Definitief
Versie 1.0
mei 2011
166188

Gemeente Amsterdam

Ingenieursbureau

Constructies Stad

Herberekening Brug 8, Raadhuisstraat, Op houtenpalen gefundeerde staalbeton brug

Verlaging van referentieperiode tot 15 jaar voor Brug 8

Auteur

[redacted]

Opdrachtgever

DIVV

Projectnummer

30421

Documentnummer: 166188			
autorisatie	naam	paraaf	datum
opstelling	[redacted]	[redacted]	10/5/2011
controle			18/5/2011
vrijgave			18/5/2011

Samenvatting

Bij de beoordeling van Brug 8 is uitgegaan van o.a. de Eurocode verkeersbelasting volgens NEN 6706, de grondslagen van het beoordelen van bestaand kunstwerk volgens NEN 8700 en de [redacted] (ontwerp). Daarbij dient bij de berekeningen uitgegaan te worden van een restlevensduur van 1 jaar (voor de hele brug) en een referentieperiode van 15 jaar (voor wat betreft de verkeersbelasting).

Conclusies herberekening:

Onderdeel	voldoet
Betondek langs (rijrichting)	Nee
Betondek dwars (lood. op rijrichting)	Ja
Stalen liggers	Ja
Fundering (t.o.v. 100 kN)	Nee

Voor het betonnen dek wordt de afkeurgrens van 15 jaar niet gehaald en zijn er maatregelen nodig om het betondek te laten voldoen aan de huidige belastingen. Hiervoor moet het brugdek worden gemonitoord en dient het betondek voor 15 jaar te worden versterkt c.q. vernieuwd.

Voor de fundering kan worden geconcludeerd dat de bestaande houtenfundering niet voldoet aan het in de berekening aangenomen paaldraagvermogen voor houtenpalen. De bestaande paalfundering van Brug 8 moet versterkt/vernieuwd worden (waarschijnlijk op de fundering van het landhoofd na) voor de gebruiksperiode van 15 jaar. De brug moet echter van een geheel nieuwe funderingsconstructies worden voorzien wanneer een lange gebruiksperiode is gewenst.

Wanneer echter een lange gebruiksperiode (langer dan 15 jaar) voor de te renoveren brug is gewenst zullen alle stalenliggers zeer waarschijnlijk moeten worden versterkt of vervangen en het betondek wordt niet alleen in de rijrichting maar ook in de dwarsrichting van de brug voorzien van de plakwapening. Afhankelijk van de totale kosten van de renovatie kan eventueel nog worden overwogen om de bestaande brug te slopen en te vervangen met een nieuwe brug. Dit moet blijken uit de nog te maken kostenraming.

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**4**
1.1.	Projectomschrijving	4
1.2.	Leeswijzer	4
2	**Basisinformatie en uitgangspunten**	**5**
2.1.	Algemene basisinformatie	5
2.2.	Bestaande situatie	5
2.3.	Indeling bestaande brug	6
2.4.	Materiaaleigenschappen	7
2.4.1.	Beton	7
2.4.2.	Betonstaal	7
2.4.3.	Stalenliggers	8
2.4.4.	Houtenpalen (landhoofd en pijler)	8
2.5.	Normen, Voorschriften en Richtlijnen	8
2.6.	Software	9
3	**Belastingen en belastingcombinatie**	**10**
3.1.	Permanente belasting Brugdek	10
3.1.1.	Eigen gewicht staalbeton brug	10
3.1.2.	Rustende belasting	11
3.1.3.	Asfalt belasting	11
3.2.	Mobiele belasting Brugdek	12
3.2.1.	Uitgangspunten voor de aan te houden mobiele belasting	12
3.2.2.	Bepaling van ψ-factor behorende bij 15 jaar referentieperiode	12
3.2.3.	Bepaling van correctiefactor $\alpha Q;i$, $\alpha q;i$ $\alpha q;r$ (zie bijlage A)	12
3.2.4.	Verdeling verkeersbelasting over de rijstroken	12
3.3.	Belastingen Pijler	15
3.4.	Belastingen landhoofd	15
3.5.	Belastingcombinatie brugdek/landhoofd en pijler	16
4	**Berekeningen**	**18**
4.1.	Opzet en schematisatie	18
4.2.	Rekenresultaten	22
4.2.1.	Krachtsverdeling bovenbouw	22
4.2.2.	Krachtsverdeling Tussenpijler	23
4.2.3.	Krachtsverdeling Landhoofd	23
4.3.	Samenvatting rekenresultaten	23
5	**Toetsing brugconstructie op sterkte**	**24**
5.1.	Bovenbouw – brugdek	24
5.1.1.	Betonnen rijplaat	24
5.1.2.	Stalenliggers (profielen BP 280 (HEB) – maatgevend)	25
5.2.	Onderbouw - pijler	26
5.3.	Onderbouw - landhoofd	26

6 Conclusie en aanbevelingen 27

Bijlage A Onderzoeksrapportage Brug 8
Bijlage B Input voor berekeningen scia engineer
Bijlage C Modellering van brugdek in Scia Engineer (invoer + uitvoer)
Bijlage D Modellering van de tussenpijler in Scia Engineer (invoer + uitvoer)
Bijlage E Modellering van het landhoofd in Scia Engineer (invoer + uitvoer)
Bijlage F Toetsing van betondoorsnede (D-Bet berekening)
Bijlage G Archieftekeningen Brug 8

1 Inleiding

1.1. Projectomschrijving

Voor het project Onderzoek naar de constructieve veiligheid van de vijf bruggen in de Raadhuisstraat te Amsterdam zal IBA, in opdracht van de Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer (DIVV), het vijftal bruggen herberekenen en beoordelen op hun constructieve veiligheid, conform NEN 8700. Bij de beoordeling van de bruggen 8, 22, 106, 117 en 167 wordt uitgegaan van de in april 2007 verschenen nieuwe norm (NEN 6706) voor verkeersbelastingen op bruggen en viaducten. Het oudste deel van de bruggen zijn omstreeks 1765 gebouwd en sindsdien zijn de bruggen een aantal keren gerenoveerd, aangepast of verbreed

De verkeersbelastingen volgens VOSB 1938 en later ook VOSB 1963 zijn vanaf 1927 aangehouden bij zowel het ontwerp van nieuwe bruggen als het renoveren van de bestaande bruggen. Vergeleken met de verkeersbelastingen van de oude normen zijn de verkeersbelastingen van de nieuwe norm NEN 6706 hoger en het ligt daarom voor de hand dat bij het beoordelen van de bestaande bruggen enige voorzichtigheid moet worden betracht. In NEN 8700 (aangevuld met de naar deze norm verwezen NPR's) zijn de nieuwe rekenregels voor de beoordeling van bestaande bruggen opgenomen. De norm verwijst naar de verkeersbelastingen van de Eurocode – zoals in NEN 6706 zijn voorgeschreven – als de aan te houden verkeersbelastingen in de berekeningen. Verder mag volgens de norm de bestaande brug worden beoordeeld op een gebruiksduur anders dan 100 jaar (de gebruiksduur van nieuwe bouw) met een minimale referentieperiode van 15 jaar.

In dit document wordt onderzocht of Brug 8 over voldoende draagcapaciteit beschikt om de verkeersbelasting volgens NEN 6706 te kunnen dragen. In de nog uit te voeren berekeningen wordt uitgegaan van een restlevensduur van één jaar en een referentieperiode van 15 jaar (voor de verkeersbelasting), e.e.a. conform NEN 8700 de nieuwe norm voor bestaande constructies.

1.2. Leeswijzer

In dit document is de herberekening van Brug 8 aan de orde gesteld. In hoofdstuk twee worden de uitgangspunten van de berekeningen geformuleerd, hoofdstuk drie gaat in op de belastingen, inclusief de aan te houden verkeersbelastingen. Hoofdstuk vier beschrijft de opzet van de berekening, de computer modellering van de brugconstructie en de rekenresultaten, hoofdstuk vijf behandelt het toetsen van de betondoorsnede. In hoofdstuk zes wordt de conclusie van deze berekening gegeven.

2 Basisinformatie en uitgangspunten

2.1. Algemene basisinformatie

In deze rapportage van de herberekening van Brug 8, is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

- Globale herberekening van de vijf bruggen in Raadhuisstraat inclusief Brug 8 (Rapport; document nr. 8462; project nr. 30118, datum 19 oktober 2007) uitgevoerd door IBA;
- Diverse tekeningen van Brug 8 uit Stadsarchief die zijn gevonden na het uitvoeren van archiefonderzoek;
- Onderzoeksrapportages (met projectcode: 11p014, datum 14 april 2011 en status definitief) van de materiaalonderzoeken en de visuele inspecties van de vijf bruggen in Raadhuisstraat die door het onderzoeksbureau [redacted] zijn uitgevoerd.

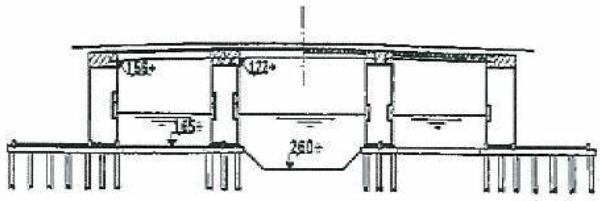
2.2. Bestaande situatie

Brug 8 ligt in de Raadhuisstraat en gaat over de Singel. De brug is een vaste brug en is uitgevoerd in een staalbeton constructie waarin de twee constructieonderdelen niet met elkaar zijn verbonden.



Deze brug is in verschillende fasen gebouwd/uitgebreid en aangepast.
De eerste brug is gebouwd omstreeks 1773, deze brug is in zijn geheel vernieuwd omstreeks 1894. Tussen 1900 en 1925 zijn er diverse aanpassingen aan de brug gedaan. In 1925 is de brug verbreed en rond 1980 is het stalen/beton dek ter plaatse van de tramsporen vervangen door in het werk gestorte brugdekken.

De brug spant over drie velden en is opgelegd op twee op houtenpalen gefundeerde landhoofden en op twee eveneens op houtenpalen gefundeerde tussenpijlers (uitgevoerd in metselwerk). De overspanningen zijn respectievelijk 5,2m, 7,0m en 5,2m en de totale lengte bedraagt ca. 20,5m.



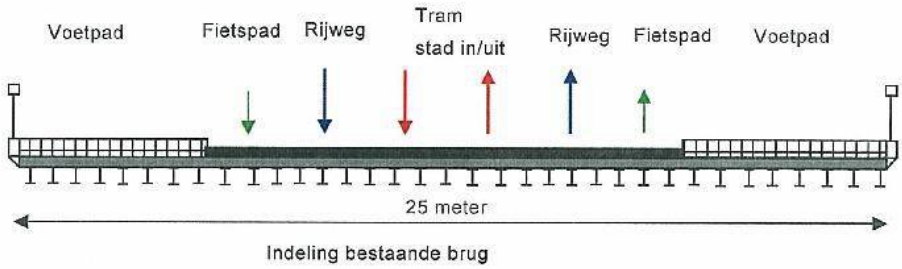
Archieftekening brug 8

2.3. Indeling bestaande brug

Het brugdek is ingedeeld in fiets- en voetgangersstroken (aan weerszijden van de brug), twee rijbanen voor het autoverkeer (in twee richtingen) en een trambaan. De breedte van een voetpad en de fietsstrook bedraagt respectievelijk 4,3 m en 2,0 m per zijde van de brug. De breedte van een autorijbaan is 3,6 m per richting en de breedte van de trambaan bedraagt 6,7 m. De totale breedte van de brug is 26,5 m.



Brugdek indeling brug 8



Indeling bestaande brug

2.4. Materiaaleigenschappen

2.4.1. Beton

Voorafgaand aan de constructieve berekening van Brug 8 heeft de firma [redacted] (materiaal)onderzoek naar de sterkte van het betonnen dek en de stalenliggers uitgevoerd. Voor het betonnen dek is een aantal monsters uitgenomen en geproefd in een laboratorium ter bepaling van de druk- en treksterktes. De resultaten uit de acht monsters zijn middels statistische berekeningen omgerekend naar de rekenwaarde van de druk- respectievelijk treksterkte (zie bijlage A). Omdat het aantal boorkernen aan de damzijde beperkt is, is in werkelijkheid de betonsterkte lager dan de genoemde waarde van B35. Omdat een lagere waarde dan B35 onwaarschijnlijk is wordt de berekening uitgevoerd met B35. Om een nauwkeurigere berekening te maken van de betonsterkte moeten er meer boorkernen worden gemaakt aan de Damzijde van de brug.

Betondruksterkte	f'_{ck} (N/mm^2)	f'_b(N/mm^2)	f_b(N/mm^2)	E_b(N/mm^2)
C28 / B35	35	21	1,4	31000

2.4.2. Betonstaal

In het betonnen dek zijn zachtstaal wapeningsstaven opgenomen. Voor de staalkwaliteit is uitgegaan van QR24. Conform RBBK versie 1.0 zijn de volgende eigenschappen afgeleid (de uit het onderzoek bepaalde vloeispanning $R_{p0,2}$ en treksterkte R_m van de wapeningsstaven vertonen grote spreiding in de resultaten):

Wapeningsstaal	f_s (N/mm^2)	E_s (N/mm^2)
QR 24	209	200000

Uit de onderzoeksresultaten van [redacted] komen de volgende gemiddelde diameters en hart op hart afstanden van de wapening voor.

	Diameter in mm	H.o.h afstand in mm
Dwarswapening	8	90
Langswapening	8	120

2.4.3. Stalenliggers

Het dek is opgebouwd uit stalenliggers. Uit de resultaten van de trekproef blijkt dat de staalkwaliteit van de liggers gelijk is aan S235. De kerfslagwaarde voldoet niet aan de eisen van constructiestaal S235. Deze waarde is van belang voor vermoeiingsberekeningen. De stalen ligger zijn ingestort in beton en hebben zich in de tijd bewezen op vermoeiing. Voor de sterkte berekening kan veilig gebruikt gemaakt worden van constructiestaal S235JR.

2.4.4. Houtenpalen (landhoofd en pijler)

Er is geen onderzoek verricht naar de fundering van brug 8.In deze rapportage is aangenomen dat het maximale paaldraagvermogen van de houtenpalen 100 kN bedraagt. Er is ook aangenomen dat de aantasting van de houtenpalen nihil is en dat de draagcapaciteit (druk) van de houtenpalen niet wordt overschreden.

Wanneer er echter onderzoeken naar de paalafmetingen, de houtsoort, de tapse toeloop van de paalschacht (van de houtenpalen) en de bacteriële aantasting worden uitgevoerd kan er een nog nauwkeurig paaldraagvermogen worden bepaald.

Voor deze controle berekening wordt aangehouden:
$F_{r;max;punt;d}$ = 100 kN

Gebruikte paalbeddingen *(Deze aanname is gebaseerd op het Amsterdams profiel).*

Grondlaag	Boven-/onderzijde Grondlaag	Dikte laag (m)	Kh (kN/m3)
Wadafzeting (klei, veen)	-1 / -9 m/NAP	8	3000
Zandhoudend klei	-9 / -11 m/NAP	2	8000
Klei en veen	-11 / -13 m/NAP	2	1500
1e zandlaag	-13 / -15 m/NAP	2	25000

2.5. Normen, Voorschriften en Richtlijnen

Naam :	Jaar :	Omschrijving :
NEN 6700	1991	Technische grondslagen voor bouwconstructies. TGB 1990. Algemene basiseisen.
NEN 6702	1991	Technische grondslagen voor bouwconstructies TGB 1990. Belastingen en vervormingen.
NEN 6720	1995	TGB 1990-Voorschriften Beton (TGB 1990) Constructieve eisen en rekenmethoden (VBC 1995).
NEN 6740	1991	TGB 1990- Geotechniek: Basiseisen en belastingen
NEN 6743	1991	TGB 1990- Geotechniek: Berekeningsmethodiek voor funderingen op palen
NEN –EN 1990	2002	Eurocode 0, Grondslagen van het constructieve ontwerp
NEN 6706	2007	TGB 1990, Verkeersbelastingen op Bruggen

RBBK 1.01	2006	Richtlijn Beoordelen Bestaande Kunstwerken
NEN 8700	2009	Grondslagen van beoordeling van een bestaand bouwwerk
NPR		Nederlandse Praktijk Richtlijn

2.6. Software

De volgende computerprogramma's worden in de berekeningen toegepast :

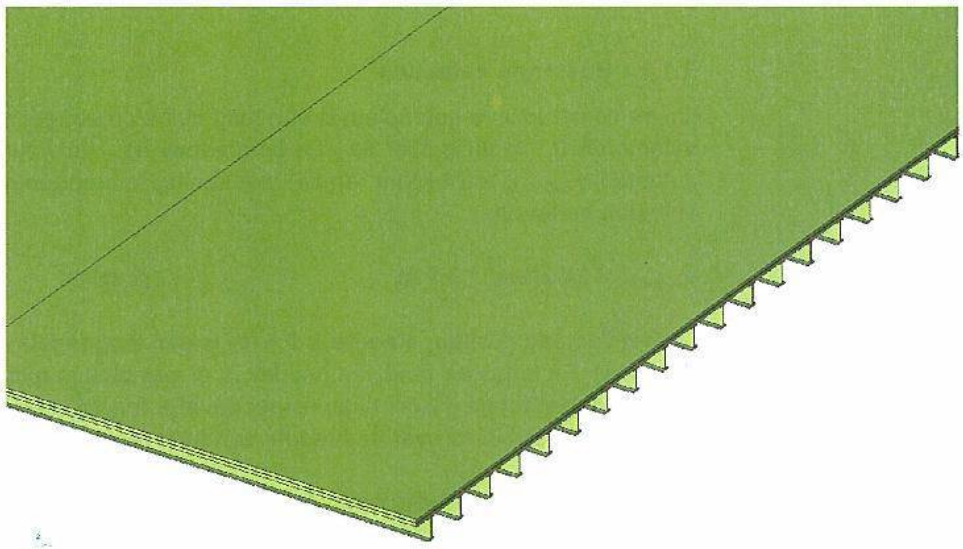
Tabel: programmatuur

Software	Soort berekening	Versienummer /Jaar
D-BET	Doorsnedenberekening	4.2.0
Scia - Engineer	2D- Raamwerk berekening	2008
Mathcad 13	Rekensheet	13

3 Belastingen en belastingcombinatie

3.1. Permanente belasting Brugdek

3.1.1. Eigen gewicht staalbeton brug



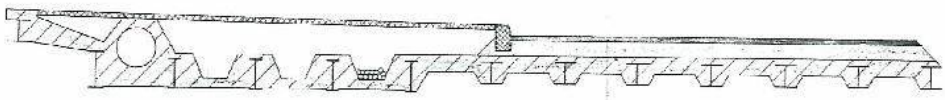
Midden overspanning



Doorsnede ½ brugdek middenoverspanning (tram brugdek niet weergegeven).

Het dek is opgebouwd uit 11 IB28 profielen 1 NP36 profiel en 1 IB22 profiel (randligger) in het dwarsprofiel van de brug en gewapend (constructief) betonnen plaat (dikte is 18 cm) tpv de rijbaan en 100 mm verlopend tpv de liggers naar 330 mm dik Op de gewapend betonplaat is een laag vulbeton (dikte ca. 20 cm) aangebracht. Het model van de bovenbouw is ingevoerd in het rekenprogramma Scia Engineer en is door het programma doorgerekend. Het eigen gewicht van de brug wordt door de belastinggenerator van het programma bepaald. De vernieuwde betonnen trambaanplaat is niet meegnomen in het model. Het staalbetondek is maatgevend voor deze berekening.

Zij overspanning



Doorsnede ½ brugdek zij-overspanning (tram brugdek niet weergegeven).

3.1.2. Rustende belasting

Op de constructieve betonplaat is een laag vulbeton aangebracht. De dikte van het vulbeton is 0,2 m en is over de hele brug aanwezig. Het volumieke gewicht van vulbeton, $\gamma_{vulbeton}$, is 24 kN/m^3 en het in rekening te brengen gewicht van het vulbeton bedraagt:

$q_{vulbeton}$ = 24 kN/m^3 * 0,2 m = 4,8 kN/m^2

Op het voetpad (trottoir, breedte is 2,5 m) is een laag tegels aanwezig (bovenop het vulbeton). En langs de rand van het dek is er een blok natuursteen en een leuning aanwezig. Het totale gewicht van respectievelijk tegels, natuursteenblok en leuning samen is uitgesmeerd over de breedte van het voetpad en bedraagt:

$q_{voetpad}$ = 22kN/m^2*0,12m+27kN/m^3*0,3m*0,25m/ 2,5m +1 kN/m / 2,5m = 3,85 kN/m^2

3.1.3. Asfalt belasting

Op de daadwerkelijke rijbaan (breedte 12,0 m) voor het auto- en tramverkeer is een asfaltlaag aangebracht. In de loop der jaren zou de asfaltlaag zijn aangedikt t.o.v. de ontwerpdikte van ca. 5 cm omdat het niet altijd mogelijk of wenselijk is om bij herprofilering van het wegdek het bestaande asfaltpakket helemaal te frezen. In deze berekening is de dikte van asfalt daarom ruim genomen en gelijk gehouden aan 12 cm.

Het gewicht van asfalt, q_{asfalt} = 23 kN/m^3 * 0,12 m = 2,76 kN/m^2.

3.2. Mobiele belasting Brugdek

3.2.1. Uitgangspunten voor de aan te houden mobiele belasting

- De huidige rijbaanindeling is aangehouden;
- Tabel 3 van NEN 6706 is van toepassing, aantal vrachtwagens per jaar per rijstrook (van de drukbereden rijstrook) is 20.000, $\alpha_{Q1} = \alpha_{q1} = 0,90$;
- Totale breedte voor wegverkeer bedraagt 12,0 m;
- De referentieperiode voor de mobiele belasting is verlaagd tot 15 jaar;
- Minimum randafstand van het autoverkeer bedraagt 4,3 m (breedte van trottoir; totale breedte is: 17,9 m + 2*4,3 m = 26,5 m);
- De h.o.h. afstand van de staalliggers is even groot genomen en bedraagt 0,75 m.

3.2.2. Bepaling van ψ-factor behorende bij 15 jaar referentieperiode

Aantal vrachtwagens, $n_a = 20.000$
Beschouwde referentieperiode, t = 15 jaar
Vereiste referentieperiode nieuwbouw, T = 100 jaar
Conform Bijlage C van NEN 6706 geldt:

$$\psi_t := \left(\frac{\ln(n_a \cdot t)}{\ln(n_a \cdot T)} \right)^{0.45} \qquad \psi_t = 0.939$$

3.2.3. Bepaling van correctiefactor αQ;i, αq;i αq;r (zie bijlage A)

$\eta_{Q;1}$ =	**0,90**
$\eta_{Q;2}$ =	**1,00**
$\eta_{Q;3}$ =	**1,00**
$\eta_{q;1}$ =	**0,90**
$\eta_{q;2}$ =	**0,90**
$\eta_{q;3}$ =	**0,90**
$\eta_{q;r}$ =	**0,80**

3.2.4. Verdeling verkeersbelasting over de rijstroken

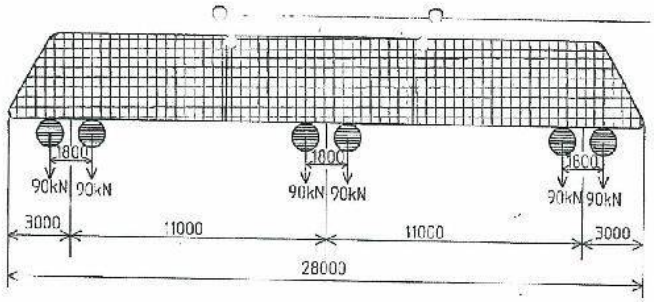
Aantal rijstroken van de rijbaan voor gemengd verkeer, n = 14,0 m / 3 m = 4 rijstroken en een reststrook van 2,7 m (Trambaan inbegrepen).

Voetgangersbelasting
Aan weerskanten van rijbaan zijn er 2 fiets- en voetgangers paden. De breedte is 2 maal 4,3 m en voetgangersbelasting bedraagt 5 kN/m^2. De momentaan-/combinatiefactor is 0,5.

Autoverkeersbelasting
1^e rijstrook: Q_1 = 300 kN/as; q_1 = 9 kN/m^2

2e rijstrook: Q_2 = 200 kN/as; q_2 = 2,5 kN/m^2
3e rijstrook: Q_3 = 100 kN/as; q_3 = 2,5 kN/m^2
4e rijstrook: q_4 = 2,5 kN/m^2 (resterend oppervlak)
De wiellast wordt verdeeld over een oppervlak van 1,12m x 2,00m.

Trambelasting
Uitgegaan is van het nieuwe tram materieel van 6 assen (type EE-779-B).
Aantal assen = 6
Aslast, P = 90 kN
Afstand tussen assen = 1,8 m en 9,2 m (afwisselend c.q. om-en-om)
Lengte = ca. 28 m



- De gemidd. totale horizontale kracht: 6 X 9 X 3 = 162 kN
  Piekwaarde: 6 X 9 X 4,5 = 243 kN

De in rekening te brengen reductiefactor bij de mobiele belastingen is gelijk aan:

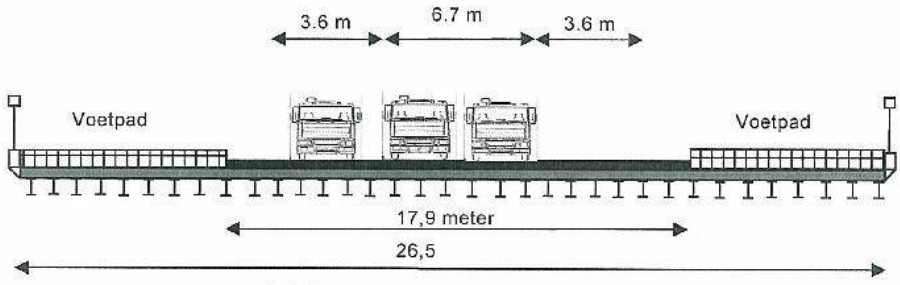
$\psi_{mobiel;tot;Q;i} = \psi_t * \alpha Q;1 = 0,845$ → 0,939 * 0,9 = 0,845
$\psi_{mobiel;tot;q;i} = \psi_t * \alpha q;i = 0,845$ → 0,939 * 0,9 = 0,845
$\psi_{mobiel;tot;q;r} = \psi_t * \alpha q;r = 0,845$ → 0,939 * 0,8 = 0,751
De mobiele belasting wordt gereduceerd door de belasting te vermenigvuldigen met deze factor.

Variantenstudie – mogelijke combinaties autoverkeer en trams

De brug is gebruikt door een gemengd verkeer van fietsers / auto's / vrachtwagens en trams. Aan weerszijden liggen de trottoirs (breedte 4,3m) die door voetgangers worden belast. In deze berekening is de maatgevende verkeers-belasting bepaald uit 3 varianten van de belastingen van de auto's en trams.

Variant 1: Variant 1 bestaat uit de laststelsels van LM 1 van NEN 6706 waarin zijn verwerkt de reductiefactoren $\alpha_{Q1} = \alpha_{q1}$ = 0,9 (alleen bij de aslast van 300 kN en de gelijkmatig verdeelde verkeersbelasting) en een $\psi_{t=15jaar}$ van 0,94 voor de in deze berekening aangehouden referentieperiode van 15 jaar.

Fietspad/Rijweg/trambaan/rijweg/fietspad



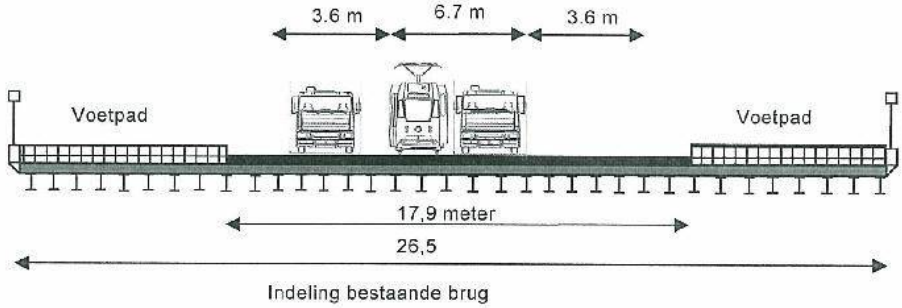
Indeling bestaande brug

Voor variant 1 blijft de huidige wegindeling van toepassing waarbij wagen 2 en 3 over de trambaan rijden.

De breedte van het te bereiden brugdek (rijbaan + trambaan) is 13,9 meter. Wanneer we deze reedte delen door een theoretische rijbaanbreedte van 3 meter dan kunnen er 4 theoretische rijbanen op het brugdek komen. In de NEN 6706 wordt dan gesteld dat er bij meer als 3 rijbanen een factor van 1,15 voor toekomstige herindeling van de brug. Voor deze brug moet de levensduur van 15 jaar worden beschouwd voor de huidige situatie en wordt er niet gekeken naar toekomstige herindeling. Hierdoor wordt de factor van 1,15 niet meegenomen in de berekening.

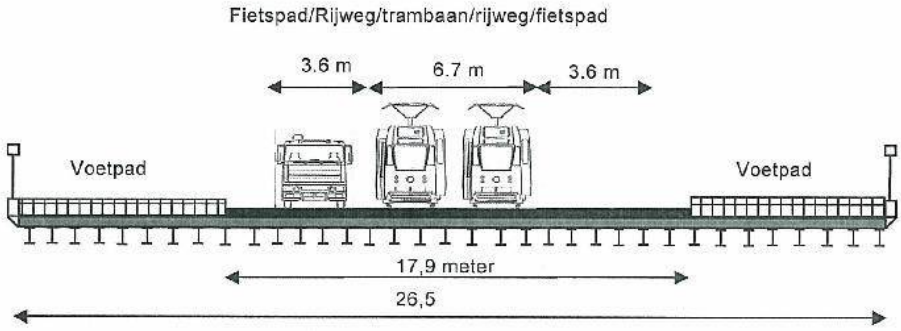
Variant 2: Variant 2 bestaat uit twee (van de drie) laststelsels van LM 1 van NEN 6706 waarin de reductiefactoren zijn verwerkt. Eén tram (in de tegenovergestelde richting) vormt het derde laststelsel op de brug.

Fietspad/Rijweg/trambaan/rijweg/fietspad



Indeling bestaande brug

Variant 3: Variant 3 bestaat uit één (van de drie) laststelsels van LM 1 van NEN 6706 waarin de reductiefactoren zijn verwerkt en twee trams (in de tegenovergestelde richtingen).



Indeling bestaande brug

Conclusie varianten
Voor de brug kan uit ervaring worden gesteld dat variant 1 maatgevend is voor de berekening van de maatgevende belasting. De Load Models uit de nieuwe norm NEN 6706 zijn maatgevend boven de genoemde trambelastingen,
Voor deze berekening wordt alleen gerekend met variant 1.

3.3. Belastingen Pijler

Voor de pijler gelden de volgende belastingen:

Metselwerk belasting wand vertikaal
Soortelijk gewicht metselwerk: γ_m = 17 kN/m^3, Hoogte wand landhoofd: 3,210 m
$Q_{v;metselwerk;rep}$ = 3,37 x 17 = 57,3 kN/m^2

Omdat Scia engineer de verticale belasting uit de wand conservatief benaderd wordt deze als q-belasting ingevuld zodat deze waarde wordt gespreid over de fundering. In Scia wordt de het e.g. van het metselwerk op 0 gesteld.

De belastingen uit het brugdek worden als Qlast gemodelleerd op de vloer van het landhoofd. In bijlage D is te zien hoe deze belastingen worden omgerekend naar een Qlast op de vloer.

3.4. Belastingen landhoofd

Voor het landhoofd gelden de volgende belastingen.

Metselwerk belasting wand vertikaal
Soortelijk gewicht metselwerk: γ_m = 17 kN/m^3, Hoogte wand landhoofd: 3,210 m
$Q_{v;metselwerk;rep}$ = 3,21 x 17 = 54,6 kN/m^2

Omdat Scia engineer de vertikale belasting uit de wand conservatief benaderd wordt deze als q belasting ingevuld zodat deze waarde wordt gespreid over de fundering. In Scia wordt de het e.g. van het metselwerk op 0 gesteld.

Overige onderdelen van de constructie van het landhoofd worden door scia engineer bepaald.

Asfaltbelasting vertikaal
Soortelijk gewicht asfalt: γ_m = 23 kN/m^3, Dikte asfalt pakket: 0,12 m
$Q_{v;rep}$ = 0,12 x 23 = 2,76 kN/m^2

Grondbelasting vertikaal
Soortelijk gewicht grond: γ_m = 18 kN/m^3, Hoogte wand landhoofd: 3,210 m
$Q_{v;rep}$ = 3,21 x 18 = 57,8 kN/m^2

Grondbelasting horizontaal
k_a = 0,33 (De constructie is in de loop der jaren onderhevig aan verplaatsingen waardoor de actieve gronddruk (k_a) (i.p.v. de neutrale gronddruk, k_n) geactiveerd is;

Qv * 0,33 = 28,9 kN/m^2 + 0,33 * 2,76 = 20,0 kN/m^2
De driehoeks belasting loopt van bovenzijde 0,91 kN/m^2 naar onderzijde 20,0 kN/m^2.

De belastingen uit het brugdek worden als Qlast gemodelleerd op de vloer van het landhoofd. In bijlage D is te zien hoe deze belastingen worden omgerekend naar een Qlast op de vloer.

Mobiele belastingen achter het landhoofd
Vertikaal - Qmobiel = 20 kN/m^2
Horizontaal – Ka * Qmobiel = 0,33 * 20 = 6,6 kN/m^2

3.5. Belastingcombinatie brugdek/landhoofd en pijler

Conform NEN-EN 1990 (Eurocode 0) en NPR is vergelijking 6.10b van toepassing bij de fundamentele belastingcombinatie. De brug is ingedeeld in Gevolgklasse 2 (gelijk aan veiligheidsklasse 3 van de TGB-series NEN 6700) met een restlevensduur van 1 jaar (conform NEN 8700). Volgens tabel A1.2(B) en A1.2(C) – Belastingsfactoren (γ) voor de uiterste grenstoestand STR en GEO kunnen de volgende belastingfactoren worden aangehouden bij de berekeningen:

UGT.

Bel. Comb.	Blijvende belastingen (Perm.)		Mobiel bel.	Overige ver.bel.
	Ongunstig	Gunstig		
Vgl. 6.10b	$\gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolg kl. 2	1,10	0,90	1,15	1,30

In de BGT bedraagt de belastingsfactor 1,0 voor alle belastingevallen.

Maatgevende combinaties:
UGT: 1,1*(E.gwt. + Asfalt + Rustende bel.) + 1,15*Mob.bel.*ψ +1,3*Tram.bel.
BGT: 1,0*(E.gwt. + Asfalt + Rustende bel.) + 1,0*Mob.bel.*ψ + 1,0*Tram.bel.

(Bij de mobiele belasting is ook de combinatiewaarde fiets-en voetgangersbelasting inbegrepen).

4 Berekeningen

4.1. Opzet en schematisatie

Bovenbouw

Brug 8 is uitgevoerd als staalbeton brugdek en is ondersteund door twee metselwerk landhoofden en twee metselwerk pijlers. De stalenliggers zijn t.p.v. de koppen ingestort in beton. De liggers zijn hierdoor niet vrij opgelegd maar verend ingeklemd wat een gunstig effect heeft op de veldmomenten. De betonnen rijplaat kan in breedte richting worden verdeeld in 3 delen. Ter plaatse van de trambaan is het brugdek vernieuwd met een relatief dik gewapende betonnen dek welke afwijkt van de andere delen. Deze aanpassing is recent uitgevoerd waardoor deze niet kritisch is in de constructie. Deze plaat wordt dan ook niet getoetst. Ter plaatse van de rijbanen en het voetpad bestaat de constructie uit een slanke betonnen plaat welke over de liggers loopt. Deze plaat is hier doorgaand over de liggers uitgevoerd. Tussen de betonplaat en de stalenliggers zijn geen deuvels toegepast en betekent dus dat het beton niet samenwerkt met de stalen liggers.
De dikte van het constructieve beton is slechts 18 cm. Er zijn drie overspanningen (doorvaarten) van 5,2m, 7,0m en 5,2m en dus vier steunpunten.



In het rekenprogramma Scia Engineer zijn het brugdek, het landhoofd en de tussenpijler gemodelleerd en doorgerekend. Voor het betonnen dek is gerekend met een gescheurde doorsnede (zowel in de langs- als in de dwarsrichting van de brug. Voor de afleiding van de orthotrope eigenschappen van de gescheurde doorsnede zie bijlage B). De liggers zijn verend verbonden met de pijlers en het landhoofd. Voor deze berekening is een veer aangenomen van 5 MN/rad

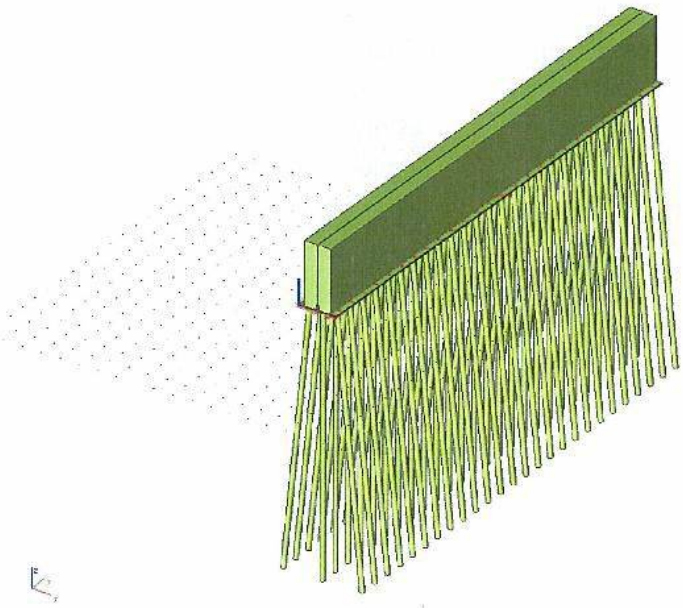
Tussenpijler

De pijler is opgebouwd uit een metselwerk wand, een houtenvloer van ca. 8cm dik, houtenkespen en ronde houtenpalen. De gewichtsmuur is 1,43 m dik en ca. 3,4 m hoog, de breedte is ca. 27 m. Er is een inschatting gemaakt voor de fundering van de constructie, welke is gebaseerd op ervaringen van andere Amsterdamse constructies. De diameter van de houtenpalen is aangenomen op ca. 25 cm en de lengte van de palen is ca. 12 m. (eerste zandlaag). De palen staan ca. h.o.h. 1,0 meter uit elkaar. De schoorstanden zijn overgenomen van bestaande tekeningen. Het model van de pijler is ingevoerd in Scia Engineer en doorgerekend. De maximum paalbelasting wordt hiermee bepaald.

De belastingen op de pijler zijn geheel afkomstig van de bovenbouw (oplegreacties, zie bijlage D). De berekening is uitgevoerd op grond van de volgende uitgangspunten:

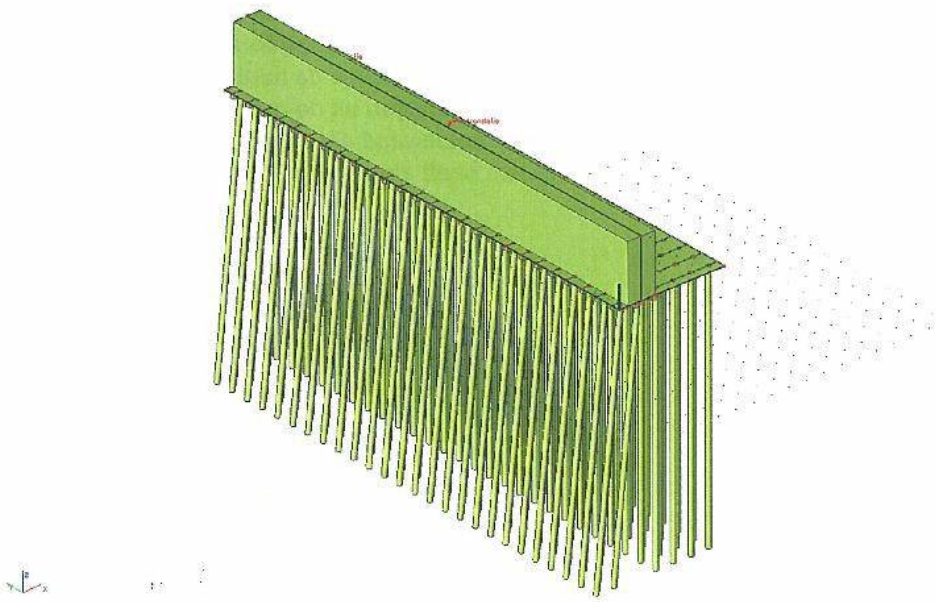
- De gewichtsmuur (metselwerk) is geen buigligger maar ontleent zijn stijfheid aan de aanwezige afschuifstijfheid en zijn gewicht;

Het rekenmodel is vooral gebruikt om optimale verdeling van de belastingen over de palen te bepalen. De verticale belastingen uit de gewichtsmuur (inclusief eigen gewicht van de muur) worden uitgesmeerd over de dikte van de muur en op de houtenvloer (direct onder de muur) gebracht. Dit om te voorkomen dat de houtenvloer slechts lokaal langs de hartlijn (systeemlijn) van de muur wordt belast door de verticale belastingen uit de muur. In het programma is de gewichtsmuur ingevoerd als een betonwand die dezelfde elasticiteitsmodulus en hetzelfde volumieke gewicht heeft als een metselwerk.



Landhoofd

Het landhoofd is opgebouwd uit een metselwerk gewichtsmuur, een houtenvloer van ca. 8cm dik, houtenkespen en ronde houtenpalen. De gewichtsmuur is 1,54 m dik en ca. 3,5 m hoog, de breedte is ca. 27 m. De diameter van de houtenpalen is ca. 25 cm en de lengte van de palen is ca. 12 m. (eerste zandlaag). De palen staan ca. h.o.h. 1,0 meter uit elkaar. Het model van het landhoofd is ingevoerd in Scia Engineer en doorgerekend. De maximum paalbelasting wordt hiermee bepaald.



Schematisch Rekenmodel Landhoofd

De belastingen op het landhoofd zijn deels afkomstig van de bovenbouw (oplegreacties, zie bijlage E) en deels van de gronddruk achter de gewichtsmuur. De berekening is uitgevoerd op grond van de volgende uitgangspunten:

- De gewichtsmuur (metselwerk) is geen buigligger maar ontleent zijn stijfheid aan de aanwezige afschuifstijfheid en zijn gewicht;
- De constructie is in de loop der jaren onderhevig aan verplaatsingen waardoor de actieve gronddruk (k_a) (i.p.v. de neutrale gronddruk, k_n) geactiveerd is;
- Het brugdek fungeert als een stempelconstructie voor het landhoofd. In de berekening van het landhoofd is een horizontaal slappe veer aangebracht op het niveau van de oplegging. De veer is ontleend aan de rekstijfheid van de

stalenliggers (h.o.h afstand is 0,75 m), de bijdrage van het beton is verwaarloosd (k_h = ¾*EA/L_{totaal} / h.o.h. afstand van de liggers);
- De grondbedding langs de paalfundering is afgeleid uit de sonderingen en is geschat uit de formule: k_h * D = 3q_c. Hier is k_h de grondbedding, D is de equivalente middellijn van de paal en q_c is de conusweerstand;
- Een bovenbelasting van 20 kN/m^2 is in rekening gebracht.

Het rekenmodel is vooral gebruikt om optimale verdeling van de belastingen over de palen te bepalen. De verticale belastingen uit de gewichtsmuur (inclusief eigen gewicht van de muur) worden uitgesmeerd over de dikte van de muur en op de houtenvloer (direct onder de muur) gebracht. Dit om te voorkomen dat de houtenvloer slechts lokaal langs de hartlijn (systeemlijn) van de muur wordt belast door de verticale belastingen uit de muur. In het programma is de gewichtsmuur ingevoerd als een betonwand die dezelfde elasticiteitsmodulus en hetzelfde volumieke gewicht heeft als een metselwerk.

4.2. Rekenresultaten

4.2.1. Krachtsverdeling bovenbouw

De krachtsverdeling in het brugdek is berekend m.b.v. Scia Engineer. De stalenliggers zijn doorgaand boven de tussenpijlers ingevoerd en doorgerekend door het programma. Ter plaatse van de tussenpijlers zijn de liggers voorzien van een rotatieveer die in staat is een beperkt buigend moment op te nemen. De constructieve betonplaat is in het model ingevoerd als een plaat met orthotrope materiaaleigenschappen. Het beton is in beide richtingen als gescheurd constructief deel beschouwd. Hierdoor is het grootste deel van de belastingen afgedragen naar de stalenliggers. De rekenwaarde van de optredend buigende momenten in zowel de betonplaat als de stalenliggers worden hieronder weergegeven (voor de invoer en uitvoer van Scia Engineer wordt verwezen naar bijlage C).

Momenten en krachten uit Scia engineer. (tussen haakjes aangepaste waarden)

			Momenten (kNm, U.G.T.)			
Deel	constructie	snede	mxD-	mxD+	myD-	Vz (kN)
Bovenbouw	Betonnen Rijplaat	Langs(veld)	18 (22,7)			
		Langs(stpt)		-23,6 (-18,9)		108 (75)
		Dwars			14	
	Stalen-liggers	midden			207	
		eind			-105	109

Momenten reduceren:
Herverdeling toepassen 20% maximaal conform NEN 6720.
Afstand d vanaf het steunpunt de gemiddelde momenten bepalen.

Dwarskracht reduceren:
De dwarskrachtpieken zijn heel lokaal en bevinden zich ter plaatse van de steunpunten. De dwarskracht wordt bekeken per meter en op een afstand d van de oplegging. Vx is maatgevend voor de controle.

Maximum veldmoment in stalenligger, $M_{d;max}$ = 207 kNm
Maximum moment t.p.v. steunpunt, $M_{d;stpt}$ = -105 kNm
Maximum dwarskracht, $V_{d;max}$ = 109kN

4.2.2. Krachtsverdeling Tussenpijler

De krachtsverdeling in de tussenpijler is berekend m.b.v. Scia Engineer. De invoer van het model en de uitvoerresultaten zijn opgenomen in bijlage D. Deze berekening is uitgevoerd ter bepaling van de maximum paalbelasting onder het landhoofd. Het toetsen van het metselwerk, de houtenvloer en de kespen zijn in deze berekening niet beschouwd.

Paalkrachten

		Momenten (kNm, U.G.T.)			
constructie	snede	mxD-	mxD+	myD-	N (kN)
Pijler	Palen				-113

4.2.3. Krachtsverdeling Landhoofd

De krachtsverdeling in het landhoofd is berekend m.b.v. Scia Engineer. De invoer van het model en de uitvoerresultaten zijn opgenomen in bijlage E.
Deze berekening is uitgevoerd ter bepaling van de maximum paalbelasting onder het landhoofd. Het toetsen van het metselwerk, de houtenvloer en de kespen zijn in deze berekening niet beschouwd.

De maatgevende palen zijn in de 2e palenrij direct onder de gewichtsmuur.

		Momenten (kNm, U.G.T.)			
constructie	snede	mxD-	mxD+	myD-	N (kN)
Landhoofd	Palen				-176

4.3. Samenvatting rekenresultaten

			Momenten (kNm, U.G.T.)			
Deel	constructie	snede	mxD-	mxD+	myD-	Vz / N (kN)
Bovenbouw	Betonnen Rijplaat	Langs(veld)	18			
		Langs(stpt)		-23.6		75
		Dwars			11,2	
	Stalen-liggers	midden			207	
		eind			-105	109
Onderbouw	Pijler	Palen				-113
	Land-hoofd	Palen				-176

5 Toetsing brugconstructie op sterkte

5.1. Bovenbouw – brugdek

5.1.1. Betonnen rijplaat

Rijrichting

Veldmoment
Dikte van constructief beton, h = 180 mm
Toegepaste betonstaalwapening 1e laag: Ø8 – 90 mm.
Toegepaste betonstaalwapening 2e laag: Ø8 – 120 mm.
Dekking, c = 40 mm
Uit D-Bet doorsnedentoets (zie bijlage F) bedraagt het opneembaar buigende moment in de rijrichting:
M_u = 16.1 kNm/m
Het optredende maximum veld moment M_d = 18 kNm
U.C. = M_d / M_u = 1,12 ***Voldoet Niet***

Steunpuntmoment
Let op: de extreem/piek momenten direct boven de puntvormige steunpunten zijn niet beschouwd bij het toetsen van de betondoorsnede. Bij de schematisering van het brugdek in een e.e.m. rekenprogramma met overwegend schaalelementen is het gebied boven de steunpunten (met h.o.h. afstand van 0,75 m) veelal storend gebied.
Conform NEN 6720 mag de momentlijn bovendien worden verschoven over een afstand d van de tussensteunpunten. De te toetsen doorsnede voor het steunpuntmoment is daarom genomen op een afstand gelijk aan de nuttige hoogte van de constructieve betonplaat.

M_d = -23.6 kNm/m
M_u = -16.1 kNm/m
U.C. = 1,47 ***Voldoet Niet.***

De grote van de inklemmingsveer is hiervoor maatgevend. In werkelijkheid gaat de constructie herverdelen en gaat de stalen ligger meer moment naar zich toetrekken. De stalen ligger heft nog momentcapaciteit over waardoor er gesteld kan worden dat deze overschrijding **geen probleem** vormt voor de constructie.

Dwarskracht betonplaat
V_u = 0,4*1,4 N/mm^2 * 1000 mm * (180mm – 40mm – 8mm -8mm/2)/1000 = 72 kN
V_d = 48 kN
U.C. = 75 kN / 72 kN = 1,04 ***Acceptabel***

Dwarsrichting
Veldmoment
Dikte van constructief beton, h = 180 mm
Toegepaste betonstaalwapening 1e laag: Ø8 – 90 mm.
Dekking, c = 40 mm
Uit D-Bet doorsnedentoets (zie bijlage F) bedraagt het opneembaar buigende moment in de dwarsrichting:
M_u = 19,7 kNm/m
Het optredende maximum veld moment M_d = 14 kNm
U.C. = M_d / M_u = 0,71 ***Voldoet***

5.1.2. Stalenliggers (profielen BP 280 (HEB) – maatgevend)

Het maatgevende veldmoment bevind zich in de liggers met de grootste overspanning.

Staalkwaliteit	= S235 (volgt uit onderzoek [redacted])
W_{el}	= 1376000 mm^3
W_{pl}	= 1534000 mm^3
$M_{u;el}$	= 323 kNm (elastische bezwijkcapaciteit)
M_{pl}	= 360 kNm (plastisch moment van liggers)

Optredende momenten en dwarskracht:

$M_{d;max;midden}$	= 207 kNm
$M_{d;stpt}$	= -105 kNm
V_d	= 109 kN

Toets:
U.C. (midden) = $M_{d;midden}$ / $M_{u;el}$ = 0,64 ***Voldoet***
U.C. *(steunpunten)* = $M_{d;stpt.}$ / $M_{u;stpt}$ = 0,33 ***Voldoet***

Dwarskracht
$V_u = (f_s * t_w * h_1 * / \sqrt{3}) / 10^{-3}$ $(t_w = h - 2*T_f)$
➔ (235N/mm^2*10.5mm*244mm/√3) / 1000 = 348 kN > 109 kN ***Voldoet***

5.2. Onderbouw - pijler

De berekende paalbelastingen van alle palen van de tussenpijler berekend.
Paalpuntdraagvermogen: $F_{r;max;punt;d}$ = 100 kN.
De maximale paalvoetbelasting, $F_{voet;max;d}$ = 176 kN

U.C. = 176 kN / 100 kN = 1,76 *(voldoet niet – 76% overschrijding aan de hand van het aangenomen puntdraagvermogen)*

5.3. Onderbouw - landhoofd

Palen van het landhoofd
De maximum paalbelasting treedt op in de 2e paalrij onder de gewichtsmuur en bedraagt, $F_{max;d}$ = 113 kN.

Paalpuntdraagvermogen: $F_{r;max;punt;d}$ = 100 kN.
De maximale paalvoetbelasting, $F_{voet;max;d}$ = 113 kN

U.C. = 113 kN / 100 kN = 1,13 *(voldoet niet – 76% overschrijding aan de hand van het aangenomen puntdraagvermogen)*

6 Conclusie en aanbevelingen

6.1. Resultaten uit herberekening van Brug 8

In dit document is de uitvoering van de herberekening van Brug 8 opgenomen. De brug ligt in de route van de Raadhuisstraat – Rozengracht en gaat over de Singel. Het doel van de herberekening van de brug is om na te gaan of Brug 8 gehandhaafd kan worden voor de komende 15 jaar, zonder dat de brug ingrijpend wordt gerenoveerd. De brug is diverse keren aangepast in de periode tussen 1900 en 1925 en geschikt gemaakt voor verkeersklasse B van [redacted] 1938.

Bij de beoordeling van Brug 8 is uitgegaan van o.a. de Eurocode verkeersbelasting volgens NEN 6706, de grondslagen van het beoordelen van bestaand kunstwerk volgens NEN 8700 en de [redacted] (ontwerp). Daarbij dient bij de berekeningen uitgegaan te worden van een restlevensduur van 1 jaar (voor de hele brug) en een referentieperiode van 15 jaar (voor wat betreft de verkeersbelasting). Dit houdt in dat er, naast het toepassen van reductiefactoren - ψ waarden – bij de dominante mobiele belasting, verlaagde belastingfactoren behorende bij een betrouwbaarheidsindex voor een restlevensduur van 1 jaar (= 2,5) mogen worden gebruikt. In de berekeningen zijn die reductiefactoren en de verlaagde belastingfactoren verwerkt in de rekenresultaten.

Uit het toetsen van de diverse onderdelen van de brug op breukveiligheid blijkt dat het beton in het brugdek in langsrichting niet voldoende capaciteit heeft om de belastingen op te nemen. In dwarsrichting heeft het beton wel voldoende capaciteit. De stalen liggers hebben ook voldoende capaciteit voor het dragen van de belastingen. Hiermee kan worden geconcludeerd dat de bovenbouw (brugdek) **niet** voldoende capaciteit heeft om gedurende 15 jaar de verkeersbelasting en de overige belastingen te kunnen dragen. Het is nodig om het beton in het brugdek te versterken zodat het brugdek de minimale levensduur van 15 jaar kan halen.

De houten paalfundering van de tussenpijlers voldoet niet aan de aangenomen eis van 100 kN. Deze eis is gekozen omdat er geen onderzoek is uitgevoerd naar de funderingen van de pijler. De gestelde eis is een waarde waarin een hoop veiligheid is verwerkt omdat er belangrijke gegevens ontbreken in het bepalen van de sterkte van de fundering. Wanneer er onderzoek wordt gedaan naar het type fundering, de bacteriële aantasting en de houtspecificaties dan kan er een nauwkeurig paaldraagvermogen worden bepaald en kan de maximale drukspannings capaciteit worden bepaald.

De houten paalfundering van de landhoofden voldoen niet aan de aangenomen eis van 100 kN. Deze eis is gekozen omdat er geen onderzoek is uitgevoerd naar de funderingen van het landhoofd. De gestelde eis is een waarde waarin een hoop veiligheid is verwerkt omdat er belangrijke gegevens ontbreken in het bepalen van de sterkte van de fundering. Wanneer er onderzoek wordt gedaan naar het type fundering, de bacteriële aantasting en de houtspecificaties dan kan er een

nauwkeurig paaldraagvermogen worden bepaald en kan de maximale drukspannings capaciteit worden bepaald. Wanneer er een funderingsonderzoek wordt uitgevoerd dan is de kans aanwezig dat ook na het onderzoek dat de fundering niet voldoet.

6.2. Resultaten visuele inspectie Brug 8

Op basis van de bevindingen van de visuele inspecties die door het onderzoeksbureau [redacted] zijn uitgevoerd en verwerkt in het rapport met projectcode 11p014 zijn de volgende conclusies afgeleid:

- De brug is overbelast, gezien de forse scheur over de gehele hoogte die in alle van de zijn geconstateerd;
- Het betonnen brugdek is in slechte staat. Aan de zuidzijde is in alle doorvaarten een forse scheur aangetroffen in het betonnen brugdek.
- Er is degradatie van het metselwerk en het staal als gevolg van ernstige lekkages;
- De schades aan het westelijk landhoofd duiden op mogelijke tekortkomingen aan de fundering. De scheuren in het asfalt en de kuil bij de trambaan en de (volledige) holle ruimte achter het metselwerk van het westelijk landhoofd heeft mogelijk een relatie met elkaar. Het verdient de aanbeveling hier meer zekerheid over te vinden door aanvullend onderzoek van mogelijke zandvoerendheid door geconstateerde scheur.

Voorts is van het rapport het volgende aanbevolen:

- Het uitvoeren van een onderzoek naar eventuele uitspoeling van grond door de scheuren waardoor mogelijk holle ruimtes ontstaan achter de landhoofden;
- Het herstellen betonschades aan het brugdek;
- Het herstellen van corrosieschade aan de stalen liggers;
- Uitvoeren van stabiliteitsberekening van het metselwerk;
- Toetsen van de stalenliggers.

Uit de inspectierapportage wordt geconcludeerd dat Brug 8 in slechte staat verkeert. In het metselwerk van de ondersteuningsconstructies zijn grote scheuren waargenomen en die duiden op mogelijk overbelasten van de houtenpalen onder de brug.

6.3. Conclusie en aanbevelingen Brug 8

Er wordt geconcludeerd dat er bij Brug 8 onvoldoende capaciteit aanwezig is in zowel de bovenbouw als de onderbouw om de verkeersbelasting volgens NEN 6706 toe te laten op het brugdek voor een gebruiksperiode van 15 jaar. Brug 8 voldoet niet meer aan de eisen t.a.v. breukveiligheid en wordt in zijn huidige staat afgekeurd volgens de regels van NEN 8700 omdat de afkeurgrens vaan 15 jaar niet is gehaald. De brug voldoet dus niet aan de minimaal wettelijk veiligheidsniveau. De brug moet in zijn geheel worden versterkt of geheel worden vernieuwd.

Ook wordt geadviseerd om de brug tot aan de versterking of vernieuwing te monitoren. De frequentie van de inspectie moet worden opgevoerd tot 1x maandelijks.

Versterken van het brugdek

Ter plaatse van de tussenpijlers voldoet het betondek niet aan de eisen t.a.v. het opneembare (bezwijk)moment van het betondek. Het betondek t.p.v. de pijlers moet versterkt worden door aanbrengen van bijvoorbeeld koolstoflijmwapening (uitwendig plakwapening). Afhankelijk van de investeringskosten in de versterking van de brug moet worden vastgelegd of de brug regelmatig moet worden geïnspecteerd en/of gemonitoord op (water-/grondvoerende) scheuren en deformaties (in x, y en z richtingen). De uitwerking van de plakwapening en van het monitoringsplan kan in een vervolgfase worden uitgezet.

Versterken van houtenpaalfundering

De houten paalfundering voldoet niet aan de eis t.a.v. het paaldraagvermogen. Ook is de kans aanwezig dat de fundering van de pijler niet voldoet nadat er funderingsonderzoek is uitgevoerd. Het gevolg hiervan is dat de fundering van de brug versterkt of vernieuwd moet worden. Er dient een nieuw paalsysteem te worden aangebracht dat de dragende functie overneemt van de bestaande houtenpalen. De bestaande houtenpalen kunnen blijven staan.

Vervangen van huidige brug

De huidige brug kan worden gesloopt en worden vervangen door een geheel nieuw te ontwerpen brug voor een gebruiksduur van 100 jaar. Voor het in bedrijf houden van het tramvervoer zal het nodig zijn om gedurende het eigenlijke bouwen van de nieuwe brug een hulpbrug naast de huidige brug te plaatsen. Hierop kunnen het autoverkeer, het tramverkeer en fietsers worden omgeleid. Het gefaseerde bouwen van de nieuwe brug is ook mogelijk, maar de kosten van het omleggen van de tramsporen kunnen aanzienlijk zijn.

Colofon

Herberekening Brug 8, , Raadhuisstraat,
Op houtenpalen gefundeerde staalbeton brug

Tekst
Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen zonder bronvermelding.

Ingenieursbureau Amsterdam
Weesperstraat 430
Postbus 12693
1100 AR Amsterdam

Bijlage A Onderzoeksrapportage Brug 8

BRUG 8
Materiaalonderzoek en visuele inspectie

Opdrachtgever:
Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer Gemeente Amsterdam
[redacted]

Projectcode:
11p014

Datum:
April 2011

Inhoudsopgave:

- Totaal technische inspectie (samenvatting)
- Visuele inspectie
- Materiaalonderzoek:
  - Betonproeven
  - Staalproeven liggers
  - Staalproeven betonstaal
  - Hoeveelheid betonstaal bovenkant brugdek
  - Hoeveelheid betonstaal onderkant brugdek
  - Asfalt dikte en vulbeton
- Bijlage CD-rom, bevat:
  - Bijlage 1 Visuele Inspectie – Inspectietekeningen
  - Alle rapportages in PDF

Versie: 1.0		Status: definitief	
	Naam:	Paraaf:	Datum:
Ingenieur:	[redacted]		
Auteur:		[redacted]	14/4/11
Projecteindverantwoordelijke:			
Vrijgave [redacted]			
Acceptatie opdrachtgever:			

[redacted]

BRUG 8
Materiaalonderzoek en visuele inspectie

Opdrachtgever:
Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer Gemeente Amsterdam
[redacted]

Projectcode:
11p014

Datum:
April 2011

Inhoudsopgave:

- Totaal technische inspectie (samenvatting)
- Visuele inspectie
- Materiaalonderzoek:
  - Betonproeven
  - Staalproeven liggers
  - Staalproeven betonstaal
  - Hoeveelheid betonstaal bovenkant brugdek
  - Hoeveelheid betonstaal onderkant brugdek
  - Asfalt dikte en vulbeton
- Bijlage CD-rom, bevat:
  - Bijlage 1 Visuele Inspectie – Inspectietekeningen
  - Alle rapportages in PDF

Versie: 1.0		Status: definitief	
	Naam:	Paraaf:	Datum:
Ingenieur:	[redacted]		
Auteur:			
Projecteindverantwoordelijke:			
Vrijgave [redacted]			
Acceptatie opdrachtgever:			

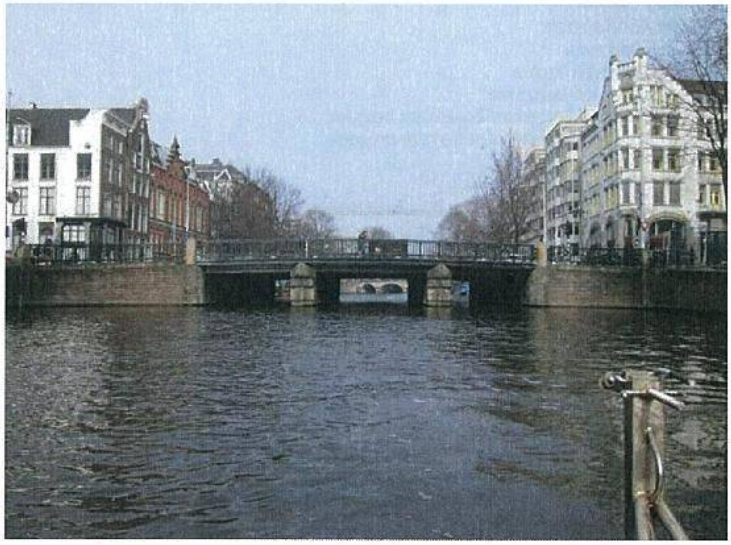
© Baars-CIPRO

BRUG 8
Materiaalonderzoek en visuele inspectie

Opdrachtgever:
Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer Gemeente Amsterdam
[redacted]

Projectcode:
11p014

Datum:
April 2011



[redacted]

Amsterdam - Brug 8	Totaal technische inspectie
Objectgegevens	
Rapportstatus	Definitief 1.0
Rapportdatum	21-03-2011
Projectnummer:	11p014
Objectnr.	Brug 8
Locatie	Singel/Raadhuisstraat (A'dam)
Type	Brug
Bouwjaar	1925
Beheerder	Gemeente Amsterdam
Projectleider:	[redacted]
Opsteller:	

Inleiding	De Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer van de Gemeente Amsterdam heeft [redacted] opdracht gegeven tot het uitvoeren van een totaal technische inspectie van brug 8 te Amsterdam bestaande uit een materiaalonderzoek en een visuele inspectie. Het voorliggende rapport betreft de rapportage van de totaal technische inspectie. In dit rapport worden de resultaten van het materiaalonderzoek en de visuele inspectie samengevoegd tot een beeld van de algehele technische staat van de brug. Na de inleiding volgt de doelstelling van het onderzoek, waarna een omschrijving volgt van de onderzoekswijze om deze doelstelling te realiseren. De bevindingen van de visuele inspectie en het materiaalonderzoek zijn uitgewerkt in de deelrapporten.
Doelstelling	Het doel van de totaal technische inspectie is het vastleggen van de algehele technische staat waarbij de schadebeelden worden vastgesteld die bedreigend zijn ten aanzien van de restlevensduur, de constructieve veiligheid en de algemene (functionele) veiligheid voor de gebruikers en de omgeving.
Onderzoekswijze- en methodiek	Onderzoekswijze van de totaaltechnische inspectie is afhankelijk van het gevoerde onderzoek. De werkwijze is per materiaalonderzoek beschreven in de deelrapporten. De deelrapporten zijn: • Druk- en (splijt)treksterkte van het betonnen dek; • Trek- en kerfslagproeven van de liggers; • Trekproeven van het betonstaal; • Bepaling hoeveelheid betonstaal; • Meting dikte asfalt en vulbeton; • Visuele inspectie. De visuele inspectie omvat de bevindingen van het schadebeeld aan het metselswerk, het brugdek, de stalen liggers en de opleggingen.
Betrokkenen	De staalproeven zijn uitgevoerd door de [redacted] De resultaten van de beproevingen zijn opgenomen in de rapportage van de [redacted] rapportnummer: 0593/1; d.d: 11 maart 2011. De betonproeven zijn uitgevoerd door [redacted] De resultaten van de beproevingen zijn opgenomen in de rapportage 'Beproevingen mortel / betonnen proefstukken – Diverse bruggen in Amsterdam' rapportnummer: 2011.028-1; d.d: 4 maart 2011.
Resultaat visuele inspectie	Op basis van de bevindingen die gedaan zijn tijdens de visuele inspectie valt te concluderen dat: • de constructie wordt overbelast, gezien de forse scheur over de gehele hoogte die in alle wanden zijn geconsateerd. • het betonnen brugdek in slechte staat is. Aan de zuidzijde is in alle doorvaarten een forse scheur aangetroffen in het betonnen brugdek geconstateerd. • er degradatie van het metselwerk en het staal plaatsvindt als gevolg van ernstige lekkages. • de schades aan het westelijk landhoofd duiden op mogelijke tekortkomingen aan de fundering. De scheuren in het asfalt en de kuil bij de trambaan en de (volledige) holle ruimte achter het metselwerk van het westelijk landhoofd heeft mogelijk een relatie met

elkaar. Het verdient aanbeveling hier meer zekerheid over te vinden door aanvullend onderzoek van mogelijke zandvoerendheid door de geconstateerde scheur. [30]

Aanbevolen wordt om minimaal de onderstaande werkzaamheden te verrichten:

- het uitvoeren van een onderzoek naar eventuele uitspoeling van grond door de scheuren waardoor mogelijk holle ruimtes ontstaan achter de landhoofden.
- het herstellen betonschades aan het brugdek.
- het herstellen van corrosieschade aan de stalen liggers.
- uitvoeren van een stabiliteitsberekening van het metselwerk.
- toetsen van de stalen liggers.

Resultaat materiaalonderzoek

Druk- en (splijt)treksterkte van het betonnen dek
Het beton aan de Damzijde (oost) is van lagere kwaliteit is dan het beton aan de Herengrachtzijde (west). Om een uitspraak te doen over de spreiding in de resultaten dienen meer proefstukken uit eenzelfde werk te worden genomen.

Op basis van de verkregen resultaten uit het laboratorium onderzoek dienen de onderstaande rekenwaarden aangehouden te worden.

Brug	zijde	Sterkte klasse	f'_b	f_b
			N/mm²	N/mm²
8	Damzijde	C28/35	21,0	1,40
8	Herengrachtzijde	C40/50	30,0	1,78

Trek- en kerfslagproeven van de liggers
Het staal niet voldoet aan de minimale eisen voor constructiestaal S235 JR. Om meer te weten over de staalkwaliteit wordt een chemische analyse aanbevolen.

Trekproeven van het betonstaal
De representatieve waarden van de treksterkte van het betonstaal minimaal 250 N/mm². Het is aanbevolen uit te gaan van de eigenschappen van het betonstaalsoort FeB 220, glad.

Bepaling hoeveelheid betonstaal bovenkant brugdek
De gemiddelde h.o.h. afstand van de hoofdwapening (dwarsrichting) en langswapening (lengterichting) bedraagt respectievelijk 12 en 11 cm. De gemiddeld gemeten ten opzichte van bovenzijde straatlaag dekking bedraagt voor de hoofdwapening 17 cm. En de dekking van de langswapening 17 cm.

Bepaling hoeveelheid betonstaal onderkant brugdek
De gemiddelde h.o.h. afstand van de hoofdwapening en langswapening bedraagt respectievelijk 9 en 12 cm. De gemiddeld gemeten dekking bedraagt voor de hoofdwapening 40 mm. En de dekking van de langswapening bedraagt 42 mm.

Meting dikte asfalt en vulbeton
De dikte van de verhardingslaag over de brug varieert sterk over de lengte van de brug. Aanbevolen wordt om te rekenen met een eigen gewicht van 3,43 kN/m² voor de dikte van het asfalt en het vulbeton.

Staaldiktemetingen:
De gemeten gemiddelde staaldiktes van de flensen aan de zuidzijde bedragen variëren tussen de 13,09 en 14,49 mm waar het staal gecorrodeerd is, en op een niet gecorrodeerd deel ca. 15,98 mm. De afname bedraagt minstens 18%. Aan de noordzijde varieert de gemiddeld gemeten staaldikte van de flens tussen 11,05 en 15,18 mm bij de gecorrodeerde oplegging. In het midden bedraagt de staaldikte 15,02 mm waar eveneens corrosie is opgetreden, dit komt overeen met een afname van minstens 27%.

Amsterdam - Brug 8	Visuele inspectie
Objectgegevens	

Rapportstatus	Definitief 1.0
Rapportdatum	31-03-2011
Projectnummer:	11p014
Objectnr.	Brug 8
Locatie	Singel/Raadhuisstraat (A'dam)
Type	Brug
Bouwjaar	1925
Beheerder	Gemeente Amsterdam
Projectleider:	[redacted]
Opsteller:	

Samenvatting

Op basis van de bevindingen die gedaan zijn tijdens de visuele inspectie valt te concluderen dat:

- de constructie wordt overbelast, gezien de forse scheur over de gehele hoogte die in alle wanden zijn geconsateerd.
- het betonnen brugdek in slechte staat is. Aan de zuidzijde is in alle doorvaarten een forse scheur aangetroffen in het betonnen brugdek geconstateerd.
- er degradatie van het metselwerk en het staal plaatsvindt als gevolg van ernstige lekkages.
- de schades aan het westelijk landhoofd duiden op mogelijke tekortkomingen aan de fundering. De scheuren in het asfalt en de kuil bij de trambaan en de (volledige) holle ruimte achter het metselwerk van het westelijk landhoofd heeft mogelijk een relatie met elkaar. Het verdient aanbeveling hier meer zekerheid over te vinden door aanvullend onderzoek van mogelijke zandvoerendheid door de geconstateerde scheur. [30]

Aanbevolen wordt om minimaal de onderstaande werkzaamheden te verrichten:

- het uitvoeren van een onderzoek naar eventuele uitspoeling van grond door de scheuren waardoor mogelijk holle ruimtes ontstaan achter de landhoofden.
- het herstellen betonschades aan het brugdek.
- het herstellen van corrosieschade aan de stalen liggers.
- uitvoeren van een stabiliteitsberekening van het metselwerk.
- toetsen van de stalen liggers.

Inleiding

De Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer van de Gemeente Amsterdam heeft [redacted] opdracht gegeven tot het uitvoeren van een totaal technische inspectie van brug 8 te Amsterdam bestaande uit een materiaalonderzoek en een visuele inspectie.

Het voorliggende rapport betreft de rapportage van de visuele inspectie. In dit rapport worden schadebeelden vastgelegd van de algehele technische staat van de brug. Het onderzoek bestaat uit schadebeelden die duiden op mogelijke tekortkomingen in de fundering, de staat van: de opleggingen, de stalen liggers en het metselwerk.

Na de inleiding wordt de doelstelling van het onderzoek omschreven, waarna een omschrijving volgt van de onderzoekswijze om deze doelstelling te realiseren. De bevindingen van de inspectie zijn opgenomen in de bijlagen. Bijlage 1 omvat de inspectietekeningen waarop de schades staan genummerd. De omschrijving van elke schade is opgenomen in bijlage 2. Bijlage 5 bevat de staaldiktemetingen. In bijlage 3 zijn overzichtsfoto's opgenomen van de aanzichten van zuid- en de noordzijde en het oostelijke- en westelijke landhoofd.

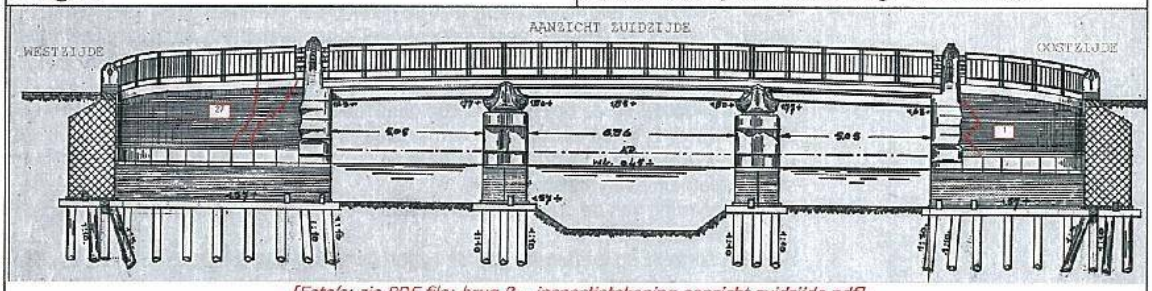
Bijlage 1 is verkleind weergegeven in deze rapportage. De complete bijlage 1 bevat 5 PDF bestanden waarin het totale schadebeeld fotografisch is onderbouwd. Delen van de inspectietekeningen zijn gekoppeld aan foto's van de schade. Door bij het schadebeeld te 'muisklikken' wordt de digitale lezer de juiste foto gepresenteerd.

In het rapport is de schaderegistratie samengevat bij de bevindingen van het algemene beeld, het metselwerk, het brugdek, de stalen liggers en de opleggingen. Tot slot worden de hieruit volgende conclusies en aanbevelingen opgenomen. Een samenvatting van het geheel is voor deze inleiding geplaatst om de lezer direct naar de kern van de zaak te leiden.

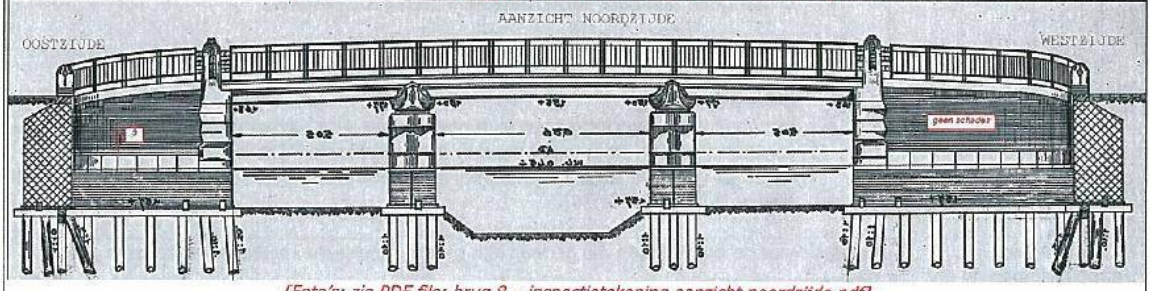
Doelstelling	Het doel van de visuele inspectie is: • Het vastleggen van schadebeelden die duiden op mogelijke tekortkomingen in de fundering (landhoofden, pijlers en palen). • Het vastleggen van de algehele technische staat waarbij de schadebeelden worden vastgesteld die bedreigend zijn ten aanzien van de restlevensduur, de constructieve veiligheid en de algemene (functionele) veiligheid voor dè gebruikers en de omgeving. • Het bepalen van de afname in staaldoorsnede als gevolg van roestvorming. • Onderzoeken naar de condities van opleggingen van de stalen liggers. • Het bepalen van de aanwezigheid van vermoeiingsscheuren (bij staalconstructies). • Het constateren van zichtbare scheuren als gevolg van het (locaal) bezwijken van het metselwerk.
Onderzoekswijze- en methodiek	Onderzoekswijze van de visuele inspectie van de gehele brug is als volgt: • Opname van scheurvormingen in metselwerk en betonoppervlakken die mogelijk het gevolg zijn van vervormingen of verzakkingen van de fundering. • Meting van de doorsnede van de stalen liggers (indien aanwezig) door middel van ultrasone wanddiktemetingen (ten minste 4 stalen liggers per brug) waarbij het percentage van de oorspronkelijke doorsnede moet worden bepaald. • Inspectie en opname van het type oplegging en de technische staat van de opleggingen. Niet alle onderdelen van de liggers zijn goed in te meten. De ultrasone diktemetingen werken niet als de ligger van het midden taps toeloopt naar de rand van de flens. Daar waar het staal zichtbaar slecht is, is de dikte bepaald met de duimstok.
Bevindingen algemeen beeld	De bevindingen van het algemene beeld van de constructie zijn: • Er is geen sprake van een 'zeeg' in de langsrichting van het landhoofd. • Bij de landhoofden is het metselwerk in slechte staat. • Het betonnen brugdek vertoont langs meerdere liggers ernstige scheuren. • Aan de westzijde zijn de goortste schades waargenomen • Het straatbeeld vertoont aan de westzijde verzakkingen. Er zijn scheuren geconstateerd in het asfalt ter plaatse van de opleggingen van het brugdek op de beide landhoofden. Zie foto 1, 5 en 10 in de fotobijlage, onderdeel straatbeeld. • Er zijn scheuren aangetroffen waarbij er ook ruimte is ontstaan tussen de natuursteenblokken. [28]
Bevindingen metselwerk	De bevindingen van het metselwerk zijn: • Het metselwerk verkeert in slecht tot matige staat. • Bij beide landhoofden is de wand voor een groot deel hol, c.q. los van de achterwand of de grond, dit is lastig te bepalen. • Alle wanden vertonen een forse scheur over de gehele hoogte van de wand. • Bij beide landhoofden is er sprake van een zakking van ca. 5 cm. • De scheur bij het westelijk landhoofd is er sprake van minstens 1 meter ruimte in de scheur. Deze ruimte is afgeprikt met een prikst aaf en is vanaf het natuursteen ruim 1,5 meter minstens 1 meter diep. De rest van de scheur is gevuld met grond, lijkt op zand.[30] • Meerdere scheuren door het metselwerk over de wanden aangetroffen [zie bijlage I en II]
Bevindingen betonnen brugdek	De bevindingen van het betonnen brugdek zijn: • Het beton is over het algemeen matig tot slecht. • Langs ligger 12 (zuidzijde) is in alle doorvaarten een forse scheur in het beton aangetroffen, de scheur zit deels in het brugdek, deels in de ligger [35-37,46,45-59, 68, 70-73] • Langs ligger 5 aan de zuidzijde in de midden doorvaart en de westelijke doorvaart een scheur in het beton van de ligger geconstateerd. • Aan de noordzijde zijn in alle doorvaarten tussen ligger 4 en 9 meerdere scheuren aangetroffen.
Bevindingen stalen liggers en opleggingen	De bevindingen van de stalen liggers zijn: • In de westelijke doorvaart zijn van ligger 12 en 2 (vanaf zuid) de staaldiktes gemeten. Vanaf de noordzijde zijn van ligger 3 en 6 de staaldikte gemeten. Met uitzondering

	van ligger 12 is er alleen gemeten waar zich ernstige corrosie bevind. • Ligger 2 (zuid): In het midden bedraagt de gemiddelde staaldikte ca. 14,49 mm. • Ligger 12 (zuid): Bij een niet gecorrodeerd deel is een gemiddele staaldikte van 15,98 mm gemeten. Op een gecorrodeerd deel is de gemiddelde staaldikte ca. 13,09 mm. Dit betekend een staaldikte afname van minstens 18%. • Ligger 3 (noord): bij de oplegging is een gemiddelde staaldikte van ca. 15,18 mm. • Ligger 6 (noord: bij de oplegging is een staaldikte gemeten van ca. 11,05 mm. In het midden bedraagt de gemiddelde staaldikte ca. 15,02 mm. Dit komt overeen met een staaldikteafname van minstens 27%. • De conservering van de stalen liggers is redelijk tot goed, met uitzondering van ligger 12 (vanaf zuid). • Ernstige corrosie op de flensen van de ligger als gevolg van lekkages [60, 61, 85, 86, 87]. • Er zijn geen zichtbare vermoeiingsscheuren geconstateerd. De bevindingen van de stalen opleggingen zijn: • De opleggingen zijn in goede conditie. Op een enkele locatie is het natuursteen gebarsten. • Het staal is bij de opleggingen is in goede staat. Met uitzondering van de liggers waar corrosie optreedt. Daar is het staal in dikte afgenomen. Dit is in alle doorvaarten bij ligger 12 vanaf de zuidzijde en aantal specifieke locaties, zie de schaderegistratietabel bijlage II [38, 46, 65, 76].
Conclusies en aanbevelingen	Op basis van de bevindingen die gedaan zijn tijdens de visuele inspectie valt te concluderen dat: • de constructie wordt overbelast, gezien de forse scheur over de gehele hoogte die in alle wanden zijn geconsateerd. • het betonnen brugdek in slechte staat is. Aan de zuidzijde is in alle doorvaarten een forse scheur aangetroffen in het betonnen brugdek geconstateerd. • er degradatie van het metselwerk en het staal plaatsvindt als gevolg van ernstige lekkages. • de schades aan het westelijk landhoofd duiden op mogelijke tekortkomingen aan de fundering. De scheuren in het asfalt en de kuil bij de trambaan en de (volledige) holle ruimte achter het metselwerk van het westelijk landhoofd heeft mogelijk een relatie met elkaar. Het verdient aanbeveling hier meer zekerheid over te vinden door aanvullend onderzoek van mogelijke zandvoerendheid door de geconstateerde scheur. [30] Aanbevolen wordt om minimaal de onderstaande werkzaamheden te verrichten: • het uitvoeren van een onderzoek naar eventuele uitspoeling van grond door de scheuren waardoor mogelijk holle ruimtes ontstaan achter de landhoofden. • het herstellen betonschades aan het brugdek. • het herstellen van corrosieschade aan de stalen liggers. • uitvoeren van een stabiliteitsberekening van het metselwerk. • toetsen van de stalen liggers.

Brug 8	Bijlage I Inspectietekening - aanzichten

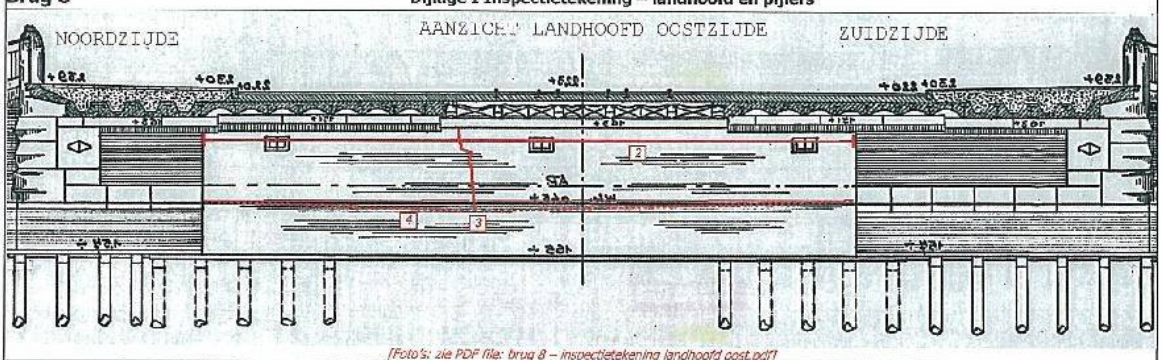


[Foto's: zie PDF file: brug 8 – inspectietekening aanzicht zuidzijde.pdf]

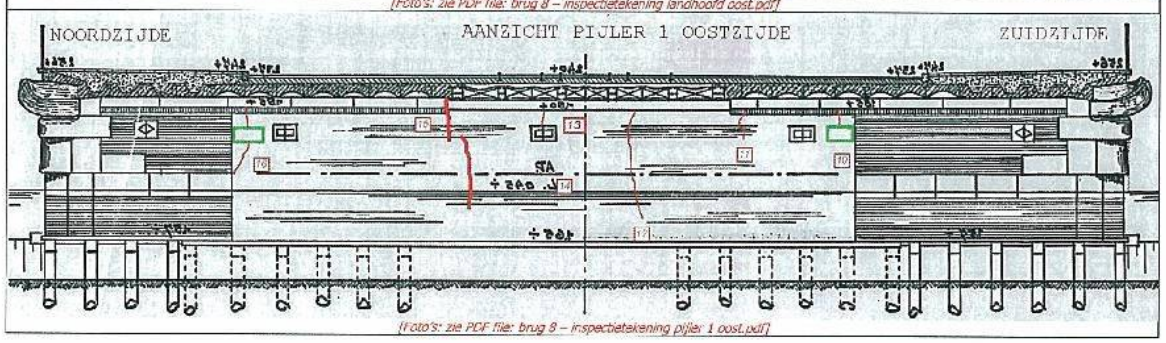


[Foto's: zie PDF file: brug 8 – inspectietekening aanzicht noordzijde.pdf]

Brug 8 **Bijlage I Inspectietekening – landhoofd en pijlers**

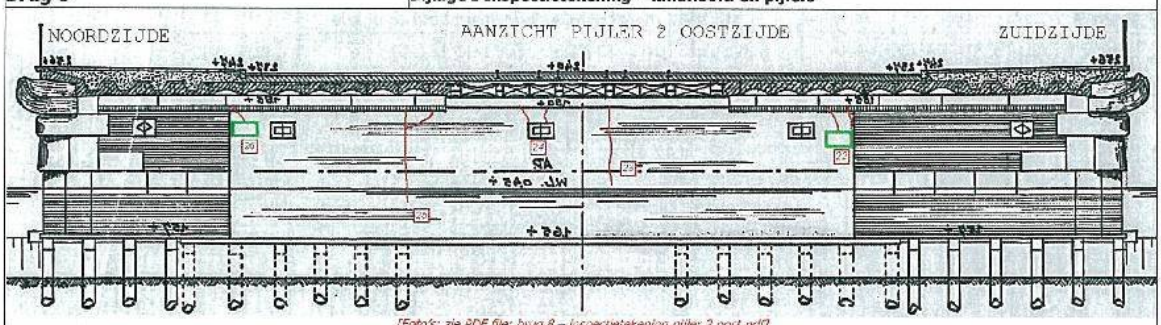


[Foto's: zie PDF file: brug 8 – inspectietekening landhoofd oost.pdf]

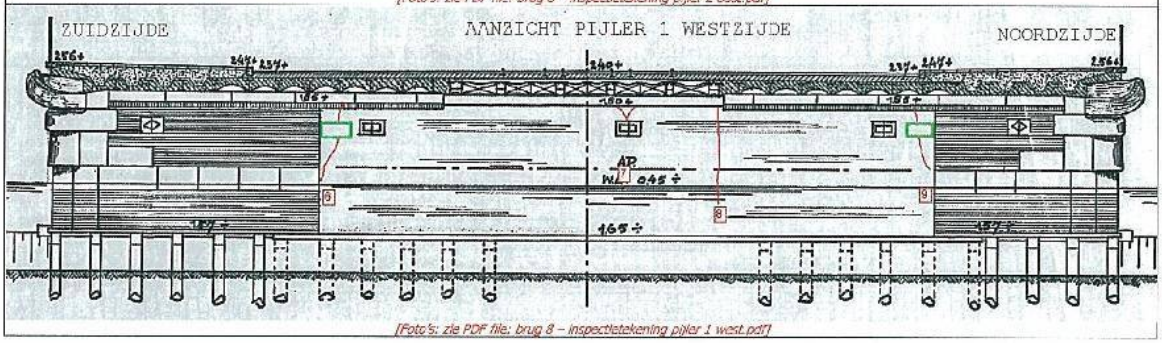


[Foto's: zie PDF file: brug 8 – inspectietekening pijler 1 oost.pdf]

Brug 8	Bijlage I Inspectietekening – landhoofd en pijlers

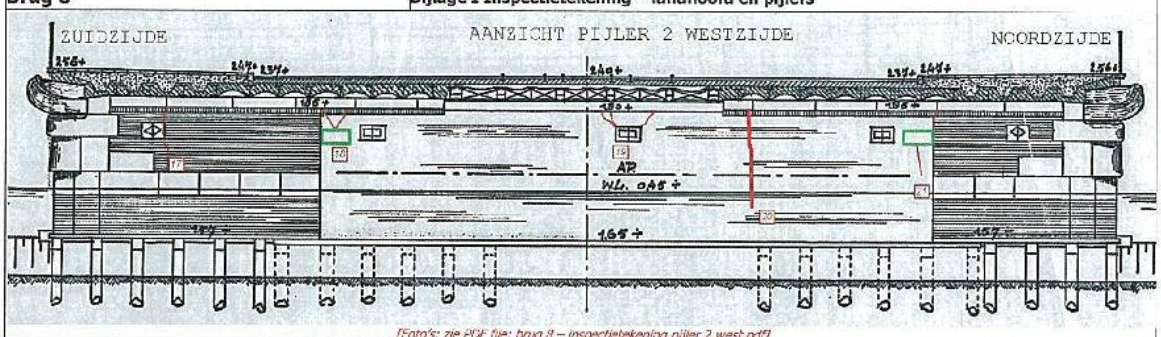


[Foto's: zie PDF file: brug 8 – inspectietekening pijler 2 oost.pdf]

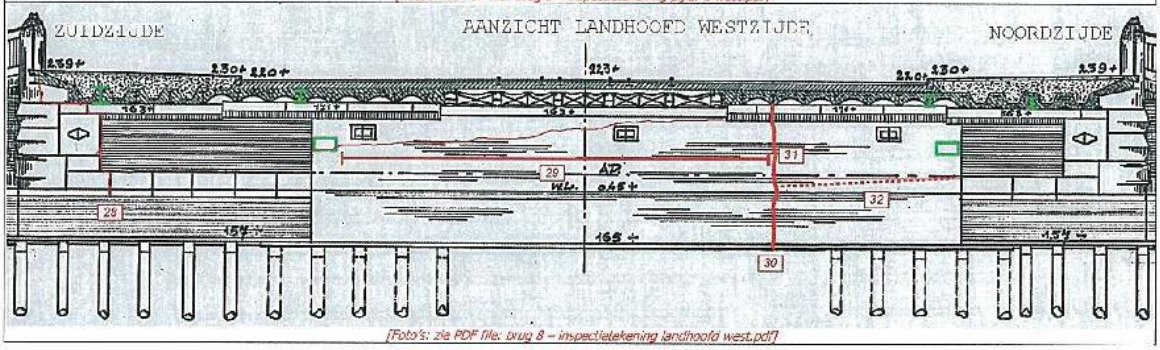


[Foto's: zie PDF file: brug 8 – inspectietekening pijler 1 west.pdf]

Brug 8 | **Bijlage I Inspectietekening – landhoofd en pijlers**

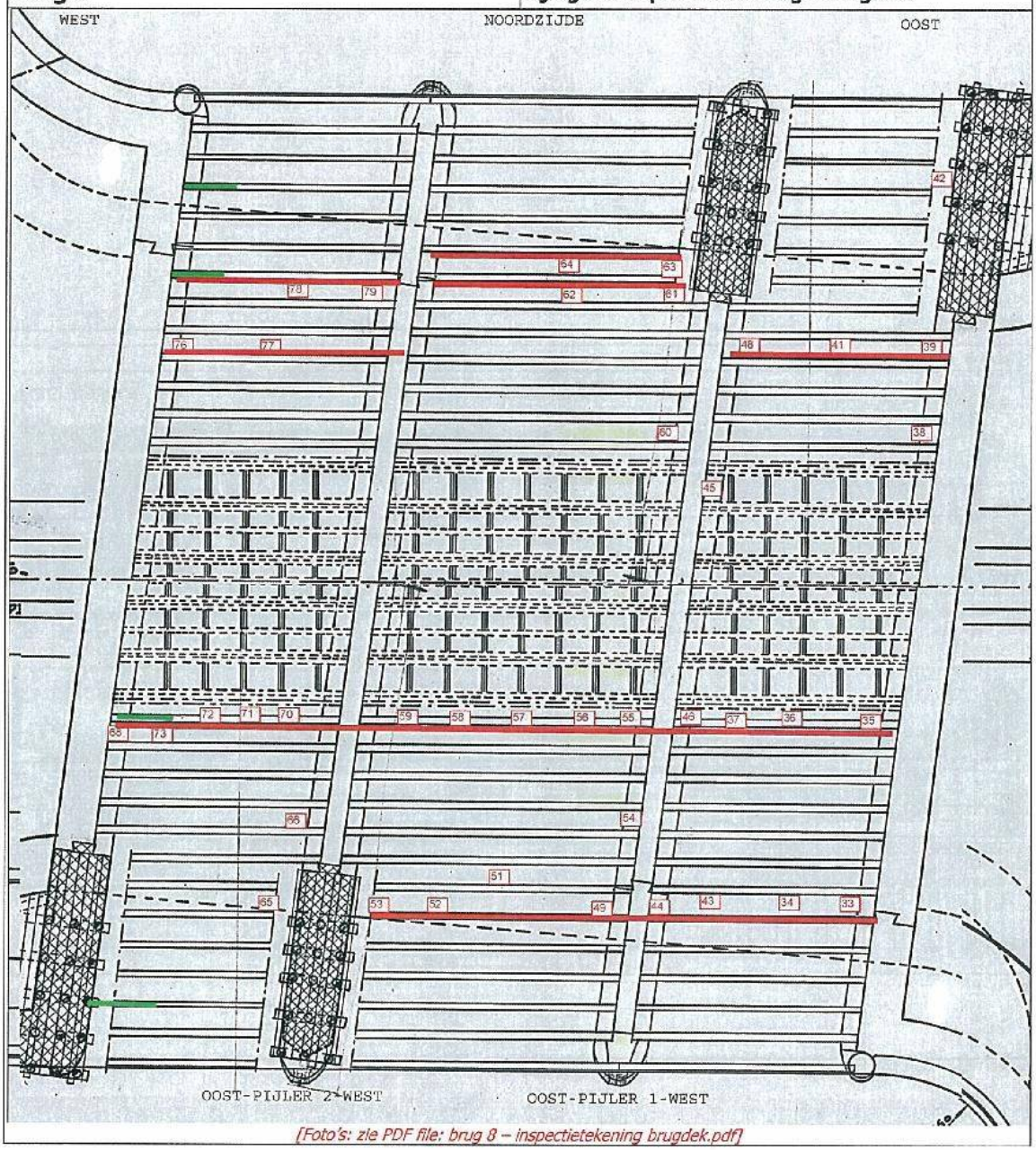


[Foto's: zie PDF file: brug 8 – inspectietekening pijler 2 west.pdf]



[Foto's: zie PDF file: brug 8 – inspectietekening landhoofd west.pdf]

Brug 8 | **Bijlage I Inspectietekening - brugdek**



[Foto's: zie PDF file: brug 8 – inspectietekening brugdek.pdf]

Brug 8 **Bijlage II – Schaderegistratietabel - 1**

nr.	kenmerk		Opmerkingen	Locatie
1	Scheur	Metselwerk		Aanzicht zuid oostzijde
2	Holle wand	Metselwerk	Wand volledig hol, metselwerk matig tot slecht.	Landhoofd oost
3	Scheur	Metselwerk	Forse scheur, scheurwijdte beneden ca. 2,5 cm. Diepte bedraagt ca. 15 cm. Vochtuitbloei.	Landhoofd oost
4	Zakking	Metselwerk	Wand verloopt ca. 5 cm vanaf de dilatatie richting het riool.	Landhoofd oost
5	Scheur	Metselwerk		Aanzicht noord oostzijde
6	Scheur	Metselwerk		Pijler 1 west aanzicht
7	Scheur	Metselwerk		Pijler 1 west aanzicht
8	Scheur	Metselwerk	Forse scheur. Scheurwijdte ca. 1 cm.	Pijler 1 west aanzicht
9	Scheur	Metselwerk		Pijler 1 west aanzicht
10	Scheur	Metselwerk		Pijler 1 oost aanzicht
11	Scheur	Metselwerk		Pijler 1 oost aanzicht
12	Scheur	Metselwerk		Pijler 1 oost aanzicht
13	Scheur	Metselwerk		Pijler 1 oost aanzicht
14	Schade	Metselwerk	Vaarschade aan metselwerk	Pijler 1 oost aanzicht
15	Scheur	Metselwerk	Forse scheur. Scheurwijdte ca. 3 cm.	Pijler 1 oost aanzicht
16	Scheur	Metselwerk		Pijler 1 oost aanzicht
17	Scheur	Metselwerk		Pijler 2 west aanzicht
18	Scheur	Metselwerk		Pijler 2 west aanzicht
19	Scheur	Metselwerk		Pijler 2 west aanzicht
20	Scheur	Metselwerk	Forse scheur aangetroffen, wand wijkt ca. 2 cm. Scheurwijdte ca. 3 cm. Diepte van de scheur bedraagt 30 cm.	Pijler 2 west aanzicht
21	Scheur	Metselwerk		Pijler 2 west aanzicht
22	Scheur	Metselwerk		Pijler 2 oost aanzicht
23	Scheur	Metselwerk		Pijler 2 oost aanzicht
24	Scheur	Metselwerk		Pijler 2 oost aanzicht
25	Scheur	Metselwerk	Forse scheur aangetroffen, wand wijkt ca. 2 cm. Scheurwijdte ca. 3 cm. Diepte van de scheur bedraagt 30 cm.	Pijler 2 oost aanzicht
26	Scheur	Metselwerk		Pijler 2 oost aanzicht
27	Scheur	Metselwerk	2 scheuren in het landhoofd	Aanzicht zuid westzijde
28	Scheur	Voeg	Aansluiting natuursteen en metselwerk bevat iets ruimte, lijkt op scheur.	Landhoofd west
29	Holle wand	Metselwerk	Hele wand is slecht tot de scheur. De wand is hol. Bovenste gedeelte is niet hol.	Landhoofd west
30	Scheur	Metselwerk	Forse scheur aangetroffen, scheurwijdte ca. 4 cm.	Landhoofd west
31	Ruimte	Metselwerk	In de scheur kan over een lengte van ca. 1,5 meter de duimstok in zijn totaliteit zonder wrijving ingestoken worden. Buiten de vrije 1,5 meter is met behup van een prikstaak grond gevoeld in de scheur, vermoedelijk zand.	Landhoofd west
32	Zakking	Wand	Rechts van de scheur verloopt de wand ca. 5 cm. omhoog richting het noorden.	Landhoofd west
33	Shade	beton		Brugdek oostelijke doorvaart
34	Shade	beton		Brugdek oostelijke doorvaart
35	Shade	beton	Ernstige betonschade, wapening zichtbaar	Brugdek oostelijke doorvaart
36	Shade	beton	Ernstige betonschade, wapening zichtbaar	Brugdek oostelijke doorvaart
37	Shade	beton	Ernstige betonschade, wapening zichtbaar	Brugdek oostelijke doorvaart
38	Corrosie	staal		Brugdek oostelijke doorvaart
39	Shade	beton	Verkleuring	Brugdek oostelijke doorvaart
40	Shade	beton		Brugdek oostelijke doorvaart
41	Shade	beton	Verkleuring	Brugdek oostelijke doorvaart
42	Shade	beton		Brugdek oostelijke doorvaart
43	Shade	beton		Brugdek oostelijke doorvaart
44	Shade	beton		Brugdek oostelijke doorvaart
45	Scheur	Natuursteen	Scheur bij de oplegging	Brugdek oostelijke doorvaart
46	Shade	beton		Brugdek oostelijke doorvaart
47	Shade	beton		Brugdek oostelijke doorvaart
48	Shade	beton	Verkleuring	Brugdek oostelijke doorvaart

Brug 8 **Bijlage II – Schaderegistratietabel - 2**

nr.	kenmerk		Opmerkingen	Locatie
49	Shade	beton	Scheur in ligger	Brugdek midden doorvaart
50				
51	Shade	beton	Verkleuring	Brugdek midden doorvaart
52	Shade	beton	Scheur in ligger	Brugdek midden doorvaart
53	Shade	beton	Scheur in ligger loopt door in dek	Brugdek midden doorvaart
54	Shade	beton	Deel afgebroken	Brugdek midden doorvaart
55	Shade	beton	Ernstige scheurvorming langs ligger, wapening zichtbaar	Brugdek midden doorvaart
56	Shade	beton	Ernstige scheurvorming langs ligger, wapening zichtbaar	Brugdek midden doorvaart
57	Shade	beton	Ernstige scheurvorming langs ligger, wapening zichtbaar	Brugdek midden doorvaart
58	Shade	beton	Ernstige scheurvorming langs ligger, wapening zichtbaar	Brugdek midden doorvaart
59	Shade	beton	Ernstige scheurvorming langs ligger, wapening zichtbaar	Brugdek midden doorvaart
60	Corrosie	staal	Ligger	Brugdek midden doorvaart
61	Shade	beton	Verkleuring beton langs ligger, wapeningscorrosie	Brugdek midden doorvaart
62	Shade	beton	Verkleuring beton langs ligger, wapeningscorrosie	Brugdek midden doorvaart
63	Shade	beton	Verkleuring beton langs ligger, wapeningscorrosie	Brugdek midden doorvaart
64	Shade	beton	Verkleuring beton langs ligger, wapeningscorrosie	Brugdek midden doorvaart
65	Lekkage	beton	Ernstige lekkage langs ligger, corrosie	Brugdek westelijke doorvaart
66	Shade	beton	Stuk beton afgebroken	Brugdek westelijke doorvaart
68	Corrossie	staal	Oplegging in slechte staat, corrosie	Brugdek westelijke doorvaart
69				Brugdek westelijke doorvaart
70	Shade	beton	Ernstige schade aan beton, wapening zichtbaar, lekkage, corrosie aan stalen ligger	Brugdek westelijke doorvaart
71	Shade	beton	Ernstige schade aan beton, wapening zichtbaar, lekkage, corrosie aan stalen ligger	Brugdek westelijke doorvaart
72	Shade	beton	Ernstige schade aan beton, wapening zichtbaar, lekkage, corrosie aan stalen ligger	Brugdek westelijke doorvaart
73	Shade	beton	Ernstige schade aan beton, wapening zichtbaar, lekkage, corrosie aan stalen ligger	Brugdek westelijke doorvaart
74				Brugdek westelijke doorvaart
75				Brugdek westelijke doorvaart
76	Shade	beton	Scheur in beton, corrosie bij de oplegging	Brugdek westelijke doorvaart
77	Shade	beton	Verkleuring door corrosie	Brugdek westelijke doorvaart
78	Shade	beton	Scheur in beton	Brugdek westelijke doorvaart
79	Shade	beton	Scheur bij de oplegging in het beton	Brugdek westelijke doorvaart

Brug 8

Bijlage IV – Staaldiktemetingen - 1

Projectnummer:	11p014 Oa-
Projectnaam:	amsterdam iba onderzoek 5 bruggen
Bestansnaam:	11p014 Oa- amsterdam iba onderzoek 5 bruggen
Projectleider:	JB
Datum	30-3-2011

Brugnummer:	**8**		n/a	= niet aanwezig
Ligger:	**2 - vanaf zuid**		n/m	= niet meetbaar
hoogte:	beton	[mm]		
breedte:	n/a	[mm]		
gemeten vanaf muur:	**6**	[-]		
afstand:	midden	[cm]		

		gemiddelde afname obv rekenkundig gemiddelde			
	Origineel	niet gecorrodeerd		gecorrodeerd	
	[mm]	[mm]	[%]	[mm]	[%]
flens:	onbekend				
lijf:	onbekend				
hoogte:	onbekend				
breedte:	onbekend				

	niet gecorrodeerd		**gecorrodeerd**	
	flens	**lijf**	**flens**	**lijf**
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
gemiddelde	n/a	n/m	14,49	n/m
mediaan	n/a	n/m	14,70	n/m
st. dev.	n/a	n/m	0,99	n/m
95% ondergrens	n/a	n/m	12,51	n/m
min.	n/a	n/m	12,65	n/m
max.	n/a	n/m	15,90	n/m
metingen				
1	n/a	n/m	13,55	n/m
2			13,40	
3			12,65	
4			15,90	
5			15,20	
6			15,30	
7			14,65	
8			14,65	
9			14,75	
10			14,80	

opmerkingen: Bij onbekende originele staaldiktes voor flens en lijf zijn niet gecorrodeerde locaties aangenomen als benadering van de originele staaldiktes.
Enkele meting is duimstokmeting

Brug 8 — Bijlage IV – Staaldiktemetingen - 2

Projectnummer:	11p014 Oa-
Projectnaam:	amsterdam iba onderzoek 5 bruggen
Bestansnaam:	11p014 Oa- amsterdam iba onderzoek 5 bruggen
Projectleider:	JB
Datum	30-3-2011

Brugnummer:	**8**		n/a	= niet aanwezig
Ligger:	**3 vanaf noord**		n/m	= niet meetbaar
hoogte:	beton	[mm]		
breedte:	130	[mm]		
gemeten vanaf muur:	**6**	[-]		
afstand:	midden	[cm]		

		gemiddelde afname obv rekenkundig gemiddelde			
	Origineel	niet gecorrodeerd		gecorrodeerd	
	[mm]	[mm]	[%]	[mm]	[%]
flens:	onbekend				
lijf:	onbekend				
hoogte:	onbekend				
breedte:	onbekend				

	niet gecorrodeerd		**gecorrodeerd**	
	flens	**lijf**	**flens**	**lijf**
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
gemiddelde	n/a	n/m	15,18	n/m
mediaan	n/a	n/m	15,10	n/m
st. dev.	n/a	n/m	0,33	n/m
95% ondergrens	n/a	n/m	14,51	n/m
min.	n/a	n/m	14,60	n/m
max.	n/a	n/m	15,60	n/m
metingen				
1	n/a	n/m	15,10	n/m
2			15,55	
3			15,60	
4			15,40	
5			14,95	
6			15,10	
7			15,10	
8			14,60	
9				
10				

opmerkingen: Bij onbekende originele staaldiktes voor flens en lijf zijn niet gecorrodeerde locaties aangenomen als benadering van de originele staaldiktes.
Enkele meting is duimstokmeting

Brug 8

Bijlage IV – Staaldiktemetingen - 3

Projectnummer:	11p014 Oa-
Projectnaam:	amsterdam iba onderzoek 5 bruggen
Bestansnaam:	11p014 Oa- amsterdam iba onderzoek 5 bruggen
Projectleider:	JB
Datum	30-3-2011

Brugnummer:	**8**		n/a	= niet aanwezig
Ligger:	**6 vanaf noord**		n/m	= niet meetbaar
hoogte:	beton	[mm]		
breedte:	220	[mm]		
gemeten vanaf muur:	**6**	[-]		
afstand:	30	[cm]		

		gemiddelde afname obv rekenkundig gemiddelde			
	Origineel	gecorrodeerd		gecorrodeerd oplegging	
	[mm]	[mm]	[%]	[mm]	[%]
flens:	onbekend				
lijf:	onbekend				
hoogte:	onbekend				
breedte:	onbekend				

	gecorrodeerd		**gecorrodeerd oplegging**	
	flens	**lijf**	**flens**	**lijf**
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
gemiddelde	15,02	n/m	11,05	n/m
mediaan	14,98	n/m	11,05	n/m
st. dev.	0,61	n/m	n/a	n/m
95% ondergrens	13,79	n/m	n/a	n/m
min.	14,05	n/m	11,05	n/m
max.	16,05	n/m	11,05	n/m
	metingen			
1	16,05	n/m	11,05	n/m
2	14,05			
3	14,75			
4	14,85			
5	15,95			
6	14,95			
7	15,05			
8	14,40			
9	15,10			
10	15,00			

opmerkingen: Bij onbekende originele staaldiktes voor flens en lijf zijn niet gecorrodeerde locaties aangenomen als benadering van de originele staaldiktes.
Enkele meting is duimstokmeting. Cursief zijn waardes t.h.v. oplegging.

Brug 8

Bijlage IV – Staaldiktemetingen - 4

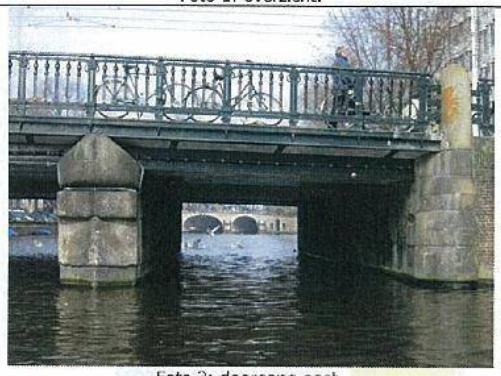
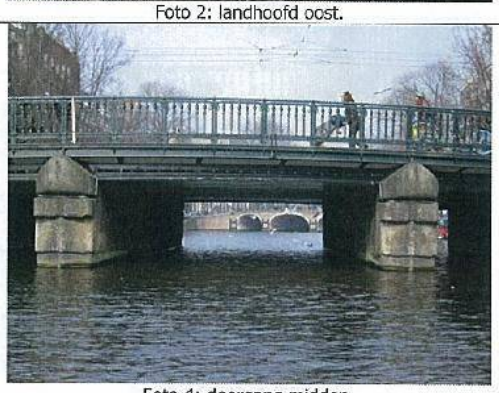
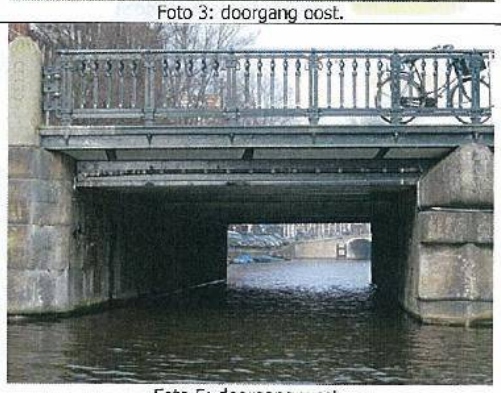
Projectnummer:	11p014 Oa-
Projectnaam:	amsterdam iba onderzoek 5 bruggen
Bestansnaam:	11p014 Oa- amsterdam iba onderzoek 5 bruggen
Projectleider:	JB
Datum	30-3-2011

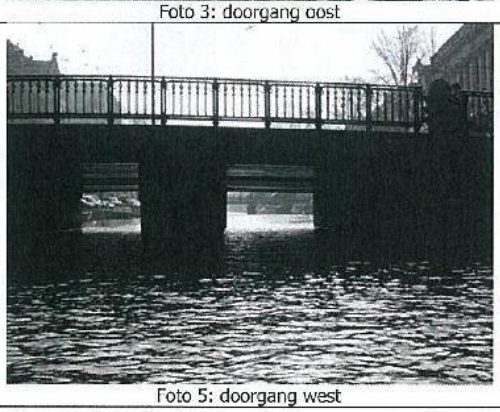
Brugnummer:	**8**		n/a	= niet aanwezig
Ligger:	**12 vanaf zuid**		n/m	= niet meetbaar
hoogte:	ingebetonneerd	[mm]		
breedte:	220	[mm]		
gemeten vanaf muur:	**6**	[-]		
afstand:	midden	[cm]		

		gemiddelde afname obv rekenkundig gemiddelde			
	Origineel	niet gecorrodeerd		gecorrodeerd	
	[mm]	[mm]	[%]	[mm]	[%]
flens:	15,98	0,00	0%	2,89	18%
lijf:	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
hoogte:	onbekend				
breedte:	onbekend				

	niet gecorrodeerd		**gecorrodeerd**	
	flens	**lijf**	**flens**	**lijf**
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
gemiddelde	15,98	n/a	13,09	n/a
mediaan	16,00	n/a	13,18	n/a
st. dev.	0,10	n/a	0,53	n/a
95% ondergrens	15,78	n/a	12,04	n/a
min.	15,85	n/a	11,90	n/a
max.	16,05	n/a	13,90	n/a
	metingen			
1	16,05	n/a	12,95	n/a
2	15,95		12,90	
3	15,85		13,45	
4	16,05		13,20	
5			13,45	
6			13,20	
7			11,90	
8			12,80	
9			13,90	
10			13,15	

opmerkingen: Bij onbekende originele staaldiktes voor flens en lijf zijn niet gecorrodeerde locaties aangenomen als benadering van de originele staaldiktes.
Enkele meting is duimstokmeting. Cursief zijn waardes t.h.v. oplegging.

Brug 8	**Bijlage III.1 Fotobijlage – zuidzijde**
 Foto 1: overzicht.	 Foto 2: landhoofd oost.
 Foto 3: doorgang oost.	 Foto 4: doorgang midden.
 Foto 5: doorgang west.	 Foto 6: landhoofd west.

Brug 8	**Bijlage III.2 Fotobijlage – noordzijde**
 Foto 1: overzicht	 Foto 2: landhoofd oost
 Foto 3: doorgang oost	 Foto 4: doorgang midden
 Foto 5: doorgang west	 Foto 6: landhoofd west

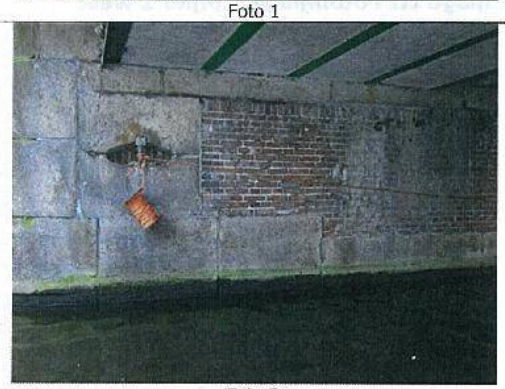
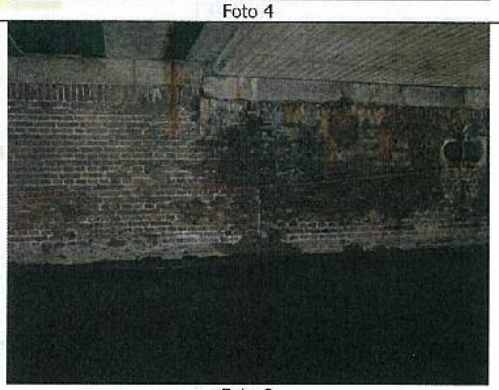
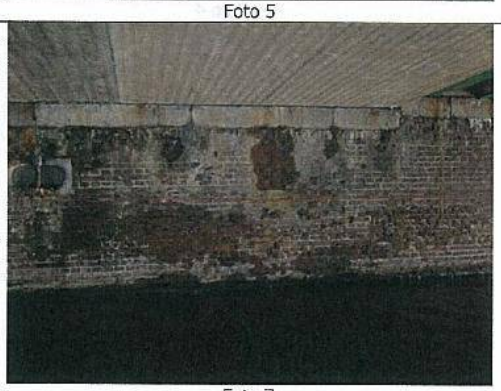
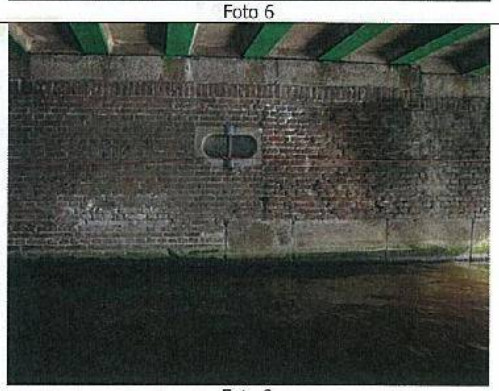
Brug 8	Bijlage III Fotobijlage – landhoofd oost
 Foto 1	 Foto 2
 Foto 3	 Foto 4
 Foto 5	 Foto 6
 Foto 7	 Foto 8



Foto 9

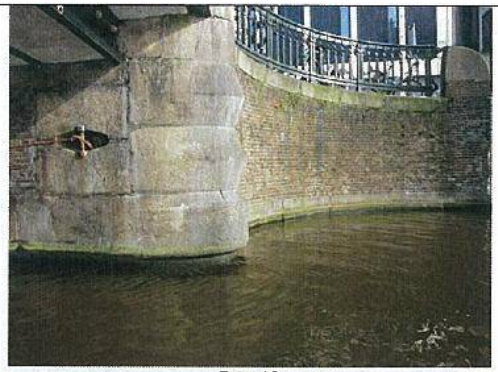


Foto 10

Brug 8

Bijlage III Fotobijlage – pijler 1 west



Foto 1

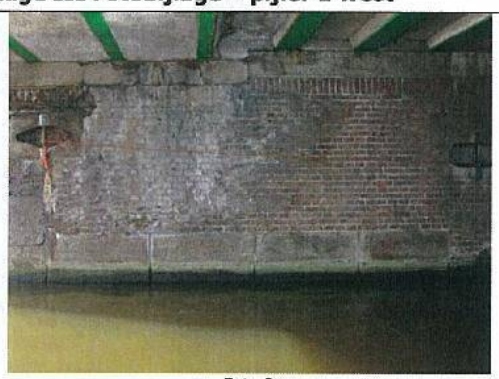


Foto 2

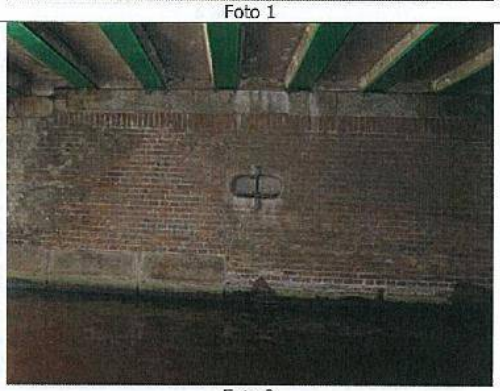


Foto 3

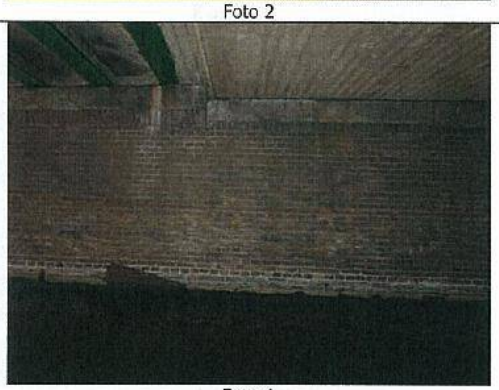


Foto 4

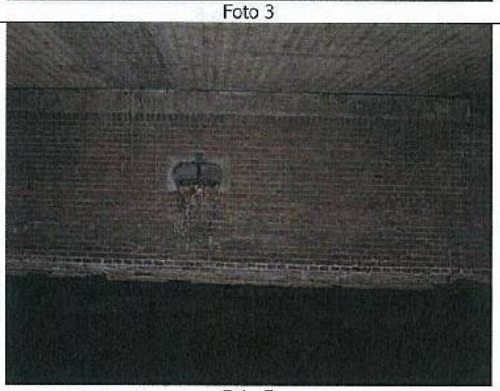


Foto 5

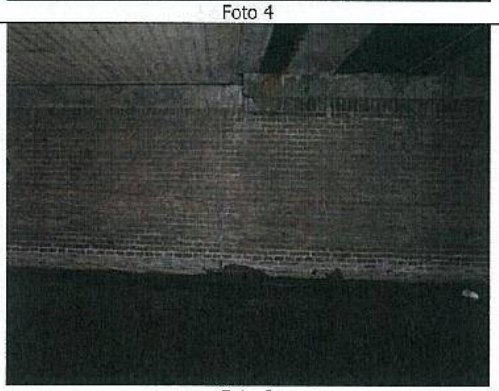


Foto 6

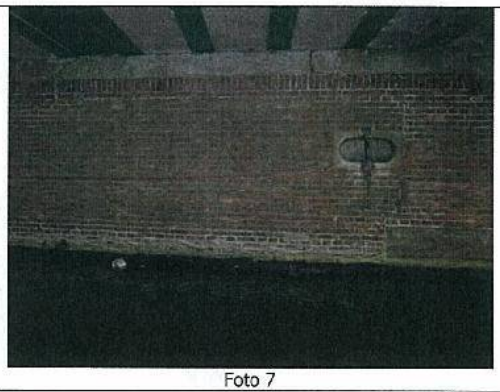


Foto 7

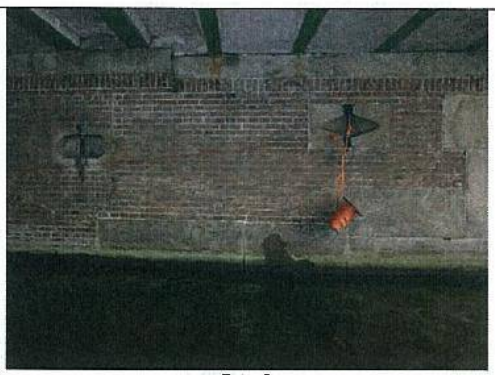


Foto 8

Brug 8 **Bijlage III Fotobijlage – pijler 1 oost**

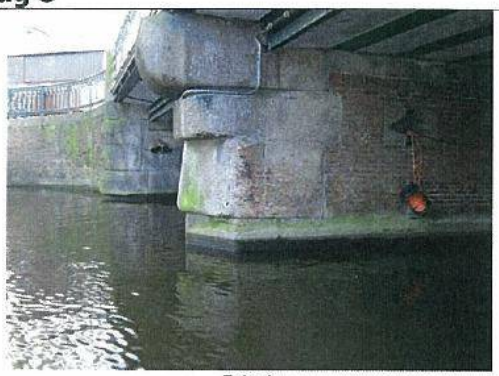


Foto 1



Foto 2

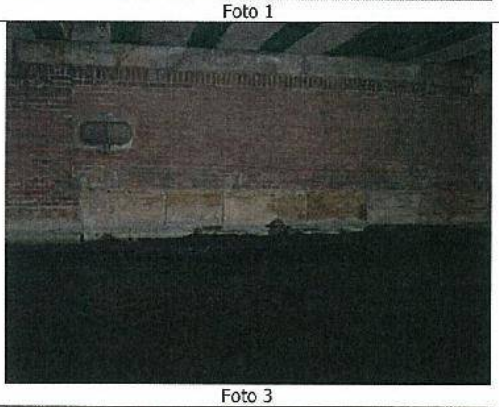


Foto 3



Foto 4

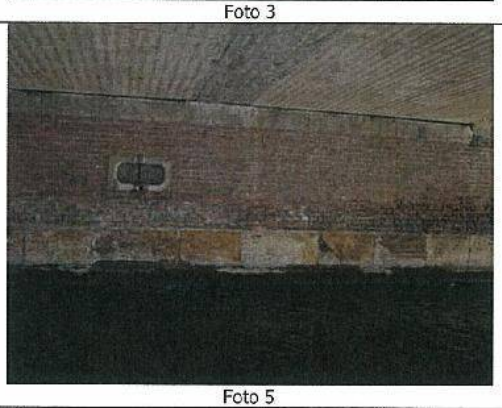


Foto 5

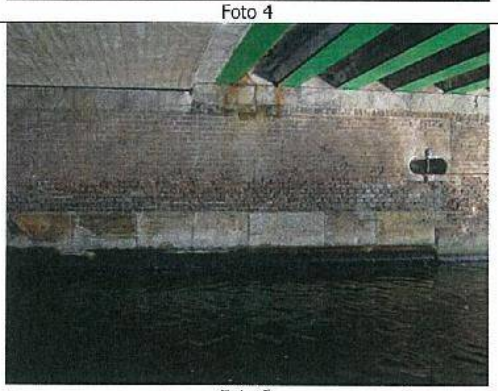


Foto 6

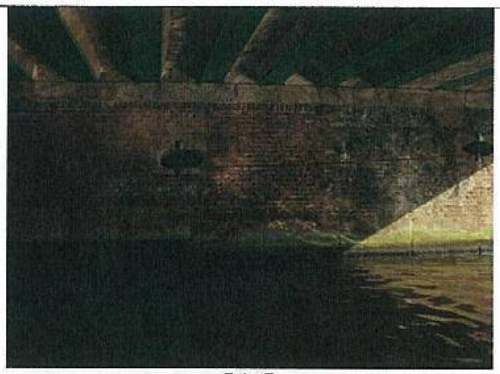


Foto 7

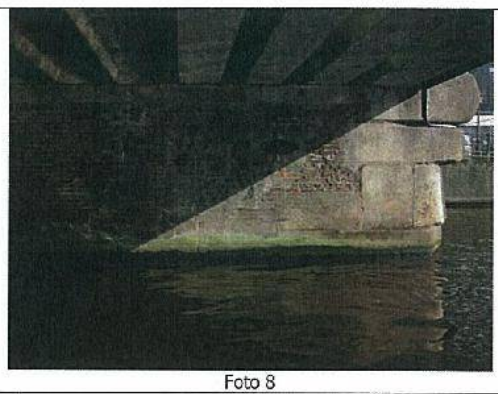
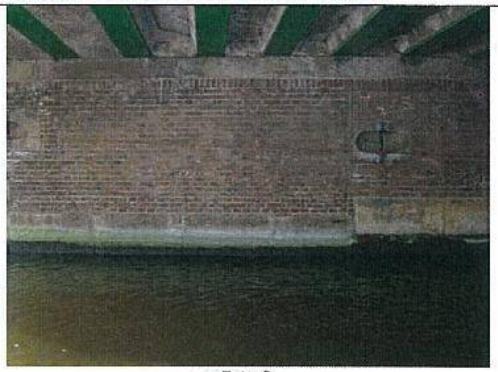
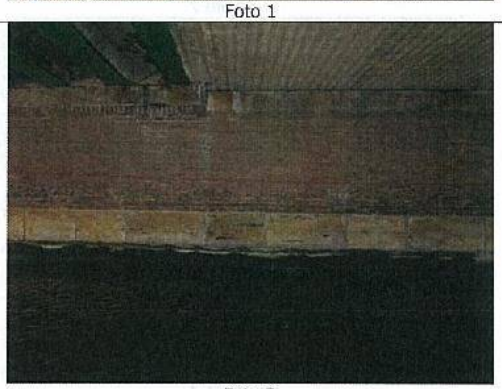
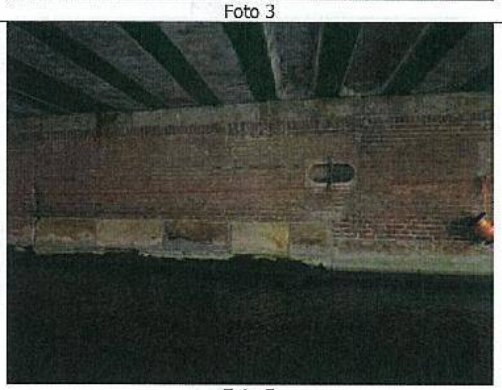
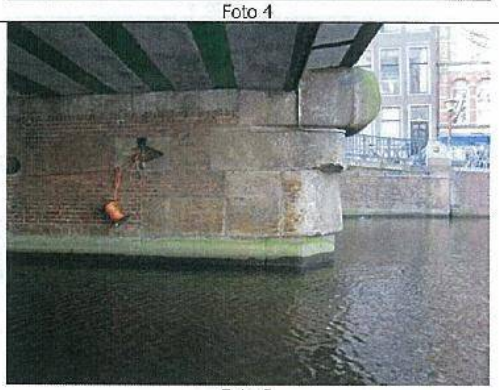


Foto 8

Brug 8	Bijlage III Fotobijlage – pijler 2 west
 Foto 1	 Foto 2
 Foto 3	 Foto 4
 Foto 5	 Foto 6

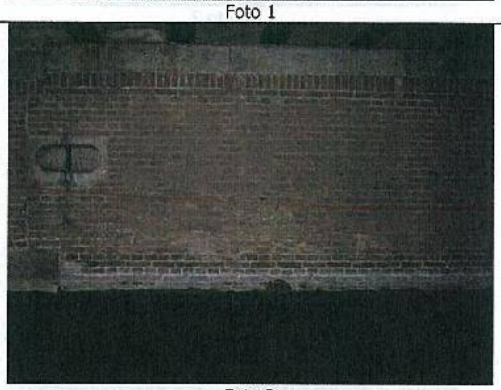
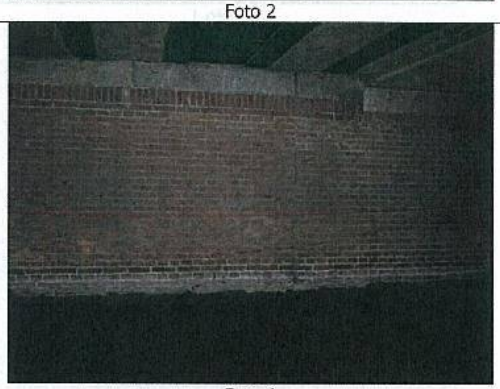
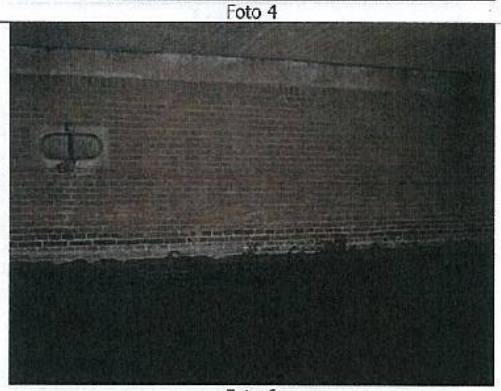
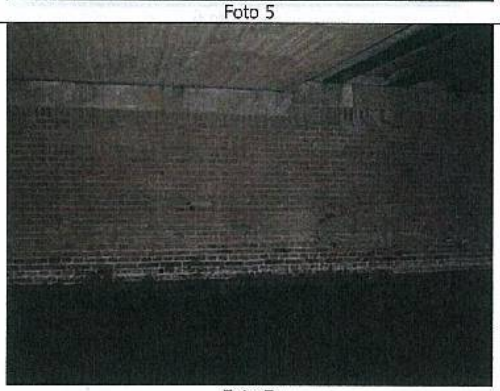
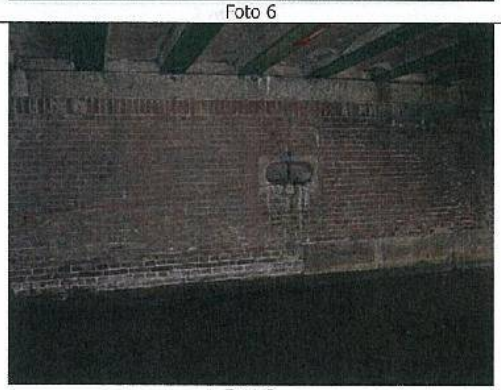
Brug 8	Bijlage III Fotobijlage – pijler 2 oost
 Foto 1	 Foto 2
 Foto 3	 Foto 4
 Foto 5	 Foto 6
 Foto 7	 Foto 8



Foto 9

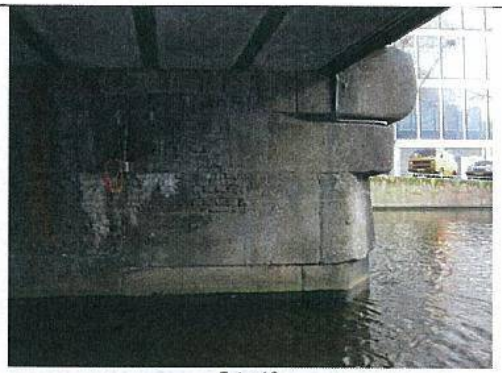
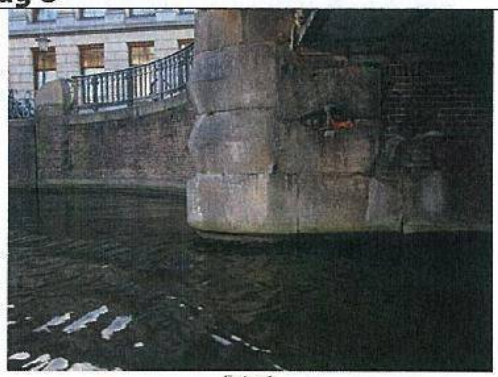
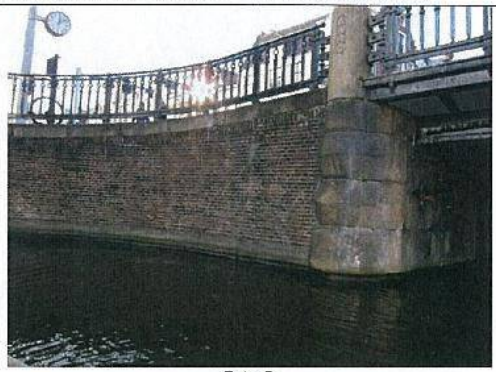
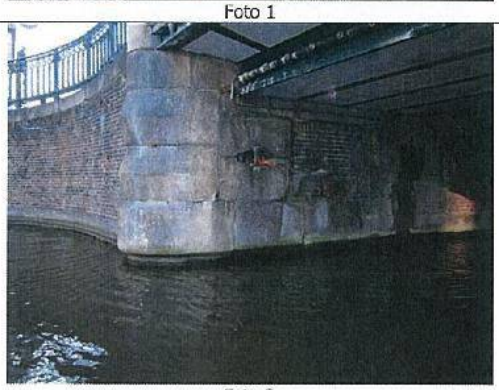
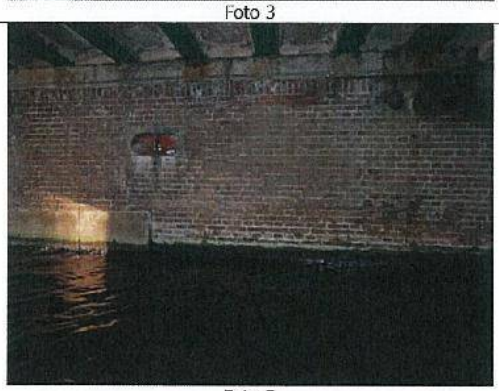
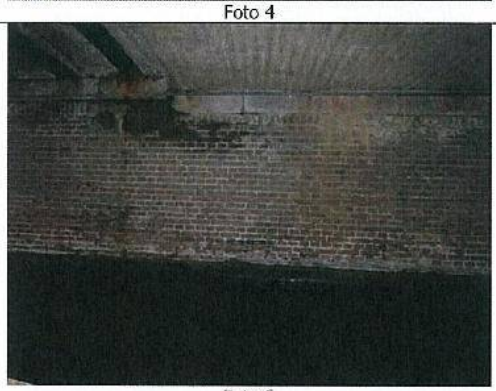
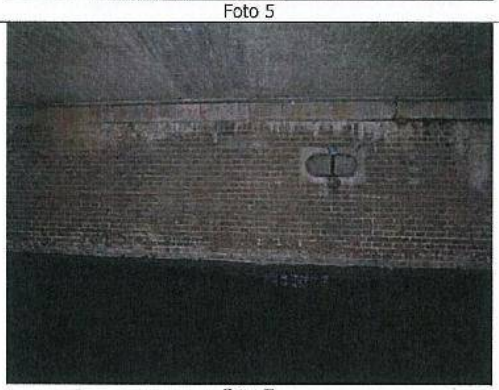
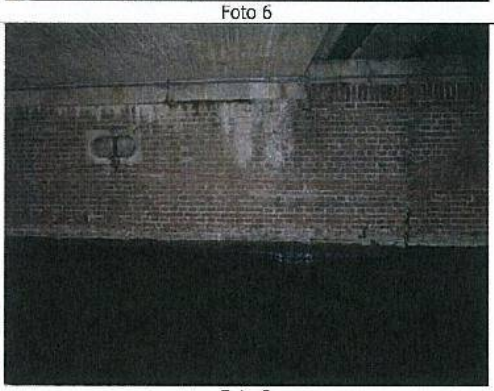


Foto 10

Brug 8	**Bijlage III Fotobijlage – landhoofd west**
 Foto 1	 Foto 2
 Foto 3	 Foto 4
 Foto 5	 Foto 6
 Foto 7	 Foto 8

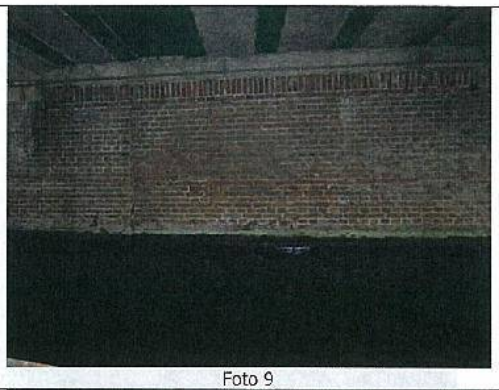


Foto 9



Foto 10

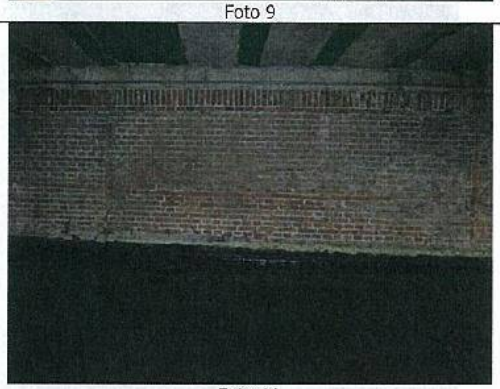


Foto 11



Foto 12

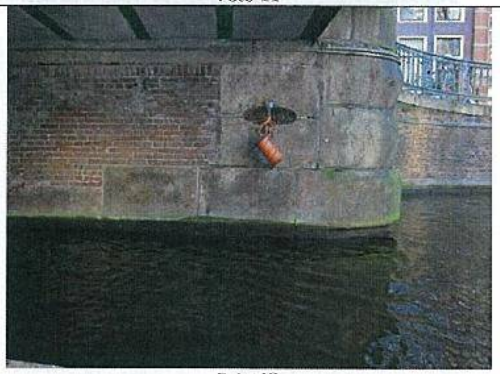


Foto 13



Foto 14

Brug 8	**Bijlage III Fotobijlage – Straatbeeld**
 Foto 1: Noordwesthoek richting zuid (1)	 Foto 2: detail
 Foto 3: Noordwesthoek richting zuid (2)	 Foto 4: detail
 Foto 5: Noordwesthoek richting zuid (3)	 Foto 6: detail
 Foto 7: Zuidwesthoek richting noord	 Foto 8: Zuidwesthoek richting oost

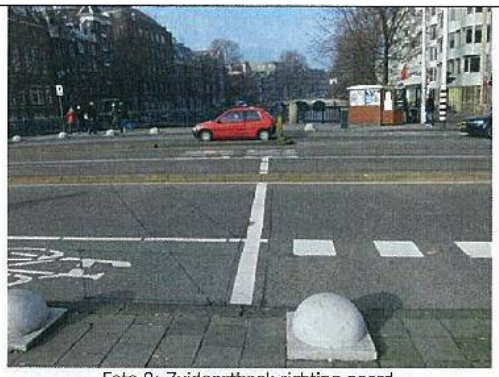


Foto 9: Zuidoosthoek richting noord



Foto 10: Detail



Foto 11: Noordoosthoek richting zuid

Amsterdam - Brug 8

Druk- en (splijt)treksterkte van betonnen dek



Objectgegevens

Rapportstatus	Definitief 1.0
Rapportdatum	21-03-2011
Projectnummer:	11p014
Objectnr.	Brug 8
Locatie	Singel/Raadhuisstraat (A'dam)
Type	Brug
Bouwjaar	1925
Beheerder	Gemeente Amsterdam
Projectleider:	[redacted]
Opsteller:	

Samenvatting

Uit het voorliggende betononderzoek voor brug 8 valt te concluderen dat het beton aan de Damzijde van lagere kwaliteit is dan het beton aan de Herengrachtzijde. Om een uitspraak te doen over de spreiding in de resultaten dienen meer proefstukken uit eenzelfde werk te worden genomen.

Op basis van de verkregen resultaten uit het laboratorium onderzoek dienen de onderstaande rekenwaarden aangehouden te worden.

Brug	zijde	Sterkte klasse	f'_b	f_b
			N/mm²	N/mm²
8	Damzijde	C28/35	21,0	1,40
8	Herengrachtzijde	C40/50	30,0	1,78

Inleiding

De dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer van de Gemeente Amsterdam heeft [redacted] opdracht gegeven tot het uitvoeren van een totaal technische inspectie van brug 8 te Amsterdam bestaande uit een materiaalonderzoek en een visuele inspectie.

Het voorliggende rapport betreft het betononderzoek als onderdeel van het materiaalonderzoek. In dit betononderzoek wordt de druk- en (splijt)treksterkte van het betonnen brugdek bepaald waarbij de opdrachtgever inzicht krijgt in de gegeven rekenwaarden.

Doelstelling

Het doel is het bepalen van druk- en (splijt)treksterkte van het beton van het brugdek, waarbij de waarden direct toepasbaar zijn in de herberekeningen van de opdrachtgever.

Onderzoekswijze- en methodiek

Van het brugdek zijn 4 boorkernen van Ø100mm en een lengte van 100 mm geboord en beproefd t.b.v. het bepalen van de druksterkte van het betonnen dek. Ook van het brugdek zijn 4 boorkernen van Ø100mm en een lengte van 100 mm geboord en beproefd t.b.v. het bepalen van de splijttreksterkte van het brugdek.

De gehanteerde normen ten aanzien van de beproeving en bepaling van de druk- en treksterkte zijn:

- NEN-EN 206-1, Beton, deel 1 ; Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit (2001)
- NEN 8005, Nederlandse invulling van NEN-EN 206-1, Beton - deel 1
- NEN-EN 12390 Beproeving van verhard beton:
  - Deel 1: Vorm, afmetingen en verdere eisen voor proefstukken en mallen;
  - Deel 2: Vervaardiging en bewaring van proefstukken voor sterkteproeven;
  - Deel 3: Druksterkte van proefstukken;
  - Deel 4: Druksterkte - Specificatie voor drukbanken.
- CUR aanbeveling 74; Onderzoek aan de betonconstructie. Onderzoek naar de druksterkte.
- NEN 6720, Voorschriften Beton – Constructieve eisen en rekenmethoden.

Bij het testen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Kortere proefstukken worden op trek beproefd;

	2. Bovenzijde van de kern op druksterkte, onderzijde op trek (bij lange kernen); 3. Kernen die dicht bij elkaar liggen worden verschillend beproefd. (trek vs. druk); 4. Visueel slechtere kernen op druk beproeven (druksterkte is meestal maatgevend).
Toegepast materieel en meetapparatuur	Betonboor met statief. Nano TEC drukbank 300KN. Krimparme betonmortel, merk Sakrete.
Betrokkenen	De betonproeven zijn uitgevoerd door [redacted] De resultaten van de beproevingen zijn opgenomen in de rapportage 'Beproevingen mortel / betonnen proefstukken – Diverse bruggen in Amsterdam' rapportnummer: 2011.028-1; d.d: 4 maart 2011.
Locatie monsters	De boorkernen zijn genomen op de locaties waar deze geen constructieve schade veroorzaken en/of leidingen van nutsbedrijven geraakt worden. In overleg met Ingenieursbureau Amsterdam is bepaald dat dicht bij de oplegging van de brugdelen de risico's voor construtieve schade het geringst is. Door [redacted] is in het veld bepaald dat er 8 monsters zijn genomen aan de noordzijde van de brug: 4 aan de Damzijde; 4 aan de zijde van de Herengrachtzijde. In bijlage I is een overzicht opgenomen waar de locaties zijn genomen, onderbouwd met foto's.
Herstelwerkzaamheden	Na afloop van de werkzaamheden zijn alle boorgaten hersteld met een duurzaam krimparme reparatiemortel.
Meetresultaten	In de alinea's volgt een nauwkeurige omschrijving van de te hanteren druk- en treksterkte (rekenwaarden) opgenomen conform bovengenoemde normen en regelgeving. De resultaten worden gerelateerd aan het constructieonderdeel, het aantal en de betrouwbaarheid van de proeven en de spreiding van de resultaten.

8	Herengrachtzijde				
Boorkern:	1	2	3	4	
Hoogte	97,4	98,7	95,8	99,4	mm
Diameter	95,3	95,4	95,3	95,4	mm
Gewicht	1693	1600	1641	1656	g
Volumieke massa	2437	2268	2401	2331	kg/m3
Breukbelasting	345	50,9	388	59,7	kN
Druksterkte	48,4	-	54,5	-	N/mm2
Splijttreksterkte	-	3,44	-	4,01	N/mm2
8	**Damzijde**				
Boorkern:	1	2	3	4	
Hoogte	98,6	98,6	97,9	96,3	mm
Diameter	95,1	95,4	95,4	95,4	mm
Gewicht	1622	1686	1677	1653	g
Volumieke massa	2316	2392	2396	2401	kg/m3
Breukbelasting	221	64,8	278	54,0	kN
Druksterkte f'_{ck}	31,1	-	38,9	-	N/mm2
Splijttreksterkte f_b	-	4,39	-	3,74	N/mm2

Tabel 3: Meetresultaten van de betonproeven.

De waarden weergegeven voor de druksterkte f'_b en f_b in tabel 1 en 2 zijn de metingen per boorkern. De gemiddelden van de metingen zijn weergegeven in tabel 3. Omdat de boorkernen per brugdeel relatief veel van elkaar verschillen is er voor gekozen om een gemiddelde te bepalen per brugdeel. Er zijn te weinig metingen om een uitspraak te doen over de spreiding van de metingen.

Brug	zijde	gemiddelde gemeten		representatief:		rekenwaarde:	
		$f'_{ck;gem}$	f_{bgem}	f'_{brep}	f_{brep}	f'_b	f_b
		N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²
8	Damzijde	35,0	4,06	25,2	1,96	21,0	1,40
8	Herengrachtzijde	51,5	3,72	37,1	2,54	30,9	1,81

Tabel 3: Rekenwaarden berekend m.b.v. NEN 6720 op basis van de gemiddelde metingen.

Op basis van de gemiddelde waarde voor de druk- en treksterkte (respectievelijk $f'_{ck;gem}$ en $f'_{b;gem}$) is op basis van NEN 6720 rekenkundig de representatieve waarde en de rekenwaarde van de druk- en treksterkte van het beton bepaald.
De rekenwaarden van de druk- en treksterkte worden bepaald uit:

$$f'_b = \frac{f'_{brep}}{\gamma_m}$$

$$f_b = \frac{f_{brep}}{\gamma_m}$$

Waarin:

- de materiaalfactor γ_m voor de druk- en treksterkte wordt gelijkgesteld aan 1,2 en 1,4 (respectievelijk);
- de representatieve waarden voor de druk- en treksterkte wordt bepaald door:

$$f'_{brep} = 0{,}72 f'_{ck;gem}$$

$$f_{brep} = 0{,}7(1{,}05 + 0{,}05 f'_{ck;gem})$$

De uitkomsten zijn per brugdeel zijn weergegeven in tabel 3.

Op basis van de gemiddelde kubusdruksterkte $f'_{ck;gem}$ is door het laboratorium een indicatie gegeven van de sterkteklassen. Uit de gegeven sterkteklasse is direct een rekenwaarde gedefinieerd en gepresenteerd in tabel 4.

Brug	zijde	Sterkte klasse	f'_b	f_b
			N/mm²	N/mm²
8	Damzijde	C28/35	21,0	1,40
8	Herengrachtzijde	C40/50	30,0	1,78

Tabel 4: Rekenwaarden op basis van de gegeven sterkteklasse en NEN 6720.

De beproefde cilinders zijn beproefd in een 1:1 verhouding. Dit betekent dat de klasse indeling gelijk is aan de kubusdruksterkte f'_{ck} en derhalve getoetst moeten worden aan de karakteristieke kubusdruksterkte (de hogere waarde vernoemd in de sterkteklassen). De benoemde waarde voor de sterkteklasse in tabel 4 is een globale indicatie, voor een echt sterkteklasse onderzoek moeten er veel meer proefstukken uit eenzelfde werk beproefd worden.

Conclusies en aanbevelingen

Uit het voorliggende betononderzoek voor brug 8 valt te concluderen dat het beton aan de Damzijde van lagere kwaliteit is dan het beton aan de Herengrachtzijde. Om een uitspraak te doen over de spreiding in de resultaten dienen meer proefstukken uit eenzelfde werk worden genomen.

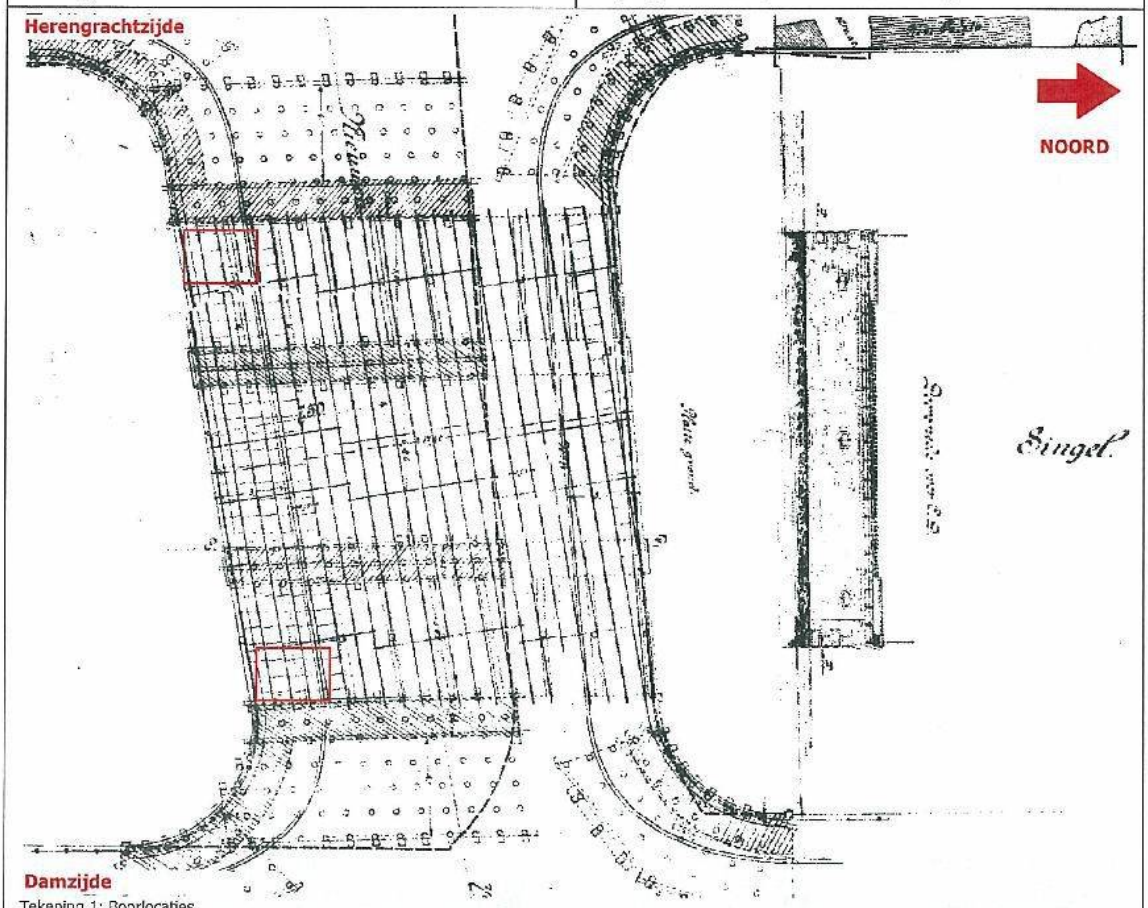
Op basis van de verkregen resultaten uit het laboratorium onderzoek dienen de onderstaande rekenwaarden aangehouden te worden.

Brug	zijde	Sterkte klasse	f'_b	f_b
			N/mm²	N/mm²
8	Damzijde	C28/35	21,0	1,40
8	Herengrachtzijde	C40/50	30,0	1,78

Het verdient aanbeveling meerdere kernen te trekken om de spreiding van de meetresultaten te verkleinen, gedacht kan worden bij alle opleggingen onder het trottoir, bijvoorbeeld ook de zuidzijde van de landhoofden en/of de opleggingen ter plaatse van de pijlers.

Brug 8

Bijlage I Inspectietekening



Tekening 1: Boorlocaties

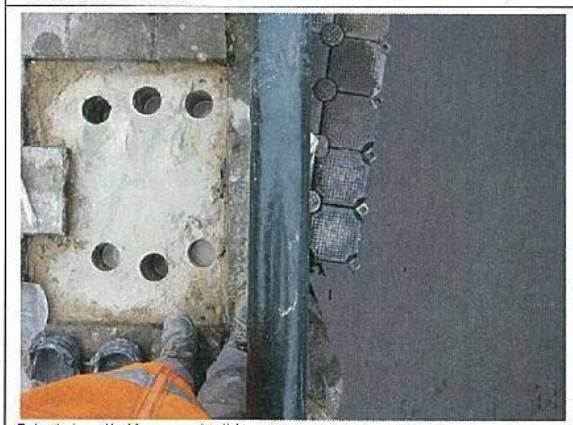


Foto 1: Locatie Herengrachtzijde.



Foto 2: Locatie Damzijde.

Brug 8

Bijlage II Boorkernen Herengrachtzijde

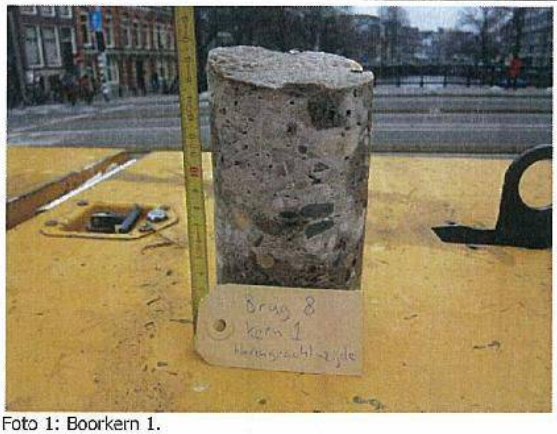


Foto 1: Boorkern 1.



Foto 2: Boorkern 2 en 3.



Foto 3: Overige kernen, ongeschikt voor beproeving.



Foto 4: Boorkern 4.

Brug 8

Bijlage III Damzijde

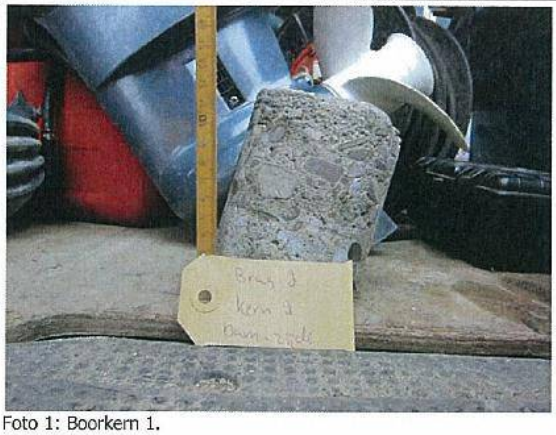


Foto 1: Boorkern 1.

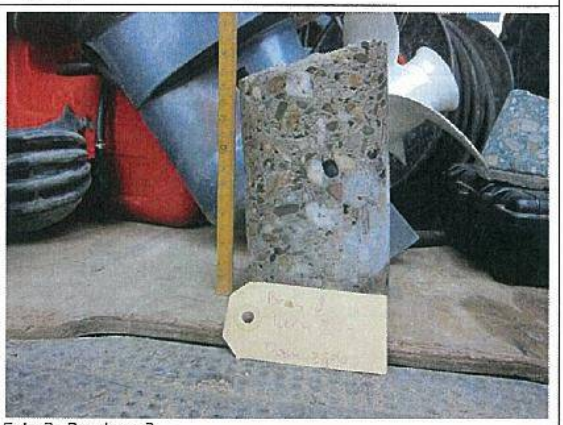


Foto 2: Boorkern 2.



Foto 3: Boorkern 3.

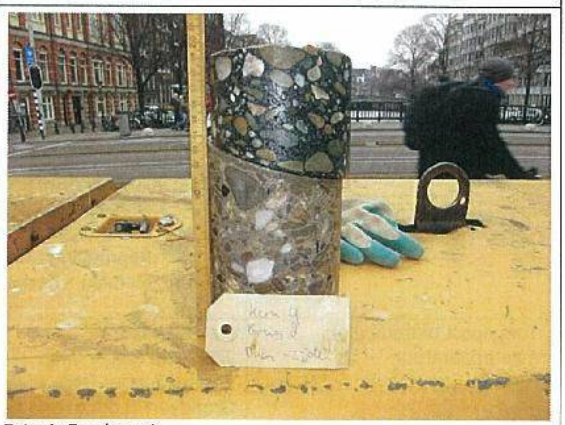


Foto 4: Boorkern 4.

Amsterdam - Brug 8		**Trek- en kerfslagproef stalen liggers**
Objectgegevens		
Rapportstatus	Definitief 1.0	
Rapportdatum	21-03-2011	
Projectnummer:	11p014	
Objectnr.	Brug 8	
Locatie	Singel/Raadhuisstraat (A'dam)	
Type	Brug	
Bouwjaar	1925	
Beheerder	Gemeente Amsterdam	
Projectleider:	[redacted]	
Opsteller:		

Samenvatting	Uit het voorliggende staalonderzoek voor brug 8 valt te concluderen dat het staal niet voldoet aan de minimale eisen voor constructiestaal S235 JR. Om meer te weten over de staalkwaliteit wordt een chemische analyse aanbevolen.
Inleiding	De dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer van de Gemeente Amsterdam heeft [redacted] opdracht gegeven tot het uitvoeren van een totaal technische inspectie van brug 8 te Amsterdam bestaande uit een materiaalonderzoek en een visuele inspectie. Het voorliggende rapport betreft het staalonderzoek als onderdeel van het materiaalonderzoek. In dit staalonderzoek wordt de treksterkte, de vloeigrens (0,2% rekgrens) en de taaiheid van de stalen liggers van het brugdek bepaald waarbij de opdrachtgever inzicht krijgt in de gegeven rekenwaarden.
Doelstelling	Het doel is het bepalen van de treksterkte, de vloeigrens (0,2% rekgrens) en de taaiheid van de stalen liggers door middel van destructief onderzoek, waarbij de waarden van de treksterkte en vloeigrens direct toepasbaar zijn in de herberekeningen van de opdrachtgever.
Onderzoekswijze- en methodiek	Het onderzoek is uitgevoerd d.m.v. het uitnemen van proefstroken uit de flenzen van de stalen liggers nabij de opleggingen. Het aantal proefstroken conform de normgeving is 3 stuks per proef. De gehanteerde normen ten aanzien van de beproeving en bepaling van de treksterkte zijn de volgende normen en aanbevelingen: • NEN-EN-ISO 377:1997; Staal en producten van staal- Ligging en voorbereiding van monsters en proefstaven voor mechanische beproeving. • Beproeving Kerfslagproef dient te worden uitgevoerd conform NEN-EN 10045-1 Metalen - Kerfslagproef volgens Charpy - Deel 1: Beproevingsmethode.
Toegepast materieel en meetapparatuur	Haakse-slijptol Trekbank (schenk rsa 250 KN) Kerfslaghamer (MFL PSW 300) Grondverf (Loodmenie basic van Nicovij B.V.)
Betrokkenen	[redacted] De resultaten van de beproevingen zijn opgenomen in de rapportage van de [redacted], rapportnummer: 0593/1; d.d: 11 maart 2011.
Locatie monsters	De staalmonsters zijn genomen op de locaties waar deze beperkte constructieve schade veroorzaken. In overleg met Ingenieursbureau Amsterdam is bepaald dat dicht bij de oplegging van de brugdelen de risico's voor construtieve schade het geringst is. Door [redacted] is in het veld bepaald dat de monsters zijn genomen aan de zijde van de Rozengracht. In bijlage I is een overzicht opgenomen waar de locaties zijn genomen, onderbouwd met foto's.
Herstelwerkzaamheden	Na het uitnemen van de monsters zijn de liggers in de loodmenie gezet. Op verzoek van

	de beheerder aan Ingenieurs Bureau Amsterdam zijn er verder geen dekkende verflagen aangebracht. Deze afwerking dient door de beheerder zelf gedaan te worden.
Meetresultaten	In de alinea's volgt een omschrijving van de te hanteren treksterkte en vermoeiingsterkte conform bovengenoemde normen en regelgeving. In het rapport 0593/1 zijn de staalstrippen van de locaties 1 t/m 6 beproefd. De resultaten zijn weergegeven in de onderstaande tabel:

8		Resultaten							
		1	2	3	4	5	6	minimum	
Vloeigrens	$f_{y;rep}$	238	264	-	216	-	-	216	N/mm2
Treksterkte	$f_{t;rep}$	354	363	-	343	-	-	343	N/mm2
Kerfslagwaarde test 1	K	-	-	13	-	273	58	13	J
Kerfslagwaarde test 2	K	-	-	15	-	24	43	15	J
Kerfslagwaarde test 3	K	-	-	94	-	12	132	12	J
Kerfslagwaarde gemiddeld	K			41		103	78	41	J

Tabel 3: Metingen van de vloeigrens, treksterkte en kerfslagwaarde.

De rekenwaarden vloeigrens en de treksterkte worden bepaald uit:

$$f_{y;d} = \frac{f_{y;rep}}{\gamma_m}$$

$$sf_{t;d} = \frac{f_{t;rep}}{\gamma_m}$$

Waarin:
- de materiaalfactor γ_m wordt gelijkgesteld aan 1;
- de representatieve waarden voor de treksterkte $f_{t;rep}$ en de vloeigrens $f_{y;rep}$ volgen uit de metingen.

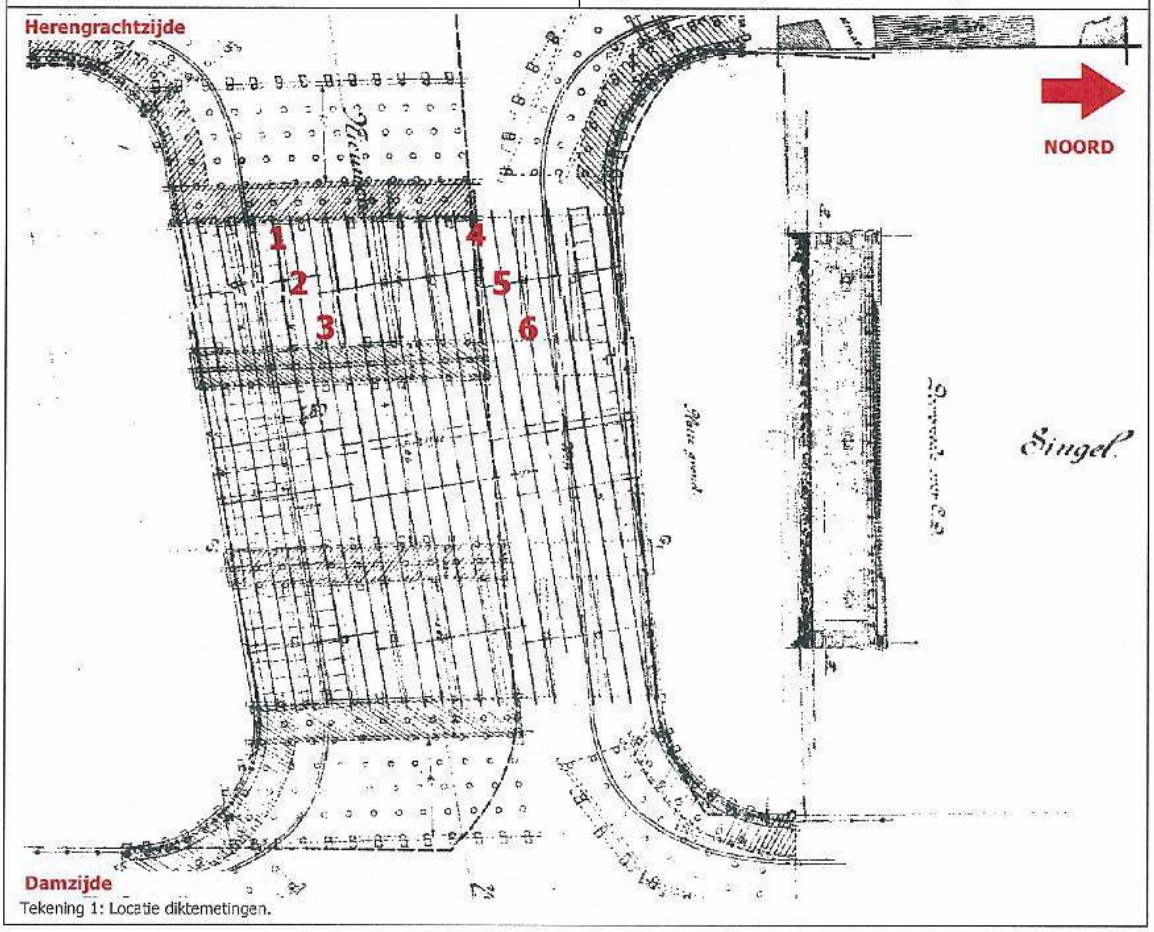
Omdat de materiaalfactor γ_m gelijkgesteld is aan 1, zijn de waarden gegeven voor de treksterkte en vloeigrens in tabel 3 te beschouwen als rekenwaarden. Op basis van de rekenwaarden voor de trek- en vloeigrens lijkt het staal overeen te komen met een S235 staal.

De kerfslagwaarden zijn vergeleken met de minimaal vereiste waarden voor S235 JR. Uit de test blijkt dat niet wordt voldaan aan in de NEN EN 10025-2/2004 vereiste waarden voor S235. Dit wordt verklaard door het gegeven het staal zeer sterk verouderd is en de staalkwaliteit ten tijde van de uitvoering slechter is dan de hedendaagse techniek. Om meer te weten te komen over de samenstelling van het staal is een chemische analyse aan te bevelen.

Indien er, ondanks dat het staal niet voldoet aan de huidige normering van constructiestaal, de resultaten worden gebruikt voor de herberekening is er voorzichtigheid geboden bij het gebruik van de met de beproeving bepaalde vloeigrens. Voor brug 8 dient in de herberekening een waarde van 235 N/mm^2 gebruikt te worden, met de kanttekening dat het staal niet voldoet aan de norm.

Conclusies en aanbevelingen	Geconcludeerd wordt dat niet wordt voldaan aan de minimale eisen voor constructiestaal S235 JR. Om meer te weten over de staalkwaliteit wordt een chemische analyse aanbevolen.

Brug 8	**Bijlage I Inspectietekening**



Tekening 1: Locatie diktemetingen.

Brug 8	**Bijlage II Locatie staalmonsters**
 Foto 1: Locatie strip 1.	 Foto 2: Locatie strip 2.
 Foto 3: Locatie strip 3.	 Foto 4: Locatie strip 4.
 Foto 5: Locatie strip .	 Foto 6: Locatie strip 6.

Brug 8	**Bijlage II Staalmonsters**



Amsterdam - Brug 8		**Trekproef en analyse betonstaal**
Objectgegevens		
Rapportstatus	Definitief 1.0	
Rapportdatum	21-03-2011	
Projectnummer:	11p014	
Objectnr.	Brug 8	
Locatie	Singel/Raadhuisstraat (A'dam)	
Type	Brug	
Bouwjaar	1925	
Beheerder	Gemeente Amsterdam	
Projectleider:	[redacted]	
Opsteller:		

Samenvatting	Uit het voorliggende betonstaalonderzoek voor brug 8 valt te concluderen dat de representatieve waarden van de treksterkte van het betonstaal minimaal 250 N/mm^2. Het is aanbevolen uit te gaan van de eigenschappen van het betonstaalsoort FeB 220, glad.
Inleiding	De dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer van de Gemeente Amsterdam heeft [redacted] opdracht gegeven tot het uitvoeren van een totaal technische inspectie van brug 8 te Amsterdam bestaande uit een materiaalonderzoek en een visuele inspectie. Het voorliggende rapport betreft het betonstaalonderzoek als onderdeel van het materiaalonderzoek. In dit betonstaalonderzoek wordt de treksterkte van het betonstaal in het betonnen brugdek bepaald waarbij de opdrachtgever inzicht krijgt in de gegeven rekenwaarden.
Doelstelling	Het doel is het bepalen van de mechanische eigenschappen (treksterkte/vloeispanning) van het toegepaste betonstaal als ook de oppervlaktebehandeling van de wapeningsstaaf (geribd of glad), waarbij de waarden direct toepasbaar zijn in de herberekeningen van de opdrachtgever.
Onderzoekswijze- en methodiek	Het onderzoek is een destructief onderzoek op basis een trekproef uitgevoerd op drie betonstaalmonsters. De bepaling van de mechanische eigenschappen van het toegepaste betonstaal is uitgevoerd conform de NEN 6008.
Toegepast materieel en meetapparatuur	Betonklopboor Nano TEC drukbank 300KN Krimparme betonmortel, merk Sakrete Haakse-slijptol Trekbank (schenk rsa 250 KN)
Betrokkenen	[redacted] De resultaten van de beproevingen zijn opgenomen in de rapportage van de [redacted] rapportnummer: 0593/5; d.d: 11 maart 2011.
Locatie monsters	Drie betonstaalmonsters zijn uit de hoofdwapening genomen op de locaties waar deze geen constructieve schade veroorzaken. In overleg met Ingenieursbureau Amsterdam is bepaald dat dicht bij de oplegging van de brugdelen de risico's voor construtieve schade het geringst is. Door [redacted] is in het veld bepaald dat er aan de noordzijde van de brug aan de zijde van de Nassaukade, bij de westelijke pijler wapening wordt uitgenomen. In bijlage I is een overzicht opgenomen waar de locaties zijn genomen, onderbouwd met foto's.
Herstelwerkzaamheden	Na afloop van de werkzaamheden zijn de locaties waarde monsters zijn uitgenomen hersteld met een duurzaam krimparme reparatiemortel.
Meetresultaten	In de alinea's volgt een omschrijving van de te hanteren treksterkte (rekenwaarden) conform de bovengenoemde normen en regelgeving. De resultaten worden gerelateerd aan het constructieonderdeel, het aantal en de betrouwbaarheid van de proeven en de

spreiding van de resultaten. In het rapport 0593/5 zijn de 3 wapeningsstaven beproefd. De resultaten zijn weergegeven in de onderstaande tabel:

8		Resultaten				
		1	2	3	minimum	
Glad/geribd:		glad	glad	glad		
0,2% vloeigrens	f_{srep}	283	295	251	251	N/mm2
Rekenwaarde Treksterkte:	f_s	246	257	218	218	N/mm2

Tabel 1: Metingen en rekenwaarden van de vloeigrens en treksterkte.

De rekenwaarde van de treksterkte wordt bepaald uit:

$$f_s = \frac{f_{srep}}{\gamma_m}$$

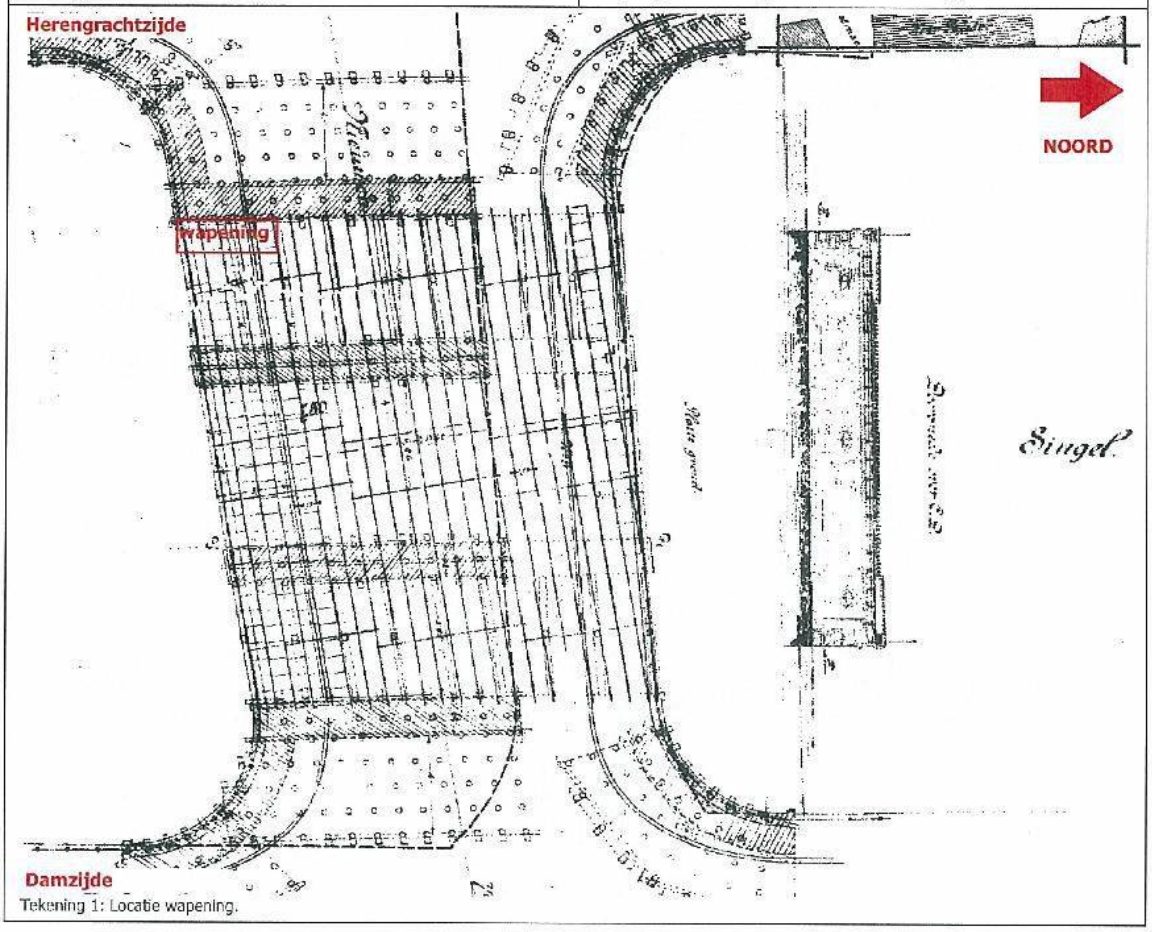
waarin:

- de materiaalfactor γ_m voor de druk- en treksterkte wordt gelijkgesteld aan 1,15;
- de representatieve waarden voor de treksterkte f_{srep} wordt gelijkgesteld aan de karakteristieke waarde van de vloei- of 0,2% rekgrens, waarvoor moet worden aangehouden de ondergrens van het eenzijdig dekkingsinterval voor een fractie $\gamma=0,95$ en een onbetrouwbaarheidsdrempel $\alpha=0,05$, berekend volgens 6.1 van NEN 6008:1991 bepaalde waarde van de vloei- of 0,2% rekgrens.

In het betonnen brugdek van brug 8 zijn gladde wapeningsstaven toegepast. De representatieve waarden van de treksterkte bedraagt minimaal 250 N/mm^2. Het is aanbevolen uit te gaan van de eigenschappen van het betonstaalsoort FeB 220.

Conclusies en aanbevelingen	Uit het voorliggende betonstaalonderzoek voor brug 8 valt te concluderen dat de representatieve waarden van de treksterkte van het betonstaal minimaal 250 N/mm^2. Het is aanbevolen uit te gaan van de eigenschappen van het betonstaalsoort FeB 220, glad.

Brug 8	Bijlage I Inspectietekening



Tekening 1: Locatie wapening.

Brug 8	**Bijlage II Betonstaal**



Foto 1: Betonstaalmonsters.



Foto 2: Betonstaalmonsters.

Amsterdam – Brug 8

Bepaling hoeveelheid betonstaal bovenkant brugdek



Objectgegevens

Rapportstatus	Definitief 1.0
Rapportdatum	21-03-2011
Projectnummer:	11p014
Objectnr.	Brug 8
Locatie	Singel/Raadhuisstraat (A'dam)
Type	Brug
Bouwjaar	1925
Beheerder	Gemeente Amsterdam
Projectleider:	[redacted]
Opsteller:	

Samenvatting	De gemiddelde h.o.h. afstand van de hoofdwapening (dwarsrichting) en langswapening (lengterichting) bedraagt respectievelijk 12 en 11 cm. De gemiddeld gemeten ten opzichte van bovenzijde straatlaag dekking bedraagt voor de hoofdwapening 17 cm. En de dekking van de langswapening 17 cm.
Inleiding	De Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer van de Gemeente Amsterdam heeft [redacted] opdracht gegeven tot het uitvoeren van een totaal technische inspectie van Brug 8 te Amsterdam bestaande uit een materiaalonderzoek en een visuele inspectie. Het voorliggende rapport betreft de bepaling van de hoeveelheid betonstaal als onderdeel van het materiaalonderzoek. Bij deze wordt de hart op hart afstand het toegepaste wapeningsstaal en de dekking op de staven bepaald waarbij de opdrachtgever inzicht krijgt in de gegeven rekenwaarden.
Doelstelling	Het doel is het bepalen van de onderlinge hart op hart afstand van het toegepaste wapeningsstaal in het beton en de dekking op de staven. Bij deze eenheden gaat het voornamelijk om de horizontale hoofd- en verdeelwapening in het betonnen brugdek.
Onderzoekswijze- en methodiek	De onderzoekswijze is het uitvoeren van een niet destructief onderzoek met behulp van een grondradar. De maximale afwijking op de meting van de onderlinge hart op hart afstand van de wapeningstaven bedraagt 15%. De maximale afwijking op de meting van de dekking bedraagt 5 mm. De scan van de hoofdwapening wordt op ten minste 3 locaties per brugdek plaats waarbij over een afstand van ten minste 1,5 meter wordt gemeten. In dwars, langs- en diagonaalrichting worden per locatie meerdere raaien gelopen. In bijlage 2 staan zijn de metingen gepresenteerd. In bijlage 3 is een voorbeeld opgenomen van een grondradar scan van 1 gelopen raai over de brug (indien aanwezig). De radarscan is door een specialist met daarvoor geschikte software te analyseren waarmee hij op basis van reflecties mogelijk is aan te geven waar zich wapening bevindt. Van elke raai is een radarscan aanwezig omdat het specialistische kennis vereist is de scan te interpreteren is van alle gelopen raaien 1 raai als voorbeeld ingevoegd.
Toegepast materieel en meetapparatuur	Grondradar en Ferrodetector PS35, merk Hilti.
Betrokkenen	Derde partijen zijn niet betrokken bij de uitvoering.
Locatie monsters	De metingen zijn verricht aan de hoofd- en langswapening van het betonnen dek. Deze bevindt zich aan de onderzijde. De specifieke locaties zijn weergegeven in bijlage I – inspectietekening.
Herstelwerkzaamheden	Herstelwerkzaamheden zijn niet uitgevoerd omdat er geen constructieve schade is toegebracht aan het brugdek.

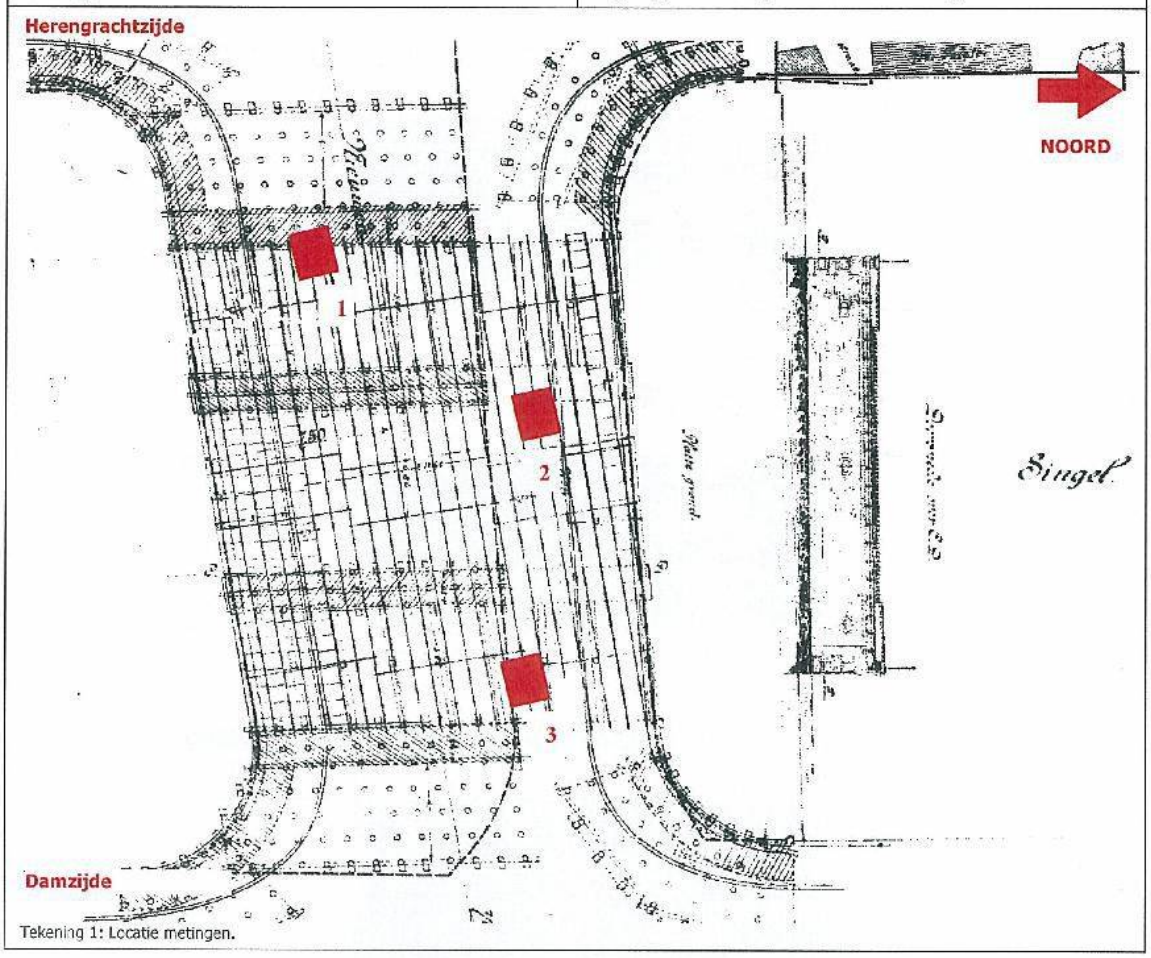
Meetresultaten	De metingen met de grondradar zijn samengevat in de onderstaande tabel:

Locatie: **8**	Richting: [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]
1	dwars	0,11	0,18	0,27
1	lengte	0,10	0,14	0,60
1	diagonaal	0,10	0,14	0,60
2	dwars	0,12	-	0,27
2	lengte	0,11	0,20	0,27
2	diagonaal	-	-	-
3	dwars	0,12	0,15	0,27
3	lengte	0,13	-	0,29
3	diagonaal	0,11	0,11	0,11
gem.	hoofdwapening:	0,12	0,17	0,27
gem.	langswapening:	0,11	0,17	0,39

Op een diepte van tussen ca. 27 en 39 cm zijn zeer sterke reflecties cq. verstoringen waar te nemen die mogelijk duiden op bijvoorbeeld de onderkant van het beton of bijvoorbeeld de bovenkant van een stalen ligger. Het is niet met zekerheid te zeggen wat de zogenaamde sterke reflecties veroorzaakt, in de meeste gevallen is het aannemelijk dat dit de bovenzijde is van de stalen liggers.

Conclusies en aanbevelingen	De gemiddelde h.o.h. afstand van de hoofdwapening (dwarsrichting) en langswapening (lengterichting) bedraagt respectievelijk 12 en 11 cm. De gemiddeld gemeten ten opzichte van bovenzijde straatlaag dekking bedraagt voor de hoofdwapening 17 cm. En de dekking van de langswapening 17 cm.

Brug 8	Bijlage I Inspectietekening



Tekening 1: Locatie metingen.

Brug 8

Bijlage II Meetresultaten

Brug 8	Locatie:	1	Richting:	dwars
raai [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]	opmerkingen
1				
2	0,12	0,2	0,28	vluchtheuvel
3				
4	0,1	0,18	0,29	
5	0,12	0,16	0,23	
6				
			...	
gemiddelde:	0,11	0,18	0,27	

Brug 8	Locatie:	1	Richting:	lengte
raai [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]	opmerkingen
7			0,3	
8			0,25	
9	0,1	0,14	0,23	
10			2	
11			0,21	
			...	
			...	
gemiddelde:	0,10	0,14	0,60	

Brug 8	Locatie:	1	Richting:	diagonaal
raai [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]	opmerkingen
12	0,15	0,15	0,27	
13			0,25	
			...	
			...	
			...	
			...	
			...	
gemiddelde:	0,15	0,15	0,26	

Brug 8

Bijlage II Meetresultaten

Brug 8	Locatie:	2	Richting:	dwars
raai [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]	opmerkingen
14			0,31	fietspad
15				
16	0,12		0,27	slecht
17			0,24	
18				
gemiddelde:	0,12	-	0,27	

Brug 8	Locatie:	2	Richting:	lengte
raai [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]	opmerkingen
19	0,1	0,2	0,27	slecht
20	0,11		0,28	
21			0,24	
22			0,27	
23			0,3	
gemiddelde:	0,11	0,20	0,27	

Brug 8	Locatie:	2	Richting:	diagonaal
raai [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]	opmerkingen
24			0,31	
25		0,27	0,27	
gemiddelde:	-	0,27	0,29	

Brug 8

Bijlage II Meetresultaten

Brug 8	Locatie:	3	Richting:	dwars
raai [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]	opmerkingen
26			0,24	vluchtheuvel
27	0,12	0,15	0,31	
28			0,28	
29			0,26	
30				
gemiddelde:	0,12	0,15	0,27	

Brug 8	Locatie:	3	Richting:	lengte
raai [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]	opmerkingen
31	0,13		0,29	
32			0,27	
33			0,32	
34				
35				
36				
gemiddelde:	0,13	-	0,29	

Brug 8	Locatie:	3	Richting:	diagonaal
raai [-]	h.o.h. [m]	dekking [m]	zone sterke refl. [m]	opmerkingen
37			0,32	
38	0,11	0,19	0,31	
gemiddelde:	0,11	0,19	0,32	

Brug 8	Bijlage III Voorbeeld radarscan

[geen geschikte scan als voorbeeld aanwezig]

Amsterdam – Brug 8		**Bepaling hoeveelheid betonstaal onderkant brugdek**
Objectgegevens		
Rapportstatus	definitief 1.0	
Rapportdatum	21-03-2011	
Projectnummer:	11p014	
Objectnr.	Brug 8	
Locatie	Singel/Raadhuisstraat (A'dam)	
Type	Brug	
Bouwjaar	1925	
Beheerder	Gemeente Amsterdam	
Projectleider:		
Opsteller:		

Samenvatting	De gemiddelde h.o.h. afstand van de hoofdwapening en langswapening bedraagt aan de onderkant van het brugdek respectievelijk 9 en 12 cm. De gemiddeld gemeten dekking bedraagt voor de hoofdwapening 40 mm. En de dekking van de langswapening bedraagt 42 mm.
Inleiding	De dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer van de gemeente Amsterdam heeft opdracht gegeven tot het uitvoeren van een totaal technische inspectie van Brug 8 te Amsterdam bestaande uit een materiaalonderzoek en een visuele inspectie. Het voorliggende rapport betreft de bepaling van de hoeveelheid betonstaal als onderdeel van het materiaalonderzoek. Bij deze wordt meting wordt de diameter, de hart op hart afstand het toegepaste wapeningsstaal en de dekking op de staven bepaald waarbij de opdrachtgever inzicht krijgt in de gegeven rekenwaarden.
Doelstelling	Het doel is het bepalen van de diameter en de onderlinge hart op hart afstand van de het toegepaste wapeningsstaal in het beton en de dekking op de staven. Bij deze eenheden gaat het voornamelijk om de horizontale hoofd- en verdeelwapening in het betonnen brugdek.
Onderzoekswijze- en methodiek	De onderzoekswijze is het uitvoeren van een niet destructief onderzoek met behulp van een ferroscan. De maximale afwijking op de meting van de onderlinge hart op hart afstand van de wapeningstaven bedraagt 15%. De maximale afwijking op de meting van de dekking bedraagt 5 mm. De scan van de hoofdwapening wordt op ten minste 3 locaties per brugdek plaats waarbij over een afstand van ten minste 1,5 meter wordt gemeten.
Toegepast materieel en meetapparatuur	Ferrodetector PS35, merk Hilti.
Betrokkenen	Derde partijen zijn niet betrokken bij de uitvoering.
Locatie monsters	De metingen zijn verricht aan de hoofd- en langswapening van het betonnendek. Deze bevindt zich aan de onderzijde. De specifieke locaties zijn weergegeven in bijlage I – inspectietekening.
Herstelwerkzaamheden	Herstelwerkzaamheden zijn niet uitgevoerd omdat er geen constructieve schade is toegebracht aan het brugdek.

Meetresultaten	De metingen met de ferrodetector zijn samengevat in de onderstaande tabel:

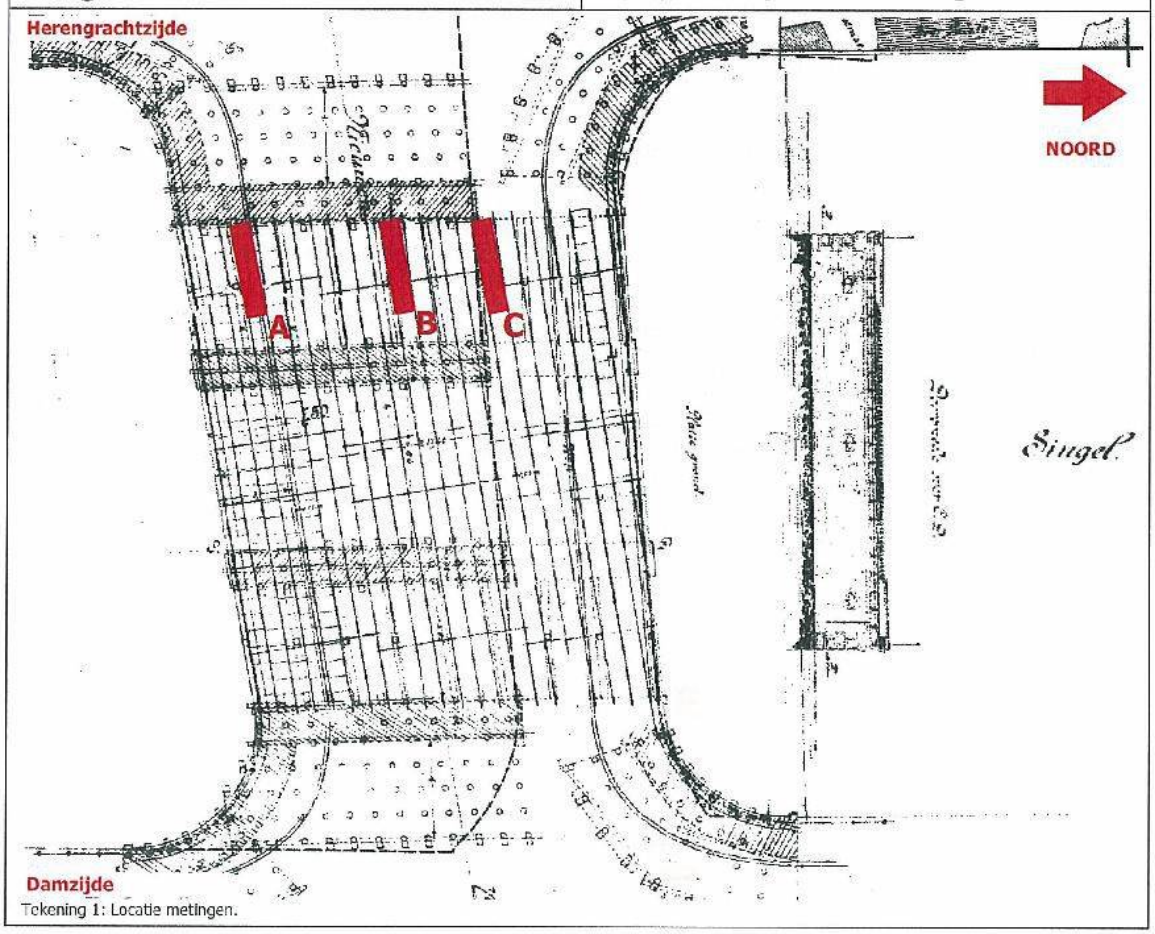
Brug:	8		A	B	C	gem.
Hoofdwapening	Ø	[mm]	8	10	8	9
	h.o.h.	[cm]	8	8	10	9
	dekking	[mm]	33	33	53	40
Langswapening:	Ø	[mm]	8	8	8	8
	h.o.h.	[cm]	11	12	13	12
	dekking	[mm]	38	27	60	42

De gemiddelde h.o.h. afstand van de hoofdwapening en langswapening bedraagt respectievelijk 9 en 12 mm. De gemiddeld gemeten dekking bedraagt voor de hoofdwapening 40 mm. En de langswapening 42 mm.

Dit is op basis van een gemiddelde op meerdere locaties is de dekking minder. De locaties waar de dekking in zijn geheel weg is en dus wapening bloot ligt valt buiten de scope van dit deelonderzoek. Dit is opgenomen tijdens de visuele inspectie.

Conclusies en aanbevelingen	De gemiddelde h.o.h. afstand van de hoofdwapening en langswapening bedraagt respectievelijk 9 en 12 cm. De gemiddeld gemeten dekking bedraagt voor de hoofdwapening 40 mm. En de dekking van de langswapening bedraagt 42 mm.

Brug 8	Bijlage I Inspectietekening



Tekening 1: Locatie metingen.

Brug 8

Bijlage II Veldmetingen

Brug: 8

Locatie: A
Gemeten: 0,67x1,0 [m²]

Hoofdwapening:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gemiddeld
h.o.h:	10	10	10	10	10	11	10	10			10
Ø	8										8
1	29		28			29					29
2	32		35			26					31
3	42		32			27					34
4	29		39			28					32
5	42		33			26					34
6	43		42			31					39
7											-
8											-
9											-
10											-
Grmiddelde dekking:	36	-	35	-	-	28	-	-	-	-	33

Langswapening	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gemiddeld
h.o.h:	13	10	12	10							11
Ø	8										8
1	43		53	41							46
2	40		53	35							43
3	42		41	42							42
4	35		35	38							36
5	33		38	38							36
6	35		35	38							36
7	31		40	38							36
8	28		35	33							32
9			38	33							-
10											-
Grmiddelde dekking:	36	-	41	37	-	-	-	-	-	-	38

Locatie: B
Gemeten: 0,70x1,0 [m²]

Hoofdwapening:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
h.o.h.	11	11	11	10	9	10	10	8			10
Ø	8										8
1	33		37			41					37
2	25		30			39					31
3	33		29			29					30
4	35		36			29					33
5	37		37			32					35
6	34		30								32
7											-
8											-
9											-
10											-
Grmiddelde dekking:	33	-	33	-	-	34	-	-	-	-	33

Langswapening:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
h.o.h:	11	12	12	10	15	11					12
Ø	8										8
1		30		27		29					29
2		28		29		26					-
3		25		25		29					-
4		27		29		28					-
5		25		29		31					-
6				25		28					-
7				27		25					-
8				26		21					-
9											-
10											-
Grmiddelde dekking:	-	27	-	27	-	27	-	-	-	-	27

Brug 8

Bijlage II Veldmetingen

Locatie:	C										
Gemeten:	0,53x1,0	[m²]									

Hoofdwapening	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
h.o.h.	9	9	10	10	9	9	12	10	9		10
Ø	8										8
1		44				45			50		46
2		50				59			50		-
3		61				62			52		-
4		59				59			47		-
5											-
6											-
7											-
8											-
9											-
10											-
Grmiddelde dekking:	-	54	-	-	-	56	-	-	50	-	53

Langswapening	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
h.o.h:	16	15	10	12							13
Ø	8										8
1	59	64	69								64
2	69	55	57								60
3	59	61	62								61
4	65	59	75								66
5	65	55	65								62
6	60	52	59								57
7	55	44	67								55
8	50		65								58
9			59								-
10											-
Grmiddelde dekking:	60	56	64	-	-	-	-	-	-	-	60

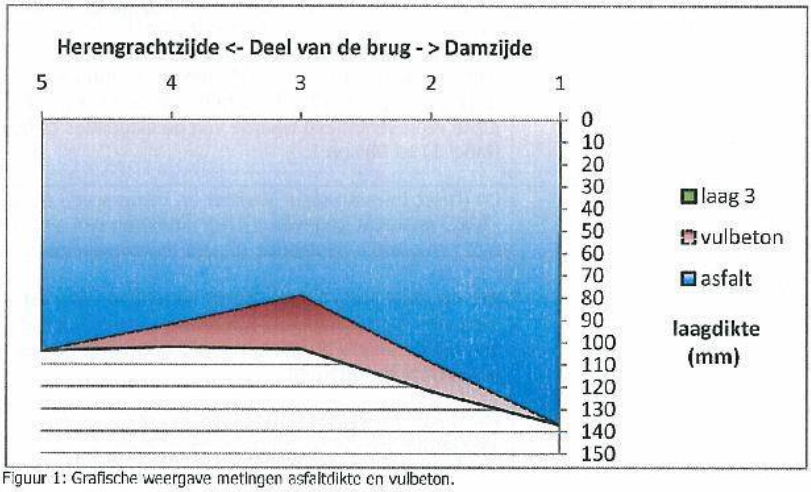
Amsterdam - Brug 8		**Meting dikte asfalt en vulbeton**
Objectgegevens		
Rapportstatus	Definitief 1.0	
Rapportdatum	21-03-2011	
Projectnummer:	11p014	
Objectnr.	Brug 8	
Locatie	Singel/Raadhuisstraat (A'dam)	
Type	Brug	
Bouwjaar	1925	
Beheerder	Gemeente Amsterdam	
Projectleider:	[redacted]	
Opsteller:		

Samenvatting	De diktes van de verhardingslagen over de brug variëren sterk over de lengte van de brug. De gemiddelde dikte van het asfalt over de brug bedraagt 104 mm en de gemiddelde dikte van het vulbeton ca. 10 mm. Maximaal zijn de gemeten waarden respectievelijk ca. 137 en 24 mm. Aanbevolen wordt om per brugdeel/overspanning de juiste representatieve waarde van de laagdiktes te bepalen op basis van de metingen (tabel 1) en bijlage 1.
Inleiding	De dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer van de gemeente Amsterdam heeft [redacted] opdracht gegeven tot het uitvoeren van een totaal technische inspectie van Brug 8 te Amsterdam bestaande uit een materiaalonderzoek en een visuele inspectie. Het voorliggende rapport betreft de meting dikte asfalt en vulbeton als onderdeel van het materiaalonderzoek. Bij deze meting wordt het eigen gewicht van de wegverharding van het betonnen brugdek bepaald waarbij de opdrachtgever inzicht krijgt in de gegeven rekenwaarden.
Doelstelling	Het doel van hiervan is het redelijk nauwkeurig bepalen van het eigen gewicht van de wegverharding op het betreffende brugdek.
Onderzoekswijze- en methodiek	De dikte van de verharding inclusief eventuele onderlagen wordt vanaf de bovenkant betonconstructie / staalconstructie van het brugdek gemeten. Van de brug is op vijf locaties de dikte van het asfalt inclusief het eventueel aanwezige vulbeton bepaald. De locaties bevinden zich buiten de werkelijke (auto)rijbaan. De dikte van de verhardingslaag is bepaald middels het boren van gaten waarbij de boorweerstand is gebruikt als maat voor de overgang asfalt en vulbeton naar constructiebeton.
Toegepast materieel en meetapparatuur	Betonboor met statief Slagboor met een Ø 10 mm boor Ferro scan
Betrokkenen	Derde partijen zijn niet betrokken bij de uitvoering.
Locatie monsters	De diktemetingen hebben plaatsgevonden op het fietspad aan de zuidzijde van de brug. Op 5 locaties zijn de metingen verricht. Dit is ter plaatsen van de landhoofden, in het midden van de brug en op ¼ van de bruglengte. De locaties zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage I.
Herstelwerkzaamheden	Herstelwerkzaamheden zijn niet uitgevoerd omdat er geen constructieve schade is toegebracht aan het brugdek.

Meetresultaten	De meetresultaten geven een eventueel verloop van de dikte van het asfalt op het brugdek.

8	Resultaten						
				laagdikte			
Gelaagdheid:	1	2	3	asfalt	vulbeton	laag 3	totale verhardingslaag
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	137	137	0	137	0	0	137
2	109	122	0	109	13	0	122
3	79	103	0	79	24	0	103
4	92	102	0	92	10	0	102
5	104	104	0	104	0	0	104
Gemiddeld:	104,2	113,6	0	104,2	9,4	0	113,6
Maximaal:	137	137	0	137	24	0	137

Tabel 1: Metingen asfaltdikte en vulbeton.



Figuur 1: Grafische weergave metingen asfaltdikte en vulbeton.

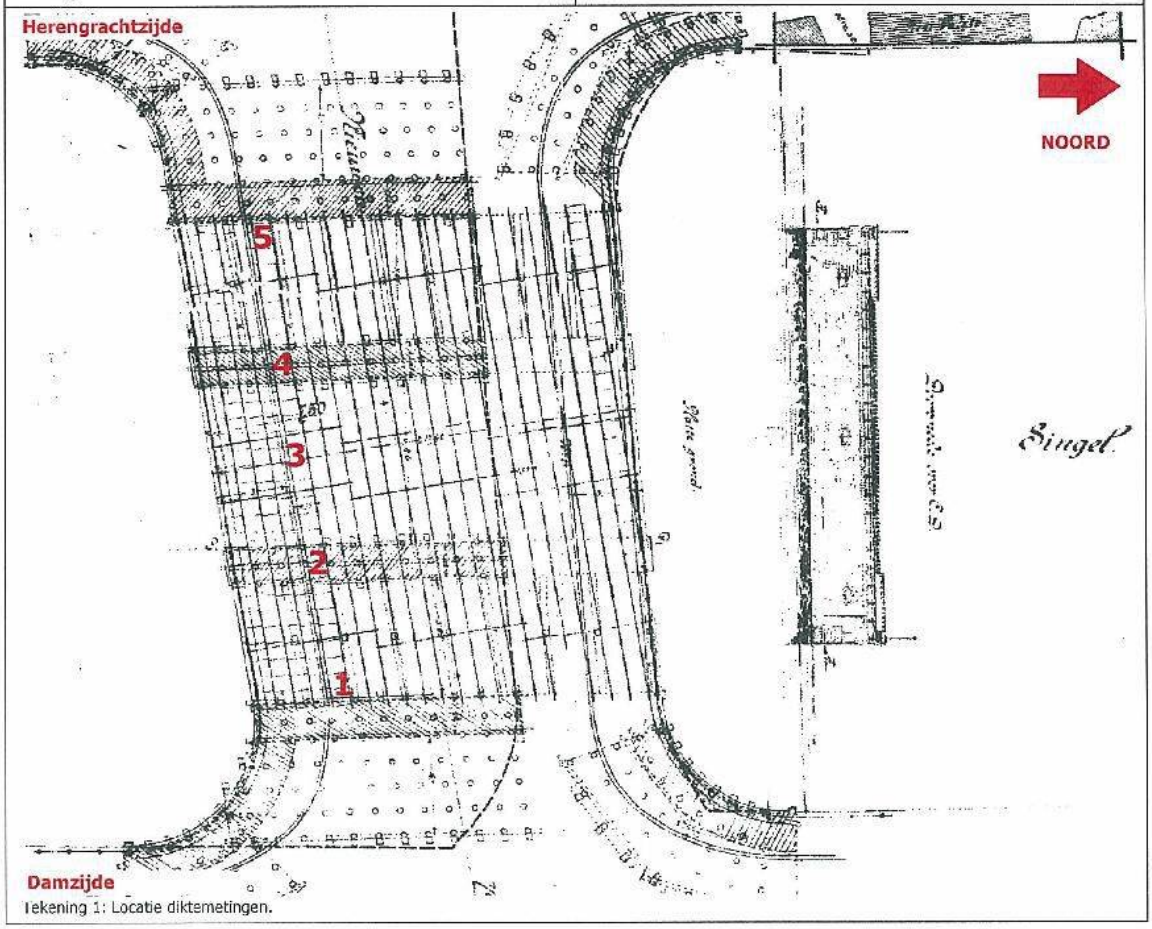
De diktes van de verhardingslagen variëren sterk over de lengte van de brug.
Het eigen gewicht dat door de opdrachtgever berekent moet worden ten behoeve van de herberekeningen, dient gebaseerd te zijn op de waarden gegeven in tabel 1. De gemiddelde laagdikte van de verhardingslaag over de gehele brug bedraagt ca. 114 mm, waarvan de bovenste laag uit ca. 104 mm asfalt bestaat op een laag van ongeveer 10 mm vulbeton.

De maximaal gemeten waarden zijn 137 mm asfalt en 24 mm vulbeton, de maximale totale verhardingslaag bedraagt eveneens 137 mm, op deze locatie is geen vulbeton gemeten. Indien er uitgegaan wordt van de maximale waarden voor asfalt én het vulbeton wordt de totale laagdikte 161 mm. Dit is mogelijk een ongewenste conservatieve waarde als uitgangspunt voor de herberekeningen.

Indien uitgegaan wordt van de gemiddelde waarden is een sommatie van beide lagen getalsmatig juist, echter dit representeert lokaal te lage waarde voor het eigen gewicht. Aanbevolen wordt om per brugdeel/overspanning de juiste representatieve waarde van de laagdiktes te bepalen op basis van de metingen (tabel 1) en bijlage 1.

Conclusies en aanbevelingen	De diktes van de verhardingslagen variëren sterk over de lengte van de brug. De gemiddelde dikte van het asfalt over de brug bedraagt 104 mm en de gemiddelde dikte van het vulbeton ca. 10 mm. Maximaal zijn de gemeten waarden respectievelijk ca. 137 en 24 mm. Aanbevolen wordt om per brugdeel/overspanning de juiste representatieve waarde van de laagdiktes te bepalen op basis van de metingen (tabel 1) en bijlage 1.

Brug 8	**Bijlage I Inspectietekening**



Tekening 1: Locatie diktemetingen.

Bijlage B Input voor berekeningen in Scia Engineer

Waaronder:
Belastingsgevallen en belastingen;
Reductiefactoren tbv belastingen;
Orthotrope eigenschappen;

Invoer voor herberekening

BRUG 8

Algemene gegevens

Bestaande brug =	j	(j / n)		
Breedte brugdek =	26	m		(totale breedte ivm herindeelbaarheid)
Breedte brug tussen voetpaden =	17,6	m		
Lengte brugdek =	20,5	m		
lengte maximale overspanning =	7	m		
lengte minimale overspanning =	5,2	m		
theoretische rijstrookbreedte =	3	m		
Aantal theoretische rijstroken =	5,9	stuks		
Correctiefactoren niet nader gespecificeerd =	n	(j / n)	Punt 1	(Is altijd van toepassing)
Verkeerbord met beperking op brug =	n	(j / n)	Punt 2	
Aantal Vrachtwagens per jaar =	200	stuks	Punt 3	
Doelgroepstroken (vrachtverkeer) =	n	(j / n)	Punt 4	
meer dan 3 rijstroken per rijbaan =	n	(j / n)	Punt 5	(Let op! ook in de theoretische situatie) (Niet bij bestaande bruggen)
De beschouwde referentieduur t =	15	jaar		
een bepaalde referentieduur nl. T =	100	jaar		

Materiaal eigenschappen (Theoretisch tbv invoer)

Betonkwaliteit B	55	
druksterkte f'b =	33	N/mm2
Treksterkte fb =	1,9	N/mm2
Eongescheurd =	36000	N/mm2
Egescheurd =	12000	N/mm2
Wapeningsstaal FeB	500	
fs =	435	N/mm2

Huidige indeling brug

	evenwijdig aan pijler breedte (m)	loodrecht op as brug breedte (m)
Voetpad	4,3	4,2
Fietspad	2	2
Rijbaan	3,6	3,5
Trambaan (stad in en uit)	6,7	6,6
Rijbaan	3,6	3,5
Fietspad	2	2
Voetpad	4,3	4,2
Totale breedte brug =	26,5	26
Rijbaan + fietspad =	5,6	5,5

hoek as brug-pijler = 96,4 graden

Opmerking:
Lijnbus op trambaan

Maten zijn circa maten



Belastingen voor → BRUG 8

Belastingen op brugdek

Momentaan factor	reductie factor 1 αQ;1/αq;i	reductie factor 2 Ψt

Rustende belasting onder brugdek (beton om stalen liggers (korte overspanning)

Oppervlakte beton					=	0,03124	m²	
Oppervlakte stalen ligger helft is ingestort)			0,5*Al		=	0,004552	m²	
Belasting uit beton om ligger	25	kN/m³	0,026688	m²	=	0,6672	kN/m1	
Gemiddelde breedte beton	0,348	+	0,22	/2	=	0,284	m	
Belasting uit beton om ligger					=	2,35	kN/m2	

			Qperm	=	2,35	kN/m2
-	-	-				

Rustende belasting onder brugdek (beton om stalen liggers (lange overspanning)

Oppervlakte beton					=	0,03784	m²	
Oppervlakte stalen ligger helft is ingestort)			0,5*Al		=	0,006568	m²	
	25	kN/m³	0,031272	m²	=	0,7818	kN/m1	
Gemiddelde breedte beton	0,408	+	0,28	/2	=	0,344	m	
Belasting uit beton om ligger					=	2,27	kN/m2	

			Qperm	=	2,27	kN/m2
-	-	-				

Trotoir 1

Momentaan factor	reductie factor 1 αQ;1/αq;i	reductie factor 2 Ψt				

Breedte trotoir =	**4,3**	**m**						-	-	-	
Tegels	22	kN/m³	0,12	m	=	2,64	kN/m²	-	-	-	Qperm = 9,9 kN/m2
vulbeton/zand-cement (hgem)	20	kN/m³	0,35	m	=	7	kN/m²	-	-	-	(incl leuning)
Hekwerk	-	-	-		=	1	kN/m¹	-	-	-	
Fiets-/voetgangers belasting				Qmob	=	5	kN/m²	0,5	-	-	Qmob = 2,5 kN/m2

Trotoir 2

Momentaan factor	reductie factor 1 αQ;1/αq;i	reductie factor 2 Ψt				

Breedte trotoir =	**4,3**	**m**						-	-	-	
Tegels	22	kN/m³	0,12	m	=	2,64	kN/m²	-	-	-	Qperm = 9,9 kN/m2
vulbeton/zand-cement (hgem)	20	kN/m³	0,35	m	=	7	kN/m²	-	-	-	(incl leuning)
Hekwerk	-	-	-		=	1	kN/m¹	-	-	-	
Fiets-/voetgangers belasting				Qmob	=	5	kN/m²	0,5	-	-	Qmob = 2,5 kN/m2

Fietspad 1

								Momentaan factor	reductie factor 1 αQ;1/αq;i	reductie factor 2 Ψt				
Breedte Fietspad	**2**	**m**												
Vulbeton	24	kN/m³	0,2	m	=	4,8	kN/m²	-	-	-	Qperm	=	7,6	kN/m2
Asfalt	23	kN/m³	0,12	m	=	2,76	kN/m²	-	-	-				
Fiets-/voetgangers belasting				Qmob	=	5	kN/m²	0,5	-	-	Qmob	=	2,5	kN/m2

Fietspad 2

								Momentaan factor	reductie factor 1 αQ;1/αq;i	reductie factor 2 Ψt				
Breedte Fietspad	**2**	**m**												
Vulbeton	24	kN/m³	0,2	m	=	4,8	kN/m²	-	-	-	Qperm	=	7,6	kN/m2
Asfalt	23	kN/m³	0,12	m	=	2,76	kN/m²	-	-	-				
Fiets-/voetgangers belasting				Qmob	=	5	kN/m²	0,5	-	-	Qmob	=	2,5	kN/m2

Rijbaan 1

								Momentaan factor	reductie factor 1 αQ;1/αq;i	reductie factor 2 Ψt				
Breedte Rijbaan =	**3,6**	**m**												
Vulbeton	24	kN/m³	0,2	m	=	4,8	kN/m²	-	-	-	Qperm	=	7,6	kN/m2
Asfalt	23	kN/m³	0,12	m	=	2,76	kN/m²	-	-	-				
Rijstrook 1				Q1	=	300	kN / as	1,0	0,80	0,909	Q1	=	218	kN / as
Rijstrook 2				Q2	=	200	kN / as	1,0	1,00	0,909	Q2	=	182	kN / as
Rijstrook 3				Q3	=	100	kN / as	1,0	1,00	0,909	Q3	=	91	kN / as
Rijstrook 1				q1	=	9	kN/m2	1,0	0,80	0,909	q1	=	6,5	kN/m2
Rijstrook 2				q2	=	2,5	kN/m2	1,0	0,80	0,909	q2	=	1,8	kN/m2
Rijstrook 3				q3	=	2,5	kN/m2	1,0	0,80	0,909	q3	=	1,8	kN/m2
Overige rijstroken				qoverig	=	2,5	kN/m2	1,0	0,60	0,909	q4	=	1,4	kN/m2

Rijbaan 2

								Momentaan factor	reductie factor 1 αQ;1/αq;i	reductie factor 2 Ψt				
Breedte Rijbaan =	**3,6**	**m**												
Vulbeton	24	kN/m³	0,2	m	=	4,8	kN/m²	-	-	-	Qperm	=	7,6	kN/m2
Asfalt	23	kN/m³	0,12	m	=	2,76	kN/m²	-	-	-				
Rijstrook 1			Q1		=	300	kN / as	1,0	0,80	0,909	Q1	=	218	kN / as
Rijstrook 2			Q2		=	200	kN / as	1,0	1,00	0,909	Q2	=	182	kN / as
Rijstrook 3			Q3		=	100	kN / as	1,0	1,00	0,909	Q3	=	91	kN / as
Rijstrook 1			q1		=	9	kN/m2	1,0	0,80	0,909	q1	=	6,5	kN/m2
Rijstrook 2			q2		=	2,5	kN/m2	1,0	0,80	0,909	q2	=	1,8	kN/m2
Rijstrook 3			q3		=	2,5	kN/m2	1,0	0,80	0,909	q3	=	1,8	kN/m2
Overige rijstroken			qoverig		=	2,5	kN/m2	1,0	0,60	0,909	q4	=	1,4	kN/m2

Trambaan

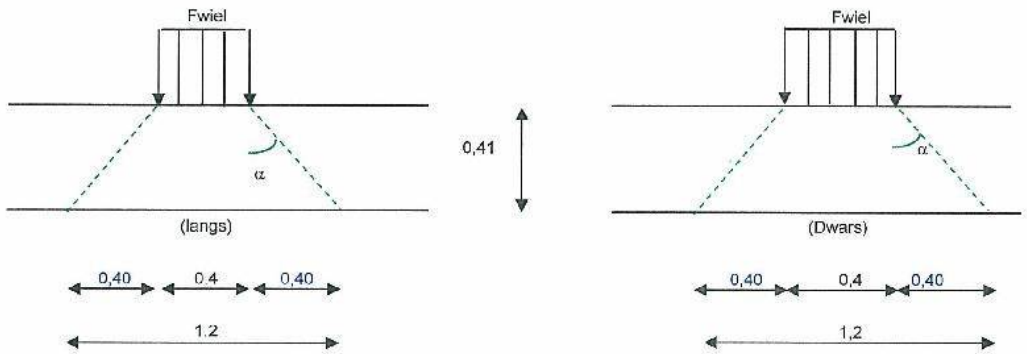
								Momentaan factor	reductie factor 1 αQ;1/αq;i	reductie factor 2 Ψt				
breedte trambaan =	**6,7**	**m**												
Vulbeton	24	kN/m³	0,2	m	=	4,8	kN/m²	-	-	-	Qperm	=	7,6	kN/m2
Asfalt	23	kN/m³	0,12	m	=	2,76	kN/m²	-	-	-				
Aslast	90	kN												

Mobiele Belasting

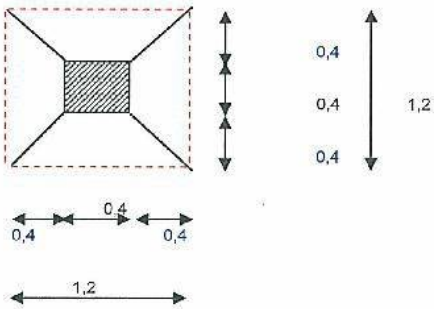
Faslast;1 =	218	KN
Fwiellast;1 =	109	kN
Faslast;2 =	182	kN
Fwiellast;2 =	91	kN
Faslast;3 =	91	kN
Fwiellast;3 =	45	kN
dikte beton+vulbeton+asfalt =	0,41	m

Spreidingshoek α = 45 graden (beton+vulbeton+asfalt))

Omrekenen naar radialen
PI/180 = 0,7853982



Bovenaanzicht



$$Qmob;1;spreiding = \frac{109}{1,2 * 1,2} = 76 \ KN/m^2$$

$$Qmob;1;spreiding = \frac{91}{1,2 * 1,2} = 63 \ KN/m^2$$

$$Qmob;1;spreiding = \frac{45}{1,2 * 1,2} = 32 \ KN/m^2$$

PHI Factoren Bijlage C NEN 6706

BRUG 8

In deze sheet worden de vertikale verkeersbelasting berekend welke benodigd is voor LM1.
Ook worden de eventuele reductiefactoren bepaald

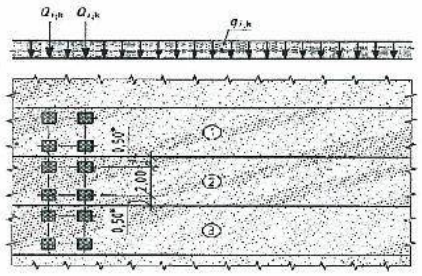
Bepalen van de correctiefactoren Conform de NEN 6705	Punt 1 Niet nader gedefinieerd	Punt 2 verkeersbord met beperking op brug	Punt 3 factor tabel 3	Punt 4 doelgroepstroken vrachtverkeer	Punt 5 Factor >3 rijstroken per rijbaan
$\alpha_{Q;1}$ =	X	X	**0,80**	X	X
$\alpha_{Q;2}$ =	X	X	**1,00**	X	X
$\alpha_{Q;3}$ =	X	X	**1,00**	X	X
$\alpha_{q;1}$ =	X	X	**0,80**	X	X
$\alpha_{q;2}$ =	X	X	**0,80**	X	X
$\alpha_{q;3}$ =	X	X	**0,80**	X	X
$\alpha_{q;r}$ =	X	X	**0,60**	X	X

Theorie voor het bepalen van LM 1 (Inclusief reductiefactoren)

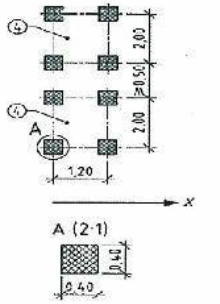
Tabel 2 - basisgetalswaarden {...} voor belastingsmodel 1

Positie	belastingsysteem tandemstelsel (TS) $Q_{i;k}$ = {$Q_{i;k}$} kN	Belastingssysteem met gelijkm verdeelde belasting per oppervlakte (UDL) $q_{i;k}$ = {$q_{i;k}$} kNm^2	$q_{r;k}$ = {$q_{r;k}$} kNm^2	
Theoretische rijstrook nummer 1 (i=1)	300	9	-	rijstrook nummer 1
Theoretische rijstrook nummer 2 (i=2)	200	2,5	-	rijstrook nummer 2
Theoretische rijstrook nummer 3 (i=3)	100	2,5	-	rijstrook nummer 3
Overige theoretische rijstroken (i >3)	0	2,5	-	
resterend oppervlak	0	-	2,5	

opmerking: in figuur 3a zijn de hier gegeven belastingen voor het belastingsmodel 1 grafisch verklaard



Figuur 3a — Belastingsmodel 1



Figuur 3b — Contactvlak wiel

7.2.2.6 De grootte van de correctiefactoren $\alpha_{Q;1}$, $\alpha_{q;i}$ $\alpha_{q;r}$ is afhankelijk van het te verwachten verkeer, daartoe gelden de volgende regels:

Punt 1

Indien de correctiefactoren ($\alpha_{Q;}$ $\alpha_{q;i}$ en $\alpha_{q;r}$) niet nader gespecificeerd zijn, dan geldt:

$\alpha_{Q;}$ =	1,0
$\alpha_{q;}$ =	1,0
$\alpha_{q;r}$ =	1,0

Punt 2

Bij bruggen zonder verkeersborden die beperkingen opleggen, geld voor elke verkeersklasse:

$\alpha Q;1 \geq 0.8$ en

$\alpha q;I \geq 1,0$ waarbij i≥2 (maar niet van toepassing voor $\alpha q;r$)

Punt 3

Tabel 3 (getalswaarden (....) voor de correctiefactoren: a = (....)-)

Aantal vrachtwagens per jaar en per rijstrook (Nobs;a;si)	αQ;1 en αq;I Lengte van de overspanning of invloedslengte 20 m	50 m	100 m	200 m	αq;r
2.000.000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
200.000	0,95	0,88	0,79	0,67	0,90
20.000	0,90	0,82	0,64	0,50	0,80
2.000	0,85	0,76	0,57	0,43	0,70
200	0,80	0,74	0,53	0,40	0,60

Opmerking: De correctiefactoren aQ;1, aq;I en aq;r kleiner dan , mogen alleen zijn toegepast wanneer ze door de bevoegde instantie zijn vastgesteld of overeengekomen.

In afwijking op het bovenstaande moeten de correctiefactor aq;I de volgende waarden aangehouden

Punt 4

Bij zogenaamde doelgroepstroken (vrachtverkeer) geldt: $\alpha_{q;1}$ = 1,15; de doelgroepstrook voor vrachtverkeer is gelijk aan rijstrook 1.

Punt 5

Bij rijbanen met 3 of meer rijstroken gelct: $\alpha_{q;1}$ = 1,15 en voor (i>1) geldt α_{qi}= 1,40

(let op: Deze regel is alleen voor toepassing voor NIEUWE bruggen

PHI Factoren Bijlage C NEN 6706

BRUG 8

n =	200	stuks	(het aantal vrachtwagens per jaar)
t =	15	jaar	(de beschouwde referentieduur (t = {t} jaar)
T =	100	jaar	een bepaalde referentieduur nl. T = 100 jaar.

Berekening PHI factor

$$\Psi_t = \left(\frac{\ln(n * t)}{\ln(n * T)} \right)^{0,45} =$$

Ψt = 0,909

Orthotrope parameters voor →

BRUG 8

Tabel 15 VBC - Fictieve elasticiteitsmodulus voor Beton
Buiging zonder normaalkracht; excentrisch gewapende rechthoekige doorsnede
In deze spreadscheets is de G12,G13,G23 uitgeschreven in de formules

fck =	35	N/mm2				
η =	2800	N/mm2	(conform gekozen betonsterkte)			
κ =	6100	N/mm2	(conform gekozen betonsterkte)			
dikte betondek	180	mm	Abeton =	180000	mm2	
breedte betondoorsnede	1000	mm				
staafdiameter dwars	8	mm	As;dwars =	559	mm2	
h.o.h afstand dwarswapening	90	mm/m				
aantal staven dwars	11,1	per meter				
staafdiameter langs	8	mm	As;langs =	419	mm2	
h.o.h afstand langswapening	120	mm/m				
aantal staven dwars	8,333333	per meter				

$$\varpi_0 = \left(\frac{As}{Ab}\right) * 100$$ ==>

ϖ dwars	=	0,31	
ϖ langs	=	0,23	

$$E_f = \eta + \kappa * \varpi$$ ==>

E2;fictief;dwars	=	4691	N/mm2	(Y-richting in ESA)
E1;fictief;langs	=	4203	N/mm2	(X-richting in ESA)

Berekening Orthotrope parameters voor betonnen plaat — **Opmerkingen**

ν =	0,2	ν 12	=	0,150		Poison verhouding van het meest gescheurde beton
$\nu_{21} = \nu_{12} * \frac{E_2}{E_1}$		ν 21	=	0,167		Poison verhouding van het minst gescheurde beton
$D_{11} = \frac{E_1 \cdot h^3}{12 \cdot (1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$		D11	=	2,095	MN.m	X-richting ESA --> langs
$D_{22} = \frac{E_2 \cdot h^3}{12 \cdot (1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$		D22	=	2,338	MN.m	Y-richting ESA --> dwars
$D_{33} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})} \cdot \frac{h^3}{12}$		D33	=	0,932	MN.m	
$D_{12} = \nu_{21} \cdot D_{11}$		D12	=	0,350	MN.m	
$D_{44} = \frac{E_1 \cdot h}{1,2 \cdot 2 \cdot (1 + \nu_{12})}$		D44	=	274	MN/m	X-richting ESA --> langs
$D_{55} = \frac{E_2 \cdot h}{1,2 \cdot 2 \cdot (1 + \nu_{21})}$		D55	=	301	MN/m	Y-richting ESA --> dwars
$d_{11} = \frac{E_1 \cdot h}{1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21}}$		d11	=	776	MN/m	X-richting ESA --> langs
$d_{22} = \frac{E_2 \cdot h}{1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21}}$		d22	=	866	MN/m	Y-richting ESA --> dwars
$d_{33} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2} \cdot h}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$		d33	=	345	MN/m	
$d_{12} = \nu_{21} \cdot d_{11}$		d12	=	129,6	MN/m	

Druk- en treksterkte van het betondek van Brug 8

Druksterkte

Kern 1HG		N/mm^2
Kern 1Dam	31,1	N/mm^2
Kern 3HG		N/mm^2
Kern 3Dam	38,9	N/mm^2
x-gem.	35	N/mm^2
St.-afwijk.	5,5154	N/mm^2
Aantal monsters, n	=	2
Aantal vrijheidsgraden = n	=	2
P van student t-verdeling = n - 1	=	1
t_α = 0,05	1,64	

f'_{ck}	**23,92**	**N/mm^2**
$f'_{b;rep}$	**20,33**	**N/mm^2**
f'_{b}	**16,94**	**N/mm^2**

Splijttreksterkte

Kern 2Dam	4,39	N/mm^2
Kern 2HG	3,44	N/mm^2
Kern 4Dam	3,74	N/mm^2
Kern 4HG	4,01	N/mm^2
x-gem.	3,8950	N/mm^2
St.-afwijk.	0,4039	N/mm^2
Aantal monsters, n	=	4
Aantal vrijheidsgraden = n	=	4
P van student t-verdeling = n - 1	=	3
t_α = 0,05	2,35	

$f_{b;kar}$	**2,83**	**N/mm^2**
$f_{b;rep}$	**2,41**	**N/mm^2**
f_{b-1}	**2,01**	**N/mm^2**

Bepaling treksterkte uit druksterkteproef

OF: $f_{b-2} = 0{,}85*(1 + 0{,}05*f'ck)/1{,}4$

Maatgevende treksterkte >>>>>

f_{b-2}	=	**1,33**	**N/mm^2**

Verder: de aan te houden betonsterkteklasse voor de berekening van het brugdek van Brug 8 is minimaal B35 conform het advies van Baars Cipro.

Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

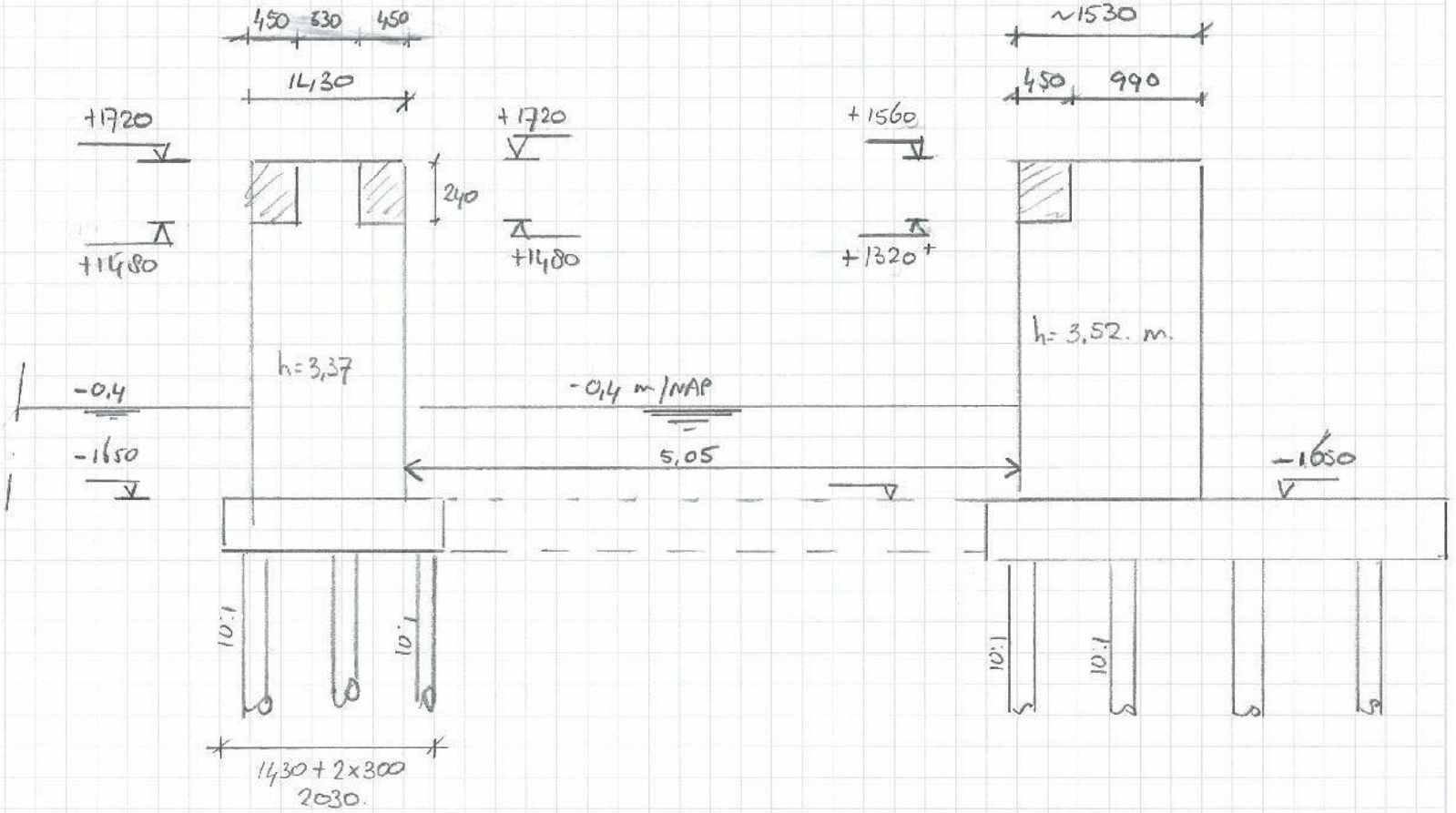
Project Brug 8

Onderdeel Pyler HEERENGRACHT

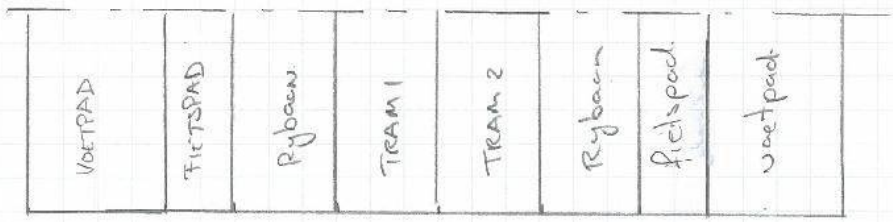
Blad nr.

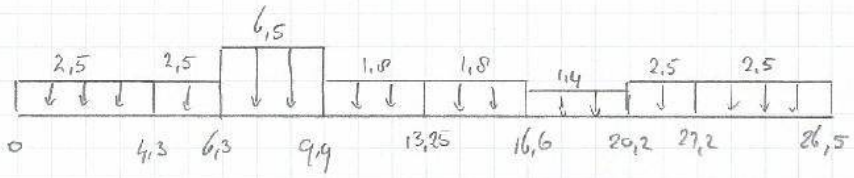
Project nr. 3042

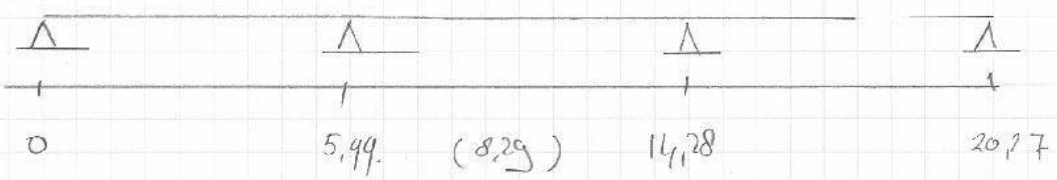
Datum



PYLER + LANDHOOFD
zyde HEERENGRACHT.


VOETPAD
FIETSPAD
Rijbaan
TRAM 1
TRAM 2
Rijbaan
fietspad
voetpad


6,5
2,5
2,5
1,8
1,8
1,4
2,5
2,5
0
4,3
6,3
9,9
13,25
16,6
20,2
27,2
26,5


0
5,99
(8,29)
14,28
20,17

Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

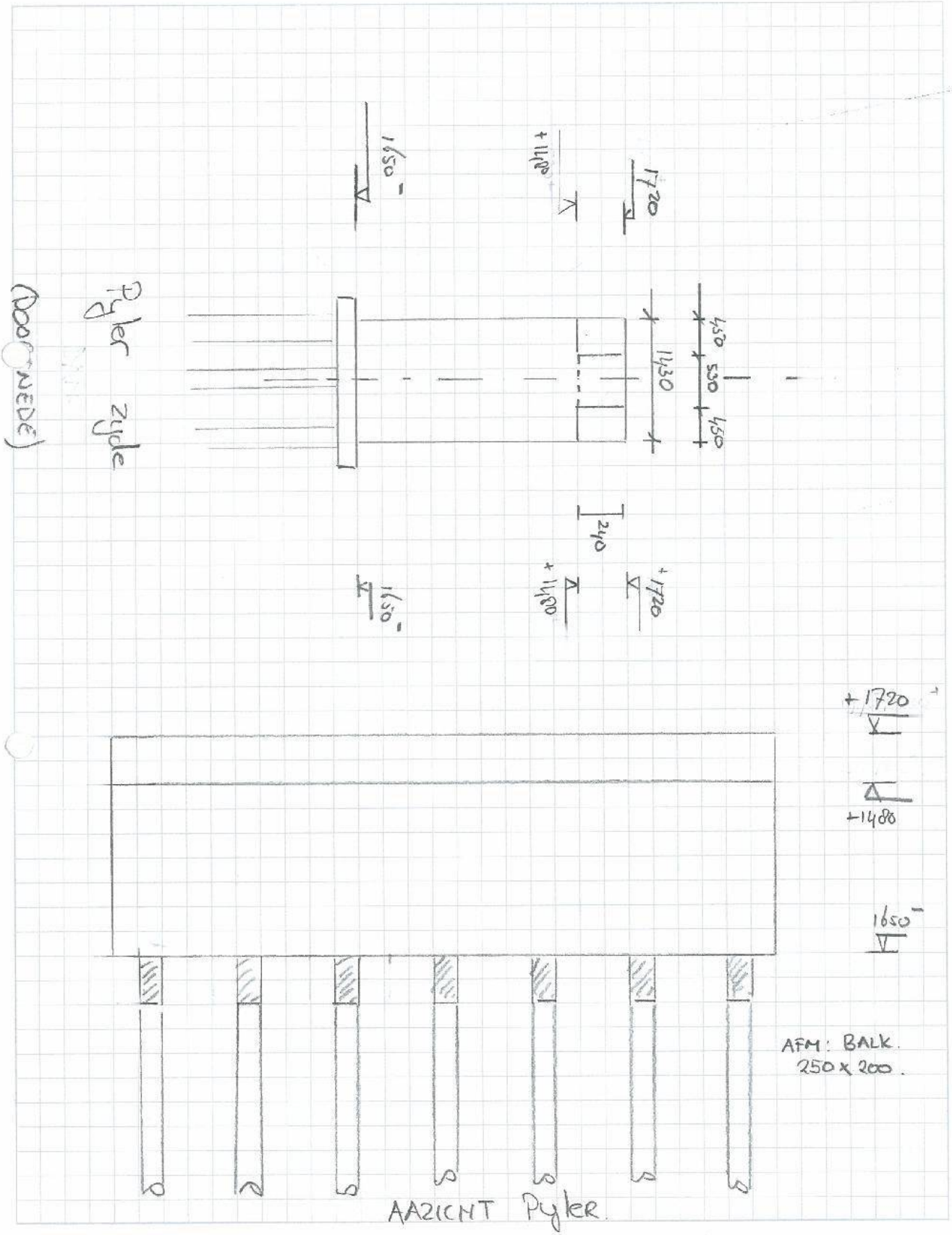
Project: BRUG 8

Onderdeel: Pyler HEEREN GRACHT

Blad nr.

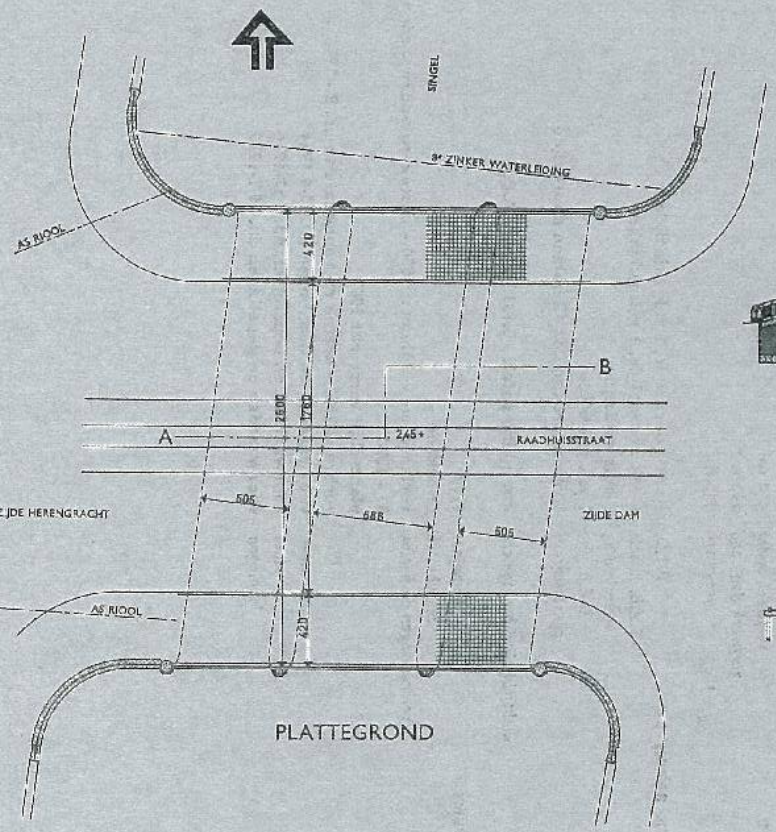
Project nr. 30421

Datum NOV 2010



	brugtype	**VASTE BRUG**
	nummer	**8**
	ligging	**OVER DE SINGEL IN DE RAADHUISSTRAAT - CENTRUM**
DOORVAARTEN	*aantal*	**3**
	hoofddoorvaart wijd	**6.86 m**
	doorvaarthoogte	**1.80 m + N.A.P.**
	overige doorv. wijd	**2 × 5.06 m**
	doorvaarthoogte	**1.63 m + N.A.P.**
	waterstand ter plaatse	**0.40 m ÷ N.A.P.**
INDELING EN CLASSIFICATIE	*voetpaden*	**2 × 4.20 m**
	rijweg	**17.60 m**
	totale breedte	**26.00 m**
	belastingklasse	**V.O.S.B. 1938 - klasse B**
MATERIALEN	*fundering*	**dennen palen tot ca. 15.25 m ÷ N.A.P.**
	landhoofden	**dennehout - metselwerk - graniet**
	pijlers	**dennehout - metselwerk - graniet**
	brugdek	**stalen liggers - gewapend beton - ongewapend beton**
	rijvoering	**asfalt - tegels**
ONDERHOUD	*verfwerk onder*	**474 m²**
	verfwerk dagziend	**195 m²**
	voegwerk	**485 m²**
DIENSTEN EN BEDRIJVEN	*P.T.D.*	**1 vak noordzijde, 1 vak zuidzijde**
	G.E.B. kabels	**1 vak noordzijde, 1 vak zuidzijde**
	waterleiding	**1 buis zuidzijde**
	G.E.B. gas	**1 vak zuidzijde**
	rijkstelegraaf	**1 vak noordzijde en 12 buizen noordzijde**
DIVERSEN	*dichtstbijzijnd hoogtemerk*	**koninklijk paleis - 3.133 m + N.A.P.**
BOUWGEGEVENS	*bouwjaar*	**1773**
	bouwbestek	**onbekend**
	verbouwingen en bestek	**verlaagd en vernieuwd 1894 - bestek en voorwaarden no. 37 - 1894** **plaatselijk versterkt 1902** **verbreed 1925 - bestek en voorwaarden no. 9 - 1925**
	natuursteen	**voorwaarden en bepalingen dd. 12-9-1924**
	staal	**voorwaarden en bepalingen dd. 8-12-1924**
	leuningen	**voorwaarden en bepalingen dd. 16-2-1925**

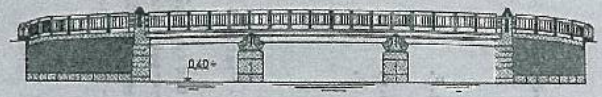
BRUG No. 8



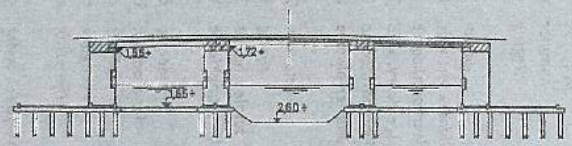
PLATTEGROND



DWARSDOORSNEDE
EN AANZICHT PIJLER



AANZICHT ZUIDZIJDE



DOORSNEDE A - B



Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

Project Brug 8

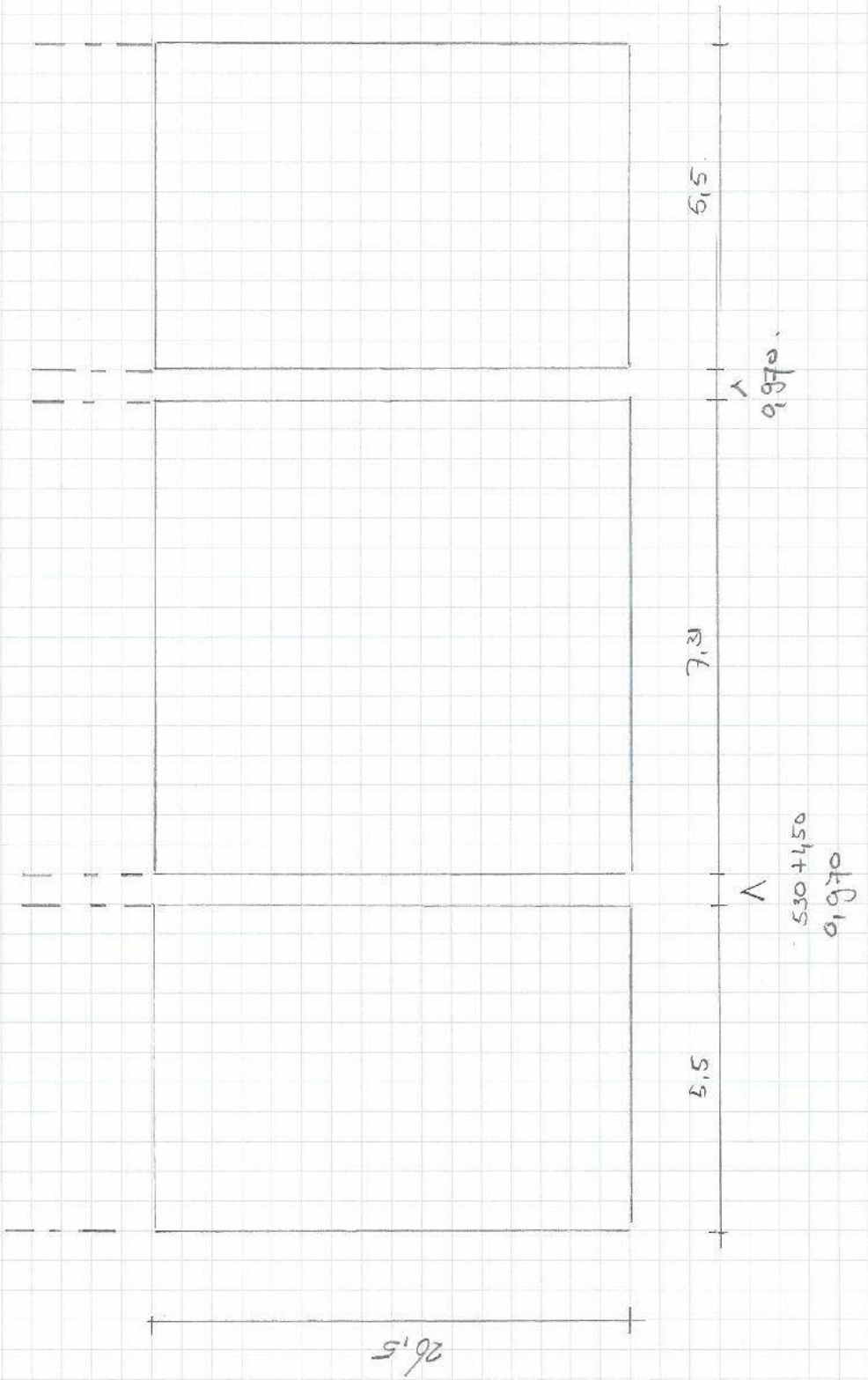
Onderdeel

Blad nr.

Project nr. 30421

Datum

schema SCIA.



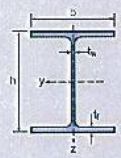
Subregio in plaat.

In de doorsnede van de brug is te zien dat bij de 1e zes liggers de plaat dunner is. Omdat de maatvoering van het esa model iets afwijkt van de werkelijke doorsnede is besloten om een subregio te maken voor de 1e 6 liggers (in werkelijkheid is deze enkele cm. groter).

⇒ Maatvoering is voor het ESA model iets aangepast voor de optimalisatie van het model.

balkstaal

breedflensbalken, HEB



leveringsvoorwaarden: NEN-EN 10025-1 en -2
toleranties: NEN-EN 10034; DIN 1025/2
max. handelslengte: 28 m

profiel nr.	G_g kg/m	A mm²	h mm	b mm	t_w mm	t_f mm	A_L m²/m	I_y x10⁴ mm⁴	$W_{y;el}$ x10³ mm³	I_z x10⁴ mm⁴	$W_{z;el}$ x10³ mm³	profiel nr.
100	20,8	2604	100	100	6	10	0,567	450	89,9	167	33,5	100
120	27,2	3401	120	120	6,5	11	0,686	864	144	318	52,9	120
140	34,4	4296	140	140	7	12	0,805	1509	216	550	78,5	140
160	43,4	5425	160	160	8	13	0,918	2492	312	889	111	160
180	52,2	6525	180	180	8,5	14	1,04	3831	426	1363	151	180
200	62,5	7808	200	200	9	15	1,15	5696	570	2003	200	200
220	72,8	9104	220	220	9,5	16	1,27	8091	736	2843	258	220
240	84,8	10599	240	240	10	17	1,38	11259	938	3923	327	240
260	94,8	11844	260	260	10	17,5	1,50	14919	1148	5135	395	260
280	105	13136	280	280	10,5	18	1,62	19270	1376	6595	471	280
300	119	14908	300	300	11	19	1,73	25166	1678	8563	571	300
320	129	16134	320	300	11,5	20,5	1,77	30824	1926	9239	616	320
340	137	17090	340	300	12	21,5	1,81	36656	2156	9690	646	340
360	145	18063	360	300	12,5	22,5	1,85	43193	2400	10141	676	360
400	158	19778	400	300	13,5	24	1,93	57681	2884	10819	721	400
450	174	21798	450	300	14	26	2,03	79888	3551	11721	781	450
500	191	23864	500	300	14,5	28	2,12	107176	4287	12624	842	500
550	203	25406	550	300	15	29	2,22	136691	4971	13077	872	550
600	216	26996	600	300	15,5	30	2,32	171041	5701	13530	902	600
650	229	28634	650	300	16	31	2,42	210616	6480	13984	932	650
700	245	30638	700	300	17	32	2,52	256888	7340	14441	963	700
800	267	33418	800	300	17,5	33	2,71	359084	8977	14904	994	800
900	297	37128	900	300	18,5	35	2,91	494065	10979	15816	1054	900
1000	320	40005	1000	300	19	36	3,11	644748	12895	16276	1085	1000

Bijlage C Modellering van brugdek in Scia Engineer (invoer + uitvoer)

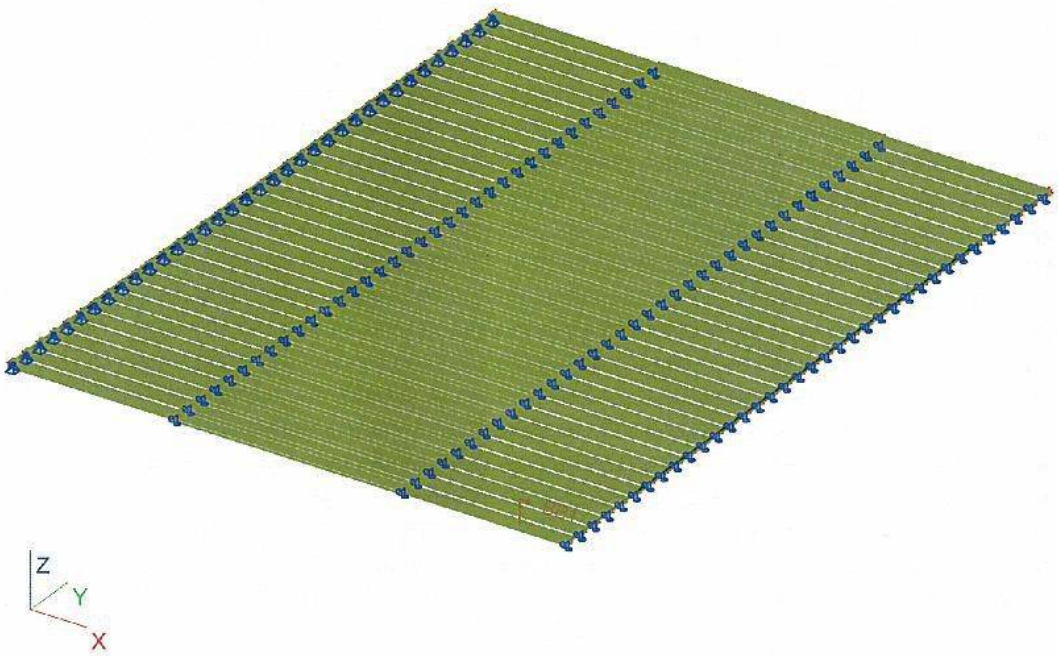
Licentienaam	Ingenieursbureau Amsterdam
Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Brug 8
Omschrijving	-
Auteur	[redacted]
Datum	08. 11. 2010
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	154
Aantal staven :	108
Aantal gebruikte **doorsneden** :	2
Aantal belastinggevallen :	50
Aantal gebruikte **materialen** :	3
Gravitatieversnelling [m/sec^2]	9,810
Nationale norm	NEN
Functionaliteit	Bedding Mobiele lasten Staal
Combi omschrijving	Belastingfactoren : Gamma f;g - fund. combi 2 1.35 Gamma f;g - fund. combi 1 1.20 Gamma f;g - gunstig 0.90 Gamma f;q 1.50 Levensduur 50 NEN - momentaan factor 0.50 Model factor 'Wateraccumulatie' 1.30

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	2
2. Hoofdstuk	2
3. Rekenmodel	3
4. Afbeelding1	4
5. Doorsneden	4
6. Materialen	5
7. Belastinggevallen	6
8. Lastgroepen	7
9. Combinaties	8
10. Solver- en netinstellingen	10
11. 2D-element	11
12. BG3	11
13. BG4	12
14. BG5	12
15. BG6	13
16. BG7	13
17. Belastingspatronen	14
18. BG9	14
19. 2D element - Interne krachten	14
20. MxD+	15
21. MxD+ nummeriek	15
22. MxD-	16
23. MyD-	16
24. Vx-MAx	17
25. Vx - nummeriek	17
26. Vy-max	18
27. 2D element - Interne krachten	18
28. 2D element - Interne krachten	19
29. Interne krachten in staaf	19
30. My - stalen ligger	20
31. Reacties	20
32. Reacties	23
33. Reacties	23
34. Reacties	28

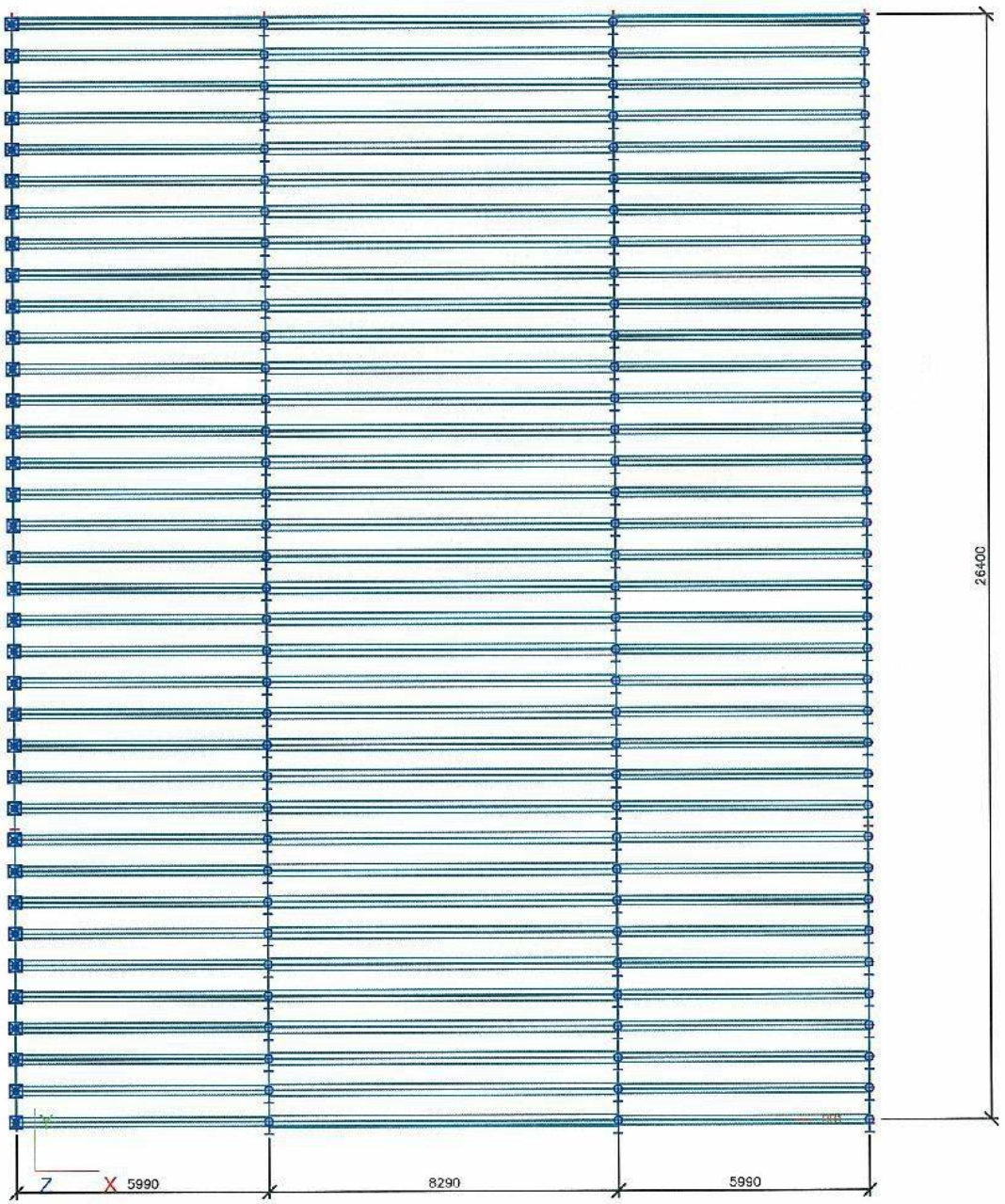
2. Hoofdstuk

3. Rekenmodel



Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Brug 8
Omschrijving	-
Auteur	[redacted]

4. Afbeelding1

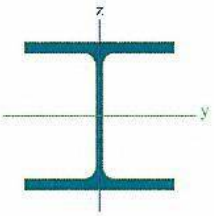


5. Doorsneden

Naam	CS3

Type	HEB220	
Bron omschrijving	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Onderdeelmateriaal	S235	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, z-z	b	c

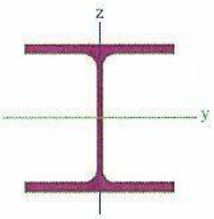
Afbeelding



A [m²]	9,1040e-03	
A y, z [m²]	5,9843e-03	1,8024e-03
I y, z [m⁴]	8,0910e-05	2,8430e-05
I w [m⁶], t [m⁴]	2,9629e-07	7,6570e-07
Wel y, z [m³]	7,3550e-04	2,5850e-04
Wpl y, z [m³]	8,2800e-04	3,9400e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	110	110
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,2700e+00	

Naam	CS4	
Type	HEB280	
Bron omschrijving	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Onderdeelmateriaal	S235	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, z-z	b	c

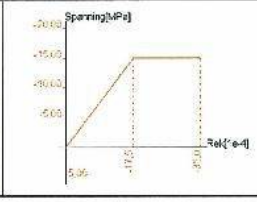
Afbeelding

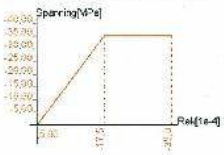


A [m²]	1,3140e-02	
A y, z [m²]	8,6533e-03	2,5893e-03
I y, z [m⁴]	1,9270e-04	6,5950e-05
I w [m⁶], t [m⁴]	1,1335e-06	1,4370e-06
Wel y, z [m³]	1,3760e-03	4,7100e-04
Wpl y, z [m³]	1,5340e-03	7,1800e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	140	140
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,6176e+00	

6. Materialen

Type	Beton
Naam	B 15
Thermisch uitz. [m/mK]	0,00
Massa eenheid [kg/m³]	2500,00
E-mod [MPa]	2,6000e+04

Poisson - nu	0,2
Onafhankelijke G-modulus	x
G-mod [MPa]	1,0833e+04
Karakteristieke kubusdruksterkte (f'ck) [MPa]	15,00
Gemiddelde treksterkte [MPa]	1,80
Cementklasse	32.5
Door gebruiker gedefinieerde treksterkte (fbrep)	x
Representatieve treksterkte (fbrep) [MPa]	1,26
Rekenwaarde van de druksterkte (f'b) [MPa]	9,00
Rekenwaarde van de treksterkte (fb) [MPa]	0,90
Gemiddelde treksterkte (fbm) [MPa]	1,76
Gemeten waarden van gemiddelde druksterkte (invloed van ouderdom)	x
Spanning/rek voor niet-lineaire analyse	

Type	Beton
Naam	B 35
Thermisch uitz. [m/mK]	0,00
Massa eenheid [kg/m³]	2500,00
E-mod [MPa]	3,1000e+04
Poisson - nu	0,2
Onafhankelijke G-modulus	x
G-mod [MPa]	1,2917e+04
Karakteristieke kubusdruksterkte (f'ck) [MPa]	35,00
Gemiddelde treksterkte [MPa]	2,80
Cementklasse	32.5
Door gebruiker gedefinieerde treksterkte (fbrep)	x
Representatieve treksterkte (fbrep) [MPa]	1,96
Rekenwaarde van de druksterkte (f'b) [MPa]	21,00
Rekenwaarde van de treksterkte (fb) [MPa]	1,40
Gemiddelde treksterkte (fbm) [MPa]	2,74
Gemeten waarden van gemiddelde druksterkte (invloed van ouderdom)	x
Spanning/rek voor niet-lineaire analyse	

Naam	S235	G-mod [MPa]	8,0769e+04
Type	Staal	Log. decrement	0,025
Thermisch uitz. [m/mK]	0,00	Therm. exp. (brand) [m/mK]	0,00
Massa eenheid [kg/m³]	7850,00	Specifieke hitte [J/gK]	6,0000e-01
E-mod [MPa]	2,1000e+05	Thermische geleiding [W/mK]	4,5000e+01
Poisson - nu	0,3	Fu [MPa]	360,0
Onafhankelijke G-modulus	x	Fy [MPa]	235,0

7. Belastinggevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	'Master' belastinggeval
BG1	EG	Permanent	LG1	Eigen gewicht		-Z	

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Brug 8
Omschrijving	-
Auteur	

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	'Master' belastinggeval
BG2	Beton om liggers (onderzijde brug)	Permanent	LG1	Standaard			
BG3	Trotoir+vulbeton+asfalt	Permanent	LG1	Standaard			
BG4	Qmobiel veld buiten	Variabel	LG2	Statisch	Standaard		Geen
BG5	Qmobiel veld midden	Variabel	LG2	Statisch	Standaard		Geen
BG6	Qmobiel st.p. pijler 1	Variabel	LG2	Statisch	Standaard		Geen
BG7	Qmobiel st.p. pijler 2	Variabel	LG2	Statisch	Standaard		Geen
BG8	Verkeersbelasting LM1	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG9	TR1/LM 1/0.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG10	TR1/LM 1/0.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG11	TR1/LM 1/1.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG12	TR1/LM 1/1.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG13	TR1/LM 1/2.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG14	TR1/LM 1/2.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG15	TR1/LM 1/3.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG16	TR1/LM 1/3.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG17	TR1/LM 1/4.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG18	TR1/LM 1/4.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG19	TR1/LM 1/5.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG20	TR1/LM 1/5.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG21	TR1/LM 1/6.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG22	TR1/LM 1/6.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG23	TR1/LM 1/7.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG24	TR1/LM 1/7.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG25	TR1/LM 1/8.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG26	TR1/LM 1/8.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG27	TR1/LM 1/9.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG28	TR1/LM 1/9.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG29	TR1/LM 1/10.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG30	TR1/LM 1/10.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG31	TR1/LM 1/11.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG32	TR1/LM 1/11.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG33	TR1/LM 1/12.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG34	TR1/LM 1/12.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG35	TR1/LM 1/13.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG36	TR1/LM 1/13.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG37	TR1/LM 1/14.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG38	TR1/LM 1/14.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG39	TR1/LM 1/15.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG40	TR1/LM 1/15.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG41	TR1/LM 1/16.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG42	TR1/LM 1/16.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG43	TR1/LM 1/17.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG44	TR1/LM 1/17.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG45	TR1/LM 1/18.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG46	TR1/LM 1/18.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG47	TR1/LM 1/19.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG48	TR1/LM 1/19.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG49	TR1/LM 1/20.00	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen
BG50	TR1/LM 1/20.50	Variabel	LG3	Statisch	Standaard		Geen

8. Lastgroepen

Naam	Last	Relatie	Coëff.
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Exclusief	0,5

Naam	Last	Relatie	Coëff.
LG3	Variabel	Exclusief	0,5
LG4	Variabel	Exclusief	0,5

9. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
Combi1	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,10
			BG2 - Beton om liggers (onderzijde brug)	1,10
			BG3 - Trotoir+vulbeton+asfalt	1,10
			BG4 - Qmobiel veld buiten	1,15
			BG5 - Qmobiel veld midden	1,15
			BG6 - Qmobiel st.p. pijler 1	1,15
			BG7 - Qmobiel st.p. pijler 2	1,15
			BG8 - Verkeersbelasting LM1	1,15
			BG9 - TR1/LM 1/0.00	1,15
			BG10 - TR1/LM 1/0.50	1,15
			BG11 - TR1/LM 1/1.00	1,15
			BG12 - TR1/LM 1/1.50	1,15
			BG13 - TR1/LM 1/2.00	1,15
			BG14 - TR1/LM 1/2.50	1,15
			BG15 - TR1/LM 1/3.00	1,15
			BG16 - TR1/LM 1/3.50	1,15
			BG17 - TR1/LM 1/4.00	1,15
			BG18 - TR1/LM 1/4.50	1,15
			BG19 - TR1/LM 1/5.00	1,15
			BG20 - TR1/LM 1/5.50	1,15
			BG21 - TR1/LM 1/6.00	1,15
			BG22 - TR1/LM 1/6.50	1,15
			BG23 - TR1/LM 1/7.00	1,15
			BG24 - TR1/LM 1/7.50	1,15
			BG25 - TR1/LM 1/8.00	1,15
			BG26 - TR1/LM 1/8.50	1,15
			BG27 - TR1/LM 1/9.00	1,15
			BG28 - TR1/LM 1/9.50	1,15
			BG29 - TR1/LM 1/10.00	1,15
			BG30 - TR1/LM 1/10.50	1,15
			BG31 - TR1/LM 1/11.00	1,15
			BG32 - TR1/LM 1/11.50	1,15
			BG33 - TR1/LM 1/12.00	1,15
			BG34 - TR1/LM 1/12.50	1,15
			BG35 - TR1/LM 1/13.00	1,15
			BG36 - TR1/LM 1/13.50	1,15
			BG37 - TR1/LM 1/14.00	1,15
			BG38 - TR1/LM 1/14.50	1,15
			BG39 - TR1/LM 1/15.00	1,15
			BG40 - TR1/LM 1/15.50	1,15

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
Combi1	UGT	Omhullende - uiterst	BG41 - TR1/LM 1/16.00	1,15
			BG42 - TR1/LM 1/16.50	1,15
			BG43 - TR1/LM 1/17.00	1,15
			BG44 - TR1/LM 1/17.50	1,15
			BG45 - TR1/LM 1/18.00	1,15
			BG46 - TR1/LM 1/18.50	1,15
			BG47 - TR1/LM 1/19.00	1,15
			BG48 - TR1/LM 1/19.50	1,15
			BG49 - TR1/LM 1/20.00	1,15
			BG50 - TR1/LM 1/20.50	1,15
Combi2	BGT	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - EG	1,00
			BG2 - Beton om liggers (onderzijde brug)	1,00
			BG3 - Trotoir+vulbeton+asfalt	1,00
			BG4 - Qmobiel veld buiten	1,00
			BG5 - Qmobiel veld midden	1,00
			BG6 - Qmobiel st.p. pijler 1	1,00
			BG7 - Qmobiel st.p. pijler 2	1,00
			BG8 - Verkeersbelasting LM1	1,00
			BG9 - TR1/LM 1/0.00	1,00
			BG10 - TR1/LM 1/0.50	1,00
			BG11 - TR1/LM 1/1.00	1,00
			BG12 - TR1/LM 1/1.50	1,00
			BG13 - TR1/LM 1/2.00	1,00
			BG14 - TR1/LM 1/2.50	1,00
			BG15 - TR1/LM 1/3.00	1,00
			BG16 - TR1/LM 1/3.50	1,00
			BG17 - TR1/LM 1/4.00	1,00
			BG18 - TR1/LM 1/4.50	1,00
			BG19 - TR1/LM 1/5.00	1,00
			BG20 - TR1/LM 1/5.50	1,00
			BG21 - TR1/LM 1/6.00	1,00
			BG22 - TR1/LM 1/6.50	1,00
			BG23 - TR1/LM 1/7.00	1,00
			BG24 - TR1/LM 1/7.50	1,00
			BG25 - TR1/LM 1/8.00	1,00
			BG26 - TR1/LM 1/8.50	1,00
			BG27 - TR1/LM 1/9.00	1,00
			BG28 - TR1/LM 1/9.50	1,00
			BG29 - TR1/LM 1/10.00	1,00
			BG30 - TR1/LM 1/10.50	1,00
			BG31 - TR1/LM 1/11.00	1,00
			BG32 - TR1/LM 1/11.50	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
Combi2	BGT	Omhullende - bruikbaarheid	BG33 - TR1/LM 1/12.00	1,00
			BG34 - TR1/LM 1/12.50	1,00
			BG35 - TR1/LM 1/13.00	1,00
			BG36 - TR1/LM 1/13.50	1,00
			BG37 - TR1/LM 1/14.00	1,00
			BG38 - TR1/LM 1/14.50	1,00
			BG39 - TR1/LM 1/15.00	1,00
			BG40 - TR1/LM 1/15.50	1,00
			BG41 - TR1/LM 1/16.00	1,00
			BG42 - TR1/LM 1/16.50	1,00
			BG43 - TR1/LM 1/17.00	1,00
			BG44 - TR1/LM 1/17.50	1,00
			BG45 - TR1/LM 1/18.00	1,00
			BG46 - TR1/LM 1/18.50	1,00
			BG47 - TR1/LM 1/19.00	1,00
			BG48 - TR1/LM 1/19.50	1,00
			BG49 - TR1/LM 1/20.00	1,00
			BG50 - TR1/LM 1/20.50	1,00

10. Solver- en netinstellingen

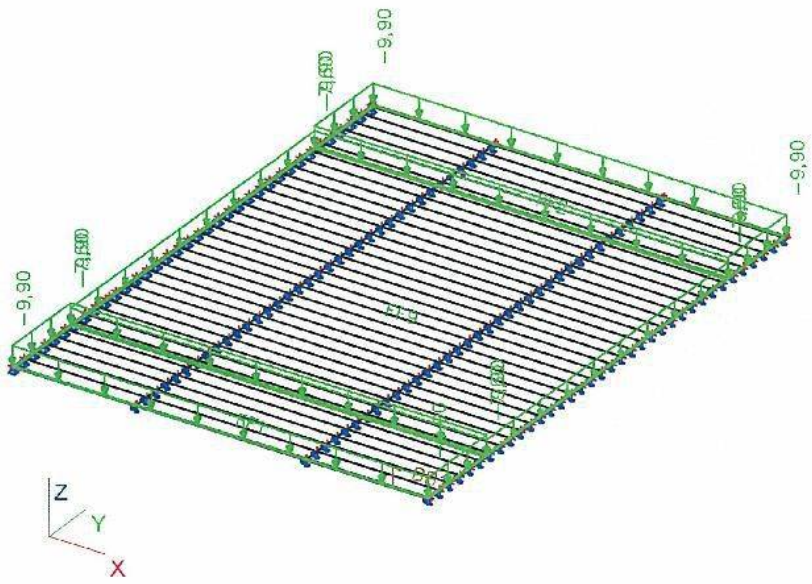
Geavanceerde solver opties	×
Juiste EEM berekening van doorsnede eigenschappen (Ix, Ay, Az)	×
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	×
Aantal Eindige Elementen per console	5
Pas de knoopverfijning toe	Geen staven
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Aantal diktes van plaatrib	20
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Maximaal toelaatbare verplaatsing [mm]	1000,0
Maximaal toelaatbare rotatie [mrad]	100,0
Maximum aantal iteraties	50
Plastische scharnieren norm	Geen norm
Initiële spanning	×
Initiële spanning als invoer	×
Geometrisch niet lineair - 2e orde	Timoshenko
Aantal incrementen	5
Aantal incrementen	1
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0,001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	0,250
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	100,000
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	×

Genereren vooraf gedefinieerd net	✓
Rand van vooraf gedefinieerd net vloelend maken	×
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1,5
Aantal kritische waarden	4
Aantal frequenties	4
Grond combinatie	Geen
Max. grond interactie stap	10
Afm. van grond oppervlak element [m]	0,500
C1x [MN/m³]	1,0000e-01
C1y [MN/m³]	1,0000e-01
C1z [MN/m³]	1,0000e+01
C2x [MN/m]	5,0000e+00
C2y [MN/m]	5,0000e+00
Wapeningscoëfficiënt	1
Convergentiecriterium [%]	5
Precisie van de doorsnede berekening [%]	1
Aantal iteratiestappen van de doorsnedeberekening	50
Berekeningtype	Lineaire berekening

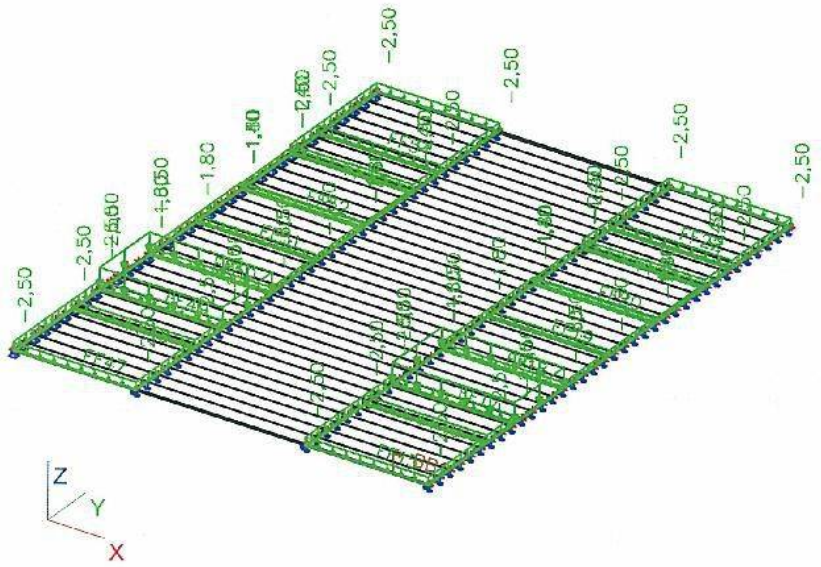
11. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Type	Laag
E6	B 35	180	vloer (90)	Laag1
E7	B 35	180	vloer (90)	Laag1
E8	B 35	180	vloer (90)	Laag1

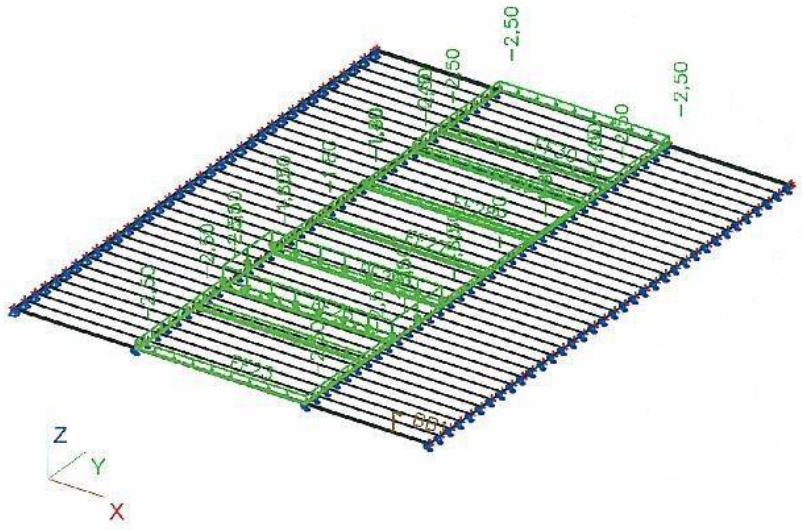
12. BG3



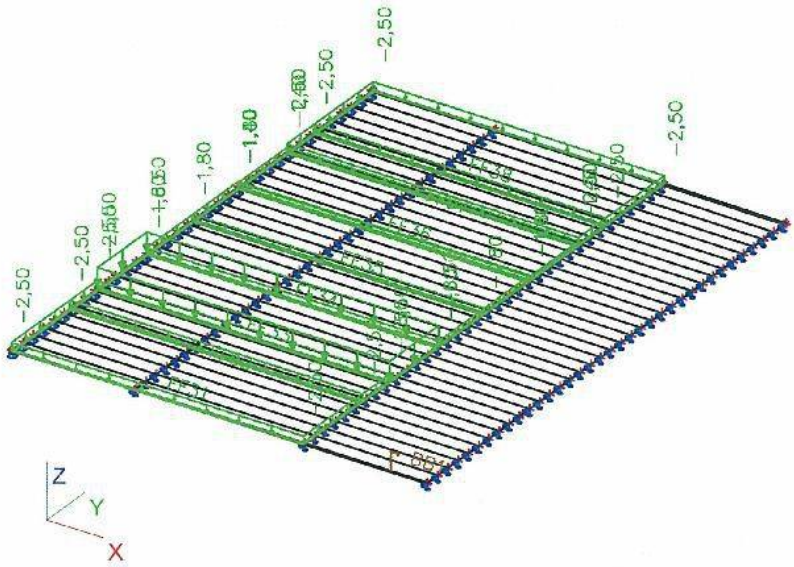
13. BG4



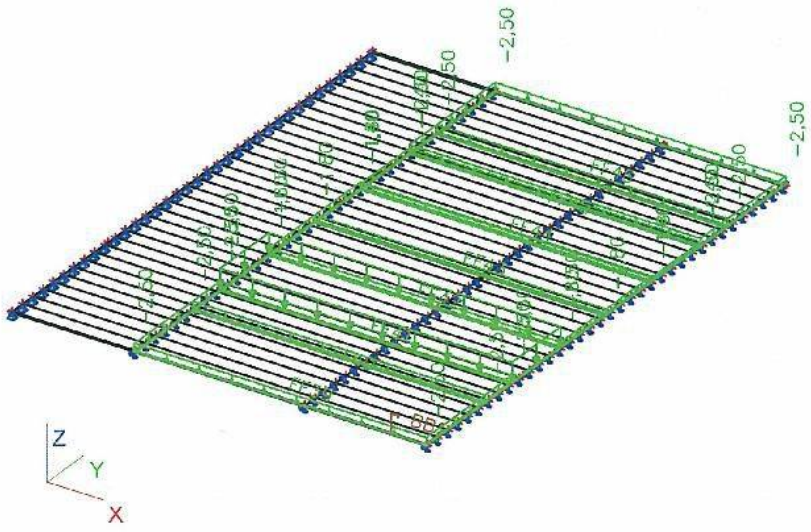
14. BG5



15. BG6



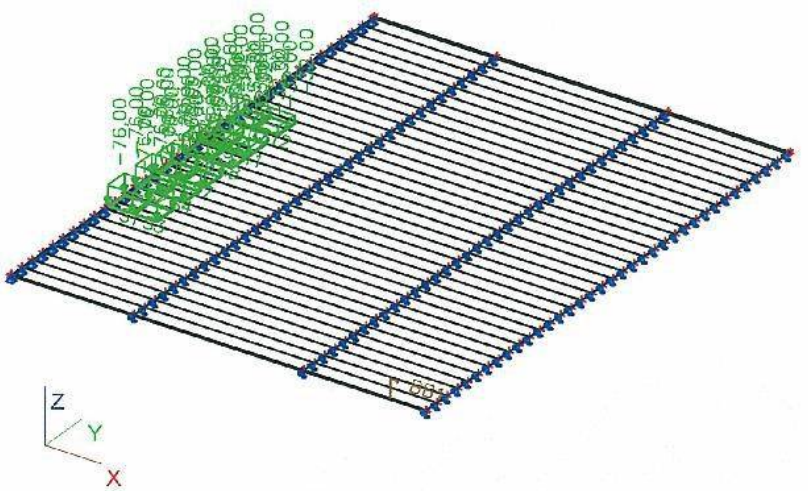
16. BG7



17. Belastingspatronen

Naam	Type	Richting	Kracht [kN/m²]	Positie x1 [m] Herhaal x (n)	Positie y1 [m] Herhaal y (n)	Positie x2 [m] Delta x [m]	Positie y2 [m] Delta y [m]
LM 1	Rechthoek	Z	-76,00	0,000	0,000	1,200	1,200
	Rechthoek	Z	-63,00	0,000	3,475	1,200	4,675
	Rechthoek	Z	-32,00	0,000	6,825	1,200	8,025
				2	2	1,200	2,000
				2	2	1,200	2,000
				2	2	1,200	2,000

18. BG9



19. 2D element - Interne krachten

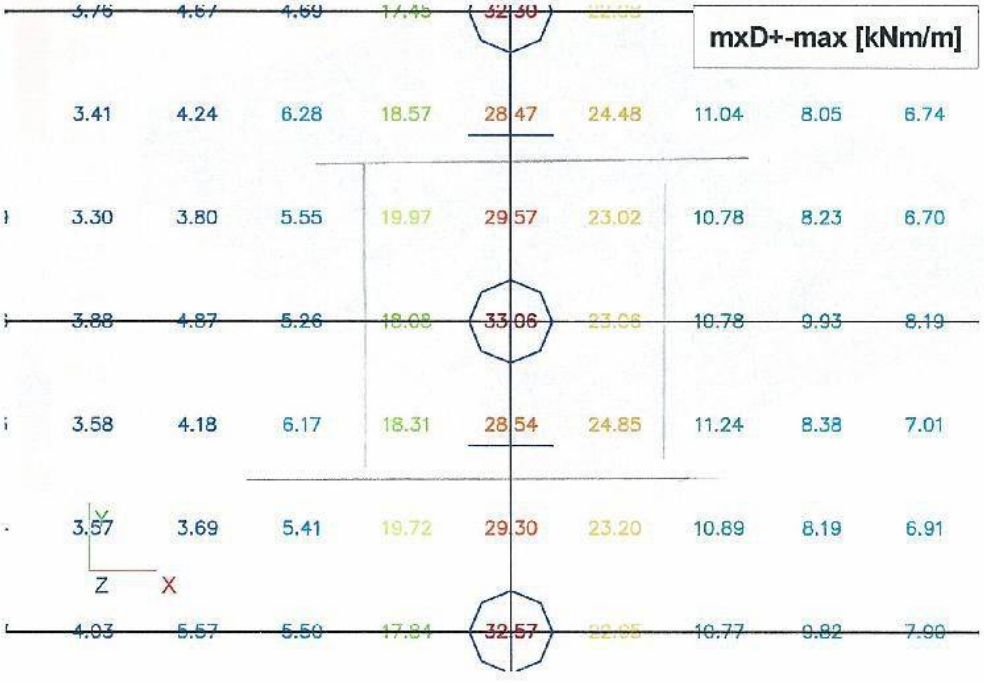
Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Combinaties : Combi1
Wapeningsgrootheden. In knopen, gem..

BG	Staaf	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	n [kN
Combi1	E6	K236	1,747	5,100	0,000	**0,00**	0,00	3,29	0,00	0,00	0,00	
Combi1	E7	K176	14,280	9,100	0,000	**33,06**	9,48	0,00	0,00	0,00	0,00	
Combi1	E6	K77	5,990	0,000	0,000	14,35	**0,00**	0,00	6,50	0,00	0,00	
Combi1	E6	K112	0,000	7,600	0,000	6,41	**12,46**	0,00	0,00	0,00	0,00	
Combi1	E6	K103	5,990	3,850	0,000	16,93	4,98	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	
Combi1	E6	594	2,496	9,600	0,000	0,00	0,87	**17,47**	10,32	0,00	0,00	
Combi1	E6	449	1,997	7,850	0,000	0,00	1,04	16,64	**13,58**	0,00	0,00	

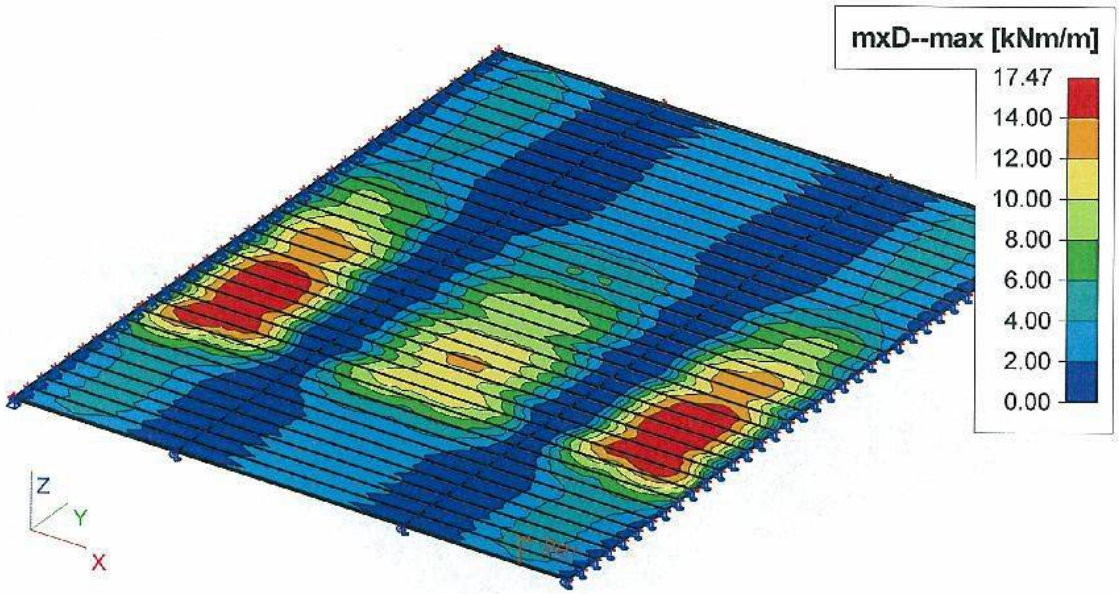
20. MxD+



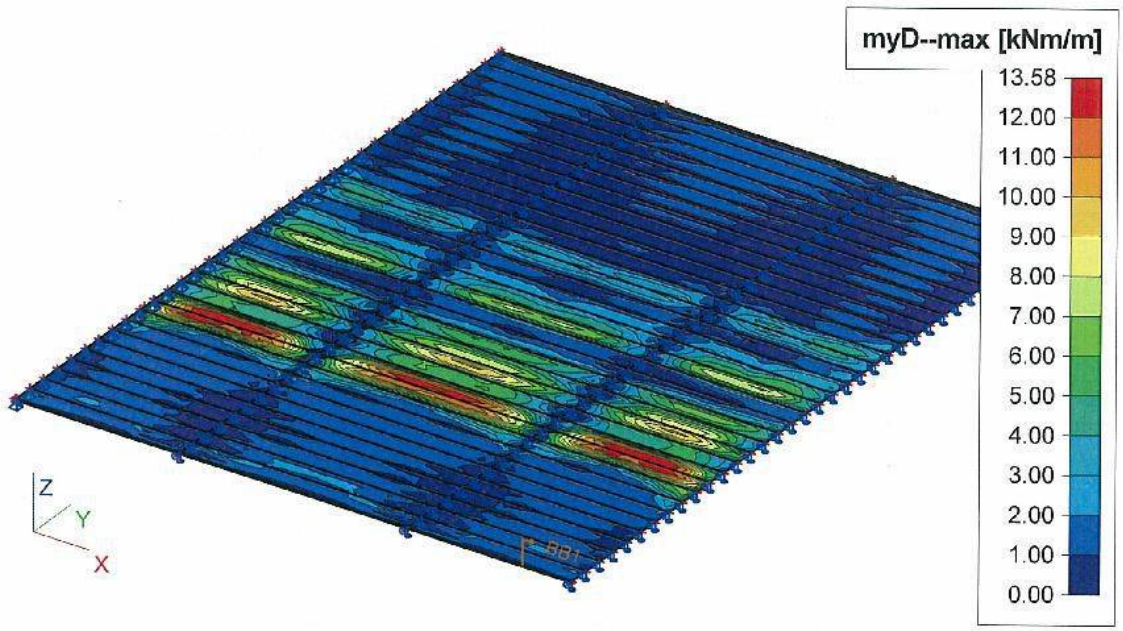
21. MxD+ nummeriek



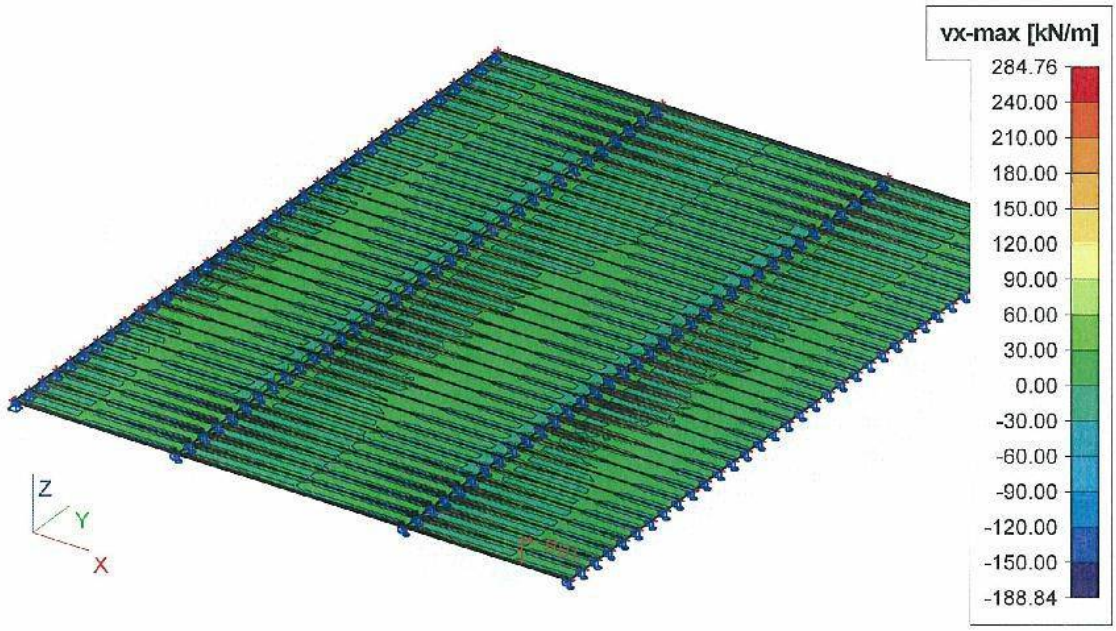
22. MxD-


mxD--max [kNm/m]
17.47
14.00
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
Z
Y
X

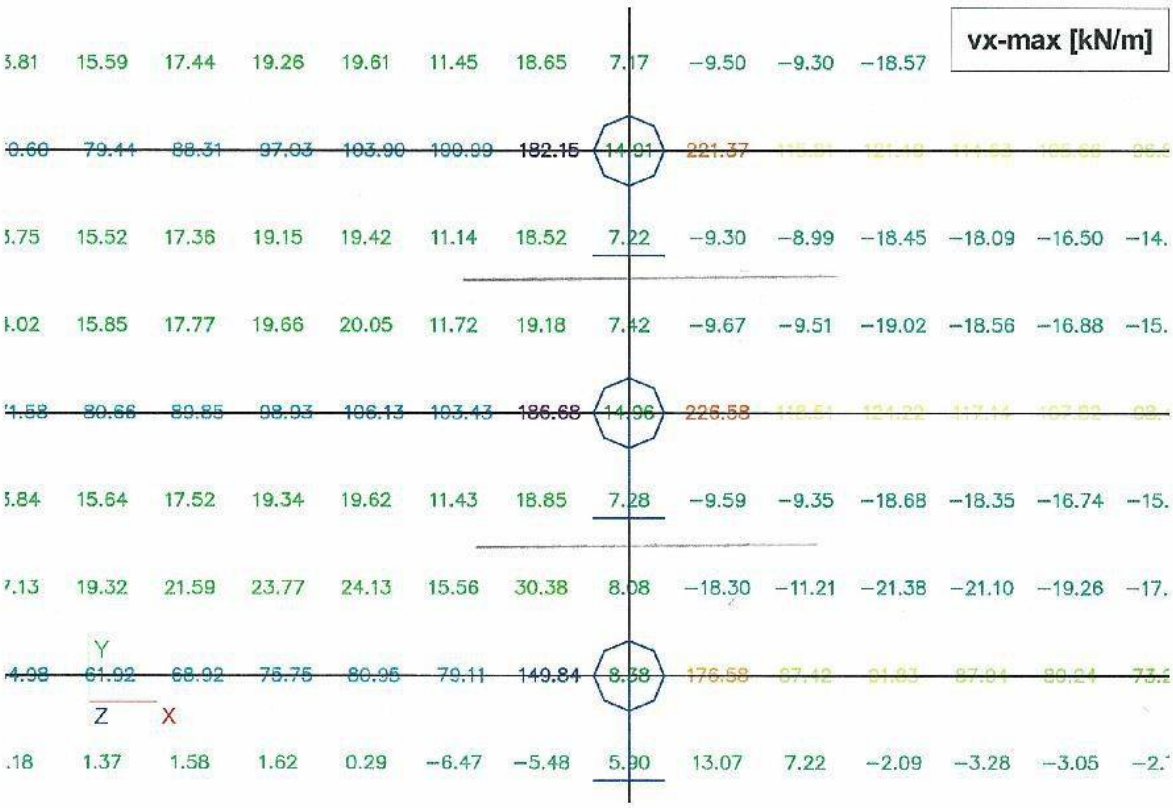
23. MyD-


myD--max [kNm/m]
13.58
12.00
11.00
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
Z
Y
X

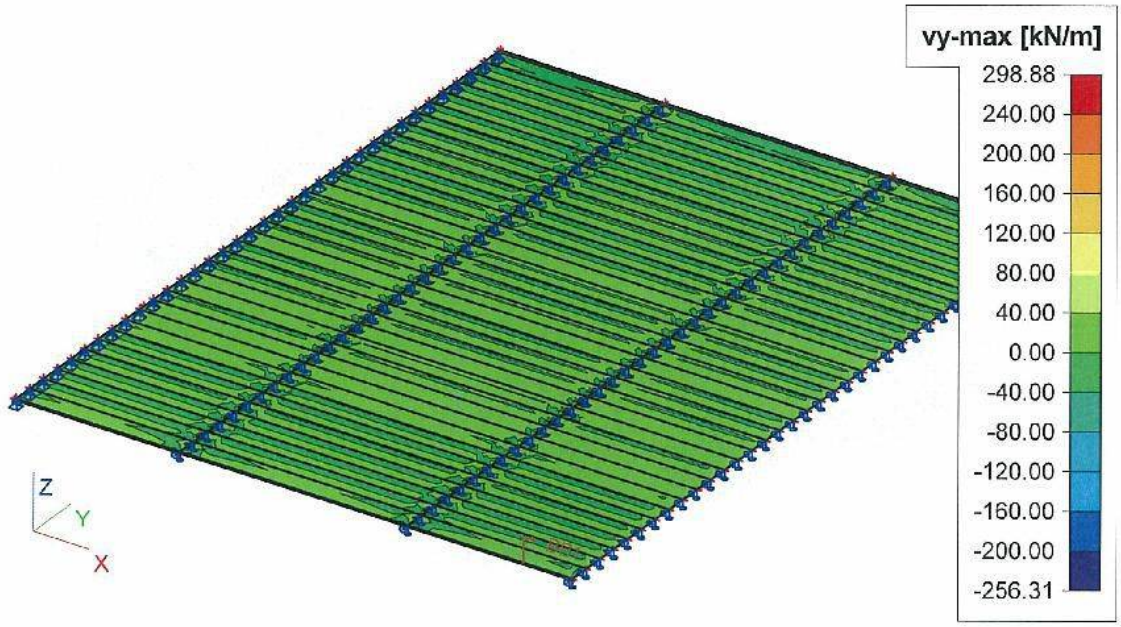
24. Vx-MAx



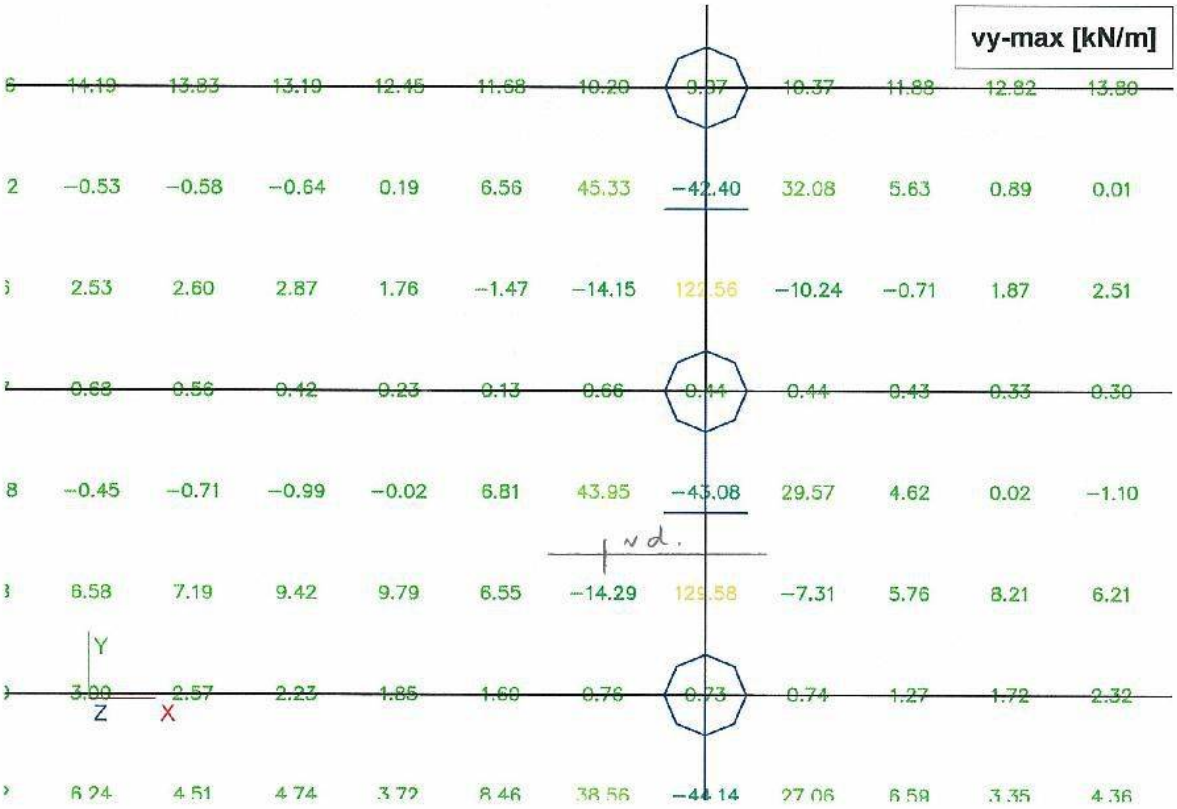
25. Vx - nummeriek



26. Vy-max



27. 2D element - Interne krachten



28. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Combinaties : Combi1
Basis grootheden. In knopen, gem..

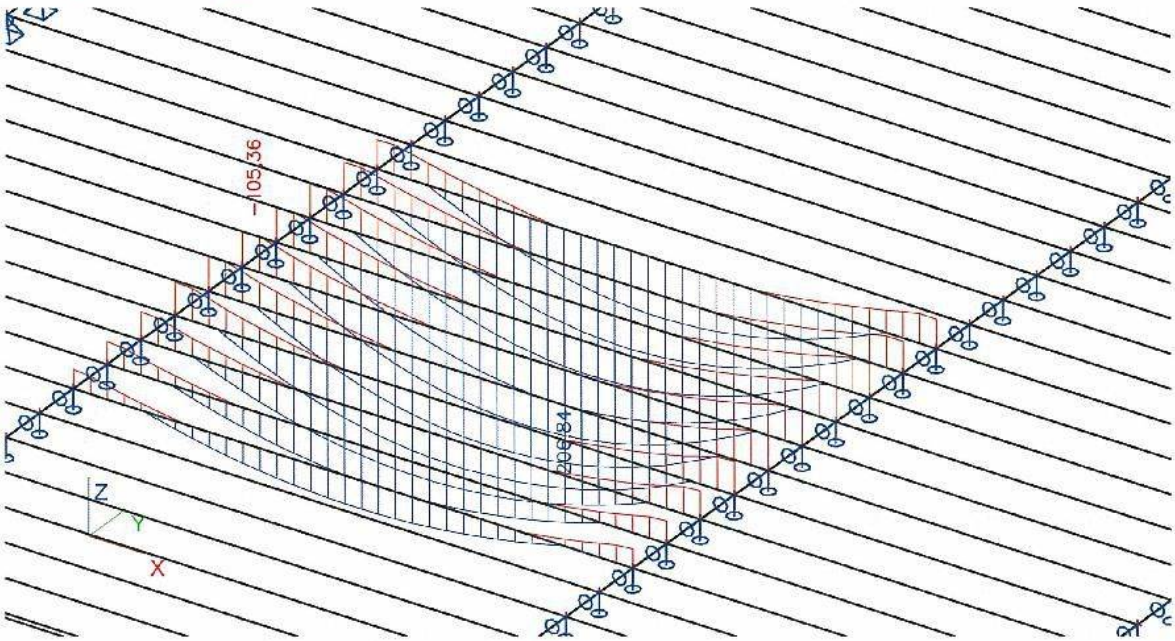
BG	Staaf	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	vy [kN/m]	nx [kN/m]	n [kN
Combi1	E7	K176	14,280	9,100	0,000	**-31,78**	-8,20	-2,33	-43,94	-0,90	0,00	
Combi1	E8	6824	17,774	9,600	0,000	**17,41**	10,26	0,66	1,03	2,60	0,00	
Combi1	E6	K112	0,000	7,600	0,000	-5,78	**-11,83**	-2,06	28,05	-47,26	0,00	
Combi1	E8	440	2,745	7,850	0,000	15,66	**13,00**	0,36	3,37	5,13	0,00	
Combi1	E6	321	0,250	6,600	0,000	0,51	-1,43	**-6,86**	-9,30	-3,33	0,00	
Combi1	E8	6508	20,020	6,600	0,000	1,44	0,53	**6,90**	9,54	13,59	0,00	
Combi1	E6	556	5,740	9,850	0,000	-21,53	-5,03	-1,00	**-284,51**	-3,48	0,00	
Combi1	E8	6864	14,530	9,850	0,000	-6,98	-1,58	1,01	**284,76**	0,57	0,00	
Combi1	E6	K77	5,990	0,000	0,000	-16,89	6,22	0,18	7,61	**-307,77**	0,00	
Combi1	E6	K78	5,990	26,500	0,000	-12,27	9,30	0,11	12,16	**298,88**	0,00	
Combi1	E6	K103	5,990	3,850	0,000	-13,92	-3,99	0,54	9,16	-16,14	**0,00**	

29. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : S44..S53
Combinaties : Combi1

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S44	Combi1/1	0,000	**0,00**	**0,00**	2,85	0,00	-41,34	**0,00**
S50	Combi1/63	7,788	0,00	0,00	**-107,75**	0,01	-26,59	0,00
S50	Combi1/64	0,502	0,00	0,00	**108,75**	-0,01	-29,19	0,00
S46	Combi1/65	7,285	0,00	0,00	-68,99	**-0,29**	12,24	0,00
S46	Combi1/66	0,754	0,00	0,00	73,32	**0,29**	-6,70	0,00
S49	Combi1/67	0,000	0,00	0,00	-28,91	0,03	**-105,36**	0,00
S50	Combi1/61	4,271	0,00	0,00	-4,41	0,00	**206,84**	0,00

30. My - stalen ligger



31. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Sn109, Sn110, Sn111, Sn112, Sn113, Sn114, Sn115, Sn116, Sn117, Sn118, Sn119, Sn120, Sn121, Sn122, Sn123, Sn124, Sn125, Sn126, Sn127, Sn128, Sn129, Sn130, Sn131, Sn132, Sn133, Sn134, Sn135, Sn136, Sn137, Sn138, Sn139, Sn140, Sn141, Sn142, Sn143, Sn144
Combinaties : Combi1

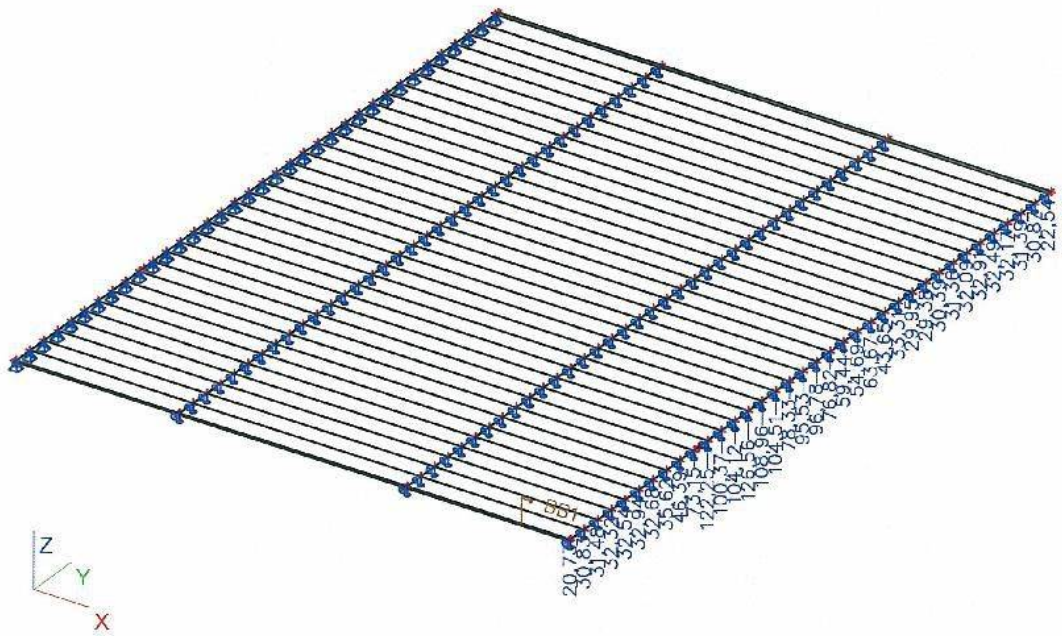
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn109/K200	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	16,77	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn109/K200	Combi1/44	0,00	0,00	**16,04**	0,00	0,00	0,00
Sn109/K200	Combi1/45	0,00	0,00	**20,73**	0,00	0,00	0,00
Sn110/K201	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,21	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn110/K201	Combi1/46	0,00	0,00	**24,30**	0,00	0,00	0,00
Sn110/K201	Combi1/47	0,00	0,00	**30,83**	0,00	0,00	0,00
Sn111/K202	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,76	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn111/K202	Combi1/46	0,00	0,00	**24,66**	0,00	0,00	0,00
Sn111/K202	Combi1/48	0,00	0,00	**31,48**	0,00	0,00	0,00
Sn112/K203	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	26,46	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn112/K203	Combi1/46	0,00	0,00	**25,00**	0,00	0,00	0,00
Sn112/K203	Combi1/48	0,00	0,00	**32,32**	0,00	0,00	0,00
Sn113/K204	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	26,70	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn113/K204	Combi1/49	0,00	0,00	**24,69**	0,00	0,00	0,00
Sn113/K204	Combi1/50	0,00	0,00	**32,54**	0,00	0,00	0,00
Sn114/K205	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	27,17	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn114/K205	Combi1/49	0,00	0,00	**24,80**	0,00	0,00	0,00
Sn114/K205	Combi1/51	0,00	0,00	**32,94**	0,00	0,00	0,00
Sn115/K206	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	26,44	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn115/K206	Combi1/52	0,00	0,00	**24,43**	0,00	0,00	0,00
Sn115/K206	Combi1/51	0,00	0,00	**32,68**	0,00	0,00	0,00
Sn116/K207	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,87	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn116/K207	Combi1/53	0,00	0,00	**23,05**	0,00	0,00	0,00
Sn116/K207	Combi1/54	0,00	0,00	**35,62**	0,00	0,00	0,00
Sn117/K208	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,68	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn117/K208	Combi1/53	0,00	0,00	**21,56**	0,00	0,00	0,00
Sn117/K208	Combi1/45	0,00	0,00	**46,39**	0,00	0,00	0,00
Sn118/K209	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn118/K209	Combi1/53	0,00	0,00	**20,08**	0,00	0,00	0,00
Sn118/K209	Combi1/55	0,00	0,00	**73,15**	0,00	0,00	0,00
Sn119/K210	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,58	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn119/K210	Combi1/53	0,00	0,00	**18,73**	0,00	0,00	0,00
Sn119/K210	Combi1/56	0,00	0,00	**122,25**	0,00	0,00	0,00
Sn120/K211	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,58	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn120/K211	Combi1/57	0,00	0,00	**17,64**	0,00	0,00	0,00
Sn120/K211	Combi1/56	0,00	0,00	**100,37**	0,00	0,00	0,00
Sn121/K212	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,59	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn121/K212	Combi1/57	0,00	0,00	**16,96**	0,00	0,00	0,00
Sn121/K212	Combi1/56	0,00	0,00	**104,12**	0,00	0,00	0,00
Sn122/K213	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn122/K213	Combi1/57	0,00	0,00	**16,76**	0,00	0,00	0,00
Sn122/K213	Combi1/56	0,00	0,00	**126,56**	0,00	0,00	0,00
Sn123/K214	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn123/K214	Combi1/53	0,00	0,00	**16,94**	0,00	0,00	0,00
Sn123/K214	Combi1/56	0,00	0,00	**108,96**	0,00	0,00	0,00
Sn124/K215	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn124/K215	Combi1/53	0,00	0,00	**17,40**	0,00	0,00	0,00
Sn124/K215	Combi1/56	0,00	0,00	**104,51**	0,00	0,00	0,00
Sn125/K216	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn125/K216	Combi1/53	0,00	0,00	**18,04**	0,00	0,00	0,00
Sn125/K216	Combi1/55	0,00	0,00	**78,33**	0,00	0,00	0,00
Sn126/K217	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn126/K217	Combi1/53	0,00	0,00	**18,80**	0,00	0,00	0,00
Sn126/K217	Combi1/56	0,00	0,00	**95,53**	0,00	0,00	0,00
Sn127/K218	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn127/K218	Combi1/53	0,00	0,00	**19,60**	0,00	0,00	0,00
Sn127/K218	Combi1/56	0,00	0,00	**96,78**	0,00	0,00	0,00
Sn128/K219	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn128/K219	Combi1/53	0,00	0,00	**20,39**	0,00	0,00	0,00
Sn128/K219	Combi1/56	0,00	0,00	**76,82**	0,00	0,00	0,00
Sn129/K220	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn129/K220	Combi1/53	0,00	0,00	**21,19**	0,00	0,00	0,00
Sn129/K220	Combi1/55	0,00	0,00	**59,44**	0,00	0,00	0,00
Sn130/K221	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn130/K221	Combi1/53	0,00	0,00	**22,01**	0,00	0,00	0,00
Sn130/K221	Combi1/55	0,00	0,00	**54,69**	0,00	0,00	0,00
Sn131/K222	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn131/K222	Combi1/53	0,00	0,00	**22,80**	0,00	0,00	0,00
Sn131/K222	Combi1/56	0,00	0,00	**63,67**	0,00	0,00	0,00
Sn132/K223	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,59	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn132/K223	Combi1/53	0,00	0,00	**23,51**	0,00	0,00	0,00
Sn132/K223	Combi1/56	0,00	0,00	**43,65**	0,00	0,00	0,00
Sn133/K224	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,59	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn133/K224	Combi1/53	0,00	0,00	**24,08**	0,00	0,00	0,00
Sn133/K224	Combi1/45	0,00	0,00	**33,31**	0,00	0,00	0,00
Sn134/K225	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,58	**0,00**	**0,00**	**0,00**

	Project	Bruggen Raadhuisstraat
	Onderdeel	Brug 8
	Omschrijving	-
	Auteur	[redacted]

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn134/K225	Combi1/53	0,00	0,00	**24,50**	0,00	0,00	0,00
Sn134/K225	Combi1/54	0,00	0,00	**29,95**	0,00	0,00	0,00
Sn135/K226	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn135/K226	Combi1/52	0,00	0,00	**24,51**	0,00	0,00	0,00
Sn135/K226	Combi1/51	0,00	0,00	**29,38**	0,00	0,00	0,00
Sn136/K227	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,67	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn136/K227	Combi1/49	0,00	0,00	**24,36**	0,00	0,00	0,00
Sn136/K227	Combi1/58	0,00	0,00	**30,39**	0,00	0,00	0,00
Sn137/K228	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,84	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn137/K228	Combi1/49	0,00	0,00	**24,61**	0,00	0,00	0,00
Sn137/K228	Combi1/59	0,00	0,00	**31,36**	0,00	0,00	0,00
Sn138/K229	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	26,32	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn138/K229	Combi1/46	0,00	0,00	**25,23**	0,00	0,00	0,00
Sn138/K229	Combi1/48	0,00	0,00	**32,09**	0,00	0,00	0,00
Sn139/K230	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	27,04	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn139/K230	Combi1/46	0,00	0,00	**26,06**	0,00	0,00	0,00
Sn139/K230	Combi1/48	0,00	0,00	**32,91**	0,00	0,00	0,00
Sn140/K231	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	26,63	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn140/K231	Combi1/46	0,00	0,00	**25,72**	0,00	0,00	0,00
Sn140/K231	Combi1/47	0,00	0,00	**32,49**	0,00	0,00	0,00
Sn141/K232	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	26,40	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn141/K232	Combi1/44	0,00	0,00	**25,54**	0,00	0,00	0,00
Sn141/K232	Combi1/47	0,00	0,00	**32,17**	0,00	0,00	0,00
Sn142/K233	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,77	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn142/K233	Combi1/44	0,00	0,00	**24,94**	0,00	0,00	0,00
Sn142/K233	Combi1/60	0,00	0,00	**31,39**	0,00	0,00	0,00
Sn143/K234	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	25,32	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn143/K234	Combi1/44	0,00	0,00	**24,50**	0,00	0,00	0,00
Sn143/K234	Combi1/45	0,00	0,00	**30,87**	0,00	0,00	0,00
Sn144/K235	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	18,28	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn144/K235	Combi1/61	0,00	0,00	**17,50**	0,00	0,00	0,00
Sn144/K235	Combi1/62	0,00	0,00	**22,54**	0,00	0,00	0,00

32. Reacties



33. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Sn73, Sn74, Sn75, Sn76, Sn77, Sn78, Sn79, Sn80, Sn81, Sn82, Sn83, Sn84, Sn85, Sn86, Sn87, Sn88, Sn89, Sn90, Sn91, Sn92, Sn93, Sn94, Sn95, Sn96, Sn97, Sn98, Sn99, Sn100, Sn101, Sn102, Sn103, Sn104, Sn105, Sn106, Sn107, Sn108, Sn37, Sn38, Sn39, Sn40, Sn41, Sn42, Sn43, Sn44, Sn45, Sn46, Sn47, Sn48, Sn49, Sn50, Sn51, Sn52, Sn53, Sn54, Sn55, Sn56, Sn57, Sn58, Sn59, Sn60, Sn61, Sn62, Sn63, Sn64, Sn65, Sn66, Sn67, Sn68, Sn69, Sn70, Sn71, Sn72
Combinaties : Combi1

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn73/K164	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	**58,76**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn73/K164	Combi1/2	0,00	0,00	**70,30**	0,00	0,00	0,00
Sn74/K165	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	93,04	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn74/K165	Combi1/3	0,00	0,00	**92,78**	0,00	0,00	0,00
Sn74/K165	Combi1/4	0,00	0,00	**111,00**	0,00	0,00	0,00
Sn75/K166	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,50	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn75/K166	Combi1/3	0,00	0,00	**90,87**	0,00	0,00	0,00
Sn75/K166	Combi1/4	0,00	0,00	**108,96**	0,00	0,00	0,00
Sn76/K167	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	94,37	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn76/K167	Combi1/3	0,00	0,00	**93,22**	0,00	0,00	0,00
Sn76/K167	Combi1/4	0,00	0,00	**112,22**	0,00	0,00	0,00
Sn77/K168	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	97,15	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn77/K168	Combi1/5	0,00	0,00	**95,40**	0,00	0,00	0,00
Sn77/K168	Combi1/6	0,00	0,00	**115,25**	0,00	0,00	0,00
Sn78/K169	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	97,03	**0,00**	**0,00**	**0,00**

	Project	Bruggen Raadhuisstraat
	Onderdeel	Brug 8
	Omschrijving	-
	Auteur	[redacted]

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn78/K169	Combi1/7	0,00	0,00	**95,21**	0,00	0,00	0,00
Sn78/K169	Combi1/8	0,00	0,00	**114,81**	0,00	0,00	0,00
Sn79/K170	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	92,69	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn79/K170	Combi1/9	0,00	0,00	**91,31**	0,00	0,00	0,00
Sn79/K170	Combi1/10	0,00	0,00	**111,69**	0,00	0,00	0,00
Sn80/K171	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	92,84	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn80/K171	Combi1/11	0,00	0,00	**90,84**	0,00	0,00	0,00
Sn80/K171	Combi1/12	0,00	0,00	**119,86**	0,00	0,00	0,00
Sn81/K172	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,83	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn81/K172	Combi1/11	0,00	0,00	**88,39**	0,00	0,00	0,00
Sn81/K172	Combi1/13	0,00	0,00	**138,05**	0,00	0,00	0,00
Sn82/K173	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,51	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn82/K173	Combi1/11	0,00	0,00	**86,44**	0,00	0,00	0,00
Sn82/K173	Combi1/14	0,00	0,00	**176,78**	0,00	0,00	0,00
Sn83/K174	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,38	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn83/K174	Combi1/11	0,00	0,00	**84,67**	0,00	0,00	0,00
Sn83/K174	Combi1/15	0,00	0,00	**271,33**	0,00	0,00	0,00
Sn84/K175	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,36	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn84/K175	Combi1/11	0,00	0,00	**83,21**	0,00	0,00	0,00
Sn84/K175	Combi1/14	0,00	0,00	**214,60**	0,00	0,00	0,00
Sn85/K176	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,38	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn85/K176	Combi1/11	0,00	0,00	**82,18**	0,00	0,00	0,00
Sn85/K176	Combi1/14	0,00	0,00	**216,37**	0,00	0,00	0,00
Sn86/K177	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,40	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn86/K177	Combi1/11	0,00	0,00	**81,64**	0,00	0,00	0,00
Sn86/K177	Combi1/15	0,00	0,00	**257,76**	0,00	0,00	0,00
Sn87/K178	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,41	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn87/K178	Combi1/11	0,00	0,00	**81,56**	0,00	0,00	0,00
Sn87/K178	Combi1/16	0,00	0,00	**211,42**	0,00	0,00	0,00
Sn88/K179	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn88/K179	Combi1/11	0,00	0,00	**81,86**	0,00	0,00	0,00
Sn88/K179	Combi1/15	0,00	0,00	**214,07**	0,00	0,00	0,00
Sn89/K180	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn89/K180	Combi1/11	0,00	0,00	**82,46**	0,00	0,00	0,00
Sn89/K180	Combi1/17	0,00	0,00	**167,85**	0,00	0,00	0,00
Sn90/K181	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,43	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn90/K181	Combi1/11	0,00	0,00	**83,28**	0,00	0,00	0,00
Sn90/K181	Combi1/15	0,00	0,00	**199,48**	0,00	0,00	0,00
Sn91/K182	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,43	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn91/K182	Combi1/11	0,00	0,00	**84,22**	0,00	0,00	0,00
Sn91/K182	Combi1/15	0,00	0,00	**202,23**	0,00	0,00	0,00
Sn92/K183	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn92/K183	Combi1/11	0,00	0,00	**85,22**	0,00	0,00	0,00
Sn92/K183	Combi1/16	0,00	0,00	**166,71**	0,00	0,00	0,00
Sn93/K184	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn93/K184	Combi1/11	0,00	0,00	**86,25**	0,00	0,00	0,00
Sn93/K184	Combi1/18	0,00	0,00	**141,87**	0,00	0,00	0,00
Sn94/K185	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn94/K185	Combi1/11	0,00	0,00	**87,32**	0,00	0,00	0,00
Sn94/K185	Combi1/18	0,00	0,00	**136,01**	0,00	0,00	0,00
Sn95/K186	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,40	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn95/K186	Combi1/11	0,00	0,00	**88,35**	0,00	0,00	0,00
Sn95/K186	Combi1/15	0,00	0,00	**159,78**	0,00	0,00	0,00
Sn96/K187	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,39	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Brug 8
Omschrijving	-
Auteur	

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn96/K187	Combi1/11	0,00	0,00	**89,28**	0,00	0,00	0,00
Sn96/K187	Combi1/14	0,00	0,00	**121,02**	0,00	0,00	0,00
Sn97/K188	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,37	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn97/K188	Combi1/11	0,00	0,00	**90,06**	0,00	0,00	0,00
Sn97/K188	Combi1/13	0,00	0,00	**108,11**	0,00	0,00	0,00
Sn98/K189	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,39	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn98/K189	Combi1/11	0,00	0,00	**90,69**	0,00	0,00	0,00
Sn98/K189	Combi1/12	0,00	0,00	**103,77**	0,00	0,00	0,00
Sn99/K190	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,50	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn99/K190	Combi1/9	0,00	0,00	**90,89**	0,00	0,00	0,00
Sn99/K190	Combi1/19	0,00	0,00	**103,25**	0,00	0,00	0,00
Sn100/K191	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,78	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn100/K191	Combi1/7	0,00	0,00	**90,95**	0,00	0,00	0,00
Sn100/K191	Combi1/20	0,00	0,00	**106,40**	0,00	0,00	0,00
Sn101/K192	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	92,70	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn101/K192	Combi1/5	0,00	0,00	**91,98**	0,00	0,00	0,00
Sn101/K192	Combi1/6	0,00	0,00	**109,74**	0,00	0,00	0,00
Sn102/K193	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	92,28	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn102/K193	Combi1/3	0,00	0,00	**91,82**	0,00	0,00	0,00
Sn102/K193	Combi1/4	0,00	0,00	**109,72**	0,00	0,00	0,00
Sn103/K194	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	96,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn103/K194	Combi1/3	0,00	0,00	**96,34**	0,00	0,00	0,00
Sn103/K194	Combi1/4	0,00	0,00	**114,80**	0,00	0,00	0,00
Sn104/K195	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	96,90	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn104/K195	Combi1/3	0,00	0,00	**96,80**	0,00	0,00	0,00
Sn104/K195	Combi1/4	0,00	0,00	**115,46**	0,00	0,00	0,00
Sn105/K196	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	94,19	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn105/K196	Combi1/5	0,00	0,00	**94,16**	0,00	0,00	0,00
Sn105/K196	Combi1/21	0,00	0,00	**112,23**	0,00	0,00	0,00
Sn106/K197	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	**91,72**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn106/K197	Combi1/2	0,00	0,00	**109,29**	0,00	0,00	0,00
Sn107/K198	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	93,58	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn107/K198	Combi1/22	0,00	0,00	**93,58**	0,00	0,00	0,00
Sn107/K198	Combi1/12	0,00	0,00	**111,65**	0,00	0,00	0,00
Sn108/K199	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	63,84	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn108/K199	Combi1/11	0,00	0,00	**63,82**	0,00	0,00	0,00
Sn108/K199	Combi1/23	0,00	0,00	**76,30**	0,00	0,00	0,00
Sn37/K93	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	**58,76**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn37/K93	Combi1/24	0,00	0,00	**70,30**	0,00	0,00	0,00
Sn38/K95	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	93,04	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn38/K95	Combi1/5	0,00	0,00	**92,78**	0,00	0,00	0,00
Sn38/K95	Combi1/25	0,00	0,00	**111,00**	0,00	0,00	0,00
Sn39/K97	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,50	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn39/K97	Combi1/5	0,00	0,00	**90,87**	0,00	0,00	0,00
Sn39/K97	Combi1/25	0,00	0,00	**108,96**	0,00	0,00	0,00
Sn40/K99	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	94,37	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn40/K99	Combi1/5	0,00	0,00	**93,23**	0,00	0,00	0,00
Sn40/K99	Combi1/26	0,00	0,00	**112,22**	0,00	0,00	0,00
Sn41/K101	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	97,15	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn41/K101	Combi1/5	0,00	0,00	**95,39**	0,00	0,00	0,00
Sn41/K101	Combi1/27	0,00	0,00	**115,25**	0,00	0,00	0,00
Sn42/K103	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	97,03	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn42/K103	Combi1/28	0,00	0,00	**95,20**	0,00	0,00	0,00
Sn42/K103	Combi1/29	0,00	0,00	**114,81**	0,00	0,00	0,00

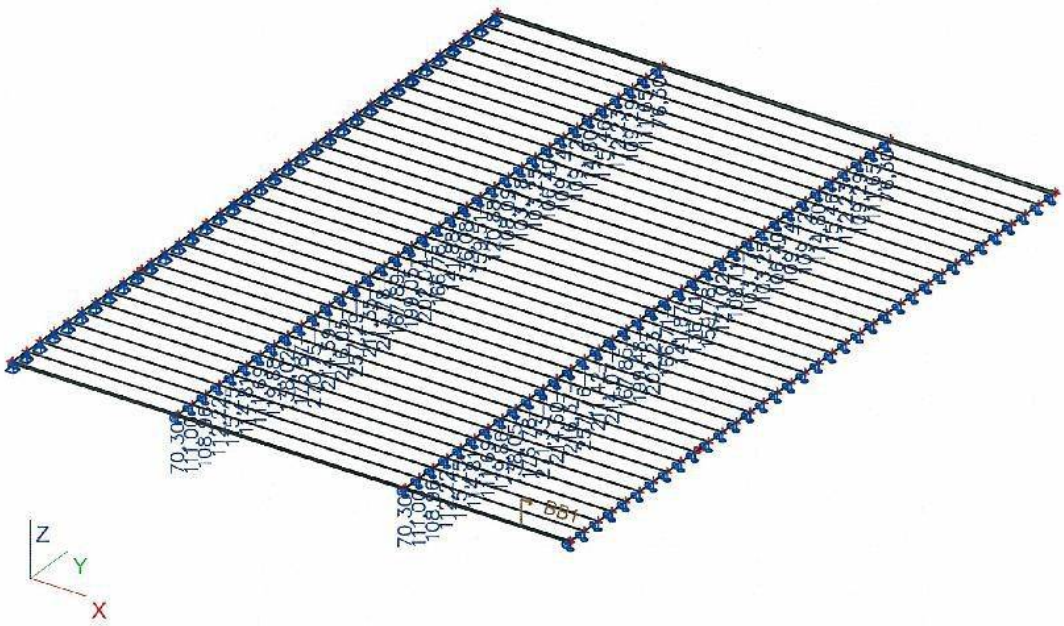
	Project	Bruggen Raadhuisstraat
	Onderdeel	Brug 8
	Omschrijving	-
	Auteur	

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn43/K105	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	92,69	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn43/K105	Combi1/22	0,00	0,00	**91,30**	0,00	0,00	0,00
Sn43/K105	Combi1/30	0,00	0,00	**111,69**	0,00	0,00	0,00
Sn44/K107	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	92,84	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn44/K107	Combi1/31	0,00	0,00	**90,85**	0,00	0,00	0,00
Sn44/K107	Combi1/32	0,00	0,00	**119,88**	0,00	0,00	0,00
Sn45/K109	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,83	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn45/K109	Combi1/9	0,00	0,00	**88,40**	0,00	0,00	0,00
Sn45/K109	Combi1/33	0,00	0,00	**138,02**	0,00	0,00	0,00
Sn46/K111	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,51	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn46/K111	Combi1/9	0,00	0,00	**86,44**	0,00	0,00	0,00
Sn46/K111	Combi1/34	0,00	0,00	**176,87**	0,00	0,00	0,00
Sn47/K113	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,38	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn47/K113	Combi1/9	0,00	0,00	**84,66**	0,00	0,00	0,00
Sn47/K113	Combi1/35	0,00	0,00	**270,75**	0,00	0,00	0,00
Sn48/K115	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,36	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn48/K115	Combi1/9	0,00	0,00	**83,18**	0,00	0,00	0,00
Sn48/K115	Combi1/34	0,00	0,00	**214,59**	0,00	0,00	0,00
Sn49/K117	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,38	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn49/K117	Combi1/9	0,00	0,00	**82,14**	0,00	0,00	0,00
Sn49/K117	Combi1/36	0,00	0,00	**216,05**	0,00	0,00	0,00
Sn50/K119	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,40	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn50/K119	Combi1/9	0,00	0,00	**81,61**	0,00	0,00	0,00
Sn50/K119	Combi1/35	0,00	0,00	**257,29**	0,00	0,00	0,00
Sn51/K121	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,41	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn51/K121	Combi1/9	0,00	0,00	**81,54**	0,00	0,00	0,00
Sn51/K121	Combi1/37	0,00	0,00	**211,35**	0,00	0,00	0,00
Sn52/K123	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn52/K123	Combi1/9	0,00	0,00	**81,84**	0,00	0,00	0,00
Sn52/K123	Combi1/35	0,00	0,00	**213,78**	0,00	0,00	0,00
Sn53/K125	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn53/K125	Combi1/9	0,00	0,00	**82,45**	0,00	0,00	0,00
Sn53/K125	Combi1/38	0,00	0,00	**167,89**	0,00	0,00	0,00
Sn54/K127	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,43	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn54/K127	Combi1/9	0,00	0,00	**83,27**	0,00	0,00	0,00
Sn54/K127	Combi1/35	0,00	0,00	**199,05**	0,00	0,00	0,00
Sn55/K129	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,43	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn55/K129	Combi1/9	0,00	0,00	**84,22**	0,00	0,00	0,00
Sn55/K129	Combi1/35	0,00	0,00	**202,04**	0,00	0,00	0,00
Sn56/K131	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn56/K131	Combi1/9	0,00	0,00	**85,21**	0,00	0,00	0,00
Sn56/K131	Combi1/37	0,00	0,00	**166,78**	0,00	0,00	0,00
Sn57/K133	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn57/K133	Combi1/9	0,00	0,00	**86,24**	0,00	0,00	0,00
Sn57/K133	Combi1/34	0,00	0,00	**141,88**	0,00	0,00	0,00
Sn58/K135	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,42	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn58/K135	Combi1/9	0,00	0,00	**87,31**	0,00	0,00	0,00
Sn58/K135	Combi1/34	0,00	0,00	**136,08**	0,00	0,00	0,00
Sn59/K137	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,40	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn59/K137	Combi1/9	0,00	0,00	**88,36**	0,00	0,00	0,00
Sn59/K137	Combi1/35	0,00	0,00	**159,51**	0,00	0,00	0,00
Sn60/K139	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,39	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn60/K139	Combi1/9	0,00	0,00	**89,29**	0,00	0,00	0,00
Sn60/K139	Combi1/36	0,00	0,00	**120,88**	0,00	0,00	0,00

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Brug 8
Omschrijving	-
Auteur	

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn61/K141	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,37	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn61/K141	Combi1/9	0,00	0,00	**90,07**	0,00	0,00	0,00
Sn61/K141	Combi1/39	0,00	0,00	**108,09**	0,00	0,00	0,00
Sn62/K143	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,39	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn62/K143	Combi1/31	0,00	0,00	**90,69**	0,00	0,00	0,00
Sn62/K143	Combi1/32	0,00	0,00	**103,78**	0,00	0,00	0,00
Sn63/K145	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,50	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn63/K145	Combi1/22	0,00	0,00	**90,89**	0,00	0,00	0,00
Sn63/K145	Combi1/40	0,00	0,00	**103,25**	0,00	0,00	0,00
Sn64/K147	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	91,78	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn64/K147	Combi1/3	0,00	0,00	**90,94**	0,00	0,00	0,00
Sn64/K147	Combi1/41	0,00	0,00	**106,40**	0,00	0,00	0,00
Sn65/K149	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	92,70	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn65/K149	Combi1/5	0,00	0,00	**91,97**	0,00	0,00	0,00
Sn65/K149	Combi1/26	0,00	0,00	**109,74**	0,00	0,00	0,00
Sn66/K151	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	92,28	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn66/K151	Combi1/5	0,00	0,00	**91,82**	0,00	0,00	0,00
Sn66/K151	Combi1/26	0,00	0,00	**109,72**	0,00	0,00	0,00
Sn67/K153	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	96,60	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn67/K153	Combi1/7	0,00	0,00	**96,34**	0,00	0,00	0,00
Sn67/K153	Combi1/25	0,00	0,00	**114,80**	0,00	0,00	0,00
Sn68/K155	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	96,90	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn68/K155	Combi1/5	0,00	0,00	**96,80**	0,00	0,00	0,00
Sn68/K155	Combi1/25	0,00	0,00	**115,46**	0,00	0,00	0,00
Sn69/K157	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	94,19	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn69/K157	Combi1/5	0,00	0,00	**94,16**	0,00	0,00	0,00
Sn69/K157	Combi1/25	0,00	0,00	**112,23**	0,00	0,00	0,00
Sn70/K159	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	**91,72**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn70/K159	Combi1/24	0,00	0,00	**109,29**	0,00	0,00	0,00
Sn71/K161	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	93,58	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn71/K161	Combi1/42	0,00	0,00	**93,58**	0,00	0,00	0,00
Sn71/K161	Combi1/43	0,00	0,00	**111,65**	0,00	0,00	0,00
Sn72/K163	Combi1/1	**0,00**	**0,00**	63,84	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn72/K163	Combi1/31	0,00	0,00	**63,82**	0,00	0,00	0,00
Sn72/K163	Combi1/43	0,00	0,00	**76,30**	0,00	0,00	0,00

34. Reacties



Bijlage D Modellering van de tussenpijler in Scia Engineer (invoer + uitvoer)

Oplegreacties - Landhoofd

Sn144/K235		0	0	20,73	0	0	0
Sn143/K234		0	0	30,83	0	0	0
Sn142/K233		0	0	31,48	0	0	0
Sn141/K232		0	0	32,32	0	0	0
Sn140/K231		0	0	32,54	0	0	0
Sn139/K230		0	0	32,94	0	0	0
Sn138/K229		0	0	32,68	0	0	0
Sn137/K228		0	0	35,62	0	0	0
Sn136/K227		0	0	45,39	0	0	0
Sn135/K226		0	0	73,15	0	0	0
Sn134/K225		0	0	122,25	0	0	0
Sn133/K224		0	0	100,37	0	0	0
Sn132/K223		0	0	104,12	0	0	0
Sn131/K222		0	0	126,56	0	0	0
Sn130/K221		0	0	108,96	0	0	0
Sn129/K220		0	0	104,51	0	0	0
Sn128/K219		0	0	78,33	0	0	0
Sn127/K218		0	0	95,53	0	0	0
Sn126/K217		0	0	96,78	0	0	0
Sn125/K216		0	0	76,82	0	0	0
Sn124/K215		0	0	59,44	0	0	0
Sn123/K214		0	0	54,69	0	0	0
Sn122/K213		0	0	63,67	0	0	0
Sn121/K212		0	0	43,65	0	0	0
Sn120/K211		0	0	33,31	0	0	0
Sn119/K210		0	0	29,95	0	0	0
Sn118/K209		0	0	29,38	0	0	0
Sn117/K208		0	0	30,39	0	0	0
Sn116/K207		0	0	31,36	0	0	0
Sn115/K206		0	0	32,09	0	0	0
Sn114/K205		0	0	32,91	0	0	0
Sn113/K204		0	0	32,49	0	0	0
Sn112/K203		0	0	32,17	0	0	0
Sn111/K202		0	0	31,39	0	0	0
Sn110/K201		0	0	30,87	0	0	0
Sn109/K200			0	22,54	0	0	0

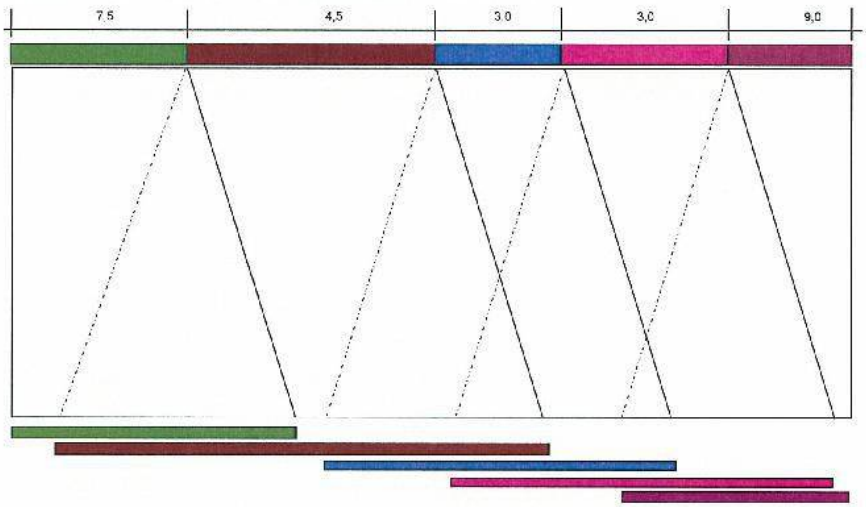
Aantal = 10 stuks
Breedte = 7,5 m
Rz;gem;d = 39,4 kN/m

Aantal = 6 stuks
Breedte = 4,5 m
Rz;gem;d = 164,4 kN/m

Aantal = 4 stuks
Breedte = 3,0 m
Rz;gem;d = 115,8 kN/m

Aantal = 4 stuks
Breedte = 3,0 m
Rz;gem;d = 73,8 kN/m

Aantal = 12 stuks
Breedte = 9,0 m
Rz;gem;d = 41,0 kN/m



Spreicingshoek in metselwerk, a,	=	20 graad
Hoogte landhoofd, h,	=	3,24 m
Dikte van landhoofd, b,	=	1,54 m
Dikte van landhoofd, b,	=	1,18
Dikte van landhoofd, b,	=	1,18

Spreidingsbreedte lastvakken (m)

	b_oorspr	b_sprei_L	b_sprei_R	b_gespreid
Vak 1	7,5	0	1,18	8,68
Vak 2	4,5	1,18	1,18	6,86
Vak 3	3	1,18	1,18	5,36
Vak 4	3	1,18	1,18	5,36
Vak 5	9	1,18	0	10,18

	q_oorspr	q_nieuw	vanaf	tot/met
vak 1	39,4	34	0	8,68
vak 2	164,4	107,9	6,32	13,18
vak 3	115,8	54,8	10,82	16,18
vak 4	73,8	41,3	13,8	19,18
vak 5	41,0	36,2	16,8	27,00

Invoeren in Scia

vanaf	tot/met	qd (kN/m2)
0	6,32	22,1
6,32	8,68	92,1
8,68	10,82	70,1
10,82	13,18	112,1
13,18	13,8	42,1
13,82	16,18	68,9
16,18	16,8	26,8
16,82	19,18	50,3
19,18	27,00	23,5

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	[redacted]

Licentienaam	Ingenieursbureau Amsterdam
Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Auteur	[redacted]
Datum	07. 04. 2011
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	192
Aantal staven :	105
Aantal gebruikte **doorsneden** :	2
Aantal belastinggevallen :	2
Aantal gebruikte **materialen** :	2
Gravitatieversnelling [m/sec^2]	9,810
Nationale norm	NEN

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

1. Inhoudsopgave

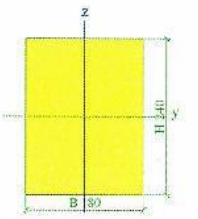
1. Inhoudsopgave	2
2. Hoofdstuk	2
3. Laag	2
4. Doorsneden	2
5. Materialen	3
6. Elastische beddingen	3
7. Belastinggevallen	3
8. Lastgroepen	3
9. Combinaties	3
10. Resultaatklasses	4
11. Combinatiesleutel	4
12. 2D-element	4
13. Knoopondersteuningen	4
14. Lijnondersteuning op staaf	5
15. Genereer vrije lasten	12
16. Vrije oppervlakte last	12
17. Rekenmodel	13
18. Interne krachten in staaf	14
19. Interne krachten in staaf	14

2. Hoofdstuk

3. Laag

Naam	Laag1

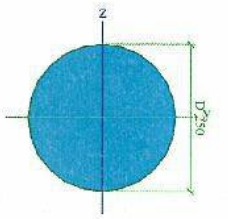
4. Doorsneden

Naam	dwarskracht balk	
Type	RECT	
Uitgebreid	180; 240	
Onderdeelmateriaal	Vuren	
Bouwwijze	hout	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	×	
Afbeelding		
A [m²]	4,3200e-02	
A y, z [m²]	4,3200e-02	4,3200e-02

I y, z [m⁴]	2,0736e-04	1,1664e-04
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	3,6598e-04
Wel y, z [m³]	1,7280e-03	1,2960e-03
Wpl y, z [m³]	2,5920e-03	1,9440e-03
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	90	120
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	8,4000e-01	

Naam	funderingspaal	
Type	CIRC	
Uitgebreid	250	
Onderdeelmateriaal	Vuren	
Bouwwijze	hout	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	×	

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Afbeelding	

A [m²]	4,9077e-02	
A y, z [m²]	4,1716e-02	4,1716e-02

I y, z [m⁴]	1,9167e-04	1,9167e-04
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	3,8334e-04
Wel y, z [m³]	1,5334e-03	1,5334e-03
Wpl y, z [m³]	2,6034e-03	2,6034e-03
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	0	0
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	7,8536e-01	

5. Materialen

Naam	Vuren
Type	Hout
Thermisch uitz. [m/mK]	0,00
Massa eenheid [kg/m³]	320,00
E-mod [MPa]	9,0000e+03
Poisson - nu	0,15
Onafhankelijke G-modulus	✓
G-mod [MPa]	5,6000e+02
Log. decrement	0,15
Specifieke hitte [J/gK]	6,0000e-01
Thermische geleiding [W/mK]	4,5000e+01

Naam	Metselwerk
Type	Hout
Thermisch uitz. [m/mK]	0,00
Massa eenheid [kg/m³]	0,00
E-mod [MPa]	7,0000e+02
Poisson - nu	0,15
Onafhankelijke G-modulus	x
G-mod [MPa]	3,0435e+02
Log. decrement	0,15
Specifieke hitte [J/gK]	6,0000e-01
Thermische geleiding [W/mK]	4,5000e+01

6. Elastische beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Wadafzet	0,0000e+00	1,0000e+00	3,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
Zand kle	0,0000e+00	2,7000e+00	8,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
kleiveen	0,0000e+00	5,0000e-01	1,5000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
zand	0,0000e+00	8,3330e+00	2,5000e+01	0,0000e+00	0,0000e+00

7. Belastinggevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG1	Belasting uit wand	Permanent	LG1	Standaard
BG2	Belasting uit brugdek	Permanent	LG1	Standaard

8. Lastgroepen

Naam	Last	Relatie	Coëff.
LG1	Permanent		

Naam	Last	Relatie	Coëff.
LG2	Variabel	Standaard	0,5

9. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
Combi 1	Belasting uit bugdek	Lineair - UGT	BG1 - Belasting uit wand	1,10
			BG2 - Belasting uit brugdek	1,00
Combi 2	Belasting achter landhoofd	Lineair - UGT	BG1 - Belasting uit wand	1,10

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

10. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi 1

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi 2

11. Combinatiesleutel

Naam	Omschrijving van de combinaties
1	BG1*1.10

Naam	Omschrijving van de combinaties
2	BG1*1.10 +BG2*1.00

12. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	Vuren	80	konstant	vloer (90)	Laag1
E2	Metselwerk	1430	konstant	wand (80)	Laag1

13. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K58	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K62	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K463	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K465	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K466	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K467	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K471	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K472	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K473	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K477	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K478	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K479	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K483	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn15	K484	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn16	K485	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn17	K489	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn18	K490	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn19	K491	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn20	K495	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn21	K496	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn22	K497	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn23	K501	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn24	K502	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn25	K503	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn26	K507	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn27	K508	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn28	K509	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn29	K513	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn30	K514	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn31	K515	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn32	K519	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn33	K520	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn34	K521	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn35	K525	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn36	K526	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn37	K527	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn38	K531	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn39	K532	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn40	K533	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn41	K537	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn42	K538	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn43	K539	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn44	K543	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn45	K544	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn46	K545	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn47	K549	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn48	K550	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn49	K551	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn50	K555	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn51	K556	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn52	K557	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn53	K561	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn54	K562	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn55	K563	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn56	K567	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn57	K568	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn58	K569	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn59	K573	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn60	K574	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn61	K575	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn62	K579	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn63	K580	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn64	K581	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn65	K585	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn66	K586	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn67	K587	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn68	K591	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn69	K592	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn70	K593	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn71	K597	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn72	K598	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn73	K599	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn74	K603	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn75	K604	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn76	K605	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn77	K609	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn78	K610	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn79	K611	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

14. Lijnondersteuning op staaf

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb1	S27	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb2	S27	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb3	S27	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb4	S27	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb9	S29	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb10	S29	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb11	S29	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb12	S29	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb13	S263	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb14	S263	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb15	S263	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb16	S263	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb17	S264	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb18	S264	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb19	S264	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb20	S264	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb21	S265	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb22	S265	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb23	S265	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb24	S265	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb25	S266	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb26	S266	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb27	S266	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb28	S266	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb29	S267	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb30	S267	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb31	S267	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb32	S267	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb33	S268	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb34	S268	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb35	S268	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb36	S268	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb37	S269	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb38	S269	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb39	S269	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb40	S269	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb41	S270	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb42	S270	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb43	S270	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb44	S270	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb45	S271	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb46	S271	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb47	S271	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb48	S271	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb49	S272	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb50	S272	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb51	S272	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb52	S272	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb53	S273	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb54	S273	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb55	S273	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb56	S273	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb57	S274	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb58	S274	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb59	S274	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb60	S274	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb61	S275	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb62	S275	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb63	S275	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb64	S275	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb65	S276	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb66	S276	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb67	S276	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb68	S276	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb69	S277	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb70	S277	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb71	S277	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb72	S277	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb73	S278	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb74	S278	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb75	S278	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb76	S278	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb77	S279	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb78	S279	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb79	S279	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb80	S279	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb81	S280	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb82	S280	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb83	S280	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb84	S280	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb85	S281	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb86	S281	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb87	S281	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb88	S281	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb89	S282	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb90	S282	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb91	S282	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb92	S282	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb93	S283	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb94	S283	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb95	S283	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb96	S283	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb97	S284	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb98	S284	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb99	S284	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb100	S284	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb101	S285	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb102	S285	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb103	S285	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb104	S285	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb105	S286	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb106	S286	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb107	S286	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb108	S286	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb109	S287	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb110	S287	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb111	S287	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb112	S287	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb113	S288	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb114	S288	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb115	S288	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb116	S288	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb117	S289	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb118	S289	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb119	S289	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb120	S289	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb121	S290	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb122	S290	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb123	S290	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb124	S290	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb125	S291	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb126	S291	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb127	S291	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb128	S291	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb129	S292	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb130	S292	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb131	S292	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb132	S292	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb133	S293	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb134	S293	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb135	S293	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb136	S293	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb137	S294	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb138	S294	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb139	S294	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb140	S294	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb141	S295	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb142	S295	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb143	S295	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb144	S295	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb145	S296	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb146	S296	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb147	S296	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb148	S296	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb149	S297	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb150	S297	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb151	S297	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb152	S297	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb153	S298	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb154	S298	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb155	S298	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb156	S298	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb157	S299	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb158	S299	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb159	S299	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb160	S299	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb161	S300	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb162	S300	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb163	S300	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb164	S300	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb165	S301	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb166	S301	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb167	S301	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb168	S301	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb169	S302	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb170	S302	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb171	S302	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb172	S302	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb173	S303	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb174	S303	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb175	S303	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb176	S303	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb177	S304	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb178	S304	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb179	S304	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb180	S304	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb181	S305	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb182	S305	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb183	S305	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb184	S305	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb185	S306	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb186	S306	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb187	S306	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb188	S306	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb189	S307	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb190	S307	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb191	S307	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb192	S307	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb193	S308	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb194	S308	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb195	S308	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb196	S308	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb197	S309	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb198	S309	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb199	S309	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb200	S309	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb201	S310	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb202	S310	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb203	S310	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb204	S310	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb205	S311	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb206	S311	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb207	S311	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb208	S311	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb209	S312	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb210	S312	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb211	S312	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb212	S312	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb213	S313	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb214	S313	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb215	S313	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb216	S313	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb217	S314	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb218	S314	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb219	S314	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb220	S314	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb221	S315	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb222	S315	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb223	S315	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb224	S315	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb225	S316	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb226	S316	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb227	S316	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb228	S316	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb229	S317	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb230	S317	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb231	S317	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb232	S317	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb233	S318	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb234	S318	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb235	S318	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb236	S318	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb237	S319	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb238	S319	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb239	S319	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb240	S319	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb241	S320	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb242	S320	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb243	S320	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb244	S320	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb245	S321	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb246	S321	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb247	S321	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb248	S321	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb249	S322	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb250	S322	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb251	S322	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb252	S322	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb253	S323	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb254	S323	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb255	S323	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb256	S323	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb257	S324	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb258	S324	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb259	S324	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb260	S324	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb261	S325	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb262	S325	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb263	S325	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb264	S325	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb265	S326	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb266	S326	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb267	S326	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb268	S326	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb269	S327	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb270	S327	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb271	S327	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb272	S327	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb273	S328	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb274	S328	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb275	S328	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb276	S328	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb277	S329	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb278	S329	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb279	S329	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb280	S329	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb281	S330	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb282	S330	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb283	S330	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb284	S330	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb285	S331	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb286	S331	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb287	S331	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb288	S331	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb289	S332	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb290	S332	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb291	S332	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb292	S332	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb293	S333	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb294	S333	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb295	S333	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb296	S333	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb297	S334	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb298	S334	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb299	S334	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb300	S334	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb301	S335	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb302	S335	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb303	S335	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb304	S335	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb305	S336	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb306	S336	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb307	S336	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb308	S336	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb309	S337	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb310	S337	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb311	S337	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb312	S337	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb313	S338	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb314	S338	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb315	S338	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb316	S338	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

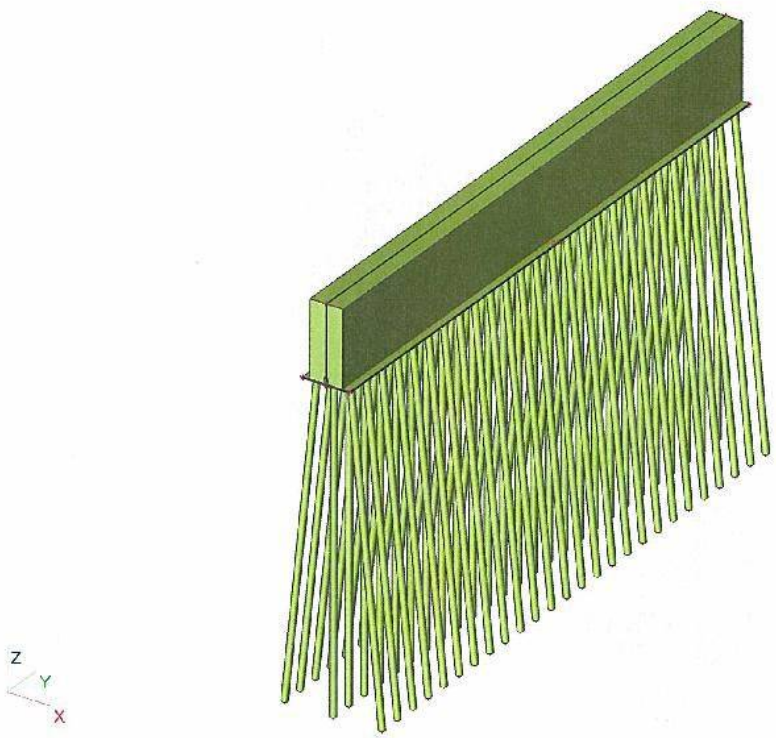
15. Genereer vrije lasten

Typenaam	Naam	2D-element	Belastinggeval	Rich	Type	Verdeling	Belastingstype	Oorspronkelijke belasting
Genereer vrije belasting	GFF1	E1	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF5
Genereer vrije belasting	GFF2	E1	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF9
Genereer vrije belasting	GFF3	E1	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF13
Genereer vrije belasting	GFF4	E1	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF6
Genereer vrije belasting	GFF5	E1	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF8
Genereer vrije belasting	GFF6	E1	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF10
Genereer vrije belasting	GFF7	E1	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF12
Genereer vrije belasting	GFF8	E1	BG1 - Belasting uit wand	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF15
Genereer vrije belasting	GFF9	E1	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF7
Genereer vrije belasting	GFF10	E1	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF11

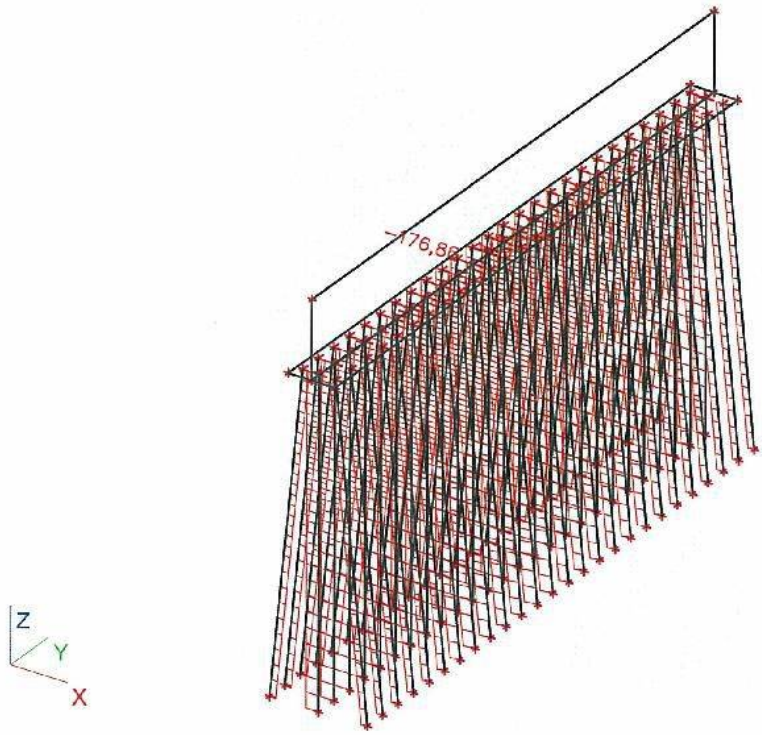
16. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastinggeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF5	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-75,00	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF6	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-222,90	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF7	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-147,90	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF8	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-237,10	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF9	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-89,20	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF10	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-156,90	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF11	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-67,70	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF12	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-149,40	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF13	BG2 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-81,70	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF15	BG1 - Belasting uit wand	Z	Kracht	Gelijkmatig	-57,30	Alle	Auto	GCS	Lengte

17. Rekenmodel



18. Interne krachten in staaf



19. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : S27,S29,S263..S338
Combinaties : Combi 1

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S295	Combi 1/2	0,000	**-176,86**	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
S263	Combi 1/2	0,000	**-47,33**	0,06	1,61	0,00	-3,16	-0,26
S281	Combi 1/2	0,000	-79,68	**-0,65**	2,64	**0,00**	-5,18	**1,48**
S279	Combi 1/2	0,000	-79,62	**0,65**	2,63	**0,00**	-5,15	**-1,48**
S296	Combi 1/2	5,333	-97,81	0,00	**-0,12**	0,00	0,28	-0,01
S296	Combi 1/2	0,000	-97,81	-0,09	**2,98**	0,00	**-5,85**	0,23
S296	Combi 1/2	4,444	-97,81	-0,02	0,10	0,00	**0,36**	-0,01

Bijlage E Modellering van het landhoofd in Scia Engineer (invoer + uitvoer)

Oplegreacties - Pijler

Sn73/K164		0	0	78,3	0	0	0
Sn74/K165		0	0	111	0	0	0
Sn75/K166		0	0	108,96	0	0	0
Sn76/K167		0	0	112,22	0	0	0
Sn77/K168		0	0	115,25	0	0	0
Sn78/K169		0	0	114,31	0	0	0
Sn79/K170		0	0	111,69	0	0	0
Sn80/K171		0	0	119,86	0	0	0
Sn81/K172		0	0	138,05	0	0	0
Sn82/K173		0	0	176,78	0	0	0
Sn83/K174		0	0	271,33	0	0	0
Sn84/K175		0	0	214,6	0	0	0
Sn85/K176		0	0	216,37	0	0	0
Sn86/K177		0	0	257,76	0	0	0
Sn87/K178		0	0	211,42	0	0	0
Sn88/K179		0	0	214,07	0	0	0
Sn89/K180		0	0	167,85	0	0	0
Sn90/K181		0	0	199,48	0	0	0
Sn91/K182		0	0	202,23	0	0	0
Sn92/K183		0	0	166,71	0	0	0
Sn93/K184		0	0	141,87	0	0	0
Sn94/K185		0	0	136,01	0	0	0
Sn95/K186		0	0	159,78	0	0	0
Sn96/K187		0	0	121,02	0	0	0
Sn97/K188		0	0	108,11	0	0	0
Sn98/K189		0	0	103,77	0	0	0
Sn99/K190		0	0	103,25	0	0	0
Sn100/K191		0	0	106,4	0	0	0
Sn101/K192		0	0	109,74	0	0	0
Sn102/K193		0	0	109,72	0	0	0
Sn103/K194		0	0	114,8	0	0	0
Sn104/K195		0	0	115,46	0	0	0
Sn105/K196		0	0	112,23	0	0	0
Sn106/K197		0	0	109,29	0	0	0
Sn107/K198		0	0	111,65	0	0	0
Sn108/K199			0	76,3	0	0	0

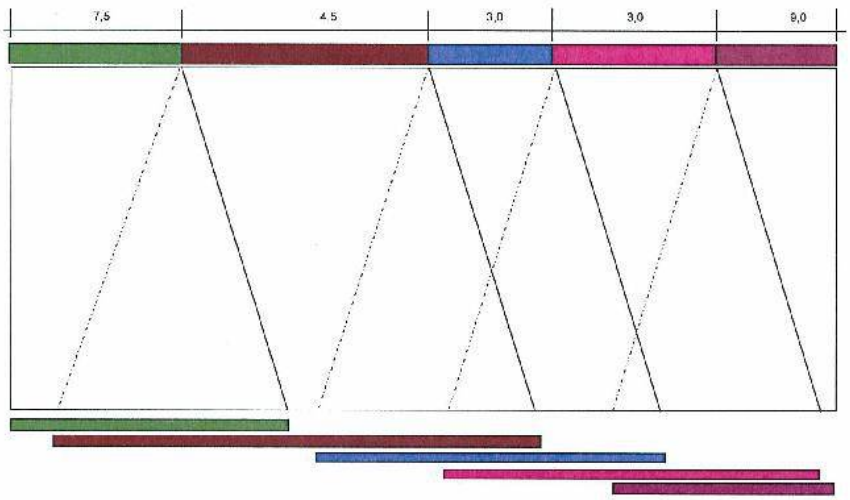
Aantal = 10 stuks
Breedte = 7,5 m
Rz;gem;d = 133,6 kN/m

Aantal = 8 stuks
Breedte = 4,5 m
Rz;gem;d = 347,2 kN/m

Aantal = 4 stuks
Breedte = 3,0 m
Rz;gem;d = 245,4 kN/m

Aantal = 4 stuks
Breedte = 3,0 m
Rz;gem;d = 186,2 kN/m

Aantal = 12 stuks
Breedte = 9,0 m
Rz;gem;d = 142,3 kN/m



Spreidingshoek in metselwerk, a, = 20 graad
Hoogte landhoofd, h, = 3,24 m
Dikte van landhoofd, b. = 1,54 m
Dikte van landhoofd, b. = 1,18
Dikte van landhoofd, b. = 1,18

Spreidingsbreedte lastvakken (m)

	b_oorspr	b_spreI_L	b_spreI_R	b_gespreid
Vak 1	7,5	0	1,18	8,68
Vak 2	4,5	1,18	1,18	6,86
Vak 3	3	1,18	1,18	5,36
Vak 4	3	1,18	1,18	5,36
Vak 5	9	1,18	0	10,18

	q_oorspr	q_nieuw	vanaf	tot/met
vak 1	133,6	115,5	0	8,68
vak 2	347,2	227,7	8,32	13,18
vak 3	245,4	137,4	10,82	16,18
vak 4	186,2	104,2	13,8	19,18
vak 5	142,3	125,8	16,8	27,00

Invoeren in Scia

vanaf	tot/met	qd (kN/m2)
0	8,32	75
8,32	8,68	222,9
8,68	10,82	147,9
10,82	13,18	237,1
13,18	13,8	89,2
13,82	16,18	156,9
16,18	16,8	67,7
16,82	19,18	149,4
19,18	27,00	81,7

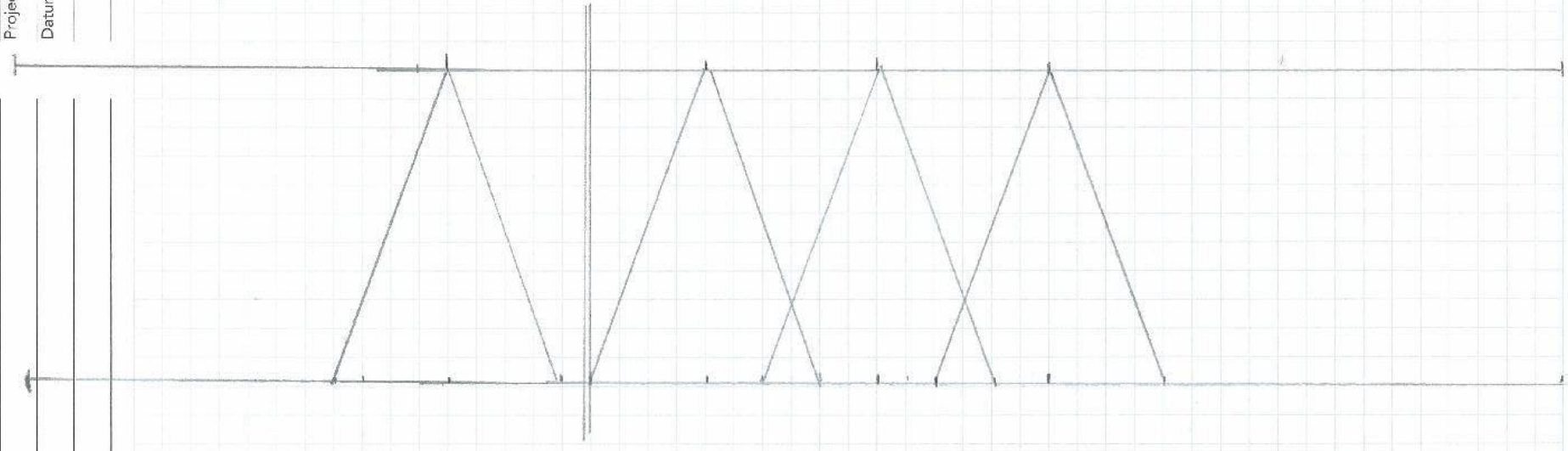
Blad nr.

Project nr.

Datum

Project

Onderdeel



Scheur van 1,5 meter diep op ca. 10 m in het westelijk landhoofd.

⇒ Scheur heeft geen directe invloed op krachtsverdeling.

Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	[redacted]

Licentienaam	Ingenieursbureau Amsterdam
Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Auteur	[redacted]
Datum	07. 04. 2011
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	454
Aantal staven :	288
Aantal gebruikte **doorsneden** :	3
Aantal belastinggevallen :	5
Aantal gebruikte **materialen** :	2
Gravitatieversnelling [m/sec^2]	9,810
Nationale norm	NEN

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

1. Inhoudsopgave

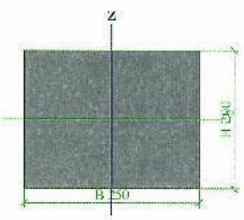
1. Inhoudsopgave	2
2. Hoofdstuk	2
3. Laag	2
4. Doorsneden	2
5. Materialen	3
6. Elastische beddingen	3
7. Belastinggevallen	3
8. Lastgroepen	4
9. Combinaties	4
10. Resultaatklasses	4
11. Combinatiesleutel	4
12. 2D-element	4
13. Knoopondersteuningen	4
14. Lijnondersteuning op staaf	7
15. Genereer vrije lasten	19
16. Vrije oppervlakte last	20
17. Rekenmodel	21
18. Interne krachten in staaf	21
19. Interne krachten in staaf	22
20. Interne krachten in staaf	23

2. Hoofdstuk

3. Laag

Naam	Laag1

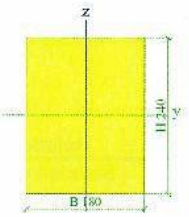
4. Doorsneden

Naam	kesp	
Type	RECT	
Uitgebreid	250; 200	
Onderdeelmateriaal	Vuren	
Bouwwijze	hout	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	×	
Afbeelding		
A [m²]	5,0000e-02	

A y, z [m²]	5,0000e-02	5,0000e-02
I y, z [m⁴]	1,6667e-04	2,6042e-04
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	5,0536e-04
Wel y, z [m³]	1,6667e-03	2,0833e-03
Wpl y, z [m³]	2,5000e-03	3,1250e-03
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	125	100
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	9,0000e-01	

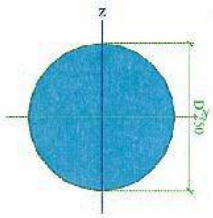
Naam	dwarskracht balk	
Type	RECT	
Uitgebreid	180; 240	
Onderdeelmateriaal	Vuren	
Bouwwijze	hout	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	×	

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Afbeelding		
A [m²]	4,3200e-02	
A y, z [m²]	4,3200e-02	4,3200e-02
I y, z [m⁴]	2,0736e-04	1,1664e-04
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	3,6598e-04
Wel y, z [m³]	1,7280e-03	1,2960e-03
Wpl y, z [m³]	2,5920e-03	1,9440e-03
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	90	120
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	8,4000e-01	

Naam	funderingspaal	
Type	CIRC	
Uitgebreid	250	
Onderdeelmateriaal	Vuren	

Bouwwijze	hout	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	×	

Afbeelding		
A [m²]	4,9077e-02	
A y, z [m²]	4,1716e-02	4,1716e-02
I y, z [m⁴]	1,9167e-04	1,9167e-04
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	3,8334e-04
Wel y, z [m³]	1,5334e-03	1,5334e-03
Wpl y, z [m³]	2,6034e-03	2,6034e-03
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	0	0
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	7,8536e-01	

5. Materialen

Naam	Vuren
Type	Hout
Thermisch uitz. [m/mK]	0,00
Massa eenheid [kg/m³]	320,00
E-mod [MPa]	9,0000e+03
Poisson - nu	0,15
Onafhankelijke G-modulus	✓
G-mod [MPa]	5,6000e+02
Log. decrement	0,15
Specifieke hitte [J/gK]	6,0000e-01
Thermische geleiding [W/mK]	4,5000e+01

Naam	Metselwerk
Type	Hout
Thermisch uitz. [m/mK]	0,00
Massa eenheid [kg/m³]	0,00
E-mod [MPa]	7,0000e+02
Poisson - nu	0,15
Onafhankelijke G-modulus	×
G-mod [MPa]	3,0435e+02
Log. decrement	0,15
Specifieke hitte [J/gK]	6,0000e-01
Thermische geleiding [W/mK]	4,5000e+01

6. Elastische beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Wadafzet	0,0000e+00	1,0000e+00	3,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
Zand kle	0,0000e+00	2,7000e+00	8,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
kleiveen	0,0000e+00	5,0000e-01	1,5000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
zand	0,0000e+00	8,3330e+00	2,5000e+01	0,0000e+00	0,0000e+00

7. Belastinggevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG1	Belasting uit wand	Permanent	LG1	Standaard
BG2	Belasting uit grond	Permanent	LG1	Standaard
BG3	Belasting uit asfalt	Permanent	LG1	Standaard
BG4	Belasting uit brugdek	Permanent	LG1	Standaard

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG5	mob Belasting achter landhoofd	Permanent	LG1	Standaard

8. Lastgroepen

Naam	Last	Relatie	Coëff.
LG1	Permanent		

Naam	Last	Relatie	Coëff.
LG2	Variabel	Standaard	0,5

9. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
Combi 1	Belasting uit bugdek	Lineair - UGT	BG1 - Belasting uit wand	1,10
			BG2 - Belasting uit grond	1,10
			BG3 - Belasting uit asfalt	1,10
			BG4 - Belasting uit brugdek	1,00
			BG5 - mob Belasting achter landhoofd	0,57
Combi 2	Belasting achter landhoofd	Lineair - UGT	BG1 - Belasting uit wand	1,10
			BG2 - Belasting uit grond	1,10
			BG3 - Belasting uit asfalt	1,10
			BG5 - mob Belasting achter landhoofd	1,15

10. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi 1

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi 2

11. Combinatiesleutel

Naam	Omschrijving van de combinaties
1	BG1*1.10 +BG2*1.10 +BG3*1.10 +BG4*1.00 +BG5*0.57
2	BG1*1.10 +BG2*1.10 +BG3*1.10 +BG5*1.15

12. 2D-element

Naam	Materlaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	Vuren	50	konstant	vloer (90)	Laag1
E2	Metselwerk	1540	konstant	wand (80)	Laag1

13. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K58	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K60	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K62	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K64	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K66	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K68	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K70	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K72	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn9	K74	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K76	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K78	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K80	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K82	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K84	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn15	K86	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn16	K88	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn17	K90	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn18	K92	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn19	K94	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn20	K96	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn21	K98	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn22	K100	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn23	K102	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn24	K104	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn25	K106	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn26	K108	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn27	K110	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn28	K112	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn29	K114	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn30	K116	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn31	K118	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn32	K120	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn33	K122	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn34	K124	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn35	K126	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn36	K128	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn37	K130	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn38	K132	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn39	K134	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn40	K136	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn41	K138	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn42	K140	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn43	K142	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn44	K144	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn45	K146	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn46	K148	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn47	K150	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn48	K152	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn49	K154	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn50	K156	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn51	K158	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn52	K160	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn53	K162	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn54	K164	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn55	K166	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn56	K168	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn57	K170	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn58	K172	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn59	K174	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn60	K176	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn61	K178	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn62	K180	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn63	K182	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn64	K184	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn65	K186	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn66	K188	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn67	K190	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn68	K192	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn69	K194	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn70	K196	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn71	K198	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn72	K200	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn73	K202	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn74	K204	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn75	K206	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn76	K208	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn77	K210	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn78	K212	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn79	K214	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn80	K216	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn81	K218	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn82	K220	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn83	K222	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn84	K224	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn85	K226	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn86	K228	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn87	K230	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn88	K232	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn89	K234	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn90	K236	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn91	K238	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn92	K240	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn93	K242	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn94	K244	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn95	K246	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn96	K248	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn97	K250	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn98	K252	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn99	K254	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn100	K256	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn101	K258	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn102	K260	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn103	K262	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn104	K264	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn105	K266	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn106	K268	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn107	K270	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn108	K272	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn109	K274	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn110	K276	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn111	K278	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn112	K280	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn113	K282	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn114	K284	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn115	K286	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn116	K288	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn117	K290	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn118	K292	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn119	K294	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn120	K296	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn121	K298	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn122	K300	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn123	K302	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn124	K304	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn125	K306	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn126	K308	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn127	K310	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn128	K312	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn129	K314	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn130	K316	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn131	K318	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn132	K320	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn133	K322	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn134	K324	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn135	K326	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn136	K328	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn137	K330	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn138	K332	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn139	K334	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn140	K336	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn141	K338	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn142	K340	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn143	K342	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn144	K344	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn145	K346	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn146	K348	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn147	K350	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn148	K352	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn149	K354	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn150	K356	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn151	K358	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn152	K360	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn153	K362	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn154	K364	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn155	K366	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn156	K368	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

14. Lijnondersteuning op staaf

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb1	S27	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb2	S27	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb3	S27	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb4	S27	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb5	S28	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb6	S28	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb7	S28	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb8	S28	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb9	S29	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb10	S29	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb11	S29	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb12	S29	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb13	S30	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb14	S30	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb15	S30	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb16	S30	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb17	S31	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb18	S31	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb19	S31	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb20	S31	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb21	S32	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb22	S32	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb23	S32	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb24	S32	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb25	S33	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb26	S33	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb27	S33	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb28	S33	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb29	S34	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb30	S34	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb31	S34	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb32	S34	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb33	S35	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb34	S35	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb35	S35	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb36	S35	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb37	S36	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb38	S36	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb39	S36	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb40	S36	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb41	S37	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb42	S37	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb43	S37	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb44	S37	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb45	S38	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb46	S38	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb47	S38	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb48	S38	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb49	S39	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb50	S39	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb51	S39	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb52	S39	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb53	S40	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb54	S40	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb55	S40	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb56	S40	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb57	S41	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb58	S41	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb59	S41	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb60	S41	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb61	S42	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb62	S42	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb63	S42	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb64	S42	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb65	S43	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb66	S43	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb67	S43	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb68	S43	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb69	S44	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb70	S44	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb71	S44	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb72	S44	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb73	S45	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb74	S45	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb75	S45	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb76	S45	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb77	S46	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb78	S46	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb79	S46	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb80	S46	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb81	S47	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb82	S47	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb83	S47	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb84	S47	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb85	S48	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb86	S48	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb87	S48	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb88	S48	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb89	S49	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb90	S49	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb91	S49	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb92	S49	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb93	S50	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb94	S50	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb95	S50	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb96	S50	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb97	S51	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb98	S51	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb99	S51	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb100	S51	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb101	S52	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb102	S52	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb103	S52	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb104	S52	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb105	S53	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb106	S53	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb107	S53	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb108	S53	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb109	S54	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb110	S54	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb111	S54	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb112	S54	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb113	S55	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb114	S55	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb115	S55	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb116	S55	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb117	S56	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb118	S56	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb119	S56	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb120	S56	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb121	S57	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb122	S57	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb123	S57	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb124	S57	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb125	S58	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb126	S58	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb127	S58	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb128	S58	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb129	S59	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb130	S59	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb131	S59	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb132	S59	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb133	S60	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb134	S60	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb135	S60	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb136	S60	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb137	S61	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb138	S61	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb139	S61	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb140	S61	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb141	S62	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb142	S62	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb143	S62	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb144	S62	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb145	S63	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb146	S63	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb147	S63	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb148	S63	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb149	S64	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb150	S64	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb151	S64	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb152	S64	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb153	S65	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb154	S65	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb155	S65	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb156	S65	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb157	S66	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb158	S66	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb159	S66	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb160	S66	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb161	S67	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb162	S67	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb163	S67	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb164	S67	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb165	S68	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb166	S68	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb167	S68	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb168	S68	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb169	S69	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb170	S69	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb171	S69	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb172	S69	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb173	S70	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb174	S70	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb175	S70	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb176	S70	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb177	S71	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb178	S71	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb179	S71	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb180	S71	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb181	S72	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb182	S72	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb183	S72	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb184	S72	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb185	S73	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb186	S73	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb187	S73	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb188	S73	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb189	S74	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb190	S74	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb191	S74	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb192	S74	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb193	S75	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb194	S75	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb195	S75	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb196	S75	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb197	S76	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb198	S76	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb199	S76	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb200	S76	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb201	S77	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb202	S77	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb203	S77	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb204	S77	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb205	S78	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb206	S78	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb207	S78	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb208	S78	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb209	S79	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb210	S79	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb211	S79	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb212	S79	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb213	S80	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb214	S80	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb215	S80	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb216	S80	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb217	S81	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb218	S81	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb219	S81	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb220	S81	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb221	S82	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb222	S82	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb223	S82	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb224	S82	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb225	S83	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb226	S83	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb227	S83	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb228	S83	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb229	S84	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb230	S84	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb231	S84	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb232	S84	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb233	S85	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb234	S85	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb235	S85	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb236	S85	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb237	S86	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb238	S86	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb239	S86	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb240	S86	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb241	S87	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb242	S87	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb243	S87	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb244	S87	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb245	S88	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb246	S88	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb247	S88	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb248	S88	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb249	S89	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb250	S89	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb251	S89	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb252	S89	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb253	S90	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb254	S90	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb255	S90	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb256	S90	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb257	S91	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb258	S91	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb259	S91	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb260	S91	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb261	S92	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb262	S92	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb263	S92	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb264	S92	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb265	S93	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb266	S93	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb267	S93	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb268	S93	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb269	S94	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb270	S94	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb271	S94	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb272	S94	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb273	S95	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb274	S95	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb275	S95	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb276	S95	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb277	S96	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb278	S96	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb279	S96	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb280	S96	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb281	S97	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb282	S97	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb283	S97	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb284	S97	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb285	S98	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb286	S98	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb287	S98	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb288	S98	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb289	S99	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb290	S99	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb291	S99	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb292	S99	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb293	S100	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb294	S100	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb295	S100	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb296	S100	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb297	S101	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb298	S101	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb299	S101	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb300	S101	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb301	S102	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb302	S102	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb303	S102	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb304	S102	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb305	S103	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb306	S103	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb307	S103	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb308	S103	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb309	S104	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb310	S104	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb311	S104	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb312	S104	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb313	S105	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb314	S105	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb315	S105	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb316	S105	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb317	S106	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb318	S106	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb319	S106	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb320	S106	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb321	S107	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb322	S107	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb323	S107	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb324	S107	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb325	S108	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb326	S108	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb327	S108	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb328	S108	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb329	S109	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb330	S109	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb331	S109	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb332	S109	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb333	S110	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb334	S110	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb335	S110	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb336	S110	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb337	S111	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb338	S111	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb339	S111	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb340	S111	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb341	S112	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb342	S112	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb343	S112	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb344	S112	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb345	S113	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb346	S113	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb347	S113	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb348	S113	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb349	S114	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb350	S114	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb351	S114	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb352	S114	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb353	S115	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb354	S115	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb355	S115	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb356	S115	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb357	S116	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb358	S116	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb359	S116	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb360	S116	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb361	S117	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb362	S117	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb363	S117	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb364	S117	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb365	S118	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb366	S118	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb367	S118	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb368	S118	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb369	S119	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb370	S119	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb371	S119	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb372	S119	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb373	S120	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb374	S120	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb375	S120	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb376	S120	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb377	S121	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb378	S121	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb379	S121	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb380	S121	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb381	S122	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb382	S122	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb383	S122	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb384	S122	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb385	S123	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb386	S123	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb387	S123	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb388	S123	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb389	S124	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb390	S124	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb391	S124	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb392	S124	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb393	S125	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb394	S125	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb395	S125	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb396	S125	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb397	S126	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb398	S126	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb399	S126	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb400	S126	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb401	S127	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb402	S127	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb403	S127	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb404	S127	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb405	S128	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb406	S128	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb407	S128	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb408	S128	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb409	S129	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb410	S129	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb411	S129	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb412	S129	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb413	S130	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb414	S130	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb415	S130	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb416	S130	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb417	S131	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb418	S131	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb419	S131	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb420	S131	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb421	S132	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb422	S132	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb423	S132	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb424	S132	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb425	S133	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb426	S133	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb427	S133	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb428	S133	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb429	S134	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb430	S134	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb431	S134	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb432	S134	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb433	S135	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb434	S135	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb435	S135	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb436	S135	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb437	S136	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb438	S136	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb439	S136	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb440	S136	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb441	S137	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb442	S137	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb443	S137	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb444	S137	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb445	S138	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb446	S138	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb447	S138	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb448	S138	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb449	S139	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb450	S139	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb451	S139	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb452	S139	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb453	S140	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb454	S140	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb455	S140	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb456	S140	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb457	S141	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb458	S141	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb459	S141	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb460	S141	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb461	S142	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb462	S142	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb463	S142	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb464	S142	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb465	S143	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb466	S143	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb467	S143	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb468	S143	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb469	S144	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb470	S144	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb471	S144	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb472	S144	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb473	S145	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb474	S145	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb475	S145	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb476	S145	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb477	S146	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb478	S146	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb479	S146	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb480	S146	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb481	S147	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb482	S147	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb483	S147	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb484	S147	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb485	S148	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb486	S148	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb487	S148	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb488	S148	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb489	S149	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb490	S149	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb491	S149	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb492	S149	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb493	S150	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb494	S150	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb495	S150	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb496	S150	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb497	S151	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb498	S151	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb499	S151	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb500	S151	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb501	S152	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb502	S152	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb503	S152	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb504	S152	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb505	S153	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb506	S153	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb507	S153	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb508	S153	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb509	S154	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb510	S154	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb511	S154	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb512	S154	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb513	S155	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb514	S155	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb515	S155	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb516	S155	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb517	S156	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb518	S156	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb519	S156	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb520	S156	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb521	S157	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb522	S157	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb523	S157	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb524	S157	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb525	S158	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb526	S158	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb527	S158	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb528	S158	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb529	S159	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb530	S159	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb531	S159	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb532	S159	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb533	S160	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb534	S160	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb535	S160	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb536	S160	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb537	S161	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb538	S161	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb539	S161	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb540	S161	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb541	S162	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb542	S162	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb543	S162	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb544	S162	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb545	S163	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb546	S163	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb547	S163	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb548	S163	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb549	S164	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb550	S164	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb551	S164	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb552	S164	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb553	S165	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb554	S165	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb555	S165	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb556	S165	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb557	S166	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb558	S166	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb559	S166	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb560	S166	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb561	S167	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb562	S167	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb563	S167	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb564	S167	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb565	S168	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb566	S168	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb567	S168	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb568	S168	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb569	S169	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb570	S169	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb571	S169	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb572	S169	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb573	S170	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb574	S170	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb575	S170	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb576	S170	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb577	S171	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb578	S171	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb579	S171	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb580	S171	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb581	S172	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb582	S172	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin

Naam	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors
Slb583	S172	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb584	S172	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb585	S173	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb586	S173	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb587	S173	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb588	S173	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb589	S174	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb590	S174	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb591	S174	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb592	S174	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb593	S175	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb594	S175	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb595	S175	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb596	S175	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb597	S176	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb598	S176	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb599	S176	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb600	S176	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb601	S177	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb602	S177	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb603	S177	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb604	S177	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb605	S178	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb606	S178	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb607	S178	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb608	S178	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb609	S179	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb610	S179	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb611	S179	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb612	S179	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb613	S180	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb614	S180	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb615	S180	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb616	S180	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb617	S181	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb618	S181	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb619	S181	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb620	S181	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin
Slb621	S182	0,000	Abso
	LCS	8,000	Vanaf begin
Slb622	S182	8,000	Abso
	LCS	10,000	Vanaf begin
Slb623	S182	10,000	Abso
	LCS	12,000	Vanaf begin
Slb624	S182	12,000	Abso
	LCS	14,000	Vanaf begin

15. Genereer vrije lasten

Typenaam	Naam	2D-element	Belastinggeval	Rich	Type	Verdeling	Belastingstype	Oorspronkelijke belasting
Genereer vrije belasting	GFF1	E1	BG1 - Belasting uit wand	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF1
Genereer vrije belasting	GFF2	E1	BG2 - Belasting uit grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF2

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Typenaam	Naam	2D-element	Belastinggeval	Rich	Type	Verdeling	Belastingstype	Oorspronkelijke belasting
Genereer vrije belasting	GFF3	E1	BG3 - Belasting uit asfalt	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF3
Genereer vrije belasting	GFF6	E1	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF9
Genereer vrije belasting	GFF7	E1	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF13
Genereer vrije belasting	GFF9	E1	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF10
Genereer vrije belasting	GFF13	E1	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF12
Genereer vrije belasting	GFF14	E1	BG5 - mob Belasting achter landhoofd	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF14
Genereer vrije belasting	GFF15	E2	BG5 - mob Belasting achter landhoofd	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF15
Genereer vrije belasting	GFF16	E2	BG2 - Belasting uit grond	Z	Kracht	Richting Y	Oppervlak	FF4
Genereer vrije belasting	GFF17	E1	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF5
Genereer vrije belasting	GFF18	E1	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF6
Genereer vrije belasting	GFF19	E1	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF7
Genereer vrije belasting	GFF20	E1	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF11
Genereer vrije belasting	GFF21	E1	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	Oppervlak	FF8

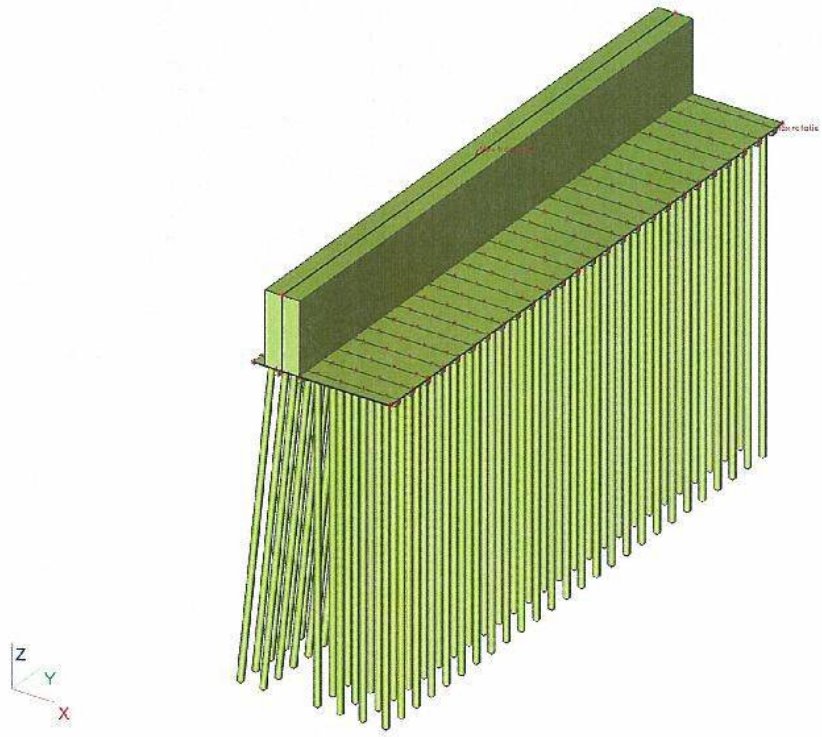
16. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastinggeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeer
FF1	BG1 - Belasting uit wand	Z	Kracht	Gelijkmatig	-54,60			Alle	Auto	GCS
FF2	BG2 - Belasting uit grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-57,80			Alle	Auto	GCS
FF3	BG3 - Belasting uit asfalt	Z	Kracht	Gelijkmatig	-2,76			Alle	Auto	GCS
FF4	BG2 - Belasting uit grond	Z	Kracht	Richting Y		-20,00	0,91	Alle	Auto	Element LCS
FF5	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-22,10			Alle	Auto	GCS
FF6	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-92,10			Alle	Auto	GCS
FF7	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-70,10			Alle	Auto	GCS
FF8	BG4 - Belasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-112,10			Alle	Auto	GCS

Project	Bruggen Raadhuisstraat
Onderdeel	Landhoofd
Omschrijving	Bug 8
Nationale norm	NEN
Auteur	

Naam	Belastinggeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeer
FF8	uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-112,10			Alle	Auto	GCS
FF9	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-42,10			Alle	Auto	GCS
FF10	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-68,90			Alle	Auto	GCS
FF11	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-26,80			Alle	Auto	GCS
FF12	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-50,30			Alle	Auto	GCS
FF13	BG4 - Belasting uit brugdek	Z	Kracht	Gelijkmatig	-23,50			Alle	Auto	GCS
FF14	BG5 - mob Belasting achter landhoofd	Z	Kracht	Gelijkmatig	-20,00			Alle	Auto	GCS
FF15	BG5 - mob Belasting achter landhoofd	Z	Kracht	Gelijkmatig	-6,60			Alle	Auto	Element LCS

17. Rekenmodel



18. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie :
S27..S91,S93..S97,S101,S102,S107,S92,S98..S100,S103..S106,S108..S164,S167..S170,S173..S176,S180..S182,

S165,S166,S171,S172,S177..S179
Combinaties : Combi 1

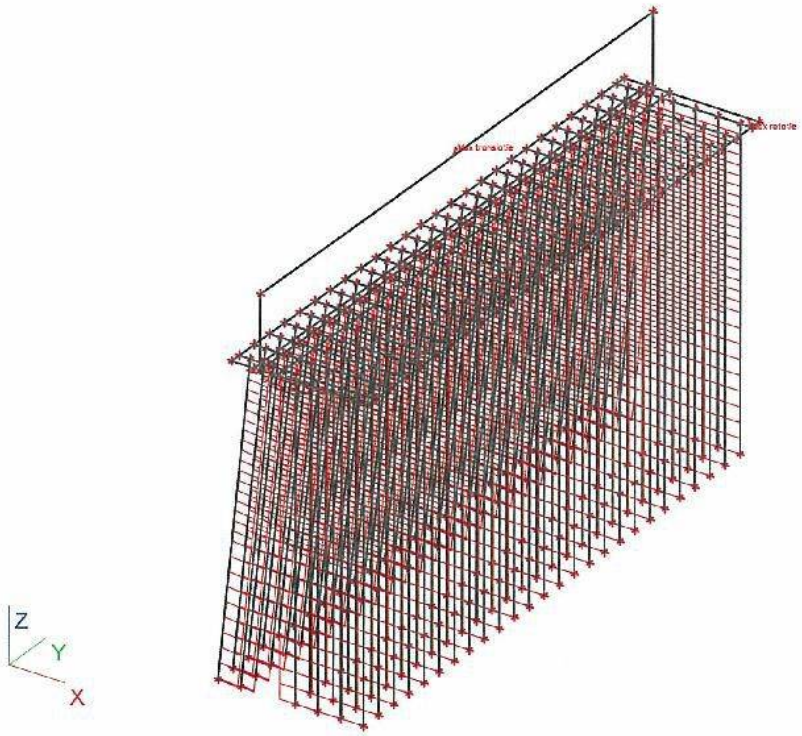
Staaf	BG	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S93	Combi 1/1	0,000	**-113,09**	0,04	4,15	0,00	-5,26	-0,08
S173	Combi 1/1	0,000	**-62,78**	0,05	-4,01	0,00	4,62	-0,08
S182	Combi 1/1	0,000	-76,96	**-1,01**	-3,77	0,00	4,17	**2,51**
S32	Combi 1/1	0,000	-77,19	**1,03**	-3,58	0,00	3,98	**-2,52**
S179	Combi 1/1	0,000	-64,06	-0,37	**-4,04**	**0,00**	**4,68**	0,93
S105	Combi 1/1	0,000	-102,38	-0,14	**4,23**	0,00	-5,38	0,32
S29	Combi 1/1	0,000	-64,13	0,35	-3,84	**0,00**	4,44	-0,90
S87	Combi 1/1	0,000	-106,59	0,13	4,23	0,00	**-5,40**	-0,29

19. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie :
S27..S91,S93..S97,S101,S102,S107,S92,S98..S100,S103..S106,S108..S164,S167..S170,S173..S176,S180..S182,
S165,S166,S171,S172,S177..S179
Combinaties : Combi 2

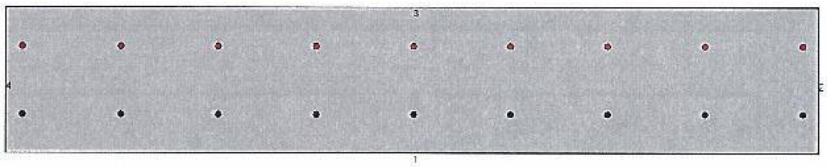
Staaf	BG	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S31	Combi 2 /2	0,000	**-90,33**	1,17	-5,64	0,00	6,17	-2,84
S76	Combi 2 /2	0,000	**-52,26**	0,00	3,87	0,00	-2,75	0,00
S182	Combi 2 /2	0,000	-86,94	**-1,20**	-5,59	0,00	6,08	**2,91**
S32	Combi 2 /2	0,000	-86,94	**1,20**	-5,59	0,00	6,08	**-2,91**
S101	Combi 2 /2	0,000	-59,94	0,00	**-6,52**	0,00	**7,82**	0,00
S99	Combi 2 /2	0,000	-77,72	0,00	**5,16**	0,00	-5,33	0,00
S29	Combi 2 /2	0,000	-61,19	0,45	-6,48	**0,00**	7,76	-1,09
S179	Combi 2 /2	0,000	-61,19	-0,45	-6,48	**0,00**	7,76	1,09
S27	Combi 2 /2	0,000	-77,56	-0,08	5,16	0,00	**-5,36**	0,19

20. Interne krachten in staaf



Bijlage F Toetsing van betondoorsnede (D-Bet berekening)

LANGS



ONTWERPGEGEVENS

Macro: Categorie: Plaat / Type: rechthoekig
Topic: Waarde [mm]:
b 1000
h 180
Zijde: 1 Beugeldiameter: 8,0 mm

Laag	Materiaal:	C:	CL:	CR:	Diameter1:	Diameter2:	HoH:	Aantal:	Aarhechtfactor:
1	QR24/GBV62	40	60	60	8,0	8,0	0	0	1,00

Lijn wapening of voorspanning

No	Xs [mm]	Ys [mm]	Xe [mm]	Ye [mm]	D [mm]	A [mm2]	Hoh [mm]	n	ksi	Materiaal	Do [mm]	dx [mm]	dy [mm]	Fp [kN]	sp [MPa]
1	20	48	980	48	8	50	120	9	1,00	QR24/GBV62					
2	20	132	980	132	8	50	120	9	1,00	QR24/GBV62					

Gebruikte Materialen uit de DataBase

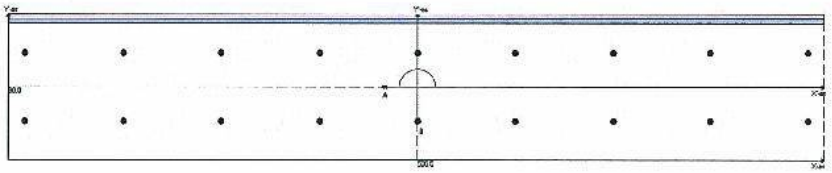
Beton	f'ck	f'b	fb	fbm	E'b	Esg
C28,3/35,0	35	21	1,40	2,74	31000	12000
Betonstaal	fsrep	fs	esu[o/o]			Esg
QR24/GBV62	240	209	5,00			200000

Statische grootheden van de vormen

Vorm	X[mm]	Y[mm]	A[mm2]	Ixx [mm4]	Iyy [mm4]	Ixy [mm4]
v1	500	90	1,80000e+05	4,86000e+08	1,50000e+10	0

E-zware doorsnede grootheden [Effektieve E-Modulus EA/A = 12945 MPa]

X[mm]	Y[mm]	E-A[N]	E-Ixx[Nmm2]	E-Iyy[Nmm2]	E-Ixy[Nmm2]
500	90	2,33010e+09	6,13205e+12	1,96329e+14	2,98023e-06



Toegepast Voorschrift VBC 1995.

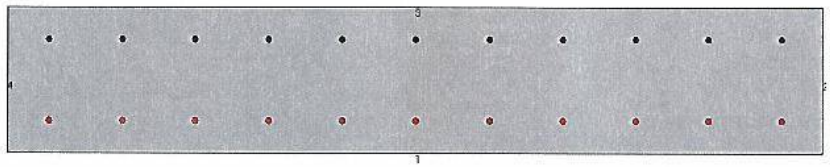
TOETSING UITERSTE GRENSTOESTAND (Ontwerp)

Belastinggegevens	N[kN]	M(A)[kNm]	M(B)[kNm]
+constant deel	0	1,4400e+01	0
variabele:		M(A)	

Dwarskracht Y': 0 [kN]
Dwarskracht X': 0 [kN]
Wringmoment : 0 [kNm]

VBC 8.1.1: Bezwijkmoment
»OK«, doorsnede op betonstuik bezweken.
Md 1,4400e+01 [kNm] Mu 1,6114e+01 [kNm]
VBC 8.1.3: Hoogte betondrukzone
»OK«, hoogte betondrukzone voldoet.
Mu = 1,6114e+01 [kNm]
B = 0 f = 208,7 [MPa]
xu = 12,0 [mm] d = 90,0 [mm]
xu/d = 0,133 kxmax =0,706
VBC 9.9.2.1: Scheurmoment
»FOUT«, 1.25 * Md is groter dan bezwijkmoment.
Mu = 1,6114e+01 [kNm] Mr = 2,1860e+01 [kNm] 1.25 Md = 1,8000e+01 [kNm]

dwars.



ONTWERPGEGEVENS

Macro: Categorie: Plaat / Type: rechthoekig

Topic:	Waarde [mm]:
b	1000
h	180

Lijn wapening of voorspanning

No	Xs [mm]	Ys [mm]	Xe [mm]	Ye [mm]	D [mm]	A [mm2]	Hoh [mm]	n	ksi	Materiaal	Do [mm]	dx [mm]	dy [mm]	Fp [kN]	sp [MPa]
1	50	40	950	40	8	50	90	11	1,00	QR24/GBV62					
2	50	140	950	140	8	50	90	11	1,00	QR24/GBV62					

Gebruikte Materialen uit de DataBase

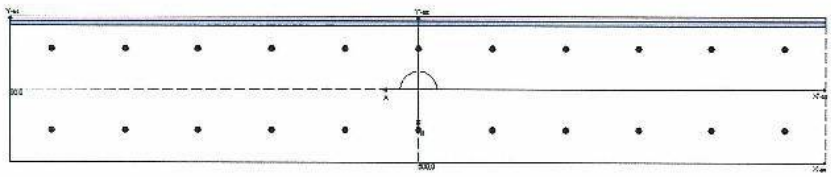
Beton	f'ck	f'b	fb	fbm	E'b	Esg
C35,0/45,0	45	27	1,65	3,23	33500	15429
Betonstaal	fsrep	fs esu[o/o]				Esg
QR24/GBV62	240	209	5,00			200000

Statische grootheden van de vormen

Vorm	X[mm]	Y[mm]	A[mm2]	Ixx [mm4]	Iyy [mm4]	Ixy [mm4]
v1	500	90	1,80000e+05	4,86000e+08	1,50000e+10	0

E-zware doorsnede grootheden [Effektieve E-Modulus EA/A = 16562 MPa]

X[mm]	Y[mm]	E-A[N]	E-Ixx[Nmm2]	E-Iyy[Nmm2]	E-Ixy[Nmm2]
500	90	2,98125e+09	8,00855e+12	2,47961e+14	6,65486e-05



Toegepast Voorschrift VBC 1995.

TOETSING UITERSTE GRENSTOESTAND (MU)

Belastinggegevens	N[kN]	M(A)[kNm]	M(B)[kNm]
+constant deel	0	1,8900e+01	0
variabele:		M(A)	

Dwarskracht Y':	0	[kN]
Dwarskracht X':	0	[kN]
Wringmoment :	0	[kNm]

VBC 8.1.1: Bezwijkmoment
»OK«, doorsnede op betonstuik bezweken.
Md 1,8900e+01 [kNm] Mu 1,9748e+01 [kNm]
VBC 8.1.3: Hoogte betondrukzone
»OK«, hoogte betondrukzone voldoet.
Mu = 1,9748e+01 [kNm]
B = 0 f = 208,7 [MPa]
xu = 11,4 [mm] d = 90,0 [mm]
xu/d = 0,127 kxmax =0,706
VBC 9.9.2.1: Scheurmoment
»FOUT«, 1.25 * Md is groter dan bezwijkmoment.
Mu = 1,9748e+01 [kNm] Mr = 2,6240e+01 [kNm] 1.25 Md = 2,3625e+01 [kNm]

Bijlage G Archieftekeningen Brug 8

HET VERBREEDEN VAN DE WATERBRUG N° 8 OVER DEN SINGEL IN DE RAADHUISSTRAAT – FUNDEERING EN WALMUREN – SCHAAL 1/A 50 –

BLAD N° 14
BIJL. N° 21

VLEUGEL A –

VLEUGEL B –

VLEUGEL C –

VLEUGEL D –

DOORSNEDE AB –

BE/RAND

VERLENGSTOEL

DOORSNEDE PYLER.

DOORSNEDE VLEUGELMUUR
SCHAAL 1/50 –

VLEUGEL D.

VLEUGEL C.

BE/RAND BUIGVAST GEWELFDE BRUG.

ZYDE MEERENBRACHT.

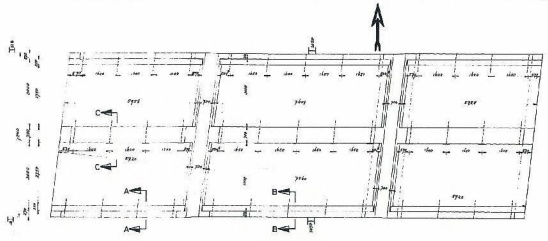
VLEUGEL A.

VLEUGEL B.

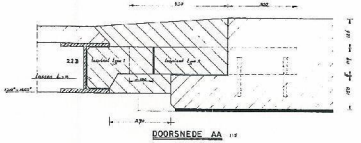
DE HOOFDINGENIEUR.

24760 6

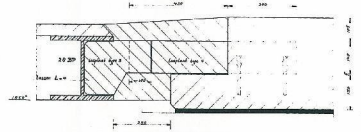
1924



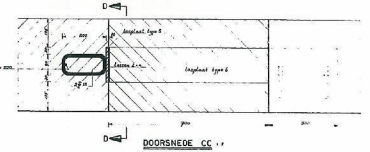
BOVENAANZICHT



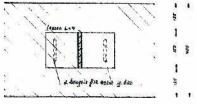
DOORSNEDE AA



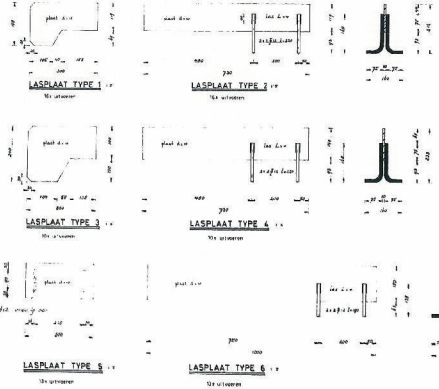
DOORSNEDE BB



DOORSNEDE CC



DOORSNEDE DD



LASPLAAT TYPE 1

LASPLAAT TYPE 2

LASPLAAT TYPE 3

LASPLAAT TYPE 4

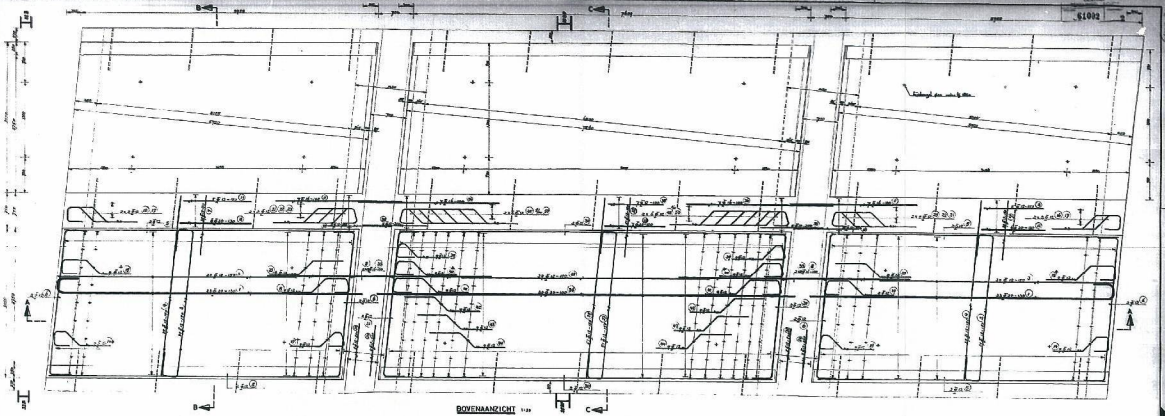
LASPLAAT TYPE 5

LASPLAAT TYPE 6

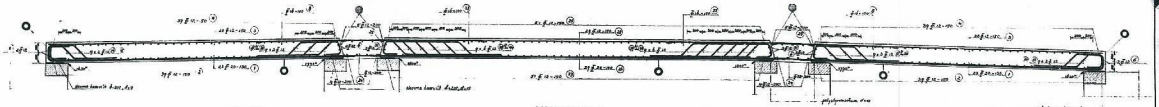
MAATVOERING LASPLATEN

MICROBOX

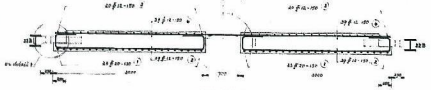
1984



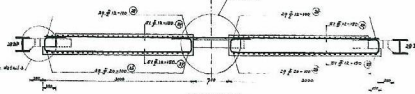
BOVENAANZICHT 1:20



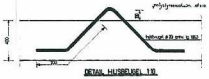
DOORSNEDE AA 1:20



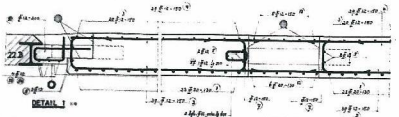
DOORSNEDE BB 1:20



DOORSNEDE CC 1:20

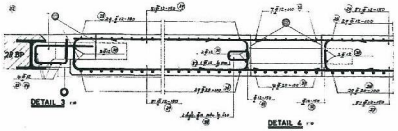


DETAIL HUISBEKJEL 1:10



DETAIL 1 1:10

DETAIL 2 1:10



DETAIL 3 1:10

DETAIL 4 1:10

1983

dienst openbare werken amsterdam

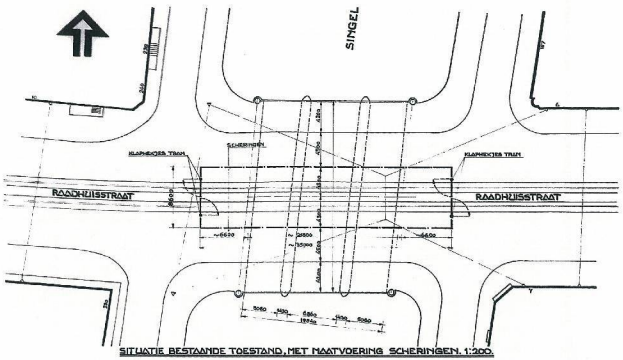
afd. bruggen

BEKISTINGSAANDUIDING

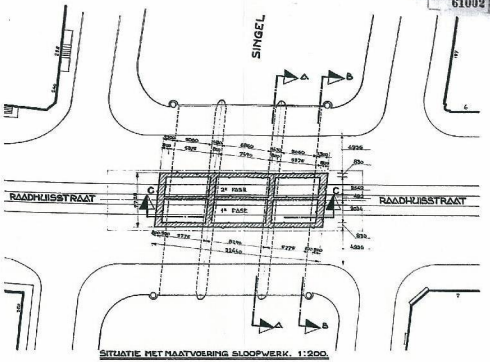
WAPENINGSTEKENING

MICROBOX

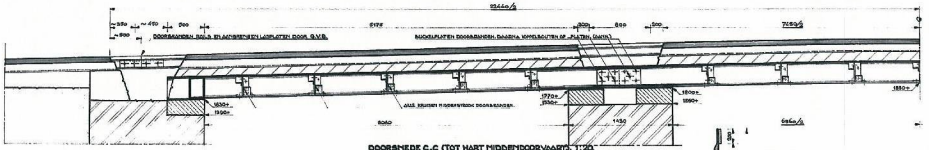
61002



SITUATIE BESTAANDE TOESTAND, MET MAATVOERING SCHERINGEN. 1:200.

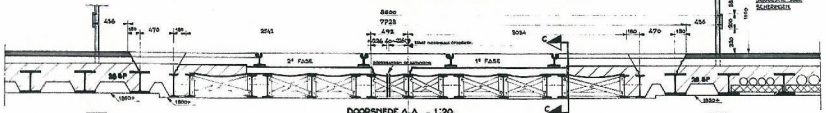


SITUATIE MET MAATVOERING SLOOPWERK. 1:200.

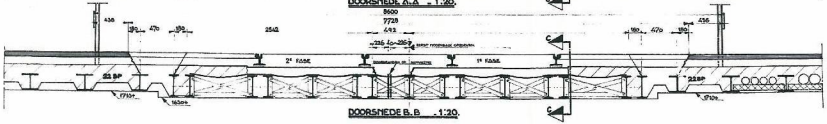


DOORSNEDE C.C (TOT HART MIDDENDOORVAARTE). 1:20.

N.B.: ALLE MATEN IN DE DOORSNEDEN ZIJN AANGEDUID LOODRECHT OP DE LIJDEN VAN DOORVAART(EN).



DOORSNEDE A-A . 1:20.



DOORSNEDE B.B . 1:20.

MATEN IN MILLIMETERS

1979

Dienst der Publieke Werken
afdeling Bruggen

brug nr. 9, VASTE BRUG OVER DE SINGEL, IN DE RAADHUISSTRAAT.

onderwerp SCHERINGEN EN SLOOPWERK TBV GEDEELTELIJKE VERNIEUWING BRUGDEK.

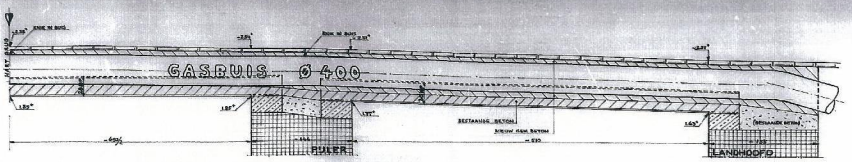
schaal: 1:200 ; 1:20.

08-02-79

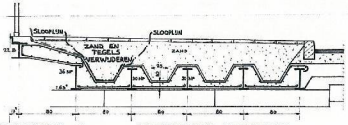
1 E Br 8

MICROBOX

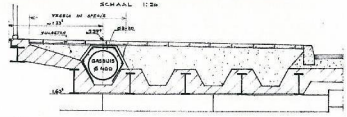
TEKENKAMER ARCHIEF
53337



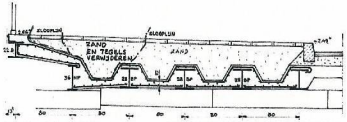
LANGSDOORSNEDE OVER GASBUIS
SCHAAL 1:20



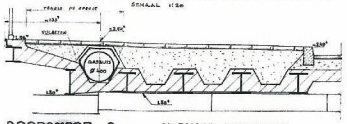
DOORSNEDE A BESTAANDE TOESTAND
SCHAAL 1:20



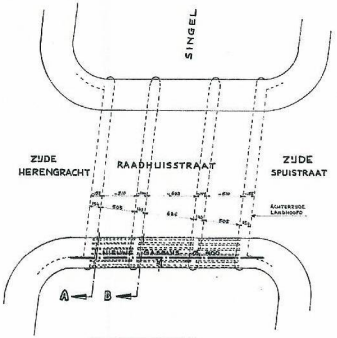
DOORSNEDE A NIEUWE TOESTAND
SCHAAL 1:20



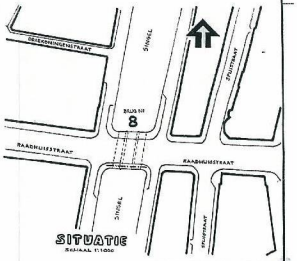
DOORSNEDE B BESTAANDE TOESTAND
SCHAAL 1:20



DOORSNEDE B NIEUWE TOESTAND
SCHAAL 1:20



PLATTEGROND
SCHAAL 1:200



SITUATIE
SCHAAL 1:1000

D			
C			
B			
A			
LETT.	WIJZIGING	DATUM	PART. KEN.

DIENST DER PUBLIEKE WERKEN
AMSTERDAM B AFD. BRUGGEN

BRUG NR 8 VASTE BRUG OVER DE SINGEL
IN DE RAADHUISSTRAAT

NIEUWE GASBUIS Ø 400

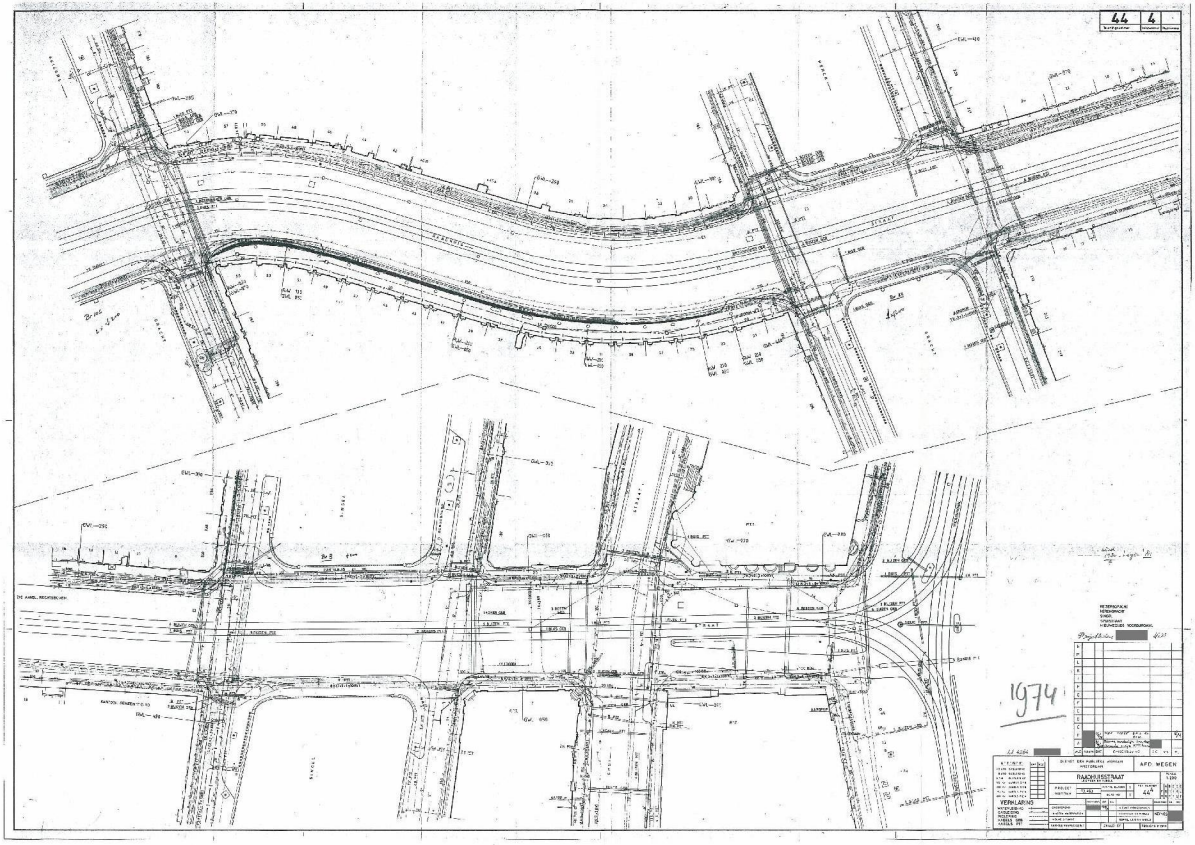
SCHAAL 1:50 1:100 1:1000

Getek.	ARK. TH.	K.K.	Brugcat. Dig.
Goedg.	ARK. TH.	K.K.	
Akkoord	A.J.v.d.		
Uitv.			
Verv.			

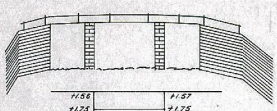
1974

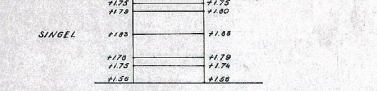
1002 8

MICROBOX

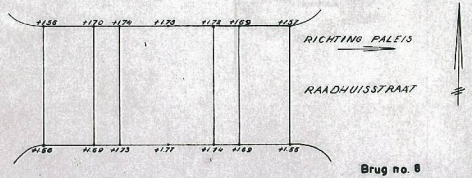

44
4
1974
AFD. WEGEN
RIJKSWEGSTRAAT
VERKLARING

SINGEL





Brug no. 6



Brug no. 8

SINGEL

Onderwerp:	SCHAAL 1:
Doorvaarthoogten bruggen 5, 6, 8	Gemeten: Datum: 6/April 1959
P.W. LANDMETEN AMSTERDAM	No.

DIENST WERKEN CENTRAAL TEKENINGEN ARCHIEF
36014 3

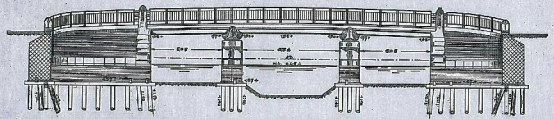
A4

1959

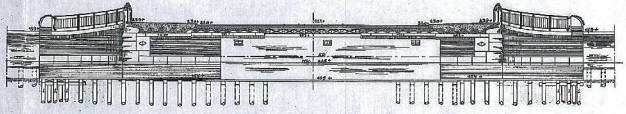
36014 3

AMSTERDAM_
DIENST DER PUBLIEKE WERKEN_

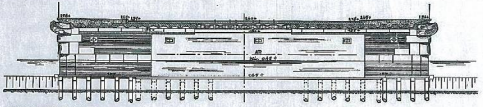
BEHOORT BY BESTEK N° 4. BLADEN_ BLAD N° 1_



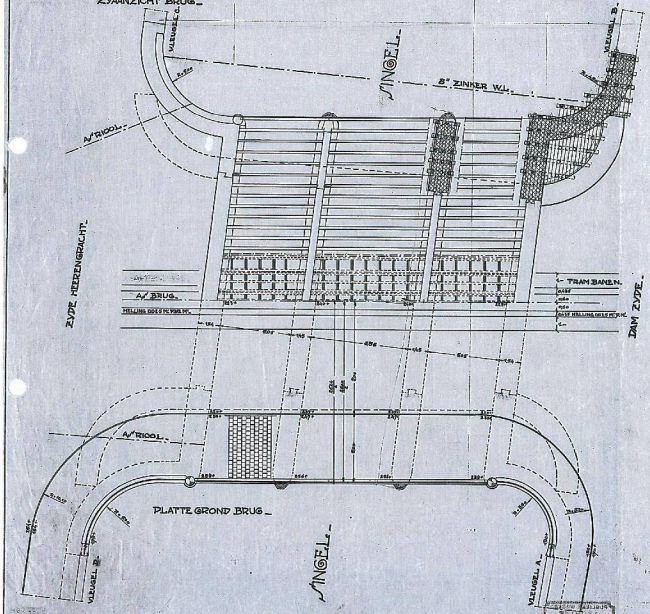
ZYAANZICHT BRUG_

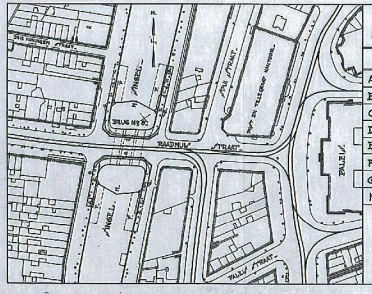


AANZICHT LANDHOOFD_



AANZICHT PYLER_





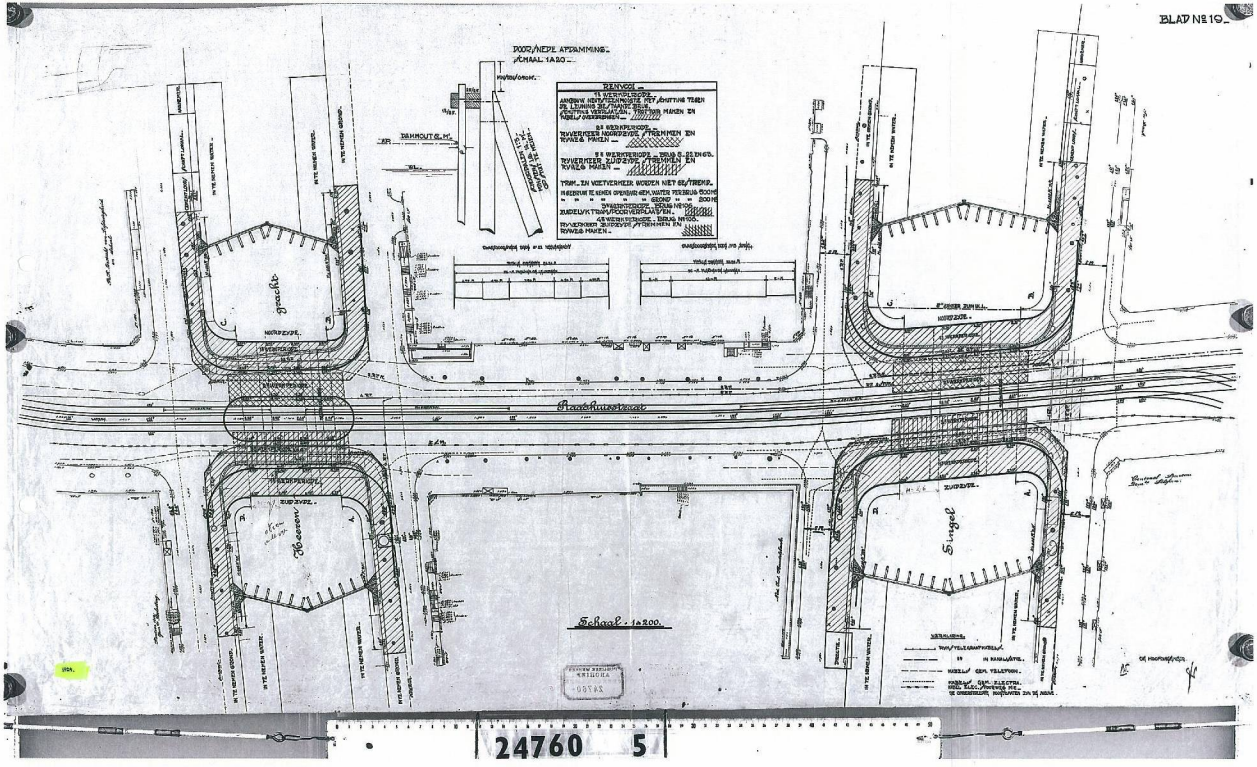
STADTIE
SCHAAL 1:1000

BENUTTE
A. DIRECTIE_
B. AANNEMER_
C. CEMENTLOODS_
D. SCHAFTLOKAAL_
E. 200M² GROND_
F. 500M² WATER_
G. SCHUTTINGEN_
H. AFDAMMING_

HET VERBREEDEN DER VASTE BRUG N° 8
OVER DEN SINGEL IN DE RAADHUISSTRAAT
SCHAAL 1:100

1924

24760


BLAD Nº 19
DOOR/NEPE AFDAMMING.
1/MAAL 1A30.
RENVOOI.
Stadhuisstraat
Schaal 1:200.
24760 5
1924

HET VERBREEDEN VAN DE VASTE BRUG No 8 OVER DEN ANGEL IN DE RAADHUISTRAAT. DOORSNEDEN. SCHAAL 1:200.

BLAD No II
BRUG No 8

DOORSNEDE OVER HET MIDDEN DER TRANSE BRUG.

ZUIDZYDE.

DOORSNEDE LANGS DYLER MIDDENDOORVAART.

NOORDZYDE.

DOORSNEDE LANGS DYLER ZYDOORVAART.

LENGTE DOORSNEDE DER TRANSE BRUG BY A.

LENGTE DOORSNEDE VERBREEDING BY B.

ZYDE MEEREN GEMT.

LENGTE DOORSNEDE VERBREEDING BY C.

DOORSNEDEN. SCHAAL 1:10.

OOSTZYDE.

WESTZYDE.

DAN ZYDE.

AMSTERDAM, MAART 1924.
DE HOOFDINGENIEUR.

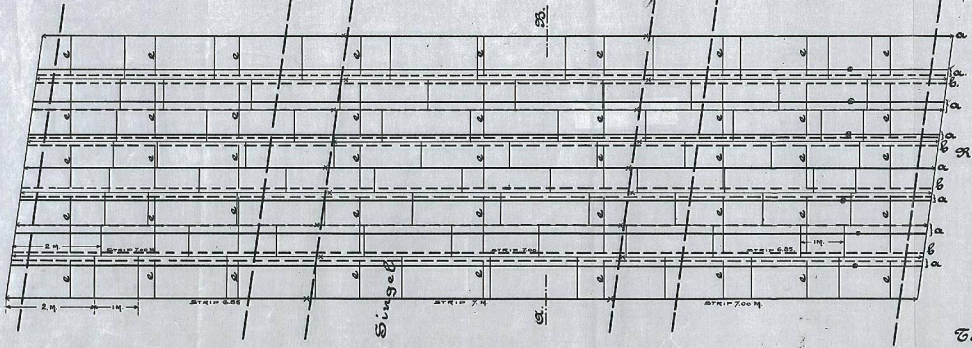
1924

24760 7

Vaste brug o/d Singel o/d Raadhuisstraat.

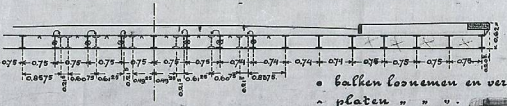
BESTEK Nº 70
1901

Schaal 1 à 50.



Toelichting.
a - Bestaande balken.
b - Nieuwe balken.
c - Dwarsverbindingen.

Doorsnede A.B.



• balken losnemen en verplaatsen.
^ platen " " v.

DE HOOFD-OPZICHTER

12008 2

50

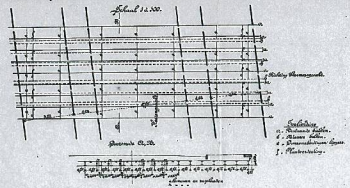
1901

Gemeente Amsterdam.
1901.

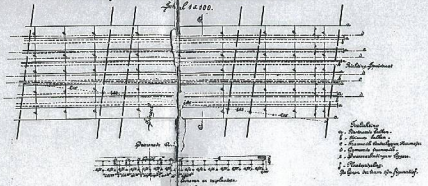
Versterking van vaste bruggen ten dienste der Electrische tram.

Behoort bij Besluit No 70.
Plaat 2.

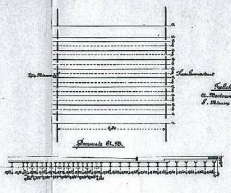
Vaste brug over de Keizersgracht in de Raadhuisstraat.



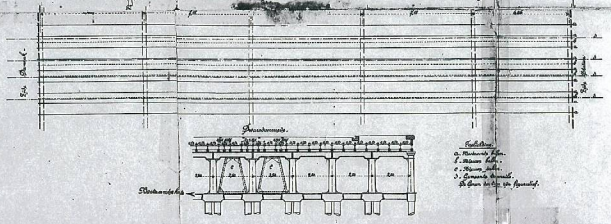
Vaste brug over den Singel in de Raadhuisstraat.



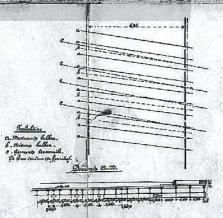
Vaste brug over den Vijzel-Singel in de Haarlemmerstraat.



Vaste brug in de tramlijn Dam-Centraalstation.

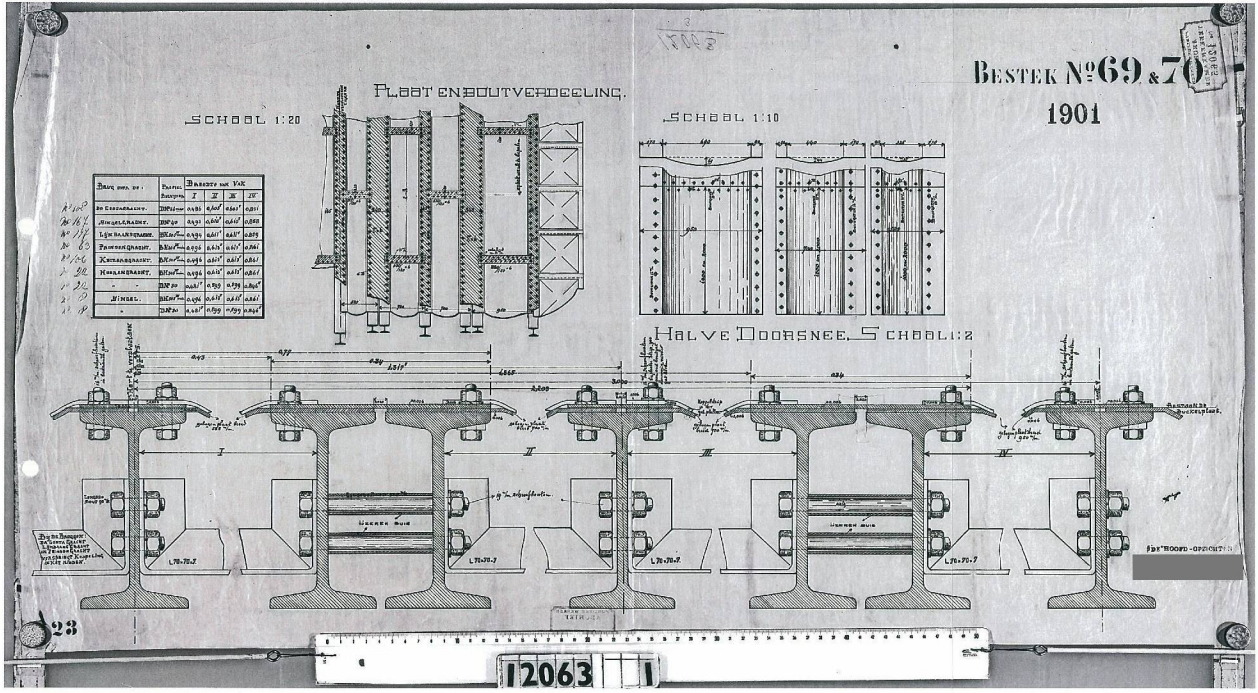


Vaste brug over de Korte Prinsengracht in de Haarlemmerdijk.



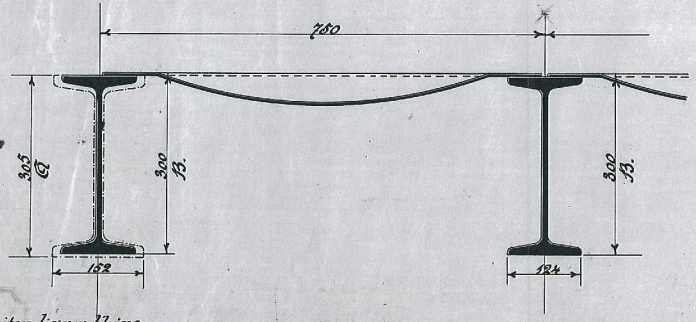
1901

12008 1


BESTEK Nº 69 & 70
1901
PLAAT EN BOUTVERDEELING.
SCHAAL 1:20
SCHAAL 1:10
HALVE DOORSNEE. SCHAAL 1:2
12063

1901

Brug nº 8 Singel - Verkeersweg.

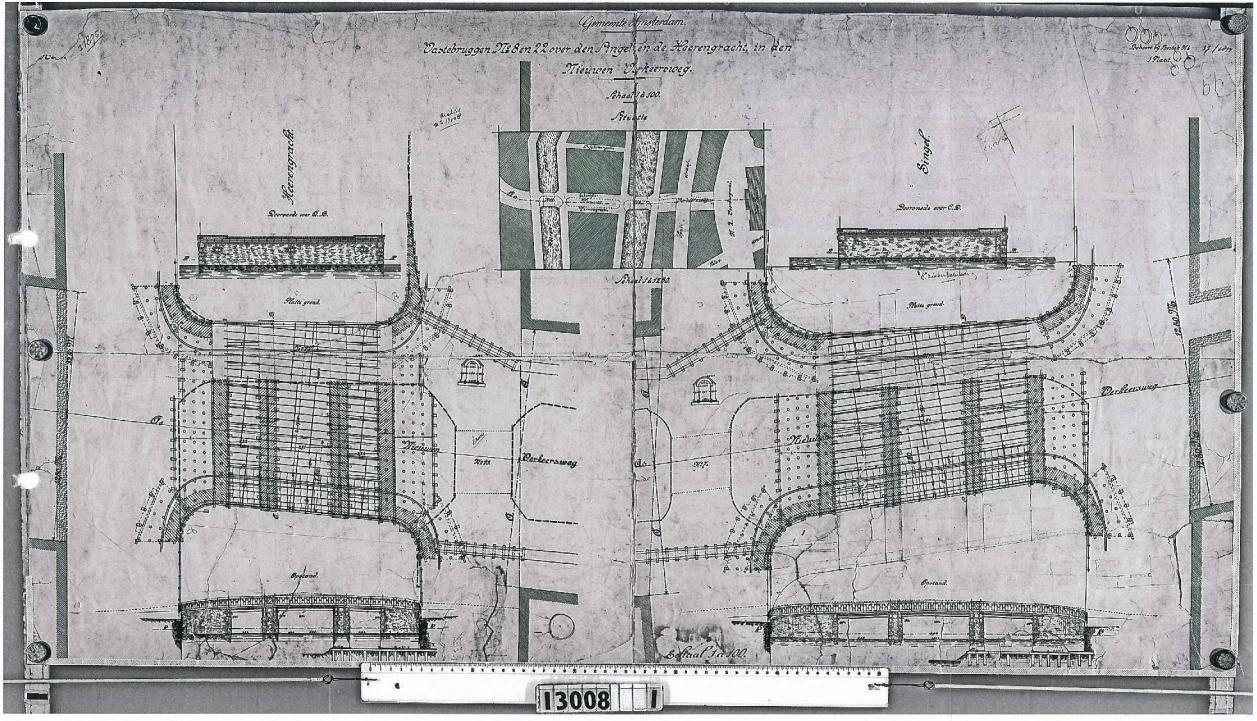


Q Buiten ligger kleine doorvaarten en liggers midden doorvaart.
B Binnen liggers kleine doorvaarten.

Schaal 1 à 5.

I 2008 3

± 1900 ?


Gemeente Amsterdam.
Vaste bruggen N°s 21 en 22 over den Singel in de Heerengracht, in den
Nieuwen Parkerweg.
Schaal 1:200
Plattegrond
Heerengracht.
Singel.
Parkerweg
Schaal 1:100
13008

1895