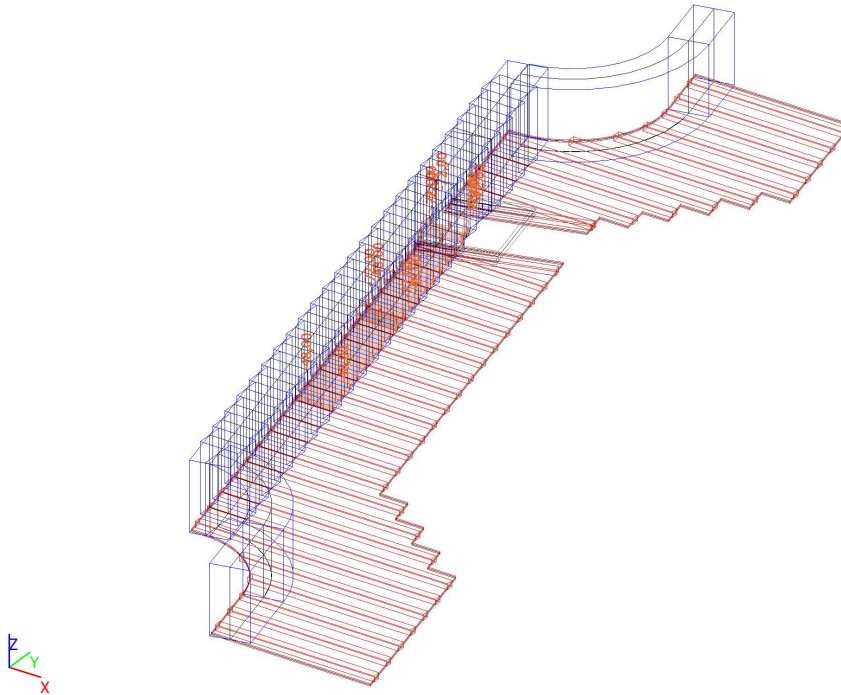
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG5	LM1 TS rand	Variabel	LG3	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.5.1. Belastinggeval



5.2.5.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m ²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF80	BG5 - LM1 TS	Z	Kracht	Gelijkmatig	-72,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF81	BG5 - LM1 TS	Z	Kracht	Gelijkmatig	-48,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF101	BG5 - LM1 TS	Z	Kracht	Gelijkmatig	-72,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte

5.2.5.3. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	pronkelijke bela	q [kN/m ²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF27	BG5 - LM1 TS rar	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF80	-72,00	GCS Lengte
GFF28	BG5 - LM1 TS rar	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF81	-48,00	GCS Lengte
GFF44	BG5 - LM1 TS rar	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF101	-72,00	GCS Lengte



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

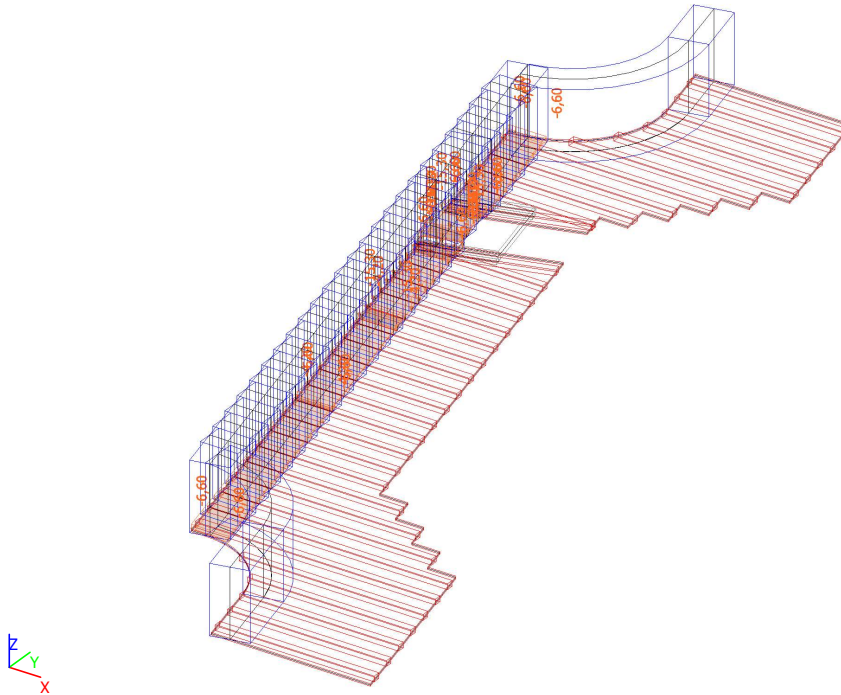
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG6	LM1 UDL rand	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.6.1. Belastinggeval



5.2.6.2. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgev.	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m ²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF82	BG6 - LM1 UDL r	Z	Kracht	Gelijkmatig	-15,30	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF83	BG6 - LM1 UDL r	Z	Kracht	Gelijkmatig	-4,20	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF84	BG6 - LM1 UDL r	Z	Kracht	Gelijkmatig	-6,60	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF85	BG6 - LM1 UDL r	Z	Kracht	Gelijkmatig	-6,60	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF87	BG6 - LM1 UDL r	Z	Kracht	Gelijkmatig	-6,60	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF88	BG6 - LM1 UDL r	Z	Kracht	Gelijkmatig	-15,30	Z=0	Auto	GCS	Lengte

5.2.6.3. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	pronkelijke bela	q [kN/m ²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF29	BG6 - LM1 UDL r	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF82	-15,30	GCS Lengte
GFF30	BG6 - LM1 UDL r	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF83	-4,20	GCS Lengte
GFF31	BG6 - LM1 UDL r	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF84	-6,60	GCS Lengte
GFF32	BG6 - LM1 UDL r	E156	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF84	-6,60	GCS Lengte
GFF33	BG6 - LM1 UDL r	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF85	-6,60	GCS Lengte
GFF34	BG6 - LM1 UDL r	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF87	-6,60	GCS Lengte
GFF35	BG6 - LM1 UDL r	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF88	-15,30	GCS Lengte



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

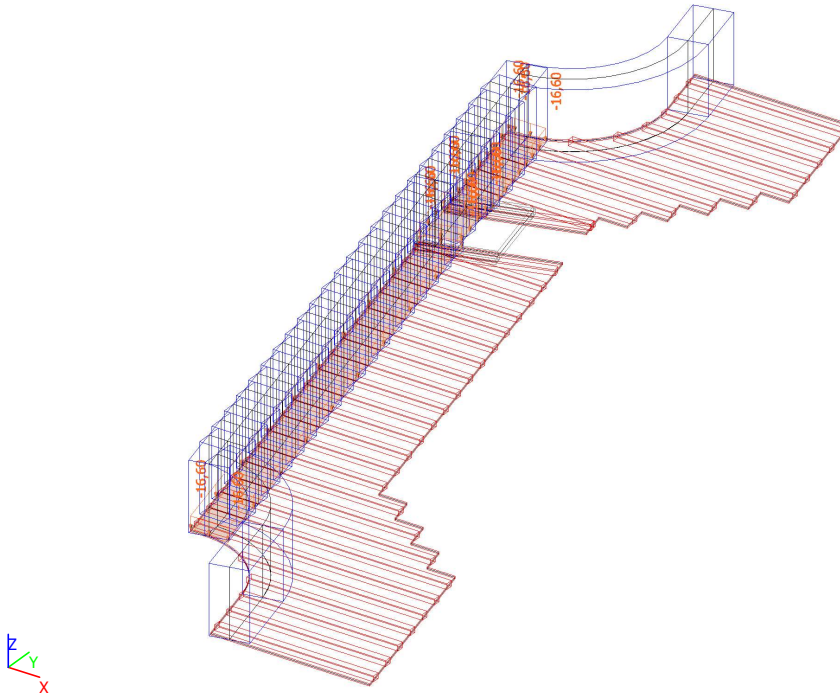
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.7. Belastingsgevallen - BG8

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG8	BM4 mensenmassa	Variabel	LG4	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.7.1. Belastinggeval



5.2.7.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF102	BG8 - BM4 m	Z	Kracht	Gelijkmatig	-16,60	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF103	BG8 - BM4 m	Z	Kracht	Gelijkmatig	-16,60	Z=0	Auto	GCS	Lengte

5.2.7.3. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	pronkelijke bela	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF45	BG8 - BM4 mens	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF102	-16,60	GCS Lengte
GFF46	BG8 - BM4 mens	E156	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF102	-16,60	GCS Lengte
GFF47	BG8 - BM4 mens	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF103	-16,60	GCS Lengte



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

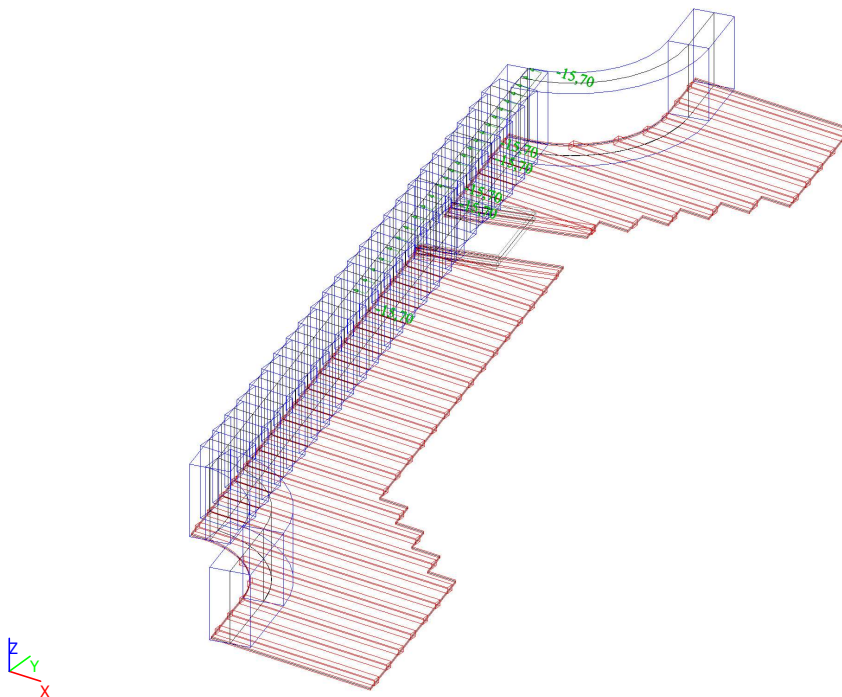
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.8. Belastingsgevallen - BG9

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG9	Horizontale rembelasting (4.6)	Variabel	LG5	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.8.1. Belastinggeval



5.2.8.2. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁ [m]	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂ [m]	Coör	Oors
LFS1	E157	Kracht	X	-15,70	0,000	Lengte	3
	BG9 - Horizontale	GCS	Gelijkmatig		7,000	Abso	Vanaf begin
LFS2	E159	Kracht	X	-15,70	0,000	Lengte	3
	BG9 - Horizontale	GCS	Gelijkmatig		1,000	Rela	Vanaf einde
LFS3	E158	Kracht	X	-15,70	0,000	Lengte	3
	BG9 - Horizontale	GCS	Gelijkmatig		1,000	Rela	Vanaf einde



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

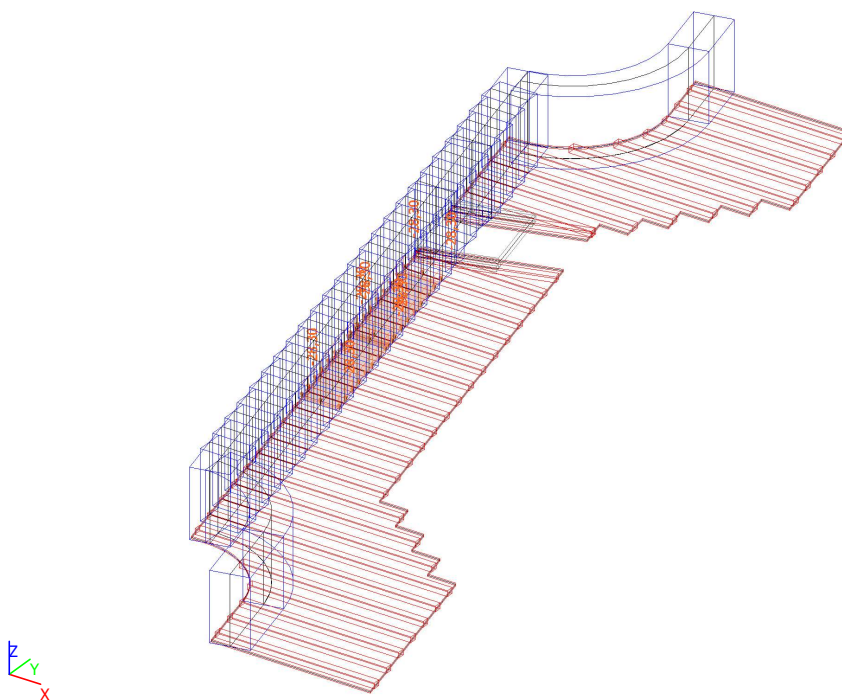
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.9. Belastingsgevallen - BG12

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG12	Trambelasting	Variabel	LG6	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.9.1. Belastinggeval



5.2.9.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m ²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF104	BG12 - Tramb	Z	Kracht	Gelijkmatig	-28,30	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF105	BG12 - Tramb	Z	Kracht	Gelijkmatig	-28,30	Z=0	Auto	GCS	Lengte

5.2.9.3. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	pronkelijke bela	q [kN/m ²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF48	BG12 - Trambela	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF104	-28,30	GCS Lengte
GFF49	BG12 - Trambela	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF105	-28,30	GCS Lengte



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

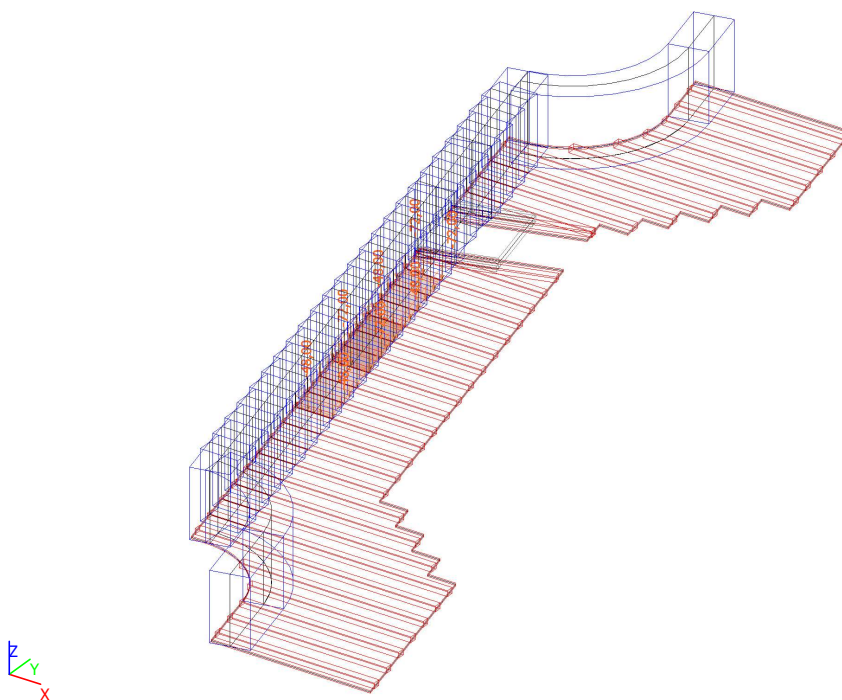
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.10. Belastingsgevallen - BG13

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG13	LM1 TS midden	Variabel	LG3	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.10.1. Belastinggeval



5.2.10.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m ²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF90	BG13 - LM1 T	Z	Kracht	Gelijkmatig	-48,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF98	BG13 - LM1 T	Z	Kracht	Gelijkmatig	-72,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte

5.2.10.3. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	pronkelijke bela	q [kN/m ²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF36	BG13 - LM1 TS nr	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF90	-48,00	GCS Lengte
GFF42	BG13 - LM1 TS nr	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF98	-72,00	GCS Lengte



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

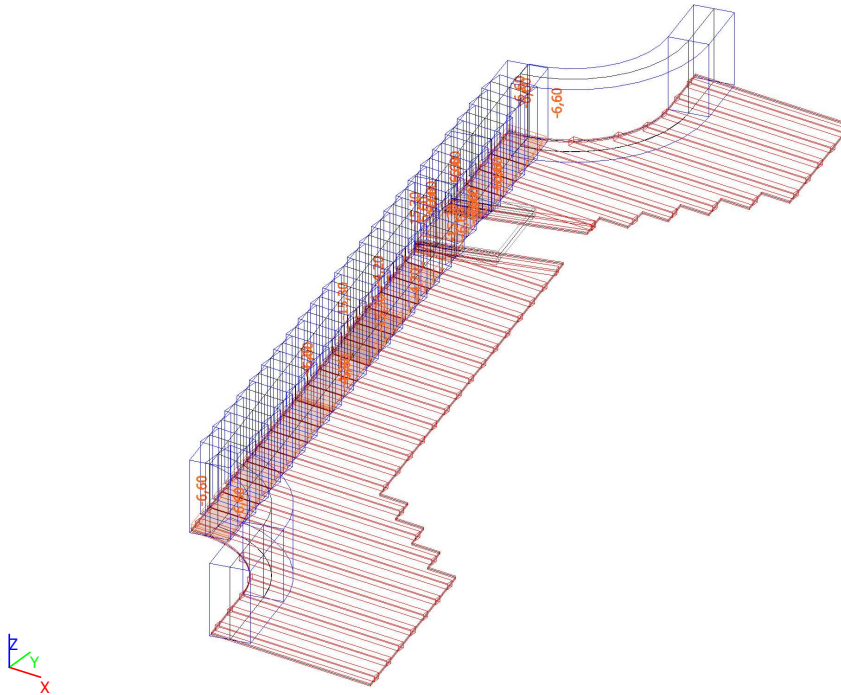
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

5.2.11. Belastingsgevallen - BG14

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG14	LM1 UDL midden	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.11.1. Belastinggeval



5.2.11.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m ²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF92	BG14 - LM1 L	Z	Kracht	Gelijkmatig	-4,20	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF93	BG14 - LM1 L	Z	Kracht	Gelijkmatig	-6,60	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF94	BG14 - LM1 L	Z	Kracht	Gelijkmatig	-6,60	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF96	BG14 - LM1 L	Z	Kracht	Gelijkmatig	-6,60	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF100	BG14 - LM1 L	Z	Kracht	Gelijkmatig	-15,30	Z=0	Auto	GCS	Lengte

5.2.11.3. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	pronkelijke bela	q [kN/m ²] Waarde - P [kN/m]	Systeem
			Verdeling	Type			Locatie
GFF37	BG14 - LM1 UDL	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF92	-4,20	GCS Lengte
GFF38	BG14 - LM1 UDL	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF93	-6,60	GCS Lengte
GFF39	BG14 - LM1 UDL	E156	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF93	-6,60	GCS Lengte
GFF40	BG14 - LM1 UDL	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF94	-6,60	GCS Lengte
GFF41	BG14 - LM1 UDL	E188	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF96	-6,60	GCS Lengte
GFF43	BG14 - LM1 UDL	E155	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF100	-15,30	GCS Lengte



Project Constructieve beoordeling TCVB
Onderdeel Brug 189
Auteur T.L. Ha
Datum 13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

6. Belastingcombinaties en -groepen

6.1. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	UGT LM1 rand	Omhullende - uiterst	BG1 - E.G.	1,10
			BG2 - Permanente belastingen (+ EG brugdek)	1,10
			BG3 - Permanente water- en grondbelastingen (landhoofd)	1,10
			BG5 - LM1 TS rand	1,04
			BG6 - LM1 UDL rand	1,04
			BG9 - Horizontale rembelasting (4.6)	0,83
Combi2	UGT bovenbelasting acl	Omhullende - uiterst	BG1 - E.G.	1,10
			BG2 - Permanente belastingen (+ EG brugdek)	1,10
			BG3 - Permanente water- en grondbelastingen (landhoofd)	1,10
			BG4 - Bovenbelasting achter LH	1,10
Combi3	UGT BM4	Omhullende - uiterst	BG1 - E.G.	1,10
			BG2 - Permanente belastingen (+ EG brugdek)	1,10
			BG3 - Permanente water- en grondbelastingen (landhoofd)	1,10
			BG8 - BM4 mensenmassa	1,10
Combi4	UGT Horizontale rembe	Omhullende - uiterst	BG1 - E.G.	1,10
			BG2 - Permanente belastingen (+ EG brugdek)	1,10
			BG3 - Permanente water- en grondbelastingen (landhoofd)	1,10
			BG5 - LM1 TS rand	0,83
			BG6 - LM1 UDL rand	0,83
			BG9 - Horizontale rembelasting (4.6)	1,04
			BG13 - LM1 TS midden	0,83
			BG14 - LM1 UDL midden	0,83
Combi5	UGT Alleen permanente	Omhullende - uiterst	BG1 - E.G.	1,10
			BG2 - Permanente belastingen (+ EG brugdek)	1,10
			BG3 - Permanente water- en grondbelastingen (landhoofd)	1,10
Combi6	UGT LM1 midden	Omhullende - uiterst	BG1 - E.G.	1,10
			BG2 - Permanente belastingen (+ EG brugdek)	1,10
			BG3 - Permanente water- en grondbelastingen (landhoofd)	1,10
			BG9 - Horizontale rembelasting (4.6)	0,83
			BG13 - LM1 TS midden	1,04
			BG14 - LM1 UDL midden	1,04
Combi7	UGT trambelasting incl	Omhullende - uiterst	BG1 - E.G.	1,10
			BG2 - Permanente belastingen (+ EG brugdek)	1,10
			BG3 - Permanente water- en grondbelastingen (landhoofd)	1,10
			BG9 - Horizontale rembelasting (4.6)	0,67
			BG12 - Trambelasting	1,56

6.2. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG3	Variabel	Exclusief	Cat F: Voertuigen <30kN
LG4	Variabel	Standaard	Cat F: Voertuigen <30kN
LG5	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG6	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN

6.3. Resultaatklassen

Naam	Omschrijving	Lijst
RC1	UGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
		Combi2 - Omhullende - uiterst
		Combi3 - Omhullende - uiterst
		Combi4 - Omhullende - uiterst
		Combi5 - Omhullende - uiterst
		Combi6 - Omhullende - uiterst
		Combi7 - Omhullende - uiterst



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7. Resultaten Landhoofd

7.1. Betonnen plaat overkluiging

7.1.1. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Rib / Integratiestrook

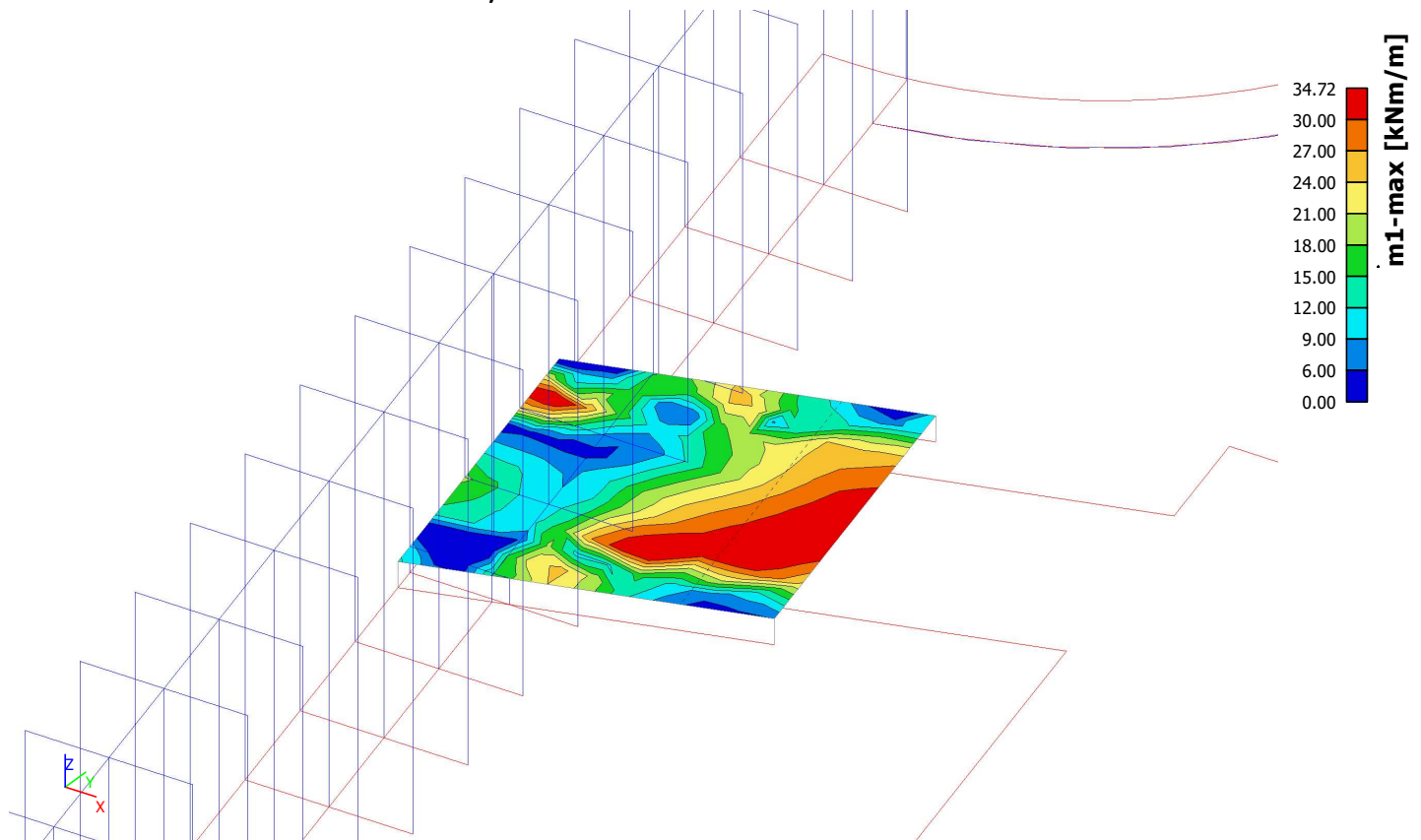
Selectie : E188

Combinaties : Combi1

Hoofd grootheden. In knopen, gem..

Staaf	BG	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	qmax-b [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	qmax-m [kN/m]
E188	Combi1	-0,95	-5,45	-51,12	0,58	27,28	70,02	37,80	-175,94	44,66	53,28
E188	Combi1	34,72	2,33	-60,51	16,58	58,72	-102,55	452,96	-11,45	-85,17	233,48
E188	Combi1	1,43	-12,16	-43,81	5,86	14,26	-172,54	-1,87	-167,34	38,46	82,74
E188	Combi1	17,94	11,22	-61,41	5,46	46,15	-1,06	104,39	-163,77	24,06	170,95
E188	Combi1	17,54	-1,19	-89,96	9,36	13,47	-80,49	-55,13	-417,60	11,49	113,91
E188	Combi1	1,47	0,00	90,00	0,73	9,26	90,00	37,08	0,00	90,00	18,54
E188	Combi1	0,00	-6,77	-73,67	0,02	85,70	106,33	775,14	0,00	-73,67	387,57
E188	Combi1	31,12	-2,76	-50,66	17,71	25,18	108,25	-35,35	-200,60	21,24	131,54
E188	Combi1	5,35	0,00	-73,67	2,67	0,37	-73,67	0,00	-142,21	16,33	33,67
E188	Combi1	11,30	-4,96	-20,39	8,71	188,95	-6,73	97,46	-68,85	-52,51	111,86
E188	Combi1	8,44	-7,78	46,95	7,11	53,13	-179,96	-3,10	-278,14	-33,57	88,46
E188	Combi1	12,80	-6,39	-11,57	9,71	81,74	179,60	-9,57	-172,57	-21,65	108,06
E188	Combi1	7,11	-1,16	-75,44	3,64	28,47	108,09	-131,28	-1181,75	16,98	352,77
E188	Combi1	1,06	0,00	16,33	3,39	101,76	106,33	1095,89	0,00	-73,67	547,94
E188	Combi1	13,63	0,48	-43,28	7,17	37,67	137,46	116,48	95,58	89,58	40,49
E188	Combi1	7,59	2,98	3,36	2,30	39,74	-64,92	-118,27	-205,58	-89,96	32,70
E188	Combi1	3,50	-7,59	-58,00	4,56	8,67	6,25	85,54	35,50	-82,19	5,35

7.1.2. 2D element - Interne krachten; m1





Project
Onderdeel
Auteur
Datum

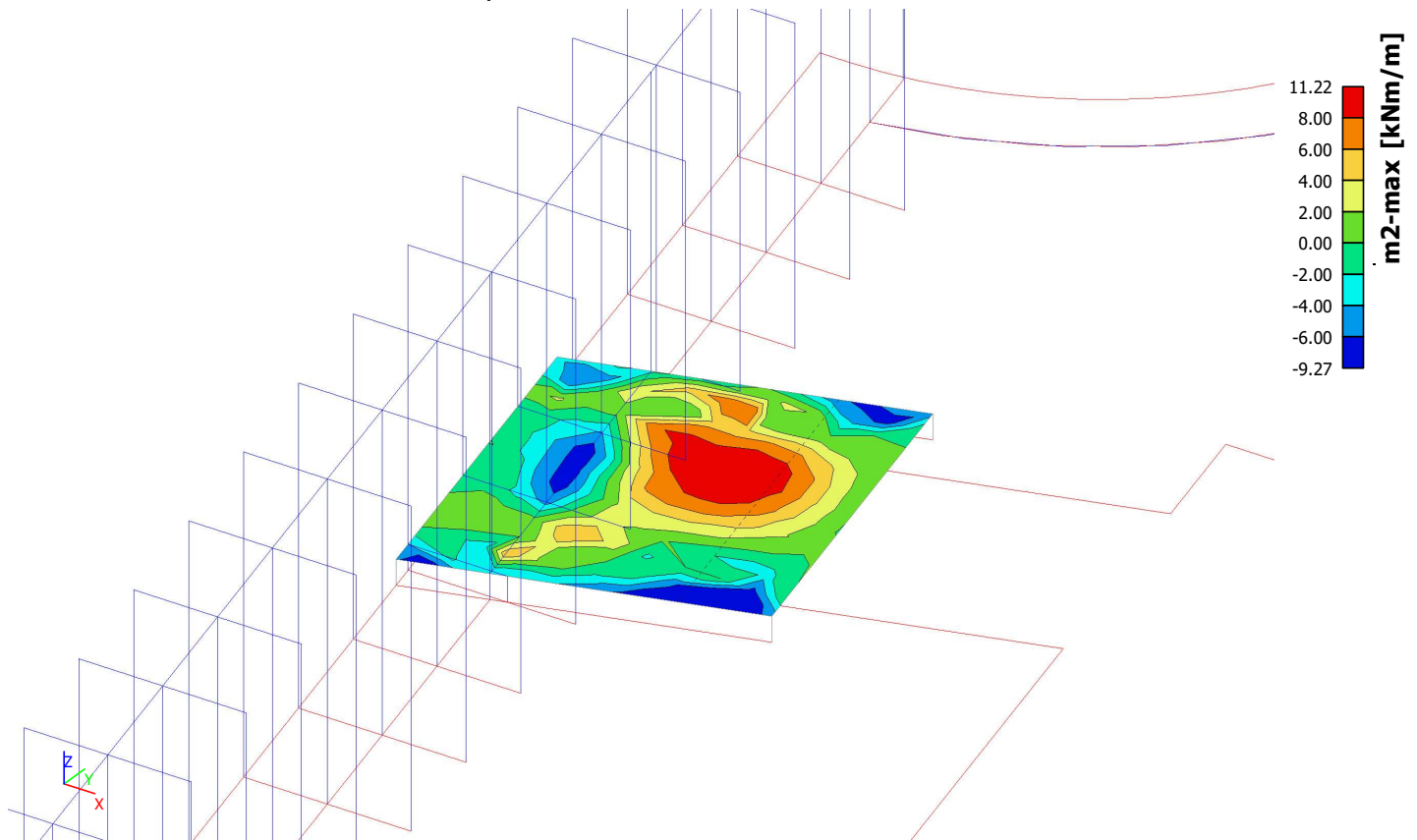
Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.1.3. 2D element - Interne krachten; m2



7.1.4. Integratiestroken betonnen plaat overkluizing b=1320mm

Lineaire berekening, Extreem : Staaf, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook

Selectie : CM1, CM2

Combinaties : Combi1

Staaf	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	0,061	Combi1/1	-79,71	-201,54	3,48	-13,17	-20,64	-67,04
CM1	1,227	Combi1/2	421,92	-4,52	-4,86	-15,37	13,97	-147,51
CM1	0,061	Combi1/2	16,66	-210,76	-36,44	-21,73	-17,59	-66,15
CM1	2,945	Combi1/3	45,20	103,32	-78,21	-14,76	-2,38	-138,46
CM1	2,945	Combi1/2	36,98	99,01	-96,51	-20,25	-2,30	-140,16
CM1	0,184	Combi1/3	206,45	-91,73	72,27	18,79	-22,71	-201,69
CM1	2,822	Combi1/2	64,13	62,60	-59,66	-29,83	4,98	-154,69
CM1	0,184	Combi1/2	289,48	-106,96	64,64	19,87	-16,64	-204,18
CM1	0,123	Combi1/1	0,21	-147,35	28,66	-6,75	-25,20	-98,25
CM1	2,270	Combi1/2	270,18	22,39	-24,28	-25,43	25,98	-119,39
CM1	0,000	Combi1/4	138,73	-69,85	-35,60	-8,33	-1,58	4,01
CM2	1,288	Combi1/1	-474,71	3,16	9,32	-3,75	21,46	-65,34
CM2	0,000	Combi1/5	-32,88	-33,73	20,62	-5,74	-0,31	-0,72
CM2	0,000	Combi1/1	-49,72	-64,96	23,52	-5,69	-0,23	-1,10
CM2	2,270	Combi1/1	-414,89	92,56	-8,28	12,72	16,83	-49,81
CM2	2,945	Combi1/4	-145,25	-44,19	-84,84	12,49	3,94	-65,23
CM2	0,061	Combi1/4	-215,80	5,78	75,34	-23,14	1,79	-80,07
CM2	0,184	Combi1/4	-228,24	4,14	69,14	-28,99	10,63	-75,49
CM2	2,761	Combi1/6	-251,66	25,38	-56,57	17,26	10,71	-26,79
CM2	0,000	Combi1/4	-33,77	-21,91	20,31	-7,95	-0,61	-0,23
CM2	1,350	Combi1/4	-309,57	6,38	5,98	-11,56	33,90	-43,43
CM2	0,061	Combi1/1	-325,16	-29,85	60,55	-11,38	2,45	-120,30



Project
Onderdeel
Auteur
Datum

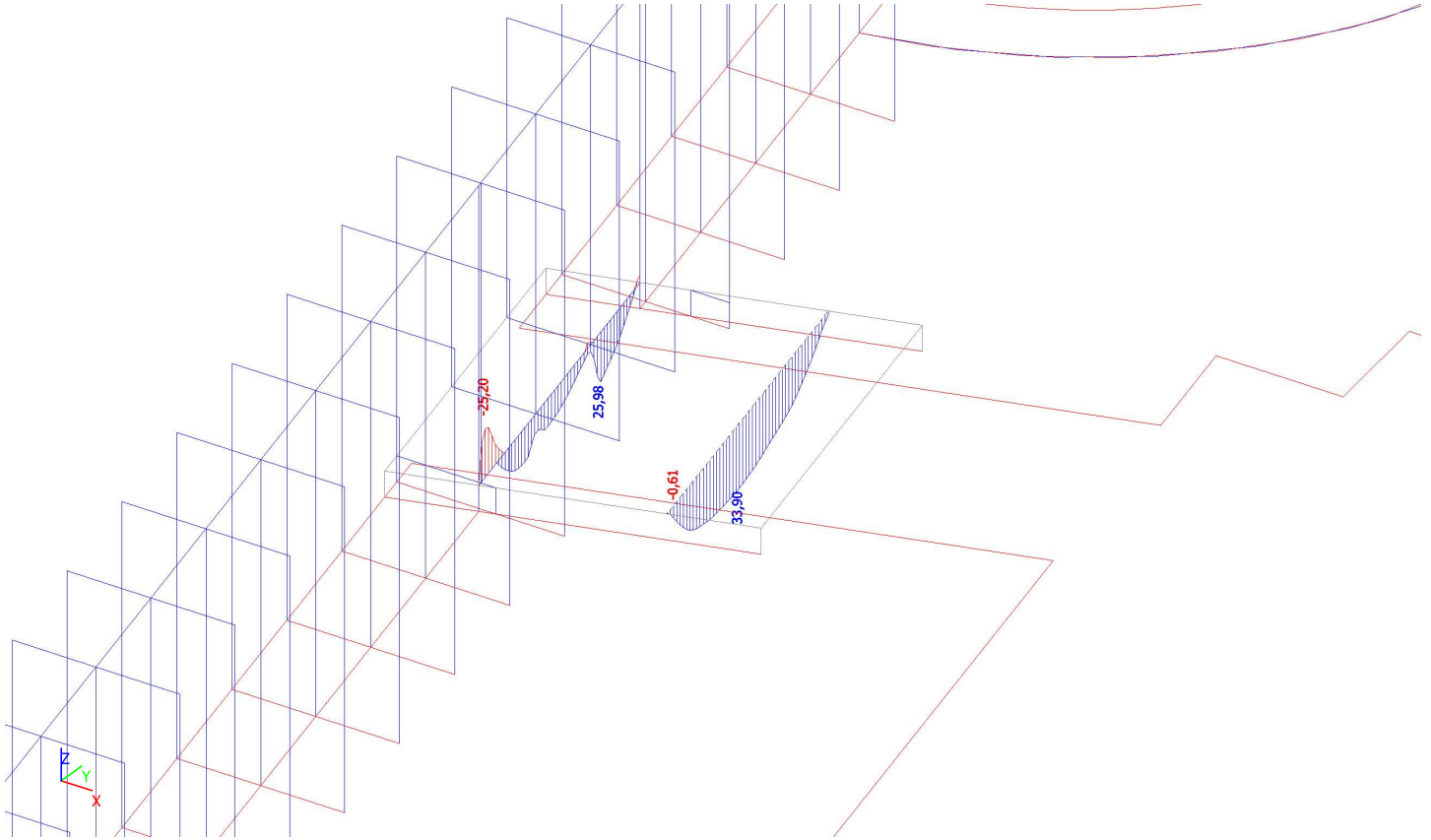
Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

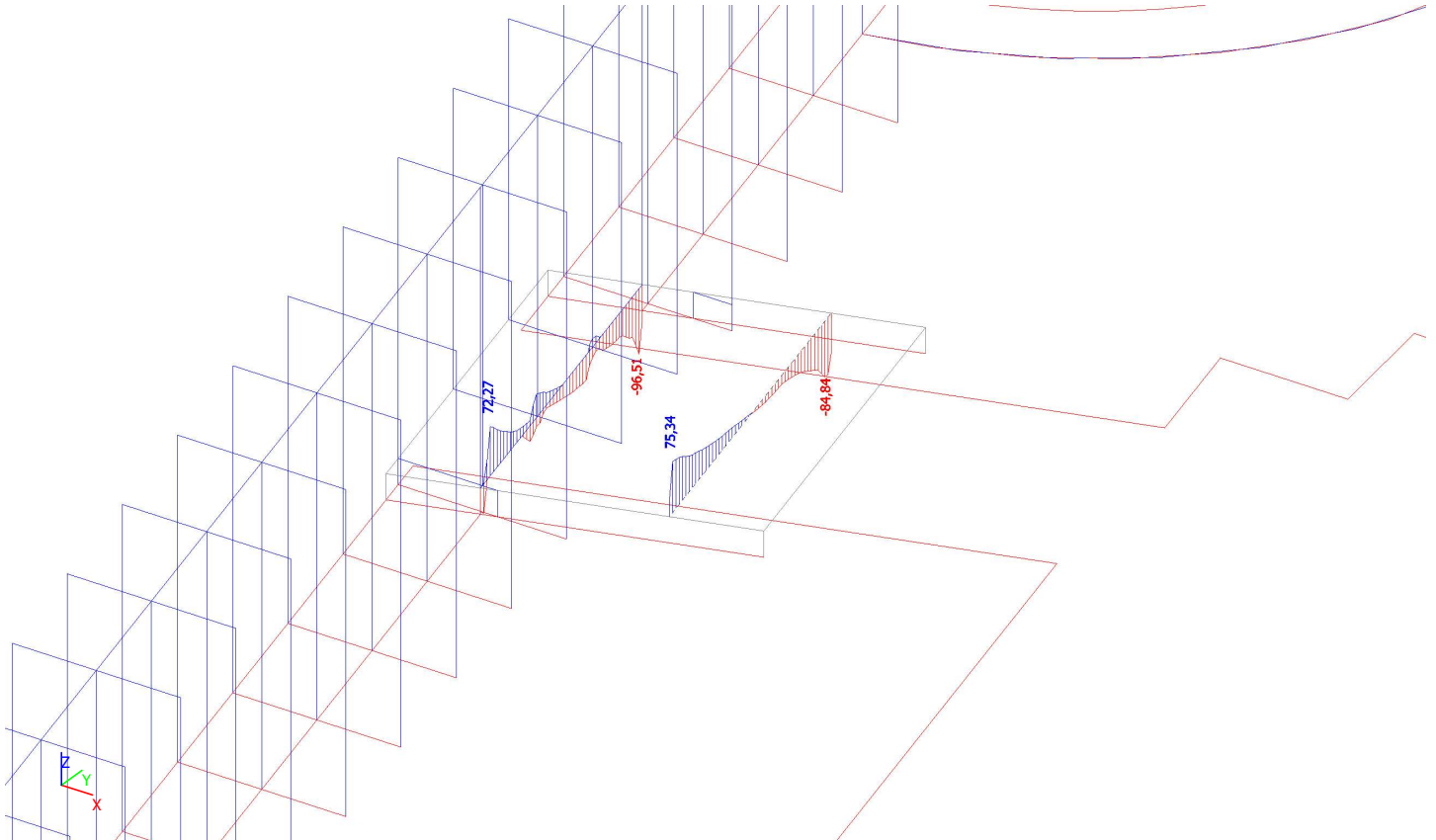
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.1.5. Interne krachten in staaf; My



7.1.6. Interne krachten in staaf; Vz





Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.2. Oplegreacties LM1

7.2.1. Reacties Max Rz LM1 rand

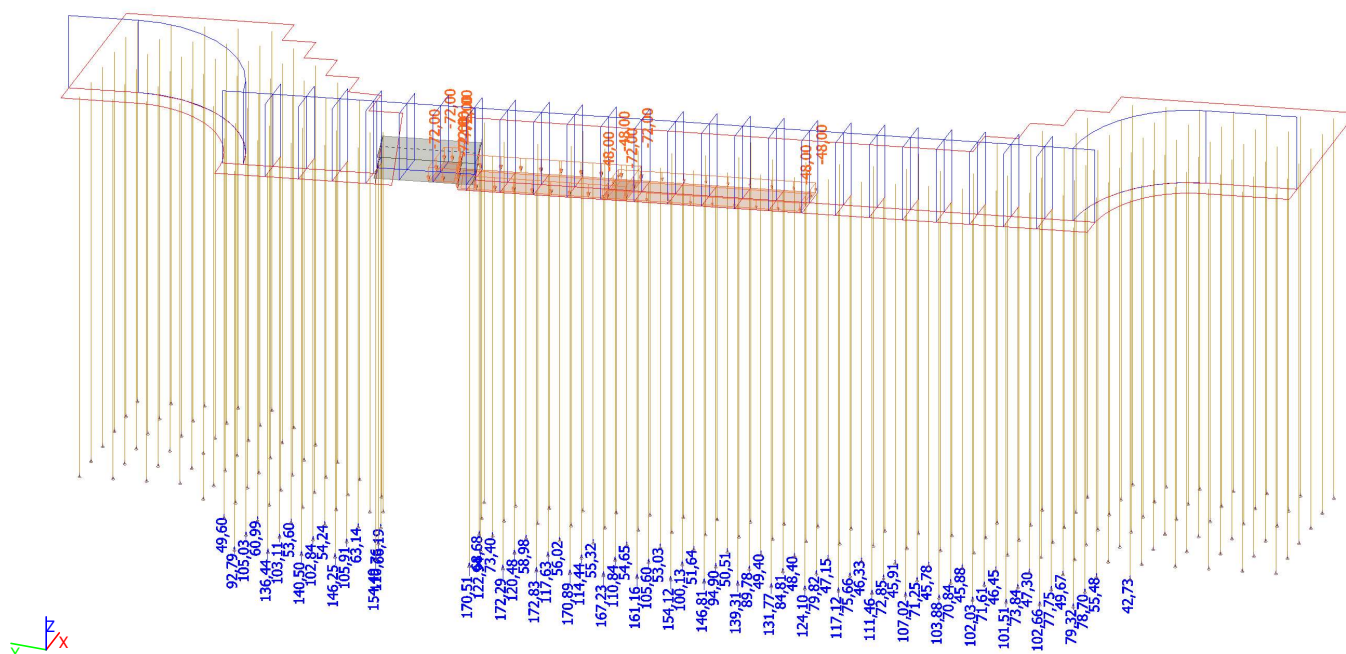
Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Benoemde selectie - Voorste 3 rijden palen

Combinaties : Combi1

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1647/K4960	Combi1/1	-0,01	0,00	33,06	0,00	0,00	0,00
Sn1539/K4742	Combi1/7	-0,01	0,00	46,82	0,00	0,00	0,00
Sn1594/K4851	Combi1/1	-0,01	-0,01	41,75	0,00	0,00	0,00
Sn1642/K4950	Combi1/1	-0,01	0,01	45,09	0,00	0,00	0,00
Sn1447/K4560	Combi1/2	-0,01	0,00	172,83	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi1/2	-0,01	0,00	78,56	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi1/8	-0,01	0,00	74,16	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi1/5	-0,01	0,00	72,65	0,00	0,00	0,00

7.2.2. Reacties; Rz





Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.2.3. Reacties Max Rz LM1 midden

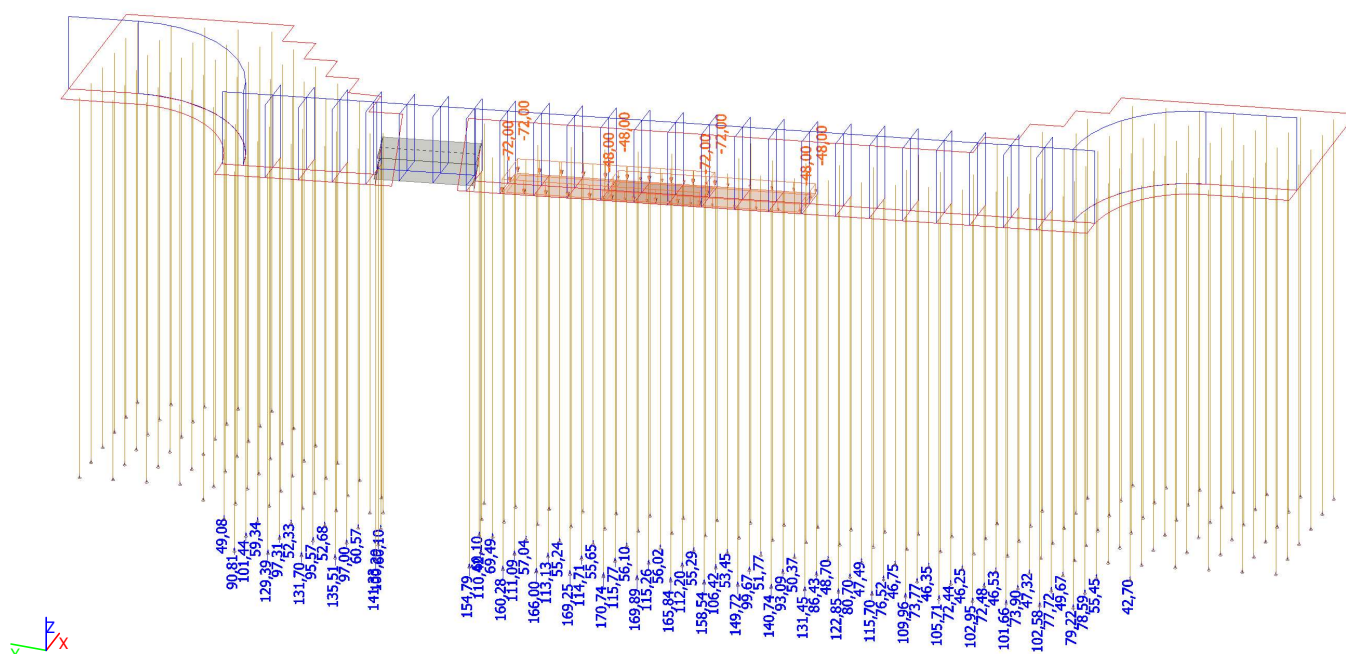
Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Benoemde selectie - Voorste 3 rijden palen

Combinaties : Combi6

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1647/K4960	Combi6/9	-0,01	0,00	43,22	0,00	0,00	0,00
Sn1539/K4742	Combi6/10	-0,01	0,00	47,01	0,00	0,00	0,00
Sn1594/K4851	Combi6/9	-0,01	-0,01	40,79	0,00	0,00	0,00
Sn1642/K4950	Combi6/1	-0,01	0,01	45,09	0,00	0,00	0,00
Sn1647/K4960	Combi6/1	-0,01	0,00	33,06	0,00	0,00	0,00
Sn1429/K4524	Combi6/11	-0,01	0,00	170,74	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi6/12	-0,01	0,00	79,22	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi6/1	-0,01	0,00	74,92	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi6/5	-0,01	0,00	72,65	0,00	0,00	0,00

7.2.4. Reacties; Rz





Project Constructieve beoordeling TCVB
 Onderdeel Brug 189
 Auteur T.L. Ha
 Datum 13. 09. 2018

Nationale norm
 Nationale Bijlage
 Licentienaam

EC - EN
 Nederlandse NEN-EN NA
 Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.3. Oplegreacties Bovenbelasting

7.3.1. Reacties Max Rz

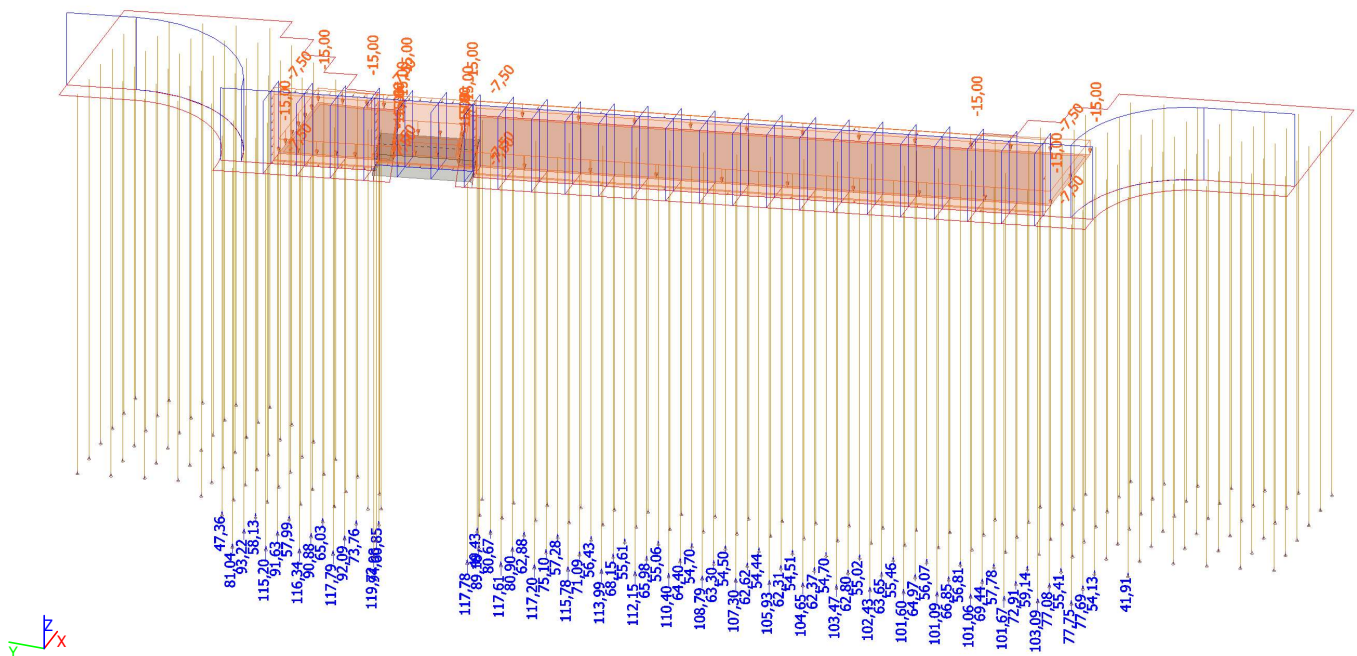
Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Benoemde selectie - Voorste 3 rijden palen

Combinaties : Combi2

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1456/K4578	Combi2/13	-0,01	0,00	117,61	0,00	0,00	0,00
Sn1539/K4742	Combi2/5	-0,01	0,00	46,52	0,00	0,00	0,00
Sn1594/K4851	Combi2/13	-0,01	-0,01	41,62	0,00	0,00	0,00
Sn1642/K4950	Combi2/13	-0,01	0,00	60,85	0,00	0,00	0,00
Sn1644/K4954	Combi2/13	-0,01	0,00	119,72	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi2/5	-0,01	0,00	72,65	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi2/13	-0,01	0,00	77,75	0,00	0,00	0,00

7.3.2. Reacties; Rz





Project Constructieve beoordeling TCVB
 Onderdeel Brug 189
 Auteur T.L. Ha
 Datum 13. 09. 2018

Nationale norm
 Nationale Bijlage
 Licentienaam

EC - EN
 Nederlandse NEN-EN NA
 Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.5. Oplegreacties Horizontale rembelasting

7.5.1. Reacties Max Rz

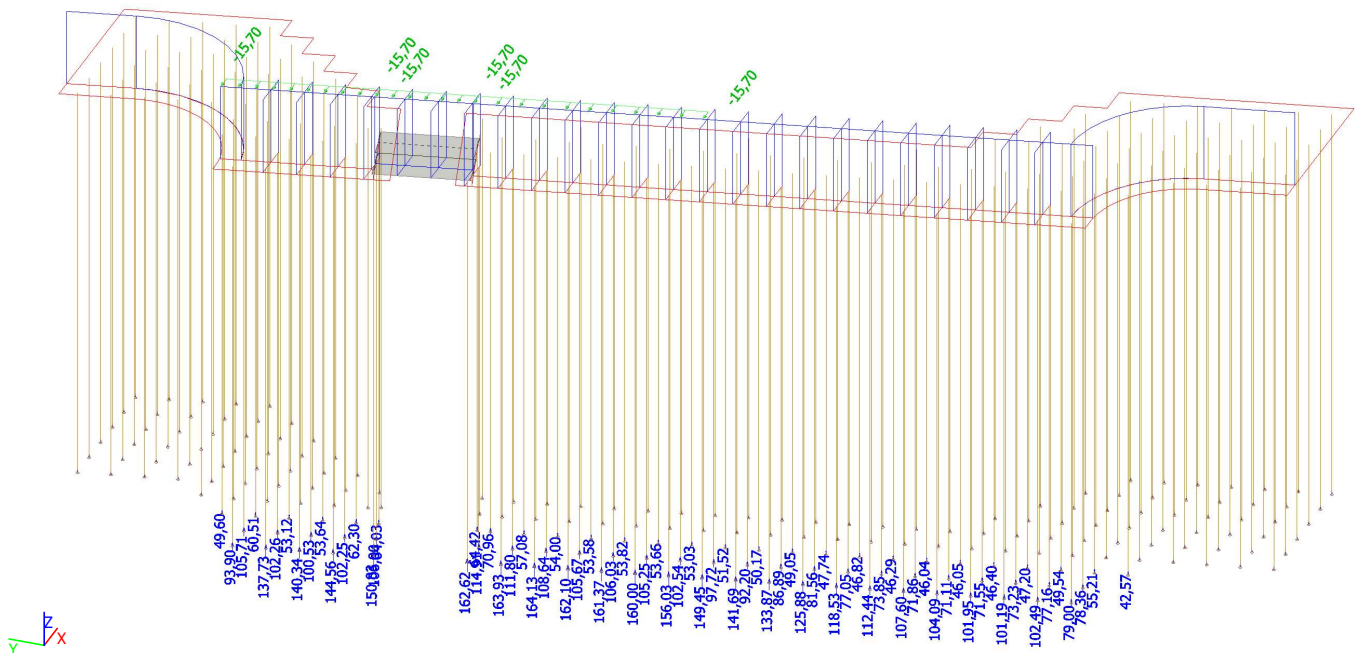
Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Benoemde selectie - Voorste 3 rijden palen

Combinaties : Combi4

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1647/K4960	Combi4/15	-0,01	0,00	37,64	0,00	0,00	0,00
Sn1539/K4742	Combi4/16	-0,01	0,00	46,91	0,00	0,00	0,00
Sn1594/K4851	Combi4/15	-0,01	-0,01	40,94	0,00	0,00	0,00
Sn1642/K4950	Combi4/17	-0,01	0,01	42,52	0,00	0,00	0,00
Sn1647/K4960	Combi4/17	-0,01	0,00	29,51	0,00	0,00	0,00
Sn1447/K4560	Combi4/18	-0,01	0,00	164,13	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi4/19	-0,01	0,00	78,32	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi4/20	-0,01	0,00	74,87	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi4/5	-0,01	0,00	72,65	0,00	0,00	0,00

7.5.2. Reacties; Rz





Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.6. Oplegreacties trambelasting

7.6.1. Reacties Max Rz

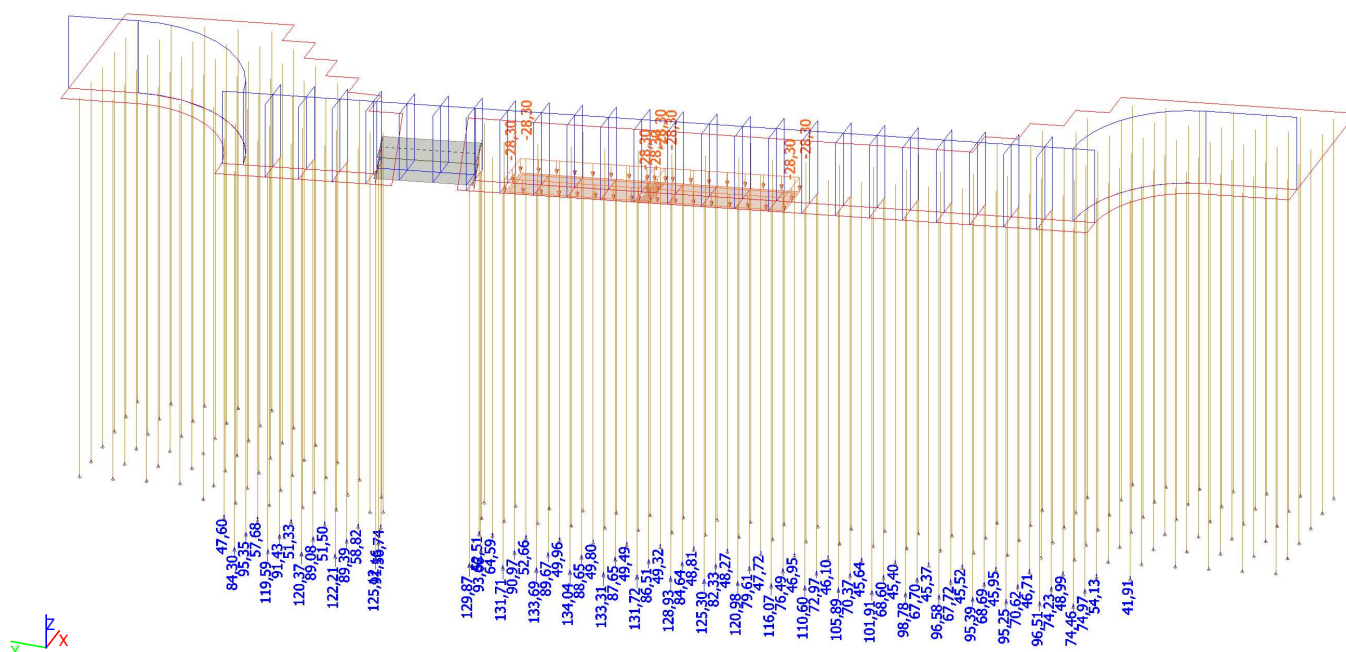
Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Benoemde selectie - Voorste 3 rijden palen

Combinaties : Combi7

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1647/K4960	Combi7/21	-0,01	0,00	41,09	0,00	0,00	0,00
Sn1539/K4742	Combi7/22	-0,01	0,00	46,16	0,00	0,00	0,00
Sn1594/K4851	Combi7/23	-0,01	0,00	41,79	0,00	0,00	0,00
Sn1642/K4950	Combi7/23	-0,01	0,01	47,15	0,00	0,00	0,00
Sn1647/K4960	Combi7/23	-0,01	0,00	35,92	0,00	0,00	0,00
Sn1438/K4542	Combi7/21	-0,01	0,00	134,04	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi7/21	-0,01	0,00	73,85	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi7/5	-0,01	0,00	72,65	0,00	0,00	0,00

7.6.2. Reacties; Rz





Project Constructieve beoordeling TCVB
Onderdeel Brug 189
Auteur T.L. Ha
Datum 13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.7. Oplegreacties Permanenten belastinge

7.7.1. Reacties Max Rz

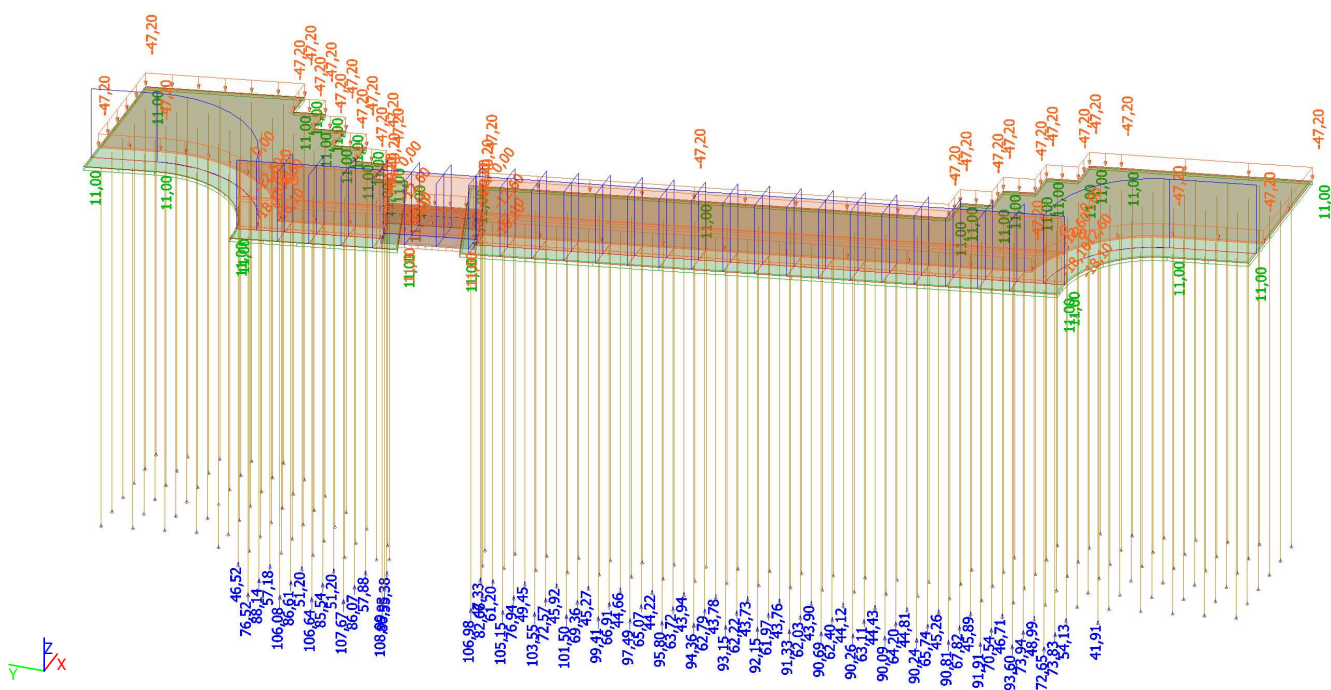
Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Benoemde selectie - Voorste 3 rijden palen

Combinaties : Combi5

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1456/K4578	Combi5/5	-0,01	0,00	105,15	0,00	0,00	0,00
Sn1539/K4742	Combi5/5	-0,01	0,00	46,52	0,00	0,00	0,00
Sn1594/K4851	Combi5/5	-0,01	0,00	41,91	0,00	0,00	0,00
Sn1642/K4950	Combi5/5	-0,01	0,00	55,38	0,00	0,00	0,00
Sn1644/K4954	Combi5/5	-0,01	0,00	108,99	0,00	0,00	0,00
Sn1303/K4221	Combi5/5	-0,01	0,00	72,65	0,00	0,00	0,00

7.7.2. Reacties; Rz





Project
Onderdeel
Auteur
Datum

Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

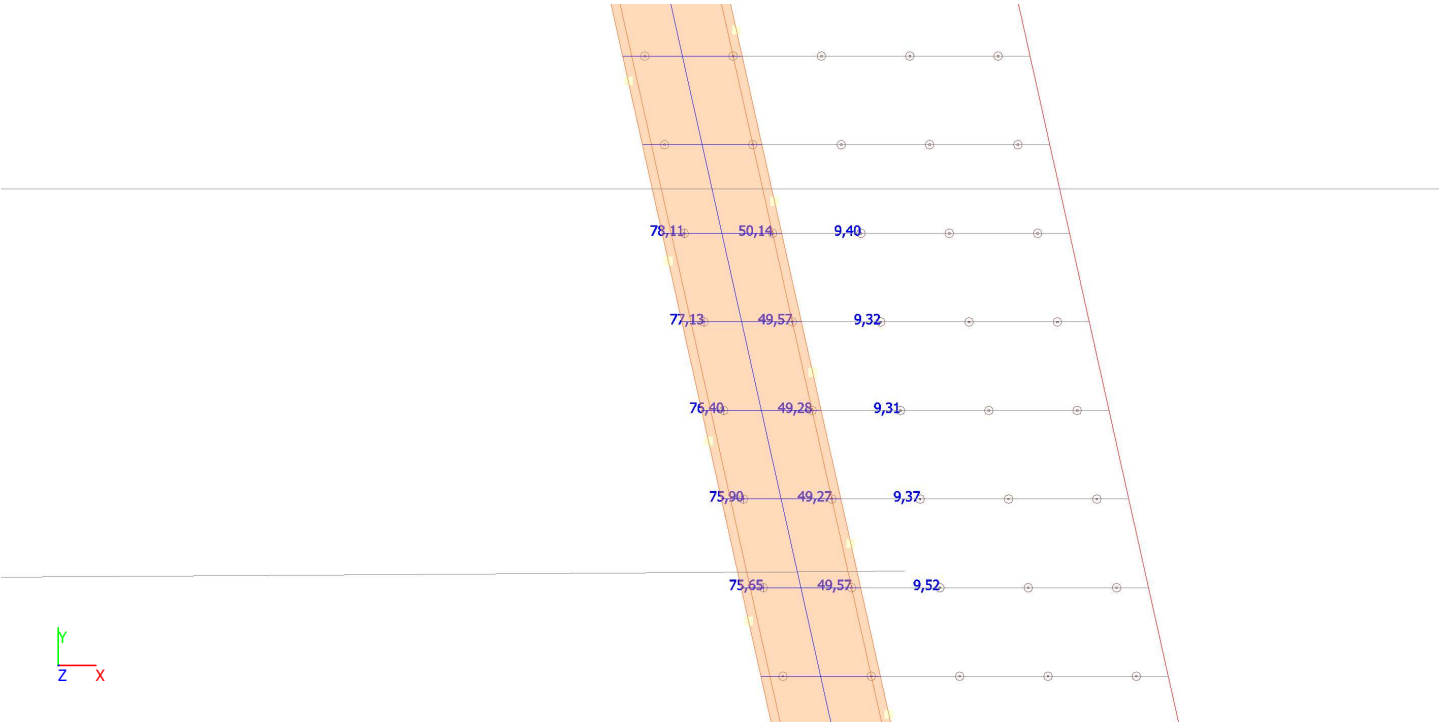
Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

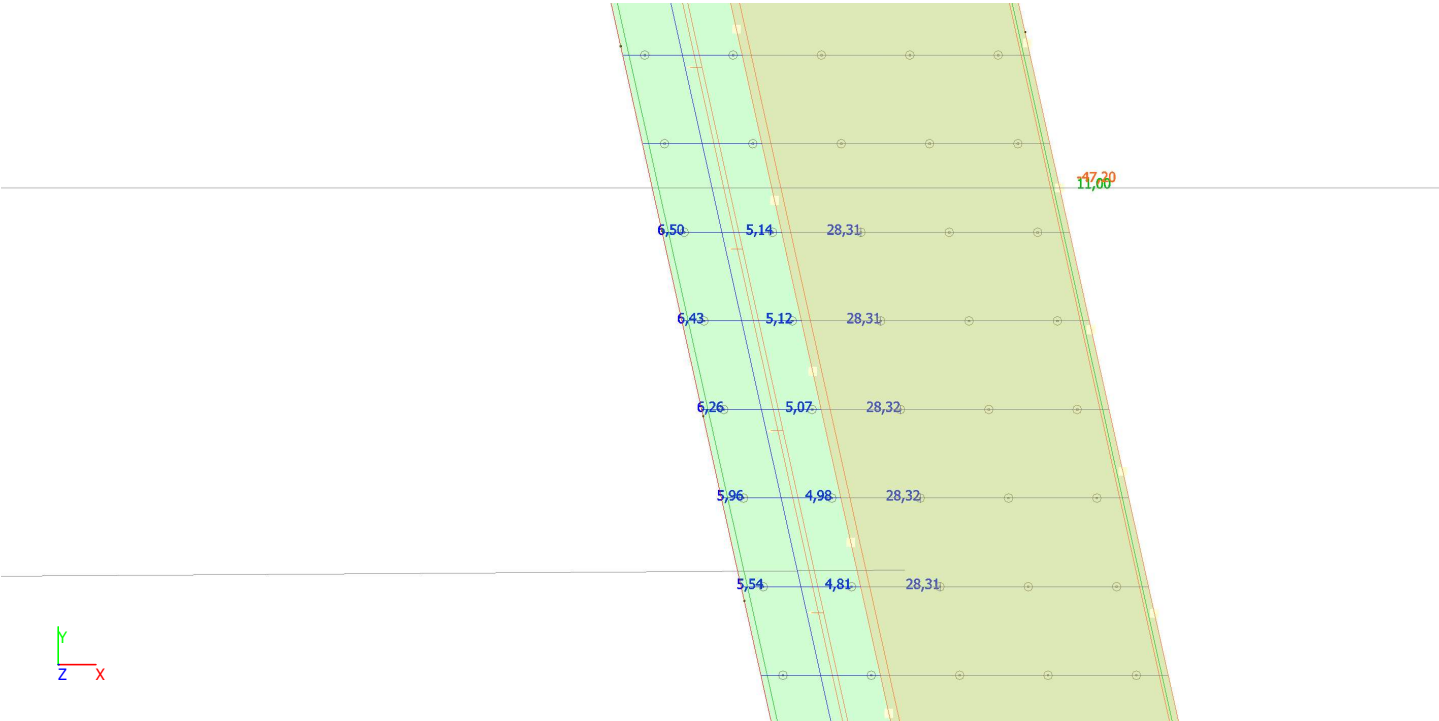
SCIA Engineer 18.1.54

7.8. Paalbelasting per BG

7.8.1. Reacties; Rz BG2



7.8.2. Reacties; Rz BG3





Project
Onderdeel
Auteur
Datum

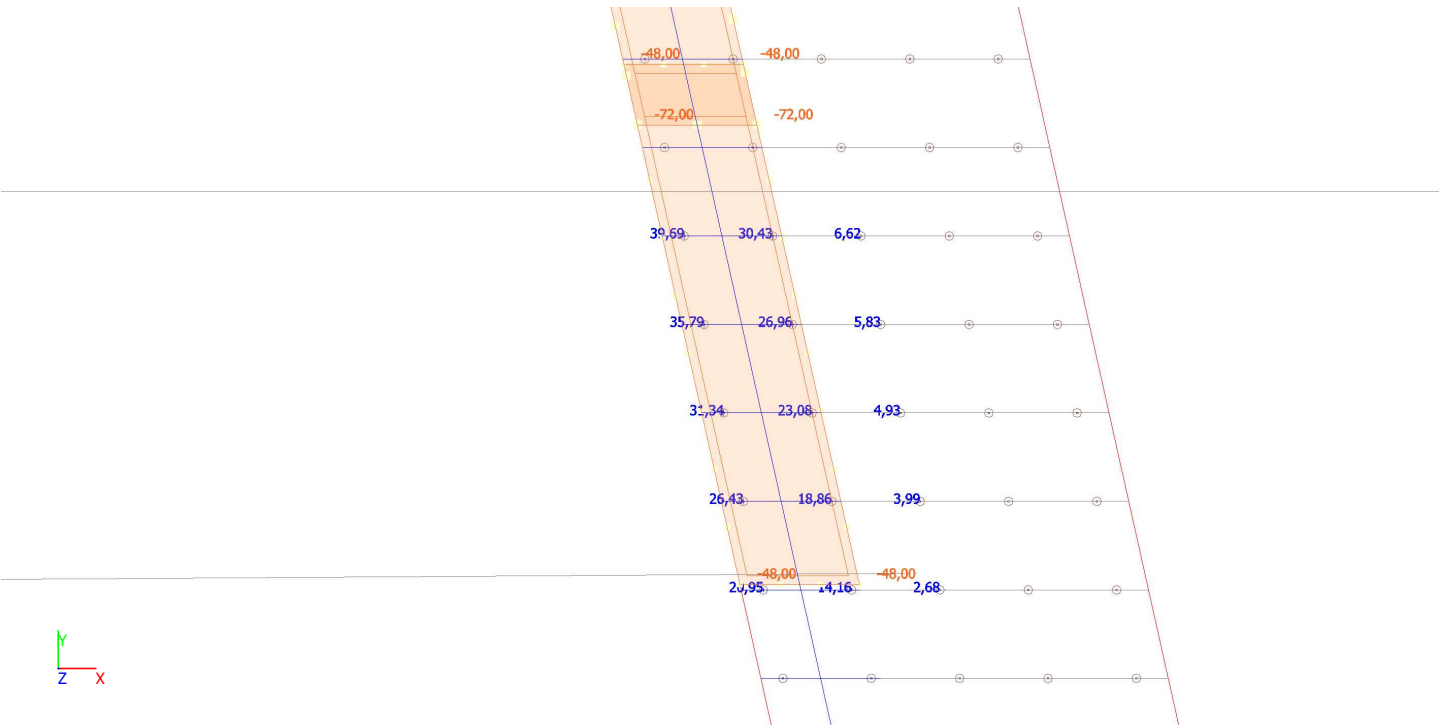
Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

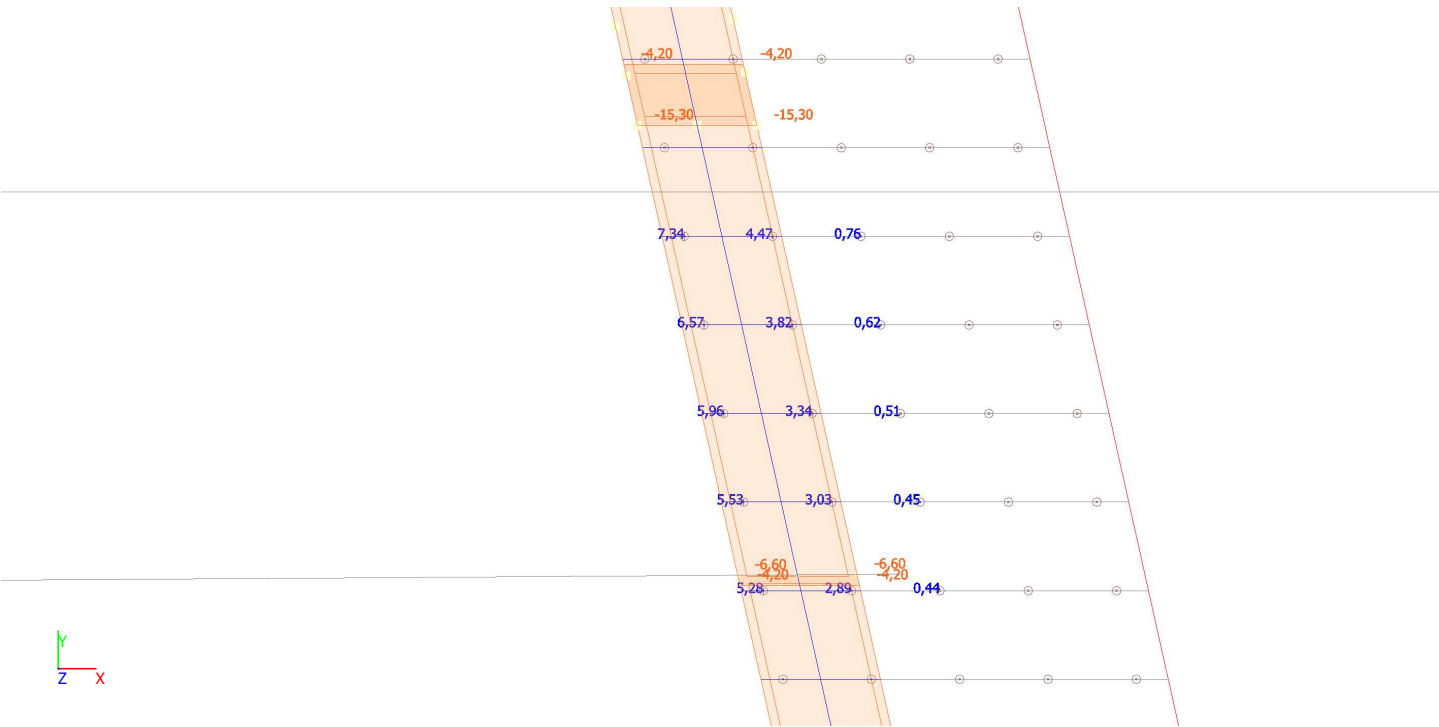
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.8.3. Reacties; Rz BG5



7.8.4. Reacties; Rz BG6





Project
Onderdeel
Auteur
Datum

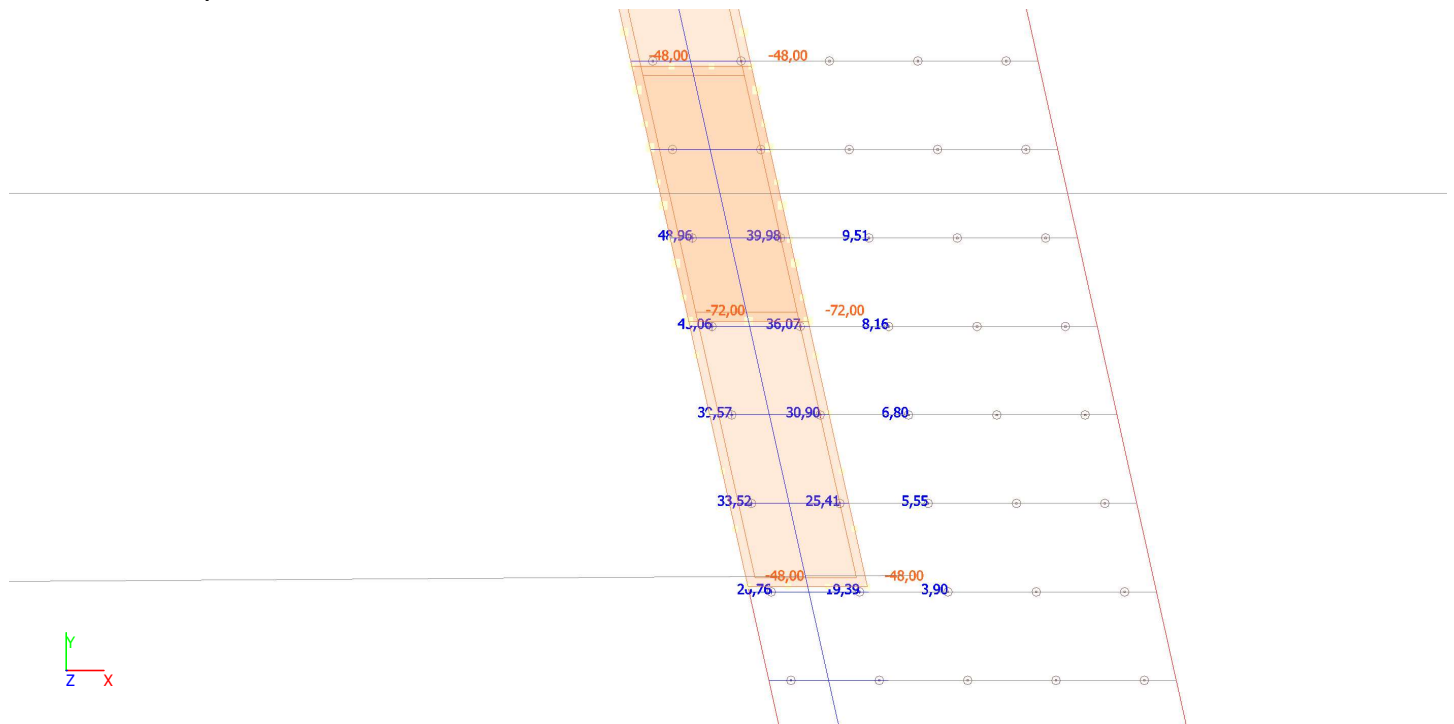
Constructieve beoordeling TCVB
Brug 189
T.L. Ha
13. 09. 2018

Nationale norm
Nationale Bijlage
Licentienaam

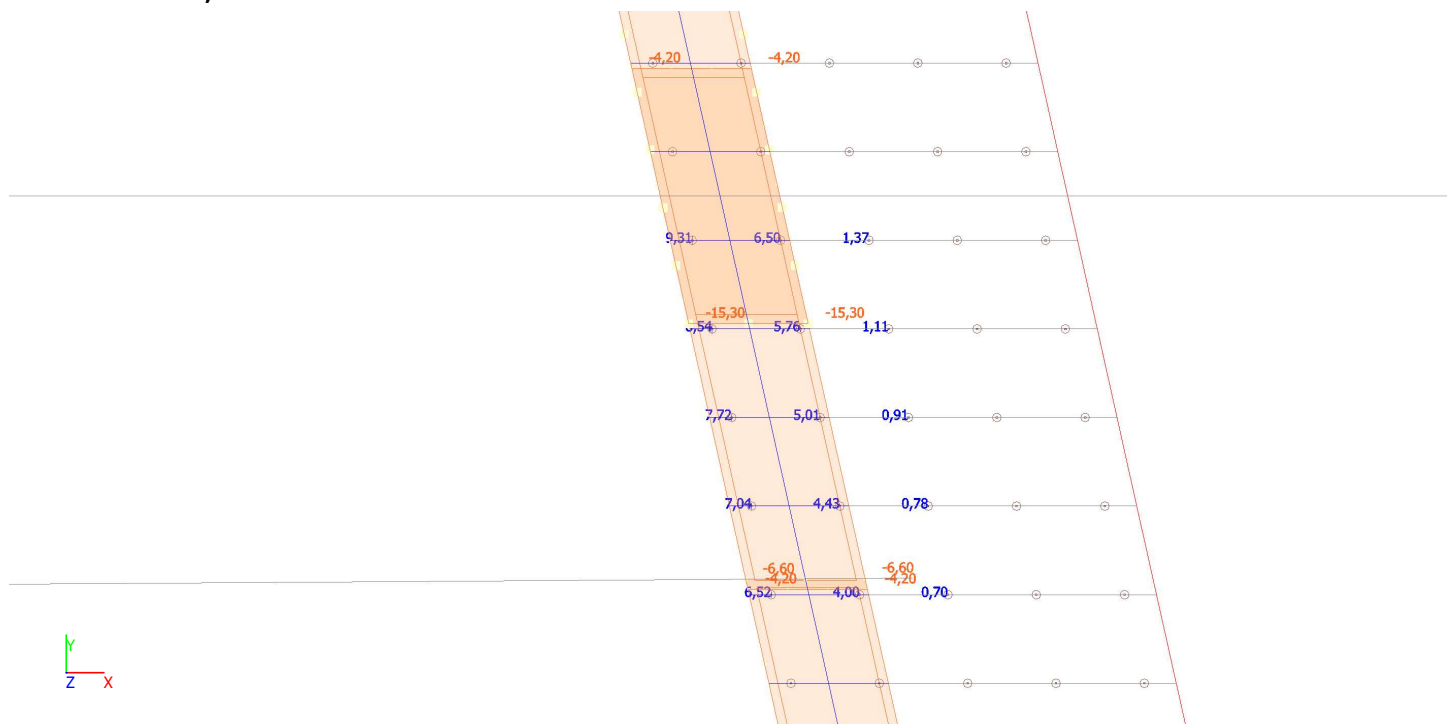
EC - EN
Nederlandse NEN-EN NA
Heijmans

SCIA Engineer 18.1.54

7.8.5. Reacties; Rz BG13



7.8.6. Reacties; Rz BG14



Bijlage 3 Toelichting belastinggevallen brug 189

Ter bepaling van de belastingen op de calamiteitenvoorziening is navolgend de toelichting vanuit gemeente Amsterdam m.b.t. de belastinggevallen bij de herberekening van gemeente Amsterdam voor brug 189 gegeven.

BRUGNUMMER	189
Brugdek	
Overspanning	8,8 m
Breedte	25,84 m
Constructiehoogte betonplaat	0,4 m
Dikte verharding	0,2 m

Fundering

Niveau maaiveld	NAP	1,00 m	
Onderkant fundering	NAP	-1,50 m	
Waterpeil	NAP	-0,40 m	
Lengte metselwerk frontwand		26,00 m	
Dikte metselwerk frontwand		1,32 m	
Omtrek funderingspaal kop		80,0 cm	
Diameter funderingspaal kop		255 mm	
Omtrek funderingspaal punt		38,0 cm	
Diameter funderingspaal kop		121 mm	
Lengte funderingspaal		14,0 m	
Paalpuntdiepte	NAP	-14,50 m	(ok fundering - paallengte + 1m)
Tapsheid palen		10,3 mm/m'	(Økop - Øpunt)/(paallengte-1m)

Afkeurniveau

Referentieperiode	15,0 jaar
Ontwerplevensduur	1,0 jaar

Correctiefactor	α_i	0,985
Correctiefactor	α_r	0,900
Trendreductiefactor	α_{trend}	0,973
Referentieperiodefactor	Ψ	0,990

"Achtergrond opzet excelsheet conform denkwijze Long"
Stappenplan

Bestek #7 uit 1924

Aantal	OMSCHRIJVING	M E T E R S			H O E V E R K E E R D E N	
		Lengte	Breedte	Hoogte of Dikte	Onder-deelen	Totaal
	GRONDWERKEN.					
	Het ontgraven van den grond voor het sloopen der bestaande en voor het maken der nieuwe werken, het weder aanvullen van de ontgraven gedeelten en het aanvullen achter de verhoogde landhoofden en vloegels tot ruim den bovenkant der muren met zuiver zand					pro. m.m.
	Het uitbaggeren van de gracht volgens aanwijzing en van eventueel verdere door den aannemer veroorzaakte verondiepingen.					" "
	DIVERSEN.					
	Het be- en verwerken van de door de Gemeente te leveren natuursteen en ijzer en verder van alle door de Gemeente te leveren materialen; het stellen, bevestigen, bijwerken, enz. daarvan; het leveren en verwerken van stel- en gietlood, doken, spijkers enz. het maken van de benodigde malen en verder alle dergelijke tot het werk behoorende materialen welke niet in den materiaalstraat zijn opgenomen en voor de goede uitvoering van het werk noodig zijn; het opmengen der bestrating en het voegen van het metselwerk					" "
	Het leveren en aanbrengen van geguld harmonieegas, maaswijdte 25 m.M., dik 2½ m.M.	20,—	1,10			" "
	DENNEN OF GRENNEN HEIMASTEN.					
	In omtrek gemeten op 1 M. van den kop 0,80 M. en aan de punt 0,38 M.				M	
162	heimasten landhoofd zijde Linnaeusstraat	14,—			2268,—	
254	heimasten landhoofdzijde Middenweg	14,—			3196,—	
	Totaal heimasten					5404 M.
	MESKANT BEZAAGD DENNENHOUT.					
	In 2-ten staat is niet op lassen gerekend.					
1	Landhoofd zijde Linnaeusstraat :				M³	
	verdiepte keop	26,30	0,30	0,25	1,973	
2	keopen	6,80	0,25	0,20	0,680	
2	"	6,70	"	"	0,670	
1	keop	6,60	"	"	0,530	
19	keopen	4,50	"	"	2,925	
1	keop	1,65	"	"	0,825	
1	"	1,75	"	"	0,875	
1	"	1,90	"	"	0,950	
1	"	2,00	"	"	0,100	
1	"	2,10	"	"	0,105	
1	"	2,20	"	"	0,110	
1	"	2,30	"	"	0,115	
	Overschragen					8,768

Correctiefactor

NEN-EN 1991-2

NEN-EN 1991-2+C1:2011/NB:2011

Tabel NB.1 — Correctiefactoren α_{Q1} , α_{q1} en α_{qr}

Aantal vrachtwagens per jaar per rijstrook voor zwaar verkeer N_{obs}^a	α_{Q1} en α_{q1}				α_{gr}
	Lengte van de overspanning of invloedslengte (L)				
	20 m	50 m	100 m	≥ 200 m	
$\geq 2\,000\,000$	1,0	1,0	1,0	1,0	
200 000	0,97	0,97	0,95	0,95	0,90
20 000	0,95	0,94	0,89	0,88	0,80
2 000	0,91	0,91	0,82	0,81	0,70
200	0,88	0,87	0,75	0,74	0,60

^a Tussengelegen waarden mogen worden geïnterpoleerd.

^a Tussengelegen waarden mogen worden geïnterpoleerd.

In aanvulling op het bovenstaande moeten voor de correctiefactor α_q de volgende waarden zijn aangehouden.

- Bij doelgroep rijstroken voor vrachtverkeer geldt $\alpha_q = 1,15$; de doelgroep rijstrook voor vrachtverkeer is gelijk aan rijstrook nummer 1.
- Bij een rijweg met drie of meer theoretische rijstroken en $N_{obs} \geq 2\,000\,000$ per jaar (N_{obs} is het aantal vrachtwagens op de rijstrook voor zwaar verkeer) geldt $\alpha_{q1} = 1,15$ en voor $i > 1$ geldt $\alpha_{qi} = 1,40$.

OPMERKING Een rijweg kan bestaan uit twee of meer rijbanen met verkeer in gelijke of tegengestelde richting.

$\alpha_{Q1} =$	0,985
$\alpha_{qr} =$	0,90

Interpoleren bij de aantal vrachtwagens en overspanning

		α_{Q1}					m	α_{qr}
		20 m	50 m	100 m	≥ 200 m			
$\geq 2\,000\,000$	10 m	1,00	1,00	1,00	1,00			
200 000	10 m	0,97	0,97	0,95	0,95			0,90
20 000	10 m	0,95	0,94	0,89	0,88			0,80
2 000	10 m	0,91	0,91	0,82	0,81			0,70
200	10 m	0,88	0,87	0,75	0,74			0,60

Overspanning = 8,8 m
parameters tbv bepaling correctiefactor

Trendreductiefactor

NEN 8701

§ 5.1.3 α_{trend}

Tabel 2 — Reductiefactor α_{trend} voor de invloed van de trend ten opzichte van het jaar 2060, voor de belastingsgrootte voor BM1 en BM2

Invloedslengte L [m]	Reductiefactor α_{trend} ^a					
	2010	2020	2030	2040	2050	2060
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	0,89	0,91	0,93	0,96	0,98	1,00
50	0,82	0,86	0,89	0,93	0,96	1,00
75	0,78	0,83	0,87	0,91	0,96	1,00
100	0,76	0,81	0,85	0,90	0,95	1,00
150	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
≥ 200	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

^a Voor andere perioden en invloedslengten mag men lineair interpoleren. Voor belastingen door de enkele as of het enkele wiel (van BM2) mag men ongeacht de invloedslengte de waarde voor $L = 20$ m aanhouden. Twee in elkaars verlengde geplaatste pendelassen gelden hierbij als een enkele as.

	2010	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10	0,945	0,955	0,960	0,965	0,973	0,980	0,985	0,990	1,00
20	0,89	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96	0,97	0,98	1,00
50	0,82	0,86	0,88	0,89	0,91	0,93	0,95	0,96	1,00
75	0,78	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91	0,94	0,96	1,00
100	0,76	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	1,00
150	0,75	0,80	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	1,00
≥ 200	0,75	0,80	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	1,00

Uitgangspunt = 2018+15 = 2033 => 2035
Overspanning = 8,8 m
parameters tbv bepaling trendreductiefactor

$\alpha_{trend} = 0,973$

Interpoleren bij jaar en overspanning

Referentieperiodefactor

NEN 8701
§ 5.1.2 Ψ

Tabel 1 — ψ -factor voor kortere referentieperioden

Referentieperiode	ψ -factor ^a			
	Lengte van de overspanning of invloedslengte L			
	20 m	50 m	100 m	≥ 200 m
100 jaar	1,00	1,00	1,00	1,00
50 jaar	0,99	0,99	0,99	0,99
30 jaar	0,99	0,99	0,98	0,97
15 jaar	0,98	0,98	0,96	0,96
1 jaar	0,95 ^b	0,94 ^b	0,89	0,88
1 maand	0,91 ^b	0,91 ^b	0,81	0,81
^a Voor andere invloedslengten en referentieperioden mag lineair zijn geïnterpoleerd.				
^b Zie de opmerking onder de tabel.				

	10 m	20 m	50 m	100 m	> 200 m
100 jaar	1,000	1,00	1,00	1,00	1,00
50 jaar	0,995	0,99	0,99	0,99	0,99
30 jaar	0,995	0,99	0,99	0,98	0,97
15 jaar	0,990	0,98	0,98	0,96	0,96
1 jaar	0,975	0,95	0,94	0,89	0,88
1 maand	0,955	0,91	0,91	0,81	0,81

Overspanning = 8,8 m
parameters tbv bepaling referentieperiodefactor

$\Psi =$ 0,990

Interpoleren referentieperiode en overspanning

Permanente belastingen

EG brugdek totale verticale som

Permanente belastingen op heel brugdek totale verticale som

	invul veld	
1668	kN	input uit SCIA model brugdek
1342	kN	input uit SCIA model brugdek

EG brugdek (half brugdek)

834 kN

Permanente belastingen op (half) brugdek

671 kN

Oppervlak voet frontwand metselwerk =

34,32 m²

dikte metselwerk =

1,32 m

lengte frontwand =

26,00 m

Gelijkmatigverdeelde belasting voet frontwand

43,9 kPa

BG2:

Check belastingswaarde:

Eigen gewicht brugdek = $0,4 \cdot 9,3 / 2 \cdot 25 = 46,5 \text{ kN/m}$

metselwerk breed 1,32m conform tekening ->
 $46,5 / 1,32 = 35,2 \text{ kN/m}^2$

orde grootte akkoord, overige belasting zal permanente belasting op brugdek zijn.

Permanente belastingen Landhoofd

Grondbelastingen

ko (neutrale grond)	0,5
Soortelijke gewicht droog zand	18 kN/m ³
Soortelijke gewicht nat zand	20 kN/m ³
Soortelijke gewicht water	10 kN/m ³

maaiVELdnliveau	NAP	1,0 m
ok fundering	NAP	-1,5 m
waterstand	NAP	-0,4 m
dikte wand		1,32 m

		verticale grondspanning [kPa]	Waterspanning [kPa]	Verticale korrelspanning [kPa]	horizontale korrelspanning [kPa]	
Frontwand						
h_1	0 m	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4 m
h_2	1,4 m	25,2	0,0	25,2	12,6	
Waterlijn h_3	1,1 m	47,2	11,0	36,2	18,1	1,1 m

Opwaartse waterspanning onder de hele vloer

11,0 kPa

Gewicht metselwerk

BG3

γ droog metselwerk
20 kN/m³

Capillaire zone water in metselwerk (1m+waterlijn)

γ verzadigd metselwerk
23 kN/m³

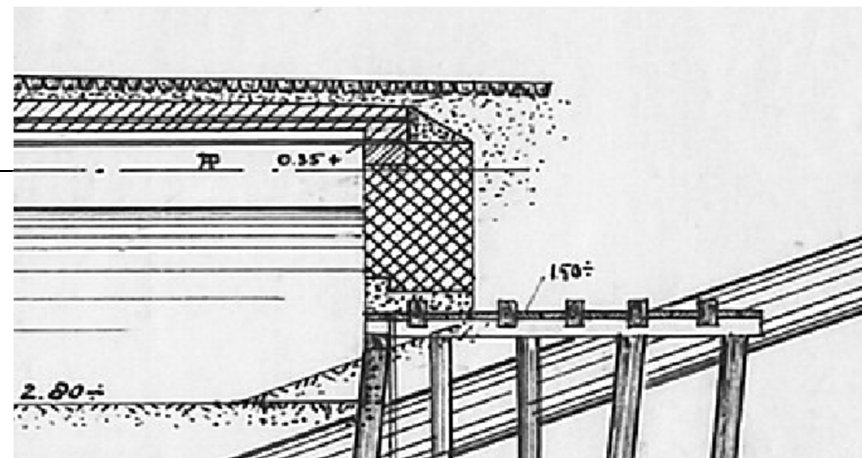
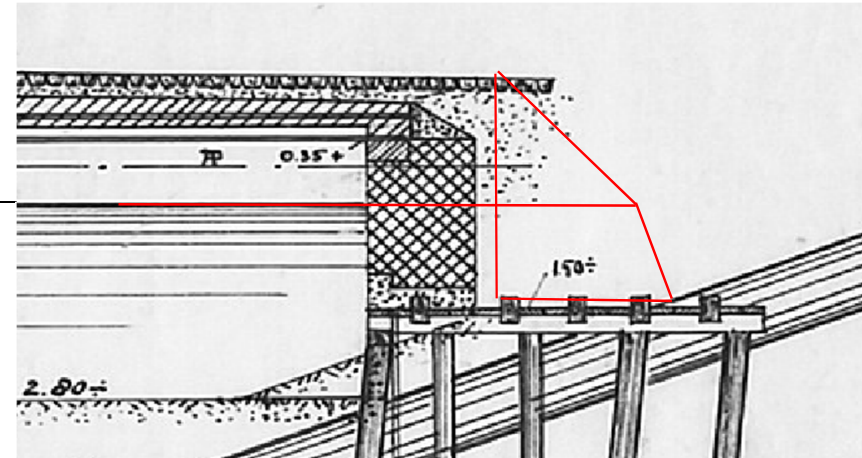
Verticale spanning bij voet metselwerk

56,3 kPa

Oppervlak voet frontwand metselwerk =
dikte metselwerk = 1,32 m
lengte frontwand = 26,00 m

34,32 m²

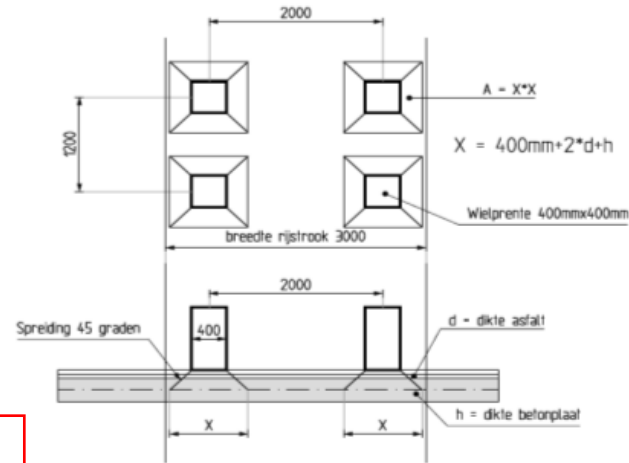
bg2



Verkeersbelasting LM1

	Belasting (norm) per as	Belasting (norm) per wielprent	Oppervlak wielprent	Belasting per vlak
q1		9 kPa		
q2		2,5 kPa		
q3		2,5 kPa		
qr		2,5 kPa		
Q1	300	150 kN	1	150 kPa
Q2	200	100 kN	1	100 kPa
Q3	100	50 kN	1	50 kPa

d 0,2 m
h 0,43 m
X 1 m
A 1 m²

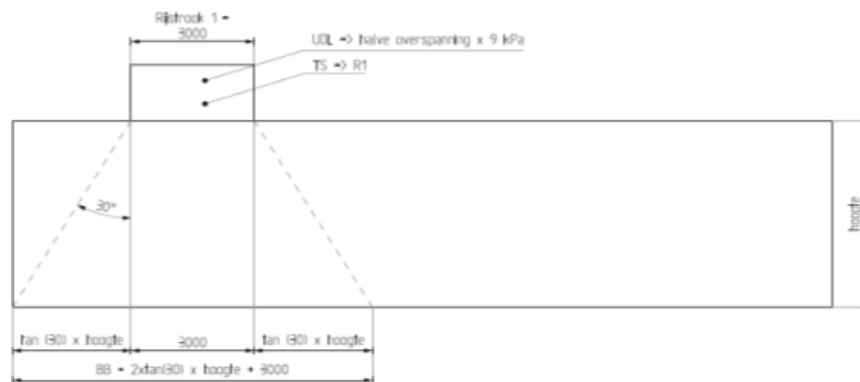


Verdeling LM1



check belasting:
 $300 + 300 \cdot (8,8 - 1,2) / 8,8 = 559 \text{ kN}$
-> akkoord

	Rijstrook 1	Rijstrook 2	Rijstrook 3
Overspanning =	8,8 m	8,8 m	8,8 m
Hoogte =	2,50 m	2,50 m	2,50 m
F =	300 kN	200 kN	100 kN
R1 =	559,1 kN	372,7 kN	186,4 kN
R2 =	40,9 kN	27,3 kN	13,6 kN
UDL =	118,8 kN	33,0 kN	33,0 kN



$\tan(30) = 0,57735$

	Rijstrook 1	Rijstrook 2	Rijstrook 3
F totaal RS1 =	677,9 kN	405,7 kN	219,4 kN
q LM1 RS1 =	87,2 kPa	52,2 kPa	28,2 kPa
q LM1 TS =	72,0 kPa	48,0 kPa	24,0 kPa
q LM1 UDL =	15,3 kPa	4,2 kPa	4,2 kPa

bg5

dikte metselwerk =	1,32 m
$\tan(30) \times \text{hoogte} =$	1,44 m
BB =	5,89 m
Opp LM1 =	7,77 m ²

Horizontale rembelasting

De remkrachten uit het brugdek zijn als volgt bepaald:

$$\underline{Q}_{rk} = 0,6\alpha_{Q1}(2\underline{Q}_{1k}) + 0,10\alpha_{Q1}q_{1k}w_1L$$

$$180\alpha_{Q1} (kN) \leq \underline{Q}_{rk} \leq 900 (kN)$$

(4.6)

Q1k =	300 kN
q1k =	9 kPa
w1 =	3 m
L =	8,8 m

Horizontale remkracht
Overspanning
Lijnbelasting per strekkende meter

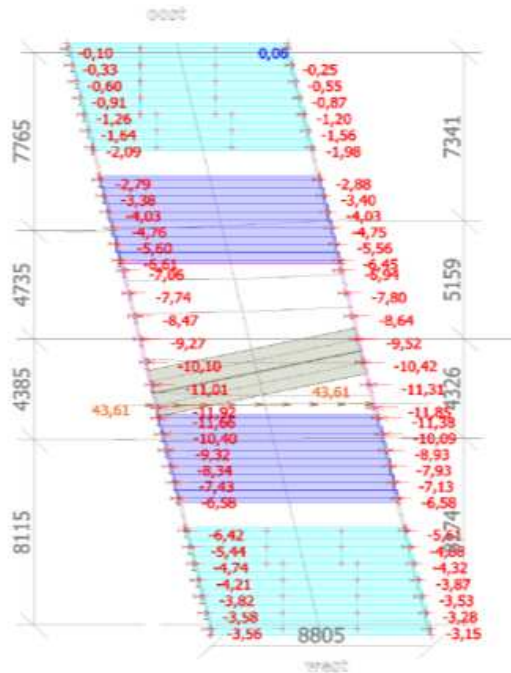
384 kN
8,8 m
43,61 kN/m'

Correctiefactoren wordt in de belastingcombinaties toegevoegd

grootste reactie kracht per oplegging	11 kN
gem hoh afstand opleggingen	0,7 m
lijnbelasting per m'	15,7 kN/m'
breedte	9 m
totale rembelasting	141,4 kN
grootste reactie kracht per oplegging	11 kN
gem hoh afstand opleggingen	0,7 m
lijnbelasting per m'	15,7 kN/m'
breedte	8 m
totale rembelasting	125,7 kN

totale rembelasting landhoofd aan 1 zijde
267,1 kN

uitgangspunt is dat ca 70% door 1 zijde van het landhoofd wordt opgenomen
269 kN



Verkeersbelasting BM₄

Overspanning brugdek =	8,8 m
Breedte brugdek =	25,84 m
Voetgangersbelasting =	5 kPa
Belasting op landhoofd (1 zijde) =	568,48 kN
Oppervlak voet frontwand metselwerk =	34,32 m ²
dikte metselwerk =	1,32 m
lengte frontwand =	26,00 m
Gelijkmatigverdeelde belasting voet frontwand	16,6 kPa
Momentaan (o.4) op voetpad tegelijk met LM ₁	6,6 kPa

Bijlage 4 Geotechnische berekening

Report for D-Foundations 17.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Heijmans
Date of report:	19-06-2019
Time of report:	13:09:34
Date of calculation:	19-06-2019
Time of calculation:	12:44:37
Filename:	C:\..\projecten\Tender_Dennis_Haveman\D-foundations\brug_189_Amsterdam
Project identification:	Tender Dennis Haveman
	D-Foundations brug_189_Amsterdam

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile New CPT	4
2.7 Pile Types	4
2.7.1 Pile type : RoundEnl 350	4
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	6
2.11 Requirements	6
2.12 Overruled Parameters	6
2.13 Model Options	6
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : RoundEnl 350	8
3.4 Verification of Limit State STR	9
3.5 Verification of Limit State GEO	9
3.6 Verification of Serviceability limit state	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 : Tender Dennis Haveman

Title 2 :

Title 3 : D-Foundations brug_189_Amsterdam

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

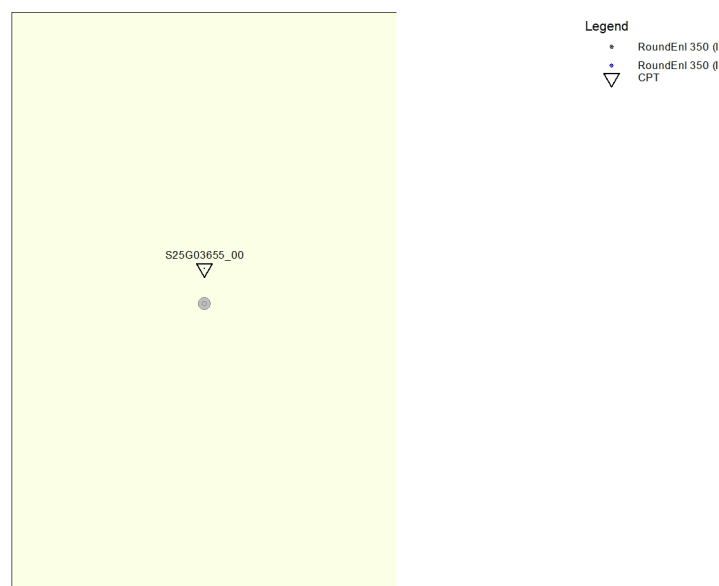
Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



Number/Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1: New CPT	-20,00	-17,00	0,88	0,00	0,00

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 1

2.6.1 Soil Profile New CPT

Belonging to CPT	New CPT
Surface level in [m. reference level] :	0,88
Phreatic level in [m. reference level] :	0,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-20,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-17,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	0,88
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	4

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	0,880	17,00	17,00	17,50	Clay	--
2	-12,000	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
3	-14,000	17,00	17,00	17,50	Clay	--
4	-16,000	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : RoundEnl 350

Pile type : User defined (low vibrating)
 Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $0.75 \cdot \phi$.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Screw pile, cast in place, with grout

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
 α_s clay/loam/peat according to table 7.f, art. 7.6.2.3 (i)
NEN 9997-1:2016

Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Screw pile, cast in place, lost tip

Pile type for use in load/settlement curve :

Materialtype for pile :

Slip layer :

Pile shape :

1

Steel

None

Round pile with enlarged base

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

Note: when trying to determine the proper value for beta (pile tip, shape factor), D_{eq} (diameter pile tip) / d_{eq} (diameter pile shaft) proved to be larger than 3. This is beyond the range of figure 7.i in NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g), NEN 9997-1:2016, and therefore beta is calculated with $D_{eq}/d_{eq} = 3$. Whether this value is correct, should be determined by the user itself. To change the value of beta, use the calculation options, overruled parameters.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :

Diameter shaft [m] :

Effective height enlarged base [m] :

0,350

0,146

5,000

2.8 Foundation Plan

Number of piles :

1

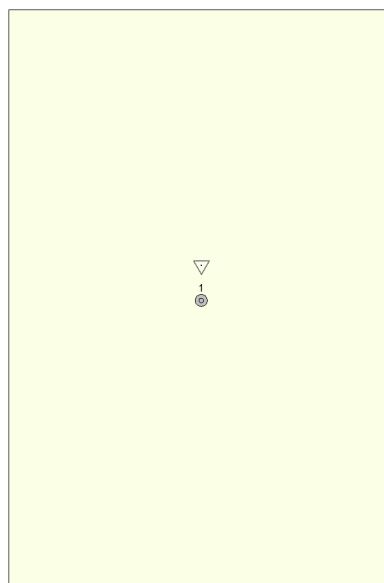
Number of collaborating piles* :

1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.8.1 View of Foundation Plan

De groutdiameter wordt voor het draagvermogen slechts in rekening gebracht over de onderste 5 m. van de paal. Daarboven wordt gerekend met een stalen buis met een α_a van 0,006. Om dit mogelijk te maken wordt gerekend met een equivalente schachtdiameter van $219 / (0,009/0,006) = 146$ mm.



Legend

• RoundEnl 350 Ø
• RoundEnl 350 Ø
▽ CPT

Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	0,00	-1,00	450,00	340,00	0,00	0,88

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 0,88
 Reduction model : Safe (NEN)

2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
 For limit state STR/GEO in [kN] : 450,00
 For Serviceability limit state in [kN] : 340,00

2.11 Requirements

Limit state GEO
 Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
 Maximum allowed (relative) rotation : 1 / 100
 Serviceability Limit State
 Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
 Maximum allowed (relative) rotation : 1 / 300

2.12 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.13 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
 Do not create intermediate results file
 Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
 Use the influence of excavations (standard).



2.14 Model Options

Selected pile types :
-RoundEnI 350

Selected profiles :
-New CPT

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The depth of the CPT's does not meet the requirements as set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3.

The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- minimal two CPT's are required.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 lid (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (0,00%) is ok ($\leq 12\%$).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1,39
xi4 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1,39
Xi 3 has been used.	

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : RoundEnl 350

Pile type : User defined (low vibrating)

Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $0.75 * \phi$.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Screw pile, cast in place, with grout

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
 α_s clay/loam/peat according to table 7.f, art. 7.6.2.3 (i)
NEN 9997-1:2016
Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Screw pile, cast in place, lost tip

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with enlarged base
beta (Shape factor: figuur 7.i, NEN 9997-1:2016	

art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 1,00
 Note: when trying to determine the proper value for beta (pile tip, shape factor), Deq (diameter pile tip) / deq (diameter pile shaft) proved to be larger than 3. This is beyond the range of figure 7.i in NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g), NEN 9997-1:2016, and therefore beta is calculated with $Deq/deq = 3$. Whether this value is correct, should be determined by the user itself. To change the value of beta, use the calculation options, overruled parameters.

s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0,350
 Diameter shaft [m] : 0,146
 Effective height enlarged base [m] : 5,000

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
New CPT	0,0090	--	0,6300

3.4 Verification of Limit State STR

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
 Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d}$ = 450,000 [kN]
 $R_{c;d}$ = 960,095 [kN]

The requirements of limit state STR are met, limit state STR is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State STR. Its influence is incorporated in the tests for Limit State GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
 For this project, negative skin friction does not occur at all.

3.5 Verification of Limit State GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

S_d = 0,005 [m]
 S_{req} = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state GEO are met, this is ok.

With only 1 pile rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.
 For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

S_d = 0,002 [m]
 S_{req} = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

With only 1 pile rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state STR, GEO : σ = 26,88 [N/mm²]
 At Serviceability Limit States σ = 20,31 [N/mm²]

The maximum settlement was found at :

Limit state GEO

CPT name New CPT
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :

sneg = 0,000 [m]
sb = 0,003 [m]
sel;d = 0,002 [m]
s2 = 0,000 [m]

Serviceability Limit State

CPT name New CPT
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :

sneg = 0,000 [m]
sb = 0,001 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,000 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : $0.02 < \text{egls} \leq 0.10$ meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
New CPT	231,236	728,859	960,095

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

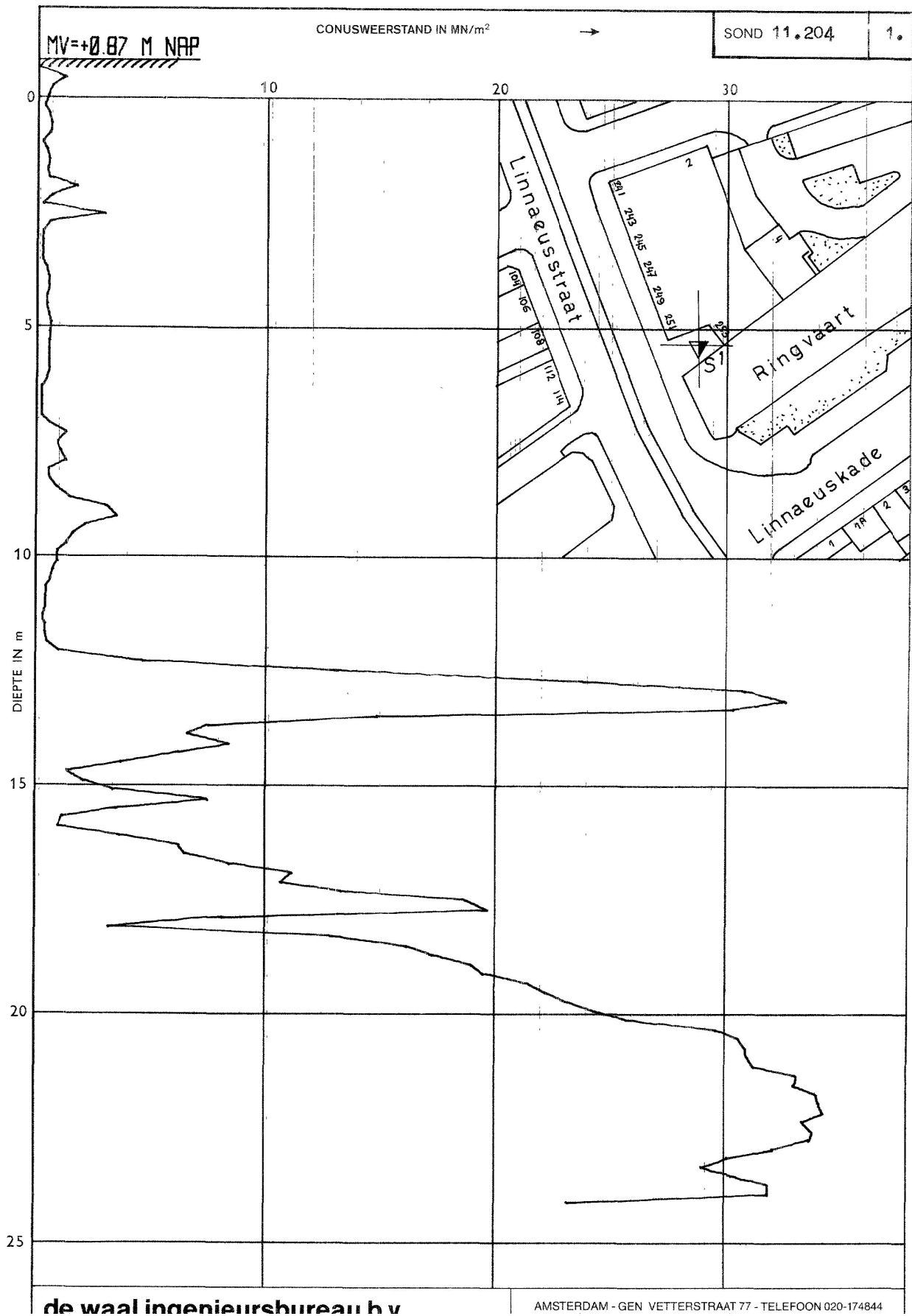
name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
New CPT	277,483	874,631	1152,114

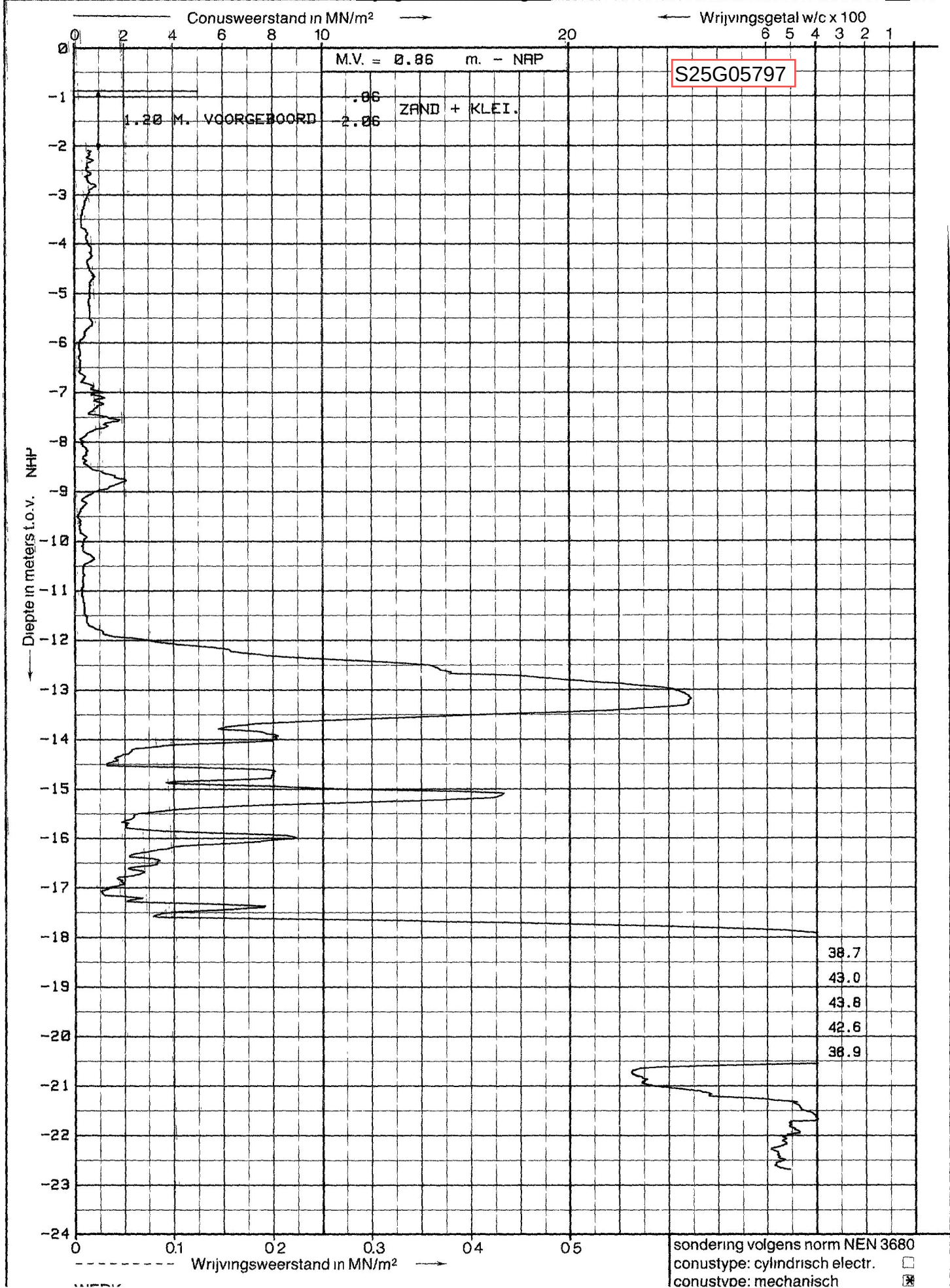
End of Report

Bijlage 5 Sonderingen

AMSTERDAM Linnaeusstraat 253.

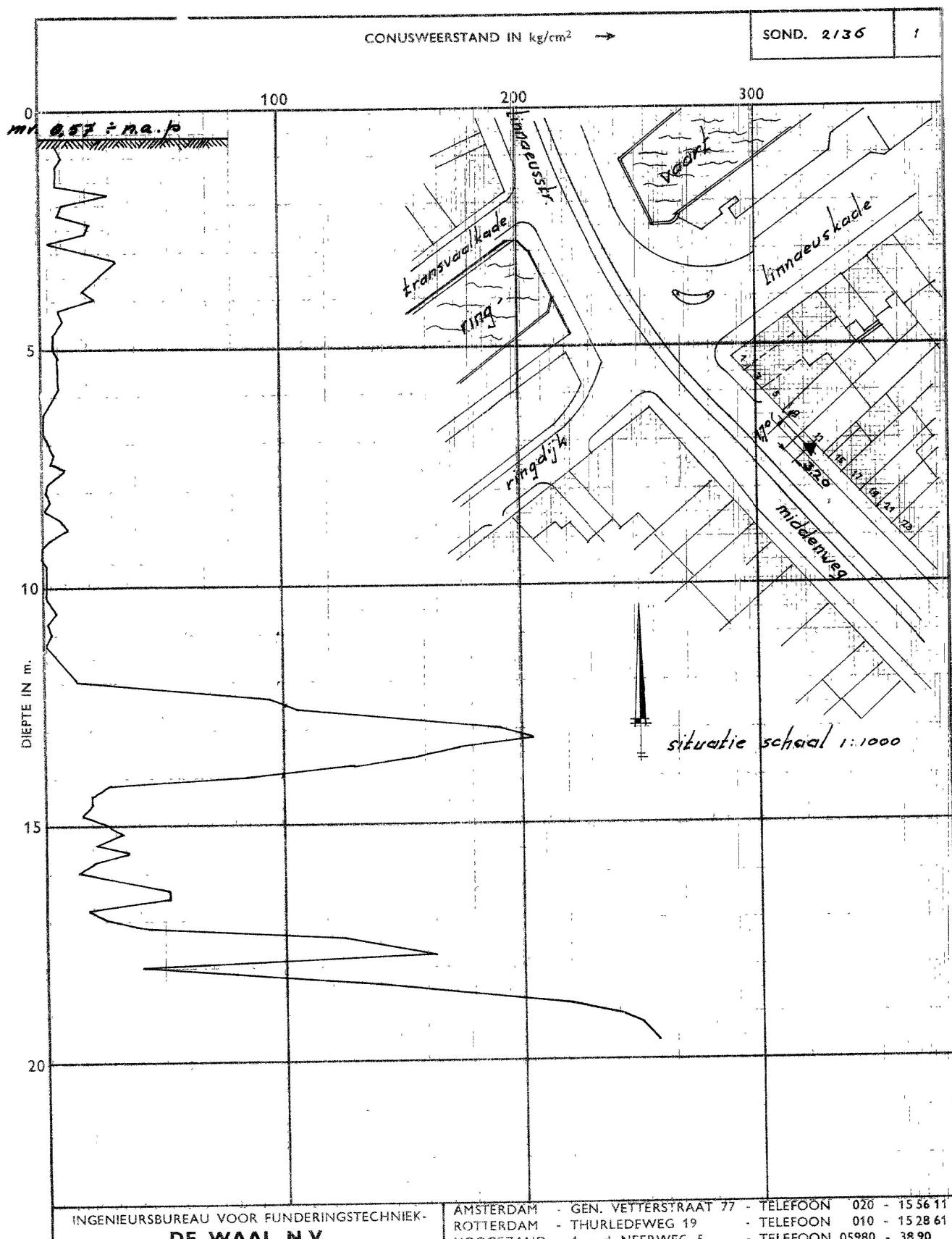
S25G03655



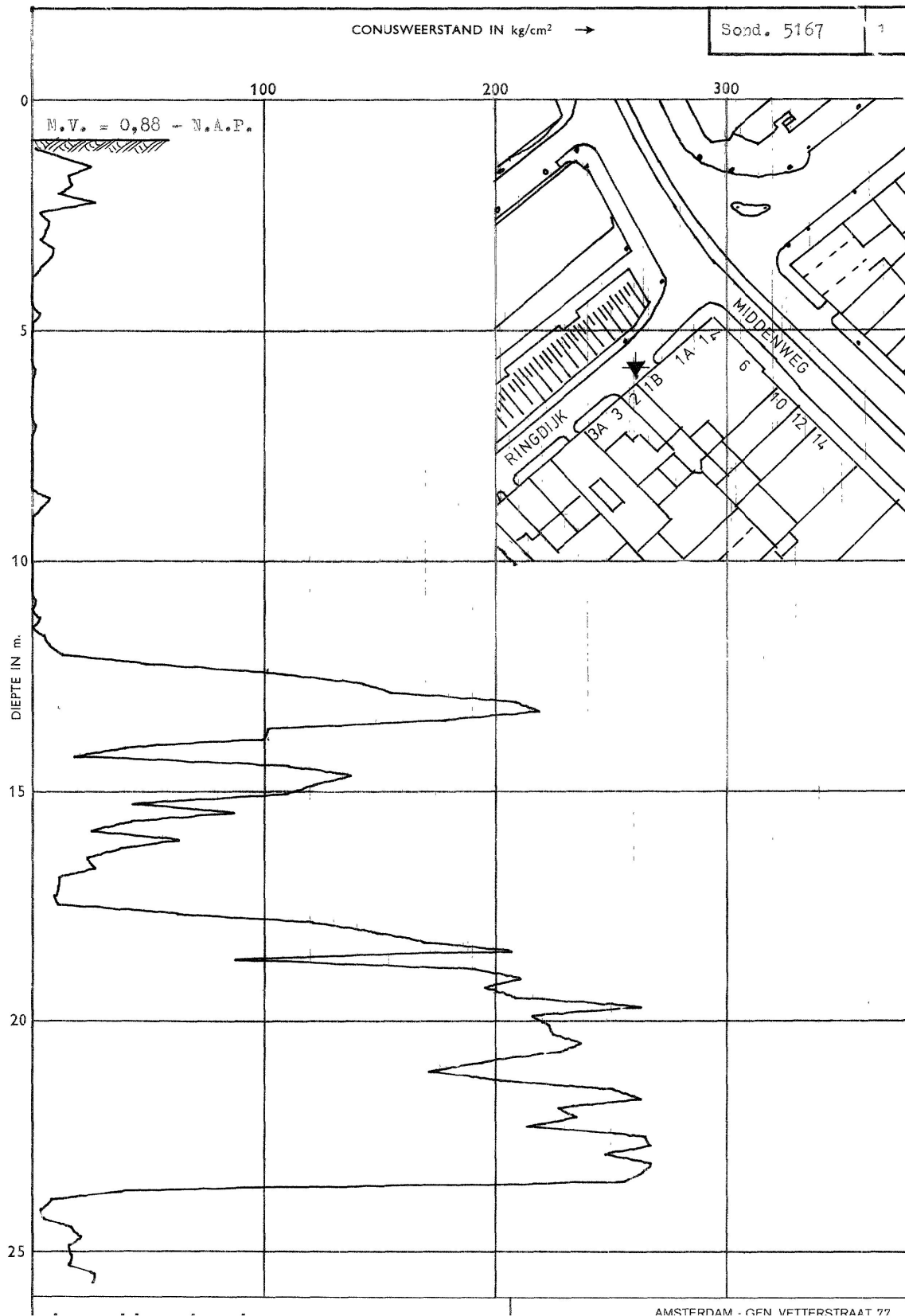


AMSTERDAM Middenweg 11

S25G02504



S25G03204



AMSTERDAM. Middenweg. 10.

S25G03349

