Publiceerbare aanvraag/melding omgevingsvergunning

Behoort bij besluit van burgemeester en wethouders van de gemeente Katwijk

d.d. 04-01-2022
no. 2772308
Mij bekend, hoofd cluster vergunningen, toezicht & handhaving

Formulierversie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	6568353
Aanvraagnaam	Kippenbruggetje aan de Oegstgeesterweg
Uw referentiecode	20277 - Rijnsburg
Ingediend op	06-12-2021
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	De realisatie van een kippenbruggetje (voetgangersbrug) aan de Oegstgeesterweg in Rijnsburg
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Gerelateerde aanvraag/melding:	6568403
Blokkerende onderdelen weglaten	Ja
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	nvt
Bijlagen n.v.t. of al bekend	nvt

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Katwijk
Bezoekadres:	Koningin Julianalaan 3 2224 EW KATWIJK ZH
Postadres:	Postbus 589 2220 AN KATWIJK ZH
Telefoonnummer:	0714065000
Faxnummer:	0714065065
E-mailadres:	info@katwijk.nl
Website:	www.katwijk.nl
Contactpersoon:	Team vergunningen
Bereikbaar op:	Ma. t/m Vr. 09.00 - 17.00 uur

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

- Overig bouwwerk bouwen
  - Bouwen
- Werk of werkzaamheden uitvoeren
  - Werk of werkzaamheden uitvoeren

Bijlagen



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Katwijk
Kadastrale gemeente	Rijnsburg
Kadastrale sectie	B
Kadastraal perceelnummer	7644
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	☑ Ja ☐ Nee
Specificatie locatie	B 7745 C 6164



Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?	☐ Het wordt geheel vervangen ☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen ☑ Het wordt nieuw geplaatst
Eventuele toelichting	Het werk betreft een brug en hellingsbaan
Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?	☐ Ja ☑ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?	Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☐ Ja ☑ Nee

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☐ Ja ☑ Nee

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	☐ Ja ☑ Nee

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?	☐ Ja ☑ Nee
Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?	☐ Ja ☑ Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/ of terrein momenteel voor?	☐ Wonen ☑ Overige gebruiksfuncties
Geef aan waar u het bouwwerk en/ of terrein momenteel voor gebruikt.	nvt
Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?	☐ Wonen ☑ Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.	voetgangers

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.	zie bijlage

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/ stadsbouwmeester.	☐ Ja ☑ Nee



Werk of werkzaamheden uitvoeren

1 Werk of werkzaamheden uitvoeren

Binnen welk bestemmingsplan zullen de werken, geen bouwwerk zijnde, of werkzaamheden worden uitgevoerd?	nvt
Welke werken, geen bouwwerken zijnde, of welke werkzaamheden zullen worden uitgevoerd?	Aanbrengen fundering Aanbrengen prefab bovenbouw Aanbrengen L-wanden/hellingbaan Aanstraten brug
Wordt grond afgevoerd naar een andere locatie?	☐ Ja ☑ Nee
Zijn er obstakels aanwezig die in de weg staan voor het uitvoeren van het werk of de werkzaamheid?	☐ Ja ☑ Nee
Staat in het bestemmingsplan dat een rapport moet worden overlegd waarin de archeologische waarde is vastgelegd van het terrein dat zal worden verstoord?	☐ Ja ☑ Nee



Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
20277_-_Rijnsburg_--_Berekening_pdf	20277 - Rijnsburg - Berekening.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Welstand Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	06-12-2021	In behandeling
77_-_Rijnsburg_-_documentenlijst_-01_pdf	20277 - Rijnsburg - documentenlijst -01.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Welstand Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	06-12-2021	In behandeling
20277_-_Rijnsburg_--_foto_pdf	20277 - Rijnsburg - foto.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Welstand Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	06-12-2021	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
20277_-_Rijnsburg_--_Kadaster_pdf	20277 - Rijnsburg - Kadaster.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Welstand Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	06-12-2021	In behandeling
20277_-_Rijnsburg_--_Luchtfoto_pdf	20277 - Rijnsburg - Luchtfoto.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Welstand Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	06-12-2021	In behandeling
20277-_Rijnsburg-tekening_-01--01C_pdf	20277- Rijnsburg-tekening -01-01C.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Welstand Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	06-12-2021	In behandeling
bodemonderzoek_tpv_-loopbrug_gemeente_pdf	200715 Rijnsburg Cap Horn bodemonderzoek tpv loopbrug gemeente.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Welstand Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	06-12-2021	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
182061_04_-_PvA-4A_--_Oegstgeesterweg_pdf	5182061.04 - PvA-4A - Oegstgeesterweg.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Welstand Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	06-12-2021	In behandeling

Postbus 589 – 2220 AN Katwijk

Omgevingsvergunning
Zaaknummer 2772308

1. Inleiding

Op 6 december 2021 hebben wij uw aanvraag om een omgevingsvergunning ontvangen voor het bouwen van een voetgangersbrug op het perceel t.h.v. de Oegstgeesterweg en Willibrordlaan te Rijnsburg bestaande uit de volgende onderdelen:

– Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
– Aanleggen (art. 2.1 lid 1b) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

2. Procedureel

2.1 Bevoegd gezag

Gelet op de projectomschrijving en op artikel 2.4 van de Wabo zijn wij in dit geval het bevoegde gezag om op de aanvraag te beslissen.

2.2 Ontvankelijkheid

Wij hebben de aanvraag getoetst aan de indieningsvereisten van de Regeling omgevingsrecht (Mor). Daarbij is gebleken dat de aanvraag voldoende informatie bevat voor een goede beoordeling van de gevolgen van de activiteit op de fysieke leefomgeving. De aanvraag is daarom ontvankelijk.

2.3 Voorbereidingsprocedure

Wij hebben dit besluit voorbereid overeenkomstig de reguliere voorbereidingsprocedure als bedoeld in paragraaf 3.2 van de Wabo.

3 Besluit

Gelet op artikel 2.1 van de Wabo besluiten wij de omgevingsvergunning te verlenen voor de volgende activiteiten:

– Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
– Aanleggen (art. 2.1 lid 1b) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Wij verlenen de omgevingsvergunning overeenkomstig de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte stukken:

1. Aanvraagformulier omgevingsvergunning;
2. Bijlagen

In de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte bijlage I zijn de op de activiteiten betrekking hebbende overwegingen opgenomen. Deze bijlage maakt deel uit van de omgevingsvergunning.

Overwegingen en voorschriften

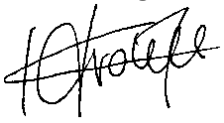
In de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte bijlage I zijn de op de activiteiten betrekking hebbende overwegingen opgenomen. In de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte bijlage II zijn de aan de omgevingsvergunning verbonden voorschriften opgenomen. Deze bijlagen maken deel uit van de omgevingsvergunning.

Op alle opdrachten zijn, tenzij anders overeengekomen, de algemene inkoopvoorwaarden leveringen en diensten gemeente Katwijk 2017 van toepassing. Deze zijn te raadplegen op www.katwijk.nl en www.overheid.nl

Eigen risico
Voor de goede orde wijzen wij u erop dat gebruik maken van de omgevingsvergunning voordat deze in rechte onaantastbaar is geworden voor eigen risico komt. Belanghebbenden kunnen immers binnen zes weken na de verzenddatum van dit besluit daartegen bezwaar maken. Vervolgens hebben zij na behandeling van hun bezwaarschrift nog de mogelijkheid om in beroep en daarna nog in hoger beroep te gaan.

Katwijk, 04 januari 2022

Hoogachtend,
Namens burgemeester en wethouders van Katwijk,



Mr Drs C.M.C Vrolijk
Clustermanager VTH

Verweermogelijkheden
Het besluit treedt in werking met ingang van de dag na verzending.

Tegen dit besluit kan binnen zes weken na de verzenddatum bezwaar worden gemaakt bij het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Katwijk, postbus 589, 2220 AN Katwijk.
Het bezwaarschrift dient te voldoen aan een aantal voorschriften: het dient te worden ondertekend en bevat ten minste de naam en adres van de indiener, een dagtekening, een omschrijving van het besluit waartegen het bezwaar zich richt en de gronden van het bezwaar.
Een bezwaarschrift kan ook digitaal worden ingediend. Kijk hiervoor op www.katwijk.nl.

Het indienen van een bezwaarschrift schorst de werking van het besluit niet. Ingeval van onverwijlde spoed kan een verzoek om voorlopige voorziening worden ingediend bij de voorzieningenrechter van de sector bestuursrecht van de rechtbank Den Haag, postbus 20302, 2500 EH Den Haag. Een dergelijk verzoek dient vergezeld te gaan van een kopie van het bezwaarschrift.
Voor het indienen van een verzoek om voorlopige voorziening wordt een griffierecht geheven.
Digitaal indienen van een verzoek om voorlopige voorziening is ook mogelijk via http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht. De indiener moet wel beschikken over een elektronische handtekening (DigiD).

BIJLAGE I
Het volgende onderdeel hoort bij en maakt deel uit van de omgevingsvergunning met zaaknummer 2772308, voor het bouwen van een voetgangersbrug op het perceel t.h.v. de Oegstgeesterweg en Willibrordlaan te Rijnsburg.
Het bouwen van een bouwwerk

1. Toetsingsgronden
Op grond van artikel 2.10, lid 1, van de Wabo moet de omgevingsvergunning voor deze activiteit worden geweigerd indien:

a. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij of krachtens het Bouwbesluit;
b. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij de bouwverordening;
c. de activiteit in strijd is met het bestemmingsplan, de beheersverordening of het exploitatieplan, of de regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, tenzij de activiteit niet in strijd is met een omgevingsvergunning die is verleend met toepassing van artikel 2.12;
d. het uiterlijk of de plaatsing van het bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, met uitzondering van een tijdelijk bouwwerk dat geen seizoensgebonden bouwwerk is, zowel op zichzelf beschouwd als in verband met de omgeving of de te verwachten ontwikkeling daarvan, in strijd is met redelijke eisen van welstand, beoordeeld naar de criteria, bedoeld in de Welstandsnota Katwijk, tenzij burgemeester en wethouders van oordeel zijn dat de omgevingsvergunning niettemin moet worden verleend;
e. de activiteit een wegtunnel als bedoeld in de Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels betreft en uit de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden blijkt dat niet wordt voldaan aan de in artikel 6, eerste lid, van die wet gestelde norm.

2. Overwegingen
2.1 Bouwbesluit
De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met het Bouwbesluit.

2.2 Bouwverordening
De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met de bouwverordening.

2.3 Bestemmingsplan, beheersverordening, exploitatieplan of regels gesteld door de provincie of het Rijk

Bestemmingsplan
De aangevraagde activiteit is in overeenstemming met de ter plaatse geldende bestemmingsplannen “De Horn 2006 (gedeeltelijk) en De Horn Waterrijke Punt”, op grond waarvan op de percelen de bestemmingen “Water, verkeer en groen” rust.

Beheersverordening
Op het perceel is geen beheersverordening van kracht, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Exploitatieplan
Omtrent de aangevraagde activiteit zijn geen regels gesteld in een exploitatieplan, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Regels gesteld door provincie of Rijk
Er gelden ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Voorbereidingsbesluit
Er geldt ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen voorbereidingsbesluit.

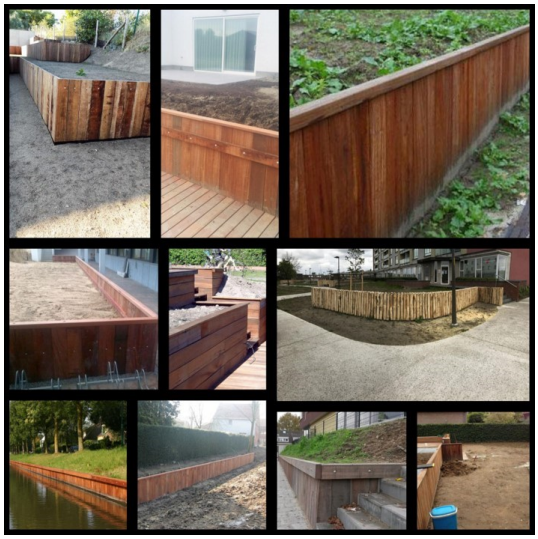
2.4 Welstand
De aangevraagde activiteit is op 21 december 2021 voor advies voorgelegd aan de Stadsbouwmeester. De Stadsbouwmeester heeft zich bij deze advisering gebaseerd op het beleid van de gemeente zoals dat is vastgelegd in haar welstandsnota. Betreffende aanvraag is gelegen in welstandsgebied 1. Algemene criteria – Ontwikkelingslocatie De Horn.

Motivering
Het bouwplan voldoet mede gelet op de donkere kleur van de brug aan het door de raad vastgestelde beleid. De architectonische uitwerking en het kleur- en materiaalgebruik van de brug zijn voldoende hoogwaardig en verzorgd en afgestemd op de bestaande en de in ontwikkeling zijnde omgeving.

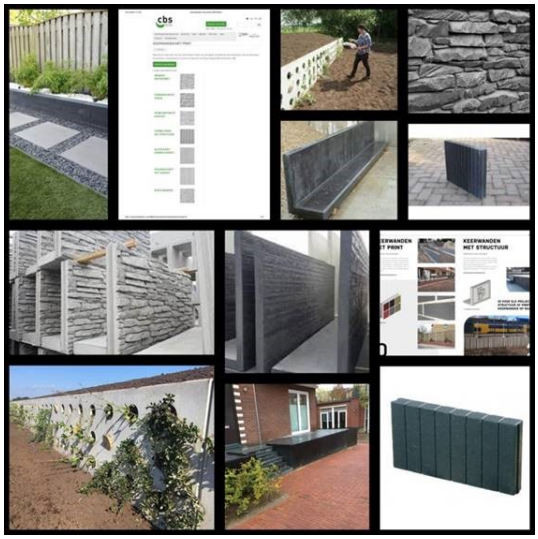
Suggestie
Gelet op de eerdere geuite bedenkingen tegen de betonnen keerwanden (daar van brute betonnen keerwanden geen of geen goede bijdrage aan de kwaliteit van de omgeving worden verwacht) wordt aanbevolen:
- Aan de waterzijde te kiezen voor een zachte beschoeiing zodat de lage houten keerwand onder de brug doorloopt en de brug aanland ter hoogte van de bovenzijde van de hellingbaan.
- Daar waar een harde keerwand aan de straatzijde nodig is deze te laten oplopen met de hellingbaan of te kiezen voor een rijker tonende oplossing.

Zoals bijvoorbeeld:
- Meer hoogwaardige kantbanden,
- Keerwanden bekleed met (waterbestendig)hout of Cor-Ten.
- Keerwanden van Cor-Ten of hout.
- Rijker vormgegeven betonnen keerwanden (geprofileerd en in een donkere kleur).
- Palissadebanden in een donkere kleur.

Zie de bijgaande inspiratiebeelden en eerder toegezonden SketchUp beelden.



Hout



Beton



Cor-ten staal

Conclusie
Akkoord, niet strijdig met redelijke eisen van welstand

Gelet op de positieve beoordeling van de aangevraagde activiteit volgt dat voldaan wordt aan redelijke eisen van welstand als bedoeld in artikel 12 van de Woningwet.

2.5 Tunnelveiligheid

De aangevraagde activiteit betreft geen wegtunnel.

Het uitvoeren van een werk, geen gebouw zijnde of van werkzaamheden, ingevallen waarin dat bij een bestemmingsplan, beheersverordening, exploitatieplan of voorbereidingsbesluit is bepaald

Toetsingsgronden
Op grond van artikel 2.11 lid 1 van de Wabo moet de omgevingsvergunning voor deze activiteit worden geweigerd indien omtrent de activiteit regels zijn gesteld in een bestemmingsplan, beheers verordening, exploitatieplan of voorbereidingsbesluit en de activiteit in strijd is met die regels of met de regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, tenzij het mogelijk is de omgevingsvergunning met toepassing van artikel 2.12 van de Wabo te verlenen.

Bestemmingsplan
Omtrent de aangevraagde activiteit zijn geen regels gesteld in het ter plaatse geldende bestemmingsplan.

Beheersverordening
Omtrent de aangevraagde activiteit zijn geen regels gesteld in een beheersverordening.

Exploitatieplan
Omtrent de aangevraagde activiteit zijn geen regels gesteld in een exploitatieplan.

Voorbereidingsbesluit
Er geldt ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen voorbereidingsbesluit.

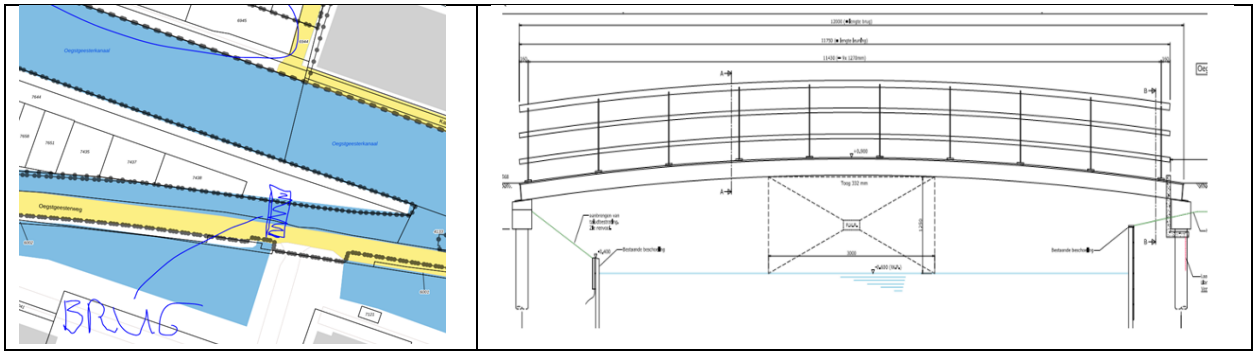
Regels gesteld door provincie of Rijk
Er gelden ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk.

BIJLAGE II

Aan de omgevingsvergunning met zaaknummer 2772308, verleend op 04 januari 2022 voor het het bouwen van een voetgangersbrug op het perceel t.h.v. de Oegstgeesterweg en Willibrordlaan te Rijnsburg zijn de volgende, daarvan deel uitmakende, voorschriften verbonden.

Integraal advies
Wij beoordelen aan de hand van beleid, wet- en regelgeving en omgevingsaspecten of wij wel of niet meewerken aan het afwijken van het bestemmingsplan.
Hiervoor toetsen en adviseren wij op basis van de huidige activiteiten en ingediende plannen. Eveneens wordt elke aanvraag beoordeeld op zijn eigen omstandigheden en belangen, waarbij het algemeen belang wordt afgewogen tegen individueel belang.

Aanvraag
De aanvraag betreft het bouwen van een fiets- en voetgangersbrug over de watergang ter hoogte van de Oegstgeesterweg en de Willibrordlaan te Rijnsburg. De doorvaarthoogte is 1,25 m.



Figuur 1: Locatie met bouwplan

Vigerende planologische regeling
De locatie van de brug ligt in het bestemmingsplan De Horn 2006 (gedeeltelijk) met de bestemming Verkeer en Water. Tevens is het bestemmingsplan De Horn Waterrijke Punt van toepassing met de bestemming Groen.
Ook zijn het Parapluplan Parkeren Gemeente Katwijk, het bestemmingsplan Archeologie gemeente Katwijk en het Parapluplan standplaatsen Katwijk vigerend.

In het bestemmingsplan De Horn 2006 (gedeeltelijk) is aangegeven dat een brug voor langzaam verkeer over het water mogelijk is. Dit is met een aanduiding aangegeven.
Binnen de bestemming Groen van het bestemmingsplan De Horn Waterrijke punt is een brug toegestaan.

Er is geen strijdigheid met voornoemde bestemmingsplannen. De doorvaarthoogte 1,25 m is getoetst en voldoet.

Gevraagde beslissing
- Het bouwen van een fiets- en voetgangersbrug op genoemde locatie.

Conclusie
Wij zijn akkoord onder voorbehoud van de verdere procedure en onder voorwaarden dat na oplevering van de brug met het gehandicaptenplatform wordt bekeken of een hekwerk langs de rest van de helling noodzakelijk is en dat hiervoor een financiële reservering wordt getroffen (zie onderdeel mobiliteit).

Toelichting

Omgevingsverordening en Omgevingsvisie Zuid-Holland
Het gevraagde is niet in strijd met de regels die zowel de Verordening als de Visie stellen voor dit gebied.

Omgevingsvisie Katwijk
Het plan is niet in strijd met de Omgevingsvisie Katwijk.

Mobiliteit
De breedte van het trottoir en brug is akkoord. In verband met weinig gebruik is de kans zeer klein dat rolstoelen en kinderwagens elkaar kruizen. Daarnaast is het huidige trottoir al 1.50m.
De helling is akkoord en conform de richtlijnen.
Geen bezwaren tegen het ontwerp.

Wel een aandachtspunt met betrekking tot de rand tussen de hellingbaan, de obstakelvrije ruimte en de rijbaan. In tekening is ter hoogte van de brug een hekwerk ingetekend. Langs de rest van de helling is dit niet gedaan. Het is onduidelijk of hier aanvullende maatregelen nodig zijn. Hierop kan op dit moment geen advies geven worden.
Na oplevering dient hierover in contact getreden te worden met het gehandicapten platform (contact persoon binnen de gemeente is Moniek Lucassen). Binnen het project dient hiervoor een eventuele financiële reservering gemaakt worden.

Archeologie
Conform bestemmingsplan is voor deze aanvraag geen archeologisch onderzoek noodzakelijk.

ontwerpers, engineers en bouwers
haasnoot bruggen

GEMEENTE KATWIJK
Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen
Gezien d.d. 24-12-2021

Behoort bij besluit van burgemeester en wethouders van de gemeente Katwijk

d.d. 04-01-2022
no. 2772308
Mij bekend, hoofd cluster vergunningen, toezicht & handhaving

Statische berekening

Voetgangers- en fietsbrug

R. WILLEMS advies- en tekenburo bouwkunde
Hermesweg 17
4382 ND Vlissingen
KvK 22037888
Tel: 0118-416763
www.atbwillems.nl
Gecontroleerd
Datum: 20-12-2021
Paraaf:

PROJECTNUMMER: 20277-Rijnsburg gemeente Katwijk

VERSIE: 01

01	05-10-2021	eerste uitgave	
Versie:	Datum:	Status:	Opmerking:

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Inhoudsopgave

1. Inleiding 3
2. Uitgangspunten 3
3. Normen en richtlijnen 4
4. Materialen 4
5. Toegepaste programmatuur 4
6. Belastingen 5
7. Belastingsfactoren 8
8. Belastingcombinaties 9
9. Resultaten 10
Bijlage A .....
Uitvoer: Berekening onderbouw brugconstructie .....
Bijlage B .....
Uitvoer: Berekening dekconstructie .....
Bijlage C .....
Uitvoer: Berekening leuningwerk .....
Bijlage D .....
Uitvoer: Bevestiging brugconstructie aan fundering .....
Bijlage E .....
Uitvoer: Opname horizontale belasting .....
Bijlage F .....
Uitvoer: Berekening “standaard” betonnen kesp .....
Bijlage G .....
Uitvoer: Doorsnede toetsingen paal – Uitvoer Idea .....
Bijlage H .....
Sonderingsrapport .....
Bijlage I .....
Uitvoer: Bepaling paalbelasting en draagvermogen palen .....

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

1. Inleiding

Dit document bevat de sterkteberekening van een brug ten behoeve van het project 'De Horn' Oegstgeesterweg t.h.v. nr. 280 in Rijnsburg gemeente Katwijk. De brug is geschikt voor voetgangers en fietsers.

2. Uitgangspunten

Type brug: Voetgangers- en fietsbrug.

Afmetingen:		
Lengte brug	12,00 meter	
Maatgevende overspanning	12,00 meter	
Werkende overspanning	11,80 meter	
Bruto breedte	1,80 meter	breedte brugdek
Nuttige breedte	1,50 meter	breedte tussen de leuningen
Brugdek	18 mm	
Hoofdliggers	IPE 200	2 stuks
Bodemplaten	8 mm	
Klassen:		
Ontwerpklasse	3	(minimum waarde ontwerplevensduur: 50 jaar)
Beschouwde referentieperiode	100 jaar	
Gevolgklasse:	CC1	
Gebruikscategorie	SC1	quasistatische belastingen
Uitvoeringsklasse	EXC1	
Aanvullende eisen:		
Doorbuigingseis	voetgangers en fietsers:	1 / 200
Minimale eigen frequentie	3,0 Hz	

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

3. Normen en richtlijnen

-Eurocode 0: Grondslagen
- NEN-EN 1990: Grondslagen van het constructief ontwerp

-Eurocode 1: Belastingen op constructies
- NEN-EN 1991-1-1: Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen
- NEN-EN 1991-1-3: Sneeuwbelastingen
- NEN-EN 1991-1-5: Thermische belasting
- NEN-EN 1991-2: Verkeersbelasting op bruggen

-Eurocode 2: Betonconstructies
- NEN-EN 1992-1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
- NEN-EN 1992-2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – betonnen bruggen

-Eurocode 3: Staalconstructies
- NEN-EN 1993-1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen voor staalconstructies
- NEN-EN 1993-1-8: Aanvullende regels voor verbindingen
- NEN-EN 1993-2: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Stalen bruggen

4. Materialen

Kwaliteit staal:	S235JR
Kwaliteit beton sloof & stootplaat:	C30/37
Kwaliteit beton buispaal:	minimaal C20/25
Kwaliteit wapeningsstaal:	B500B
Dekking beton sloof:	55 mm
Dekking beton buispaal:	40 mm
Milieuklassen, alle zijden:	XD3 / XF2 / XC4, tenzij anders vermeld

5. Toegepaste programmatuur

Voor de berekening van de brug zijn de onderstaande rekenprogramma's toegepast:
- Scia Engineer
- Excel
- IDEA StatiCa
- Fischer ankerprogramma
- D-foundations

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

6. Belastingen

BG Blijvende belasting

De blijvende belasting is uitgesplitst in twee onderdelen:

BG Blijvende belasting.
Hieronder vallen de liggers, het eventueel met PU gevulde dek en de bodemplaten. Op basis van de ingevoerde profielen en afmetingen wordt het gewicht berekend door het computerprogramma.

Frame inclusief dek en bodemplaten:	= 2,07 kN/m^2
Slijtlaag	= 0,12 kN/m^2

BG Blijvende belasting ten gevolge van het leuningwerk = 0,29 kN/m^1

BG Gelijkmatig verdeelde belasting (NEN 1991-2/NB Art. 5.3.2.1)

Een mensenmenigte in de vorm van een gelijkmatig verdeelde belasting is gesteld op 5,0 kN/m^2.

In aanvulling op bovenstaande waarde is voor L > 10 meter:

$q_{fk} = 2{,}0 + \frac{120}{(L+30)}$ waarbij geldt: 2,5 kN/m^2 $\leq$ q_{fk} $\leq$ 5,0 kN/m^2

Indien kan worden verwacht dat de brug wordt volbelast met een mensenmenigte, moet 5,0 kN/m^2 zijn aangehouden.

Aangezien de brug vrij toegankelijk is voor personen wordt de 5,0 kN/m^2 aangehouden.

BG Geconcentreerde belasting (NEN 1991-2/NB Art. 5.3.2.2)

De karakteristieke waarde van de geconcentreerde belasting Q_{fvd} is 7,0 kN, aangrijpend op een oppervlak van 0,10 meter × 0,10 meter.

Indien bij een toetsing algemene en lokale effecten kunnen worden onderscheiden, behoord de geconcentreerde belasting alleen in rekening te zijn gebracht voor de lokale effecten.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

BG Dienstvoertuig (NEN 1991-2/NB Art. 5.3.2.3)

Een dienstvoertuig past niet op de brug. Hierdoor is het niet nodig een voertuig op de brug te beschouwen.

BG Buitengewone aanwezigheid van voertuigen op de brug
(NEN 1991-2/NB Art. 5.6.3)

Een buitengewoon voertuig past niet op de brug. Hierdoor is het niet nodig de buitengewone aanwezigheid van een voertuig op de brug te beschouwen.

BG Horizontale belasting (NEN 1991-2/NB Art. 5.4)

Bij voetgangersbruggen behoort een horizontale belasting Q_{flk} in rekening te zijn gebracht aangrijpend langs de as van het brugdek ter hoogte van de slijtlaag.

De karakteristieke waarde van de horizontale belasting moet gelijk zijn genomen aan de grootste van de onderstaande waarden:

- 10 % van de totale belasting in overeenstemming met de gelijkmatig verdeelde belasting;

$0{,}1 * 5{,}0\ kN/m^2 * 12{,}0\ m * 1{,}5\ m = 9{,}0\ kN$

De horizontale belasting moet zijn beschouwd in lengterichting van de brug gelijktijdig aangrijpend met de overeenkomstige verticale belasting en in geen geval met de geconcentreerde belasting Q_{fvk}.

BG Sneeuw (NEN 1991-1-3/NB Art. 5)

De sneeuwbelasting staat in de Eurocode alleen vermeldt voor daken en in bijzondere gevallen op de grond. Voor bruggen wordt er geen waarde gegeven.
Onderstaande formule wordt gebruikt voor de sneeuwbelasting op daken. Voor bruggen is dit een nadelige aanname.

$S = \mu_i * C_e * C_t * s_k = 0{,}8 * 1 * 1 * 0{,}7 = 0{,}56\ kN/m^2$

μ_i	is de sneeuwbelastingsvormcoëfficiënt	=	0,8
C_e	is de blootstellingscoëfficiënt	=	1
C_t	is de warmtecoëfficiënt	=	1
s_k	is de karakteristieke waard van sneeuwbelasting op de grond	=	0,7 kN/m²

(NEN-EN 1990/NB)

De sneeuwbelasting wordt volgens de norm bij een voetgangersbrug niet gerekend.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

BG Temperatuur (NEN 1991-1-5/NB Art. 6)

Door het toepassen van gaten aan één kant en bij de overige bevestigingspunten slobgaten, treden er geen belastingen ten gevolge van de temperatuur op. De brug kan vrij uitzetten en krimpen. De toegepaste slobgaten zijn 20x40 mm, de thermische uitzetting is maximaal 11 mm (delta L).

BG Leuningbelasting (NEN 1991-2/NB Art. 4.8/5.8)

De waarden van krachten die op het brugdek worden overgedragen door leuningen volgen uit:

- Een lijnbelasting van 3,0 kN/m, die zowel een keer horizontaal als verticaal moet zijn beschouwd, als variabele belasting op de bovenzijde van de leuning in geval van een voor het publiek toegankelijke brug.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

7. Belastingsfactoren

NEN-EN1990 Tabel NB.10 – A2.2 – ψ-factoren voor voetgangers- en fietsbruggen

Belasting	Symbool		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Verkeersbelastingen	gr1	Gelijkmatig verdeelde belasting q_{fk}	0,4	0,8 [c]	0,4
		Horizontale belasting Q_{flk}			
	gr 2	Gelijkmatig verdeelde belasting q_{fk}	0,4	0,8 [b]	0
		Dienstvoertuig Q_{serv}			
		Horizontale belasting Q_{flk}			
	Geconcentreerde belasting Q_{fwk}		0	0,8 [b]	0
	Onbedoeld voertuig (zie 5.6.3)		0	0,8 [b]	0
Windkrachten	F_{Wk}	blijvende ontwerpsituatie	0,3	0,6 [b]	0
		Uitvoering	0,8	0	
Thermische belastingen	T_k		0,3	0,8	0,3 [a]
Sneeuwbelastingen	$Q_{Sn,k}$	blijvende ontwerpsituatie	0	0	0
		Uitvoering	0,8	0	
Belastingen tijdens de bouw	Q_c		1,0	0	1,0

NEN-EN1990 Tabel NB.13 – A2.4(B) – Belastingsfactoren voor wegverkeersbruggen en bruggen voor langzaam verkeer en voetgangers- en fietsbruggen STR/GEO (groep B)

Gevolgklasse	β	G			Verkeer (met ψ = 1)	Overig veranderlijk (met ψ = 1)
		$\gamma_{G,j,sup}$		$\gamma_{G,j,inf}$		
		6.10a	6.10b (incl. ξ)	6.10a en 6.10b		
CC1	3,3	1,20	1,10	0,9	1,20	1,35
CC2	3,8	1,30	1,20	0,9	1,35	1,5
CC3	4,3	1,40	1,25	0,9	1,5	1,65

De brug valt in de gevolgklasse CC1, de belastingsfactoren zijn:

Blijvende belasting (UGT):	1,2
Verkeer (UGT):	1,2
Overig veranderlijk (UGT):	1,35
BGT:	1,0

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

8. Belastingcombinaties

NEN-EN1990
Tabel NB.12 – A2.4(B) – Rekenwaarden voor de belastingen in CC2 (STR/GEO) (groep B)

Blijvend en tijdelijke ontwerpsituaties	**Blijvende belastingen**		**Voor-spanning**	**Overheersende veranderlijke belasting** [a)]	**Tegelijkertijd optredende veranderlijke belastingen** [a]	
	Ongunstig	Gunstig			Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	$\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,,inf}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1}\psi_{o,1}Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i}\psi_{o,i}Q_{k,i}$
(Vgl. 6.10b)	$\xi\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$ waarbij $\xi = 0,80$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i}\psi_{o,i}Q_{k,i}$
[a] Veranderlijke belastingen zijn die, die zijn beschouwd in tabellen NB.9 – A2.1, NB.10 – A2.2 en A2.3.						

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

9. Resultaten

Onderbouw

De staalconstructie van de brug voldoet als deze uit IPE 200 langsliggers, een 18 mm stalen dekplaat en een 8 mm stalen bodemplaat bestaat. De randliggers zijn afgewerkt met niet-constructieve staalplaten, die onder een hoek, de bodemplaten met het brugdek verbinden.
Zie voor de uitvoer van de berekeningen bijlage A.

Eigen frequentie:

De eigen frequentie van de brug bedraagt:

4,46 Hz	> 3,00 Hz	Akkoord

Vervormingen:

De bijkomende doorbuiging ten gevolge van de gelijkmatig verdeelde belasting bedraagt:

26,8 mm = 1 / 441	< 1 / 200	Akkoord

Afschuiving:

De afschuifspanning ten gevolge van het eigen gewicht en de gelijkmatig verdeelde belasting bedraagt:

46,7 N/mm^2	< 135,7 N/mm^2	Akkoord

Spanning:

De U.C. op het maximale moment ten gevolge van het eigen gewicht en de gelijkmatig verdeelde belasting, bedraagt:

0,71	< 1,0	Akkoord

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Lasdikte:

De afmeting van de lassen die de lijven van de liggers met de kopplaten verbindt hebben een a-hoogte van 4 mm.
De U.C. van de lassen, belast door het eigen gewicht en de gelijkmatig verdeelde belasting, bedraagt:

0,16	< 1,0	Akkoord

De afmeting van de lassen die de flenzen van de hoofdliggers verbindt met de onderzijde van de dekplaat hebben een a-hoogte van 4 mm. De U.C. bedraagt:

0,13	< 1,0	Akkoord

De afmeting van de lassen die de flenzen van de hoofdliggers verbindt met de de bodemplaten hebben een a-hoogte van 5 mm. De U.C. bedraagt:

0,17	< 1,0	Akkoord

Knik:

De U.C. om de sterke as van de liggers bedraagt:

0,24	< 1,0	Akkoord

De staalconstructie van de brug voldoet.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Brugdek

Het stalen dek voldoet bij een maximale oversteek van het dek over de rand van de randliggers van 420 mm, verder genoemd als eindoverspanning.
Het stalen dek voldoet bij een maximale afstand tussen de flenzen van de liggers van 760 mm, verder genoemd als tussenoverspanning.
Zie voor de uitvoer van de berekening bijlage B.

Vervormingen:

Eindoverspanning; gelijkmatig verdeelde belasting.
De bijkomende doorbuiging bedraagt:
0,03 mm = 1 / 8.296 < 1 / 200 Akkoord

Eindoverspanning; geconcentreerde belasting.
De bijkomende doorbuiging bedraagt:
0,30 mm = 1 / 723 < 1 / 200 Akkoord

Tussenoverspanning; gelijkmatig verdeelde belasting.
De bijkomende doorbuiging bedraagt:
0,21 mm = 1 / 3.571 < 1 / 200 Akkoord

Tussenoverspanning; geconcentreerde belasting.
De bijkomende doorbuiging bedraagt:
0,78 mm = 1 / 969 < 1 / 200 Akkoord

Spanning:

De maximale toegestane spanning van het stalen dek is 225 N/mm^2.

Eindoverspanning; eigen gewicht, gelijkmatig verdeelde belasting en de leuningbelasting.
U.C. ten gevolge van het maximale moment bedraagt:
0,60 < 1,0 Akkoord

Eindoverspanning; eigen gewicht en geconcentreerde belasting.
U.C. ten gevolge van het maximale moment bedraagt:
0,21 < 1,0 Akkoord

Tussenoverspanning; eigen gewicht en gelijkmatig verdeelde belasting.
U.C. ten gevolge van het maximale moment bedraagt:
0,05 < 1,0 Akkoord

Tussenoverspanning; eigen gewicht en geconcentreerde belasting.
U.C. ten gevolge van het maximale moment bedraagt:
0,18 < 1,0 Akkoord

Het stalen dek voldoet.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Leuningwerk

Het stalen leuningwerk voldoet bij een hart op hart afstand van de stijlen van maximaal 1300 mm, als deze bestaat uit een bovenregel 88,9x2,9 mm (S235) en stijlen plat 100x15 mm (S355).
De stijlen worden gelast aan voetplaten 120x120x20 mm (S355). De voetplaten worden bevestigd aan de brug met vier M12 bouten, sterkteklasse 70 (RVS).
Zie voor de uitvoer van de berekening bijlage C.

Bovenregel:

U.C. spanning = 0,20	<	1,0	Akkoord
U.C. afschuiving = 0,03	<	1,0	Akkoord

Stijlen:

U.C. spanning = 0,57	<	1,0	Akkoord
U.C. afschuiving = 0,03	<	1,0	Akkoord

Vervormingen:

De bijkomende doorbuiging van de bovenregel en de baluster samen bedraagt:

5,2 mm	< 20 mm	Akkoord

Boutverbinding:

U.C. = 0,99	<	1,0	Akkoord

Voetplaten:

U.C. = 0,90	<	1,0	Akkoord

Benodigde las voor de stijlen aan de voetplaat: a = 4 mm

Maximale U.C. = 0,84	<	1,0	Akkoord

Benodigde las voor de regels aan de stijlen: a = 3 mm

U.C. = 0,04	<	1,0	Akkoord

De profielen van het leuningwerk voldoen.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Bevestiging brugconstructie aan fundering

De brug wordt gekoppeld aan de kespen d.m.v. lijmankers.
Aan één kant van de brug wordt de oplegging horizontaal gefixeerd.
Aangehouden wordt dat de volledige horizontale belasting wordt afgedragen naar dit vaste steunpunt.
De andere kant wordt uitgevoerd met slobgaten in verband met het uitzetten en krimpen van de brug.

Totale horizontale belasting:
F,hor. = 9,0 kN, zie hoofdstuk 6.
Fd,hor. = 1,20 x 9,0 = 10,8 kN.

Toegepast per landhoofd:
2 ankers M16, kwaliteit 8.8.
In te boren en verlijmen diepte in het beton: 140 mm.

De opneembare belasting per anker is: 17,5 kN/anker.

Benodigd aantal ankers: 10,8 / 17,5 = 0,6 stuks ➔ minimaal 1 anker.

Toegepast worden minimaal 2 ankers.
T.p.v. de slobgaten worden even veel ankers toegepast (minimaal 2 stuks).

Opneembare belasting: 2 x 17,5 = 35 kN.

U.C. = 0,31	<	1,0	Akkoord

Zie voor de uitvoer van de berekening bijlage D.

Horizontale belasting

De horizontale belasting op de brug wordt opgenomen door de gronddruk van één landhoofd.

De grond achter de constructieopbouw kan de horizontale belasting opnemen ten gevolge van de gelijkmatig verdeelde belasting;

Optredende horizontale belasting =	10,8 kN
Opneembare horizontale belasting =	27,5 kN

U.C. = 0,39	<	1,0	Akkoord

Zie voor de uitvoer van de berekening bijlage E.

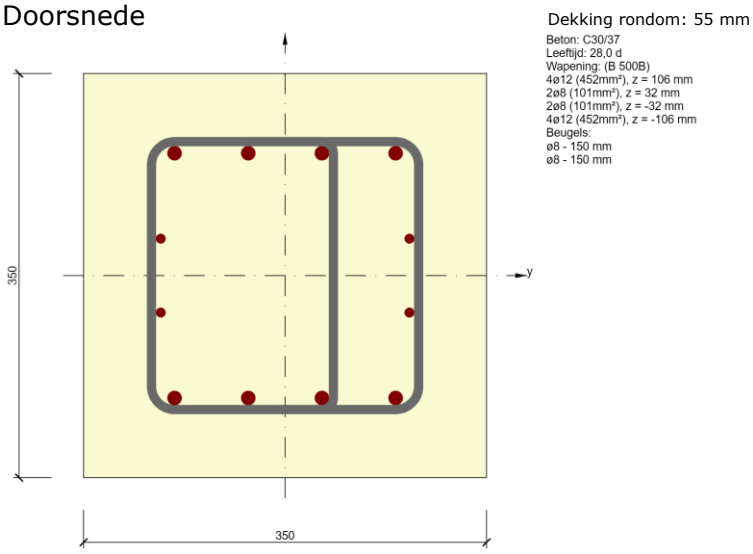
Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Kespen

De prefab kespen voldoen met onderstaande afmetingen bij een lengte van 2000 mm en de palen hart op hart 1000 mm.
Zie voor de uitvoer van de berekening bijlage F.

Bijlage F betreft de berekening van een "standaard" kesp behorende bij een brug met een veldlengte van 18,00 meter of met tussensteunpunten met een maximale h.o.h. afstand van 9,00 meter. De belaste breedte van de "standaard" kesp is 2,60 meter waarbij de palen h.o.h. 1,90 meter staan.
De brug uit dit rapport valt daar binnen waardoor de aangegeven wapening voldoet.

Doorsnede



Paalwapening

Stalen buispaal ø219 mm.
Wapening: 4 rond 12.

Paalkop
$M_{xd;max.}$ = 5,2 kNm (uitvoer Scia bijlage F).
$N_{d;bijbehorend}$ = -47 kN (paalbelasting, zie bijlage I).

M_d = 5,2 kNm < M_u = 12,5 kNm
U.C. = 0,42 < 1,0 Akkoord

De maximale staalspanning in de wapening t.g.v. bovenstaande combinatie is 130 N/mm².

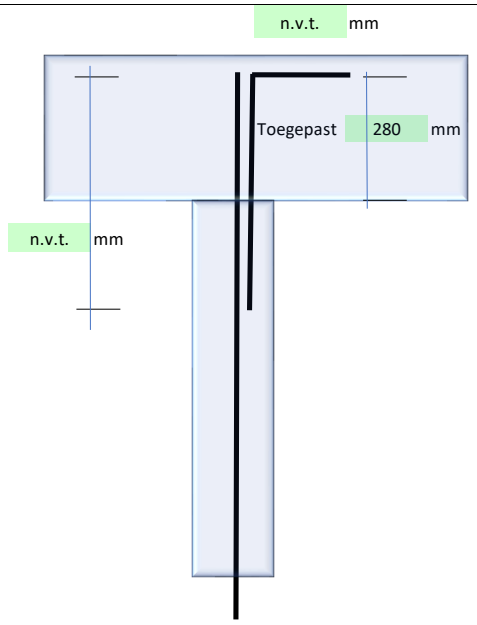
Zie de uitvoer van Idea in Bijlage G voor de toetsingsresultaten.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Verankeringslengte stekwapening palen

Inleiding

De buispaal wordt gevuld met beton.
De stekwapening vanuit de buispaal loopt door tot in de kesp.
Om een goede koppeling te krijgen tussen de palen en de kesp worden indien nodig schenkels bijgeplaatst.



Goede of slechte aanhechtingsomstandigheden

Goede aanhechting:
- Vertikaal geplaatste staven,
- Horizontaal geplaatste onderstaven in de kesp.

Slechte aanhechting:
- Horizontaal geplaatste bovenstaven in de kesp.
- Horizontale gedeelte van de schenkels t.p.v. bovenzijde van de kesp

Input

Betonkwaliteit kesp	**C30/37**	N/mm²
Betonkwaliteit in buispaal	**C20/25**	N/mm²
Staafdiameter stekwapening / schenkels	**12**	mm
Staalkwaliteit wapening / schenkels	**435**	N/mm²
Minimale dekking op de betreffende staaf	**64**	mm
Aanwezige dagmaat tussen de wapeningsstaven in de paal minimaal	**81**	mm
Beschikbare / toegepaste hoogte stekwapening in kesp	**280**	mm
Maximaal optredende staalspanning bij Md: $\sigma_{sd,max.}$ =	**130**	N/mm²

Benodigde verankeringslengte boven BK buispaal

Rechte staven

De lengte van de staven in de kesp, gemeten vanaf BK buispaal, hebben minimaal onderstaande verankeringslengte nodig.
Indien de kesphoogte niet groot genoeg is moeten de staven zijn omgebogen (schenkels).

(1) De rekenwaarde van de verankeringslengte l_{bd} is:

$$l_{bd} = \alpha_1\ \alpha_2\ \alpha_3\ \alpha_4\ \alpha_5\ l_{b,rqd} \geq l_{b,min}$$

α_1 =	1,00		1,0 voor rechte staven
α_2 =	0,70		Factor afhankelijk van staafdiameter, dekking en dagmaat staven
α_3 =	1,00		Opsluiting door dwarswapening - niet gelast aan hoofdwapening
α_4 =	1,00		Opsluiting door dwarswapening - wel gelast aan hoofdwapening
α_5 =	1,00		1,00 indien geen dwarsdruk aanwezig
$l_{b,rqd}$ =	429	mm	Zie ook tabel GTB 2013 - 15.1.b
$\sigma_{sd,max.}$ =	130	N/mm²	T.b.v. reductiefactor ($\sigma_{sd,max.}$ / f_s)

Verankeringslengte: $l_{bd} \geq$ **90** mm

$l_{b,min}$ = 129 mm $l_{b,min} \geq$ max. (129 ; 120 ; 100)

Beschikbare hoogte stekwapening in kesp

280 mm **Beschikbare hoogte voldoet**

➔ Pas toe 4 staven ø12, lang 3000 mm waarvan 280 mm opnemen in de kesp.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Paalschacht

Het moment in de schacht wordt bepaald a.h.v. de tabellen op de volgende blz.

Moment paalschacht

Fietsers en voetgangers			Voertuig	
L =	12,00	m.	0	kN
B =	1,50	m.	(n.v.t.)	
Q =	5,00	kN/m²		
Procent	10	%	30	%
F,hor,rep.	9,0	kN	0,0	kN
γd =	1,20		1,20	
Fd,hor. =	10,8	kN	0,0	kN

Fd,hor,max. =	10,8	kN
Aantal palen =	**2**	voor afdracht belasting
Fd,hor,max. =	5,4	kN/paal
Diameter paal	**0,219**	m.
Factor moment	**2,8**	zie tabellen
Vh;d =	5,4	kN/paal
D =	0,219	m.
Md =	**3,3**	kNm (= 2,8 * Vh;d * diameter)
Factor afstand	**6,9**	zie tabellen
op ca.	1,5	m. onder paalkop

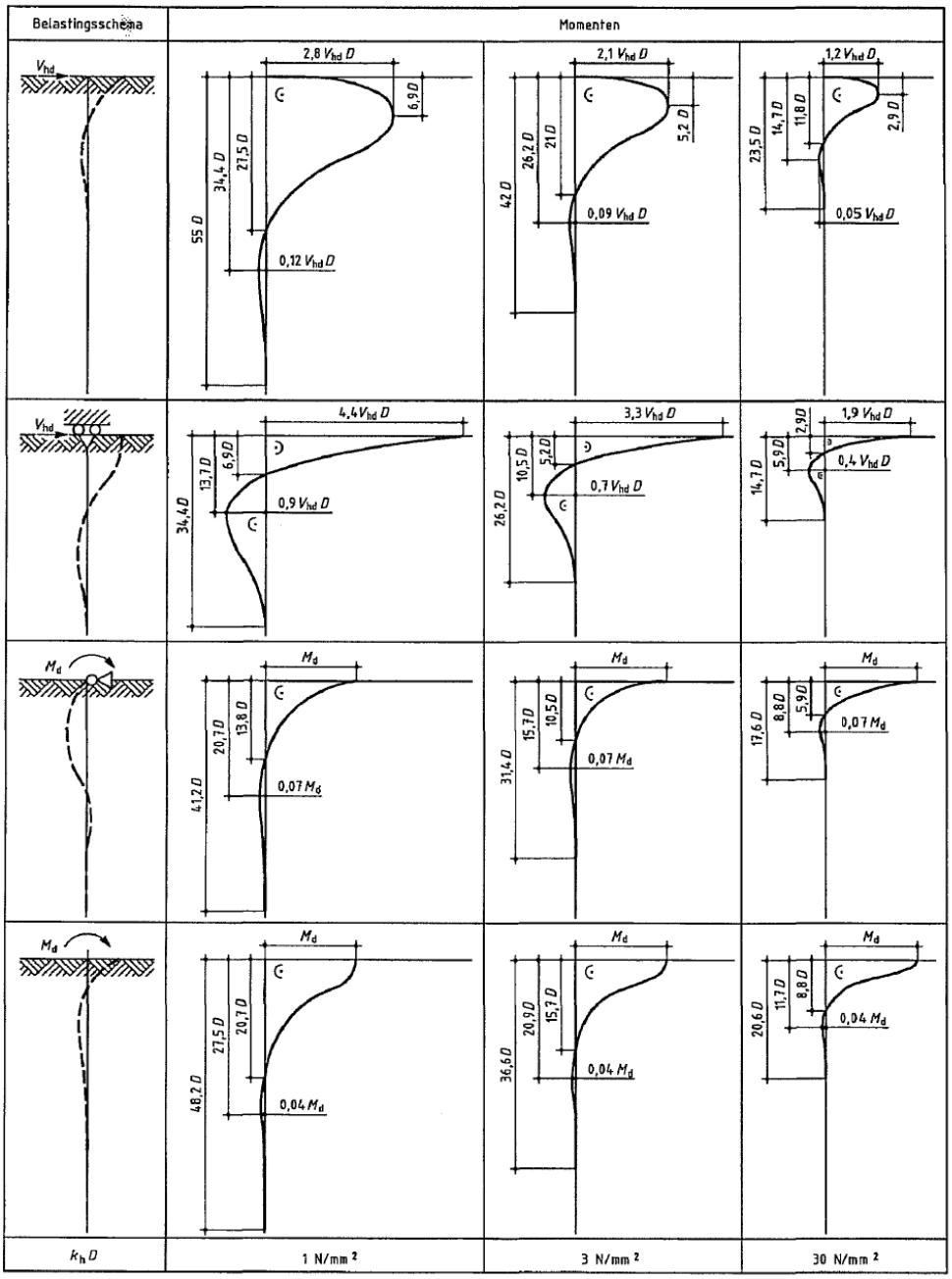
$M_{d;max.}$ = 3,3 kNm
$N_{d;bijbehorend}$ = -47 kN.

M_d = 3,3 kNm < M_u = 12,5 kNm
U.C. = 0,26 < 1,0 Akkoord

Zie de uitvoer van Idea in Bijlage G voor de toetsingsresultaten.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Tabel 7 — Momentenverloop in het funderingselement bij $\frac{E_b'}{1+\phi} = 30\,000$ N/mm²



V_{hd} is de rekenwaarde van de horizontale kracht op de kop van het funderingselement.
M_d is de rekenwaarde van het buigend moment in de uiterste grenstoestand.
D is de rekenwaarde van de (equivalente) middellijn van het funderingselement.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Bepaling draagvermogen palen

De brug wordt gefundeerd op 4 palen.

De maximale paalreactie is: $F_{d,max.}$ = 47 kN/paal (zie Bijlage I).

Sondering: 63 en 64, opdrachtnummer 20P003.
Draagvermogen: $R_{c;net;d}$ = 72 kN/paal (sondering 63 maatgevend).
Paalpuntniveau: -10,00 meter NAP.

Met bovenstaande gegevens voldoen
- stalen buispalen Ø219x4,5 mm met voetplaat Ø230x12 mm.

Zie bijlage H voor het sonderingsrapport en bijlage I voor de uitvoer van de berekening.

U.C. = 0,65 < 1,0 Akkoord.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Bijlage A

Uitvoer: Berekening onderbouw brugconstructie

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Inhoudsopgave ThorcaBridge®

ThorcaBridge® bladzijde:

Inhoudsopgave 1

Symbolenlijst 3

Algemeen
- Inleiding, uitgangspunten, eisen, materialen, normen en richtlijnen 5
- Belastingen; blijvend en veranderlijk 6

Berekeningen
- Stijfheid - toelichting 7
- Stijfheid 8
- Gewicht - toelichting 9
- Gewicht 10
- Eigen frequentie - toelichting 9
- Eigen frequentie 10
- Bijkomende doorbuiging - toelichting 11
- Bijkomende doorbuiging 12
- Dwarskracht - toelichting 13
- Dwarskracht 14
- Moment en spanning - toelichting 15
- Moment en spanning 16
- Lasafmeting - toelichting 17
- Lassen 18
- Knikstabiliteit - toelichting 19
- Knikstabiliteit, toetsen en afmetingen 20
- Thermische uitzetting - toelichting 19
- Thermische uitzetting 20
- Toetsen en conclusie 20

Postbus 3025
2220 CA Katwijk ZH
De Roysloot 13-15, Rijnsburg
KvK Den Haag 28049751

T(071) 402 17 44
info@haasnootbruggen.nl
www.haasnootbruggen.nl

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Symbolen

ThorcaBridge®

Latijnse hoofdletters

A	=	oppervlakte van de doorsnede [mm^2]
A_{ben}	=	oppervlakte benodigd of oppervlakte van de doorsnede van de profielen [mm^2]
A_v	=	oppervlakte van de werkzame afschuifoppervlak [mm^2]
A_f	=	oppervlakte flens [mm^2]
A_w	=	oppervlakte lijf [mm^2]
B	=	breedte [mm]
C	=	stootcoëfficiënt conform NEN 6788: 1995
CC	=	gevolgklasse; risicofactor bepalend
SC	=	gebruikscategorie; statisch of dynamisch belast
EXC	=	uitvoeringsklasse; procedureklasse fabricage
E	=	elasticiteitsmodulus [N/mm^2]
F_{rep}	=	representatieve waarde van de uitwendige kracht [kN/m]
G	=	eigen gewicht [kg]
I_x of I_y	=	axiaal kwadratisch oppervlakte moment (traagheidsmoment) [mm^4]
W_y	=	weerstandsmoment [mm^3]
$W_{pl,y}$	=	plastisch weerstandsmoment [mm^3]
K	=	factor voor bepaling eigen frequentie
L	=	lengte [m]
L_{th}	=	lengte vrije overspanning [m]
M_g	=	moment veroorzaakt door permanente belasting [Nmm]
M_q	=	moment veroorzaakt door veranderlijke belasting [Nmm]
M_{Ed}	=	rekenwaarde buigend moment [N/mm^2]
N_{Ed}	=	rekenwaarde van de normaalkracht [N]
P	=	punt- as, of tandemlast [N]
Q	=	geconcentreerde of verdeelde belasting [N]
Q_{fvd}	=	optredende geconcentreerde belasting (geconcentreerde belasting) [N]
Q_{fvk}	=	karakteristieke waarde van de geconcentreerde belasting (geconcentreerde belasting) [N]
Q_{flk}	=	horizontale belasting, aangrijpend langs de as van het brugdek ter hoogte van de slijtlaag [N]
Q_{serv}	=	karakteristieke belasting (dienst)voertuig [kN]
R	=	reactiekracht [N]
S_y	=	statisch moment afgeschoven deel [mm^3]
T	=	basisreferentieperiode [jaar]
V_{Ed}	=	rekenwaarde dwarskracht [N]
$V_{pl,Rd}$	=	rekenwaarde van de plastische weerstand liggerlijf op afschuiving (bij afwezigheid torsie) [N]
ΔTn	=	totaal bereik van de gelijkmatige brugtemperatuurcomponent [°C]
T_0	=	aanvangstemperatur bij belemmering van de vervorming van het constructieve element [°C]
Tmin	=	minimumtemperatuur [°C] in de schaduw met een jaarlijkse overschrijdingskans van 0,02 [°C] (equivalent aan een gemiddelde herhalingstijd van 50 jaar)
T_{max}	=	maximumtemperatuur [°C] in de schaduw met een jaarlijkse overschrijdingskans van 0,02 [°C] (equivalent aan een gemiddelde herhalingstijd van 50 jaar)
$T_{e,min}$	=	minimale gelijkmatige brugtemperatuurcomponent [°C]
$T_{e,max}$	=	maximale gelijkmatige brugtemperatuurcomponent [°C]
$\Delta T_{N,exp}$	=	maximaal bereik van de gelijkmatige brugtemperatuurcomponent voor de uitzetting (Te,max >= T0) [°C]
$\Delta T_{N,con}$	=	maximaal bereik van de gelijkmatige brugtemperatuurcomponent voor de verkorting (T0 >= Te,min >= T0) [°C]

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Symbolen

ThorcaBridge®

Latijnse kleine letters

a	=	lashoogte [mm]
b	=	oppervlak las [mm^2]
c	=	wielbasis voertuig [mm]
e_x of e_y	=	uiterste vezelafstand gerekend vanaf de neutrale lijn van de doorsnede [mm]
z_x of z_y	=	positie zwaartepunt [mm]
f	=	frequentie [Hertz of s^-1]
f_u	=	nominale treksterkte [N/mm^2]
f_y	=	vloeigrens [N/mm^2]
g	=	zwaartekrachtversnelling [m/s^2]
g_k	=	karakteristieke permanente belasting [kN/m^2]
m	=	massa [kg] of [kg/m]
n	=	aantal lassen
q	=	gelijkmatig verdeelde belasting [N/mm^2]
q_{fk}	=	karakteristieke waarde van de verticale gelijkmatig verdeelde belasting [kN/m^2]
b	=	flensbreedte ligger [mm]
t	=	dikte [mm]
t	=	beschouwde referentieperiode [jaar]
tf	=	flensdikte ligger [mm]
tw	=	lijfdikte ligger [mm]
h_i	=	hoogte ligger inwendig [mm]
r	=	radius ligger [mm]
s	=	spreiding (dragend constructiedeel) [mm]

Griekse kleine letters

α	=	lineaire uitzettingcoëfficiënt [mm/m °C]
ꝑ	=	reductiefactor spanning t.g.v. dwarskracht
β_w	=	correlatiefactor, lassen
γ_G	=	belastingfactor permanente belasting eigen gewicht
γ_k	=	belastingfactor veranderlijke belasting voetgangers / fietsers
γ_{serv}	=	belastingfactor veranderlijke belasting (dienst)voertuig
γ_{ov}	=	belastingfactor overig veranderlijk
γ_{M0}	=	partiële factor
δ	=	zakking [mm]
ε	=	verhouding of rek [%]
η	=	constante afhankelijk van het verloop van de schuifspanning (de vorm van de doorsnede)
ρ	=	soortelijk gewicht [kg/m^3]
σ_b	=	optredende buigspanning [N/mm^2]
σ_k	=	karakteristieke buigspanning [N/mm^2]
τ_{Ed}	=	rekenwaarde afschuifspanning [N/mm^2]
τ_{Rd}	=	maximale afschuifspanning [N/mm^2]

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Algemeen

ThorcaBridge®

1) Inleiding:

Dit document bevat de sterkteberekening van een nieuw te plaatsen 'Kippenbruggetje' ten behoeve van het project 'De Horn' Oegstgeesterweg t.h.v. nr. 280 in Rijnsburg.
De brug is geschikt voor voetgangers.

2) Uitgangspunten:

Type brug: voetgangersbrug.

Totale lengte brug	12,000	meter		
Langste overspanning (L)	12,000	meter		
Werkende overspanning (L_{th})	11,800	meter		
Bruto breedte	1,800	meter		breedte brugdek
Nuttige breedte	1,500	meter		tussen de leuningen
ThorcaDeck	18	mm		
Hoofdliggers	IPE 200		2	stuks
Bodemplaten	8	mm		
Totale constructiehoogte	226	mm		
Slankheid	1 :	53,1		
Afmeting las aan kopplaten	4	mm		
Afmeting las aan ThorcaDeck	4	mm		
Afmeting las aan bodemplaat	5	mm		

3) Eisen:

Gevolgklasse:	CC	1		
Ontwerpklasse		3	(minimum waarde ontwerplevensduur: 50 jaar)	(NEN-EN 1991-2/NB tabel NB.8 - 2.1)
Beschouwde referentieperiode (t)	100	jaar		
Gebruikscategorie:	SC	1	quasistatische belastingen	
Uitvoeringsklasse:	EXC	1		
Aanvullende eisen:				
Maximaal bijkomend doorbuiging	1:	200	voetgangers, fietsers en geconcentreerde belasting indien van toepassing	
Maximaal bijkomend doorbuiging	1:	n.v.t.	voertuigen	
Minimale eigen frequentie (f)	3,0	Hz		

4) Materialen:

Kwaliteit staal:	S235JR	tenzij anders vermeld.
Kunsthars:	PU	niet van toepassing in deze constructie.

5) Normen en richtlijnen:

- Eurocode 0: Grondslagen.
• NEN-EN 1990: Grondslagen van het constructief ontwerp.

- Eurocode 1: Belastingen op constructies.
• NEN-EN 1991-1-1: Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen.
• NEN-EN 1991-1-3: Sneeuwbelastingen.
• NEN-EN 1991-1-4: Windbelastingen.
• NEN-EN 1991-1-5: Thermische belasting.
• NEN-EN 1991-2: Verkeersbelasting op bruggen.

- Eurocode 3: Staalconstructies.
• NEN-EN 1993-1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen voor staalconstructies.
• NEN-EN 1993-1-8: Aanvullende regels voor verbindingen.
• NEN-EN 1993-2: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Stalen bruggen.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Algemeen

ThorcaBridge®

6) Belastingen:

BG 1 **Blijvende belasting:**

De blijvende belasting is uitgesplitst in twee onderdelen:

BG 1.1 Blijvende belasting.

Hieronder vallen de liggers, het eventueel met PU gevulde dek en de bodemplaat.
Op basis van de ingevoerde profielen en afmetingen wordt het gewicht berekend door het computerprogramma.

Frame inclusief dek en bodemplaten:	2,07	kN/m^2
Slijtlaag:	0,12	kN/m^2

BG 1.2 Blijvende belasting ten gevolge van het leuningwerk: 0,29 kN/m1

BG 2 **Gelijkmatig verdeelde belasting:** (NEN-EN 1991-2/NB art. 5.3.2.1)

Een mensenmenigte in de vorm van een gelijkmatig verdeelde belasting: 5,00 kN/m^2

In aanvulling op bovenstaande waarde is voor L > 10 meter:

q_{fk} = 2,0 + 120 / (L+30) waarbij geldt: 2,5 kN/m^2 <= q_{fk} <= 5,0 kN/m^2

Indien kan worden verwacht dat de brug wordt volbelast met een mensenmenigte, moet 5 kN/m^2 zijn aangehouden.
Aangezien de brug vrij toegankelijk is voor personen wordt 5 kN/m^2 aangehouden.

BG 3.1 **Geconcentreerde belasting:** (NEN-EN 1991-2/NB art. 5.3.2.2)

De karakteristieke waarde van de geconcentreerde belasting Qfvd is 7 kN, aangrijpend op een oppervlak van 0,10 meter × 0,10 meter. Indien bij een toetsing algemene en lokale effecten kunnen worden onderscheiden, behoord de geconcentreerde belasting alleen in rekening te zijn gebracht voor de lokale effecten.

BG 3.2 **Gestandaardiseerd dienstvoertuig:** (NEN-EN 1991-2/NB art. 5.3.2.3)

Een (aangepast) dienstvoertuig past niet op de brug.
Hierdoor is het niet nodig een voertuig op de brug te beschouwen.

BG 3.3 **Buitengewone aanwezigheid van een voertuig op de brug:** (NEN-EN 1991-2/NB art. 5.6.3)

Een buitengewoon voertuig past niet op de brug.
Hierdoor is het niet nodig de buitengewone aanwezigheid van een voertuig op de brug te beschouwen.

BG 4 **Horizontale belasting:** (NEN-EN 1991-2/NB art. 5.4)

Bij voetgangersbruggen behoort een horizontale belasting Q_{flk} in rekening te zijn gebracht aangrijpend langs de as van het brugdek ter hoogte van de slijtlaag.
De karakteristieke waarde van de horizontale belasting moet gelijk zijn genomen aan de grootste van de onderstaande waarden:

- 10 % van de totale belasting in overeenstemming met de gelijkmatig verdeelde belasti 9,00 kN

De horizontale belasting moet zijn beschouwd in lengterichting van de brug gelijktijdig aangrijpend met de overeenkomstige verticale belasting en in geen geval met de geconcentreerde belasting Q_{fvk}.

BG 5 **Sneeuwbelasting:** (NEN-EN 1990/NB)

De sneeuwbelasting wordt volgens de norm bij een voetgangersbrug niet gerekend.
De sneeuwbelasting staat in de Eurocode alleen vermeldt voor daken en in bijzondere gevallen op de grond. (NEN-EN 1991-1-3/NB art. 5)
Voor bruggen wordt er geen waarde gegeven. Bovendien is de gelijkmatigverdeelde belasting vele malen hoger dan de sneeuwbelasting.

BG 6 **Windbelasting:** (NEN-EN 1991-1-4/NB art. 5.3)

De windbelasting op de brug is relatief gezien erg laag. De liggers bezitten nog voldoende capaciteit om deze windbelasting op te kunnen nemen.
Tevens werkt de dek- en bodemconstructie mee middels schijfwerking.

BG 7 **Thermische belasting:** (NEN-EN 1991-1-5/NB art. 6)

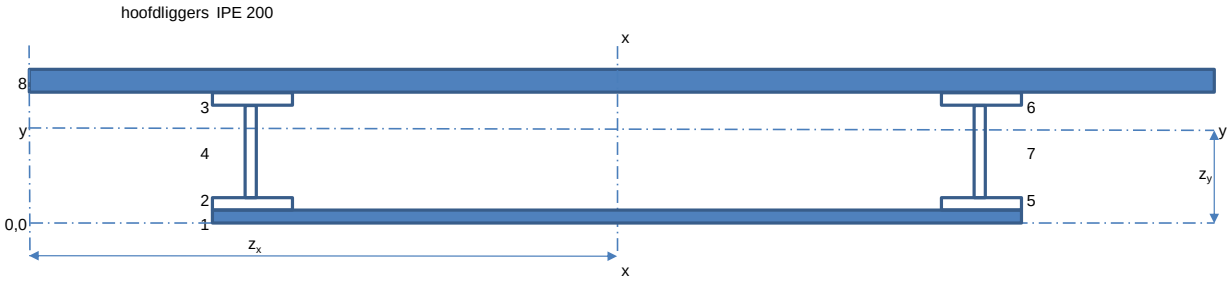
Door het toepassing van gaten aan één kant en bij de overige bevestigingspunten slobgaten, treden er geen belastingen ten gevolge van de temperatuur op.
De brug kan vrij uitzetten en krimpen. De toegepaste gaten zijn rond 20 mm, de slobgaten zijn 20x40 mm en de ankers zijn M16.

BG 8 **Leuningbelasting:** (NEN-EN 1991-2/NB art. 4.8/5.8)

De waarden van de leuningbelasting wordt zowel een keer horizontaal als een keer verticaal beschouwd, als variable belasting op de bovenzijde van de leuning.
3,0 kN/m1 bij fietsers en voetgangersbruggen die door grote mensenmassa's worden gebruikt.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening stijfheid - toelichting ThorcaBridge®



Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening stijfheid ThorcaBridge®

onderdeel	breedte (mm)	hoogte (mm)	afstand x t.o.v. 0 (mm)	afstand y t.o.v. 0 (mm)	oppervlakte (mm^2)	$A*e_x$ (mm^3)	$A*e_y$ (mm^3)	I_x (mm^4)	I_y (mm^4)
1	936,0	8,0	900,0	4,0	7.488	6.739.200	29.952	546.683.904	39.936
2	100,0	8,5	470,0	12,3	850	399.500	10.413	708.333	5.118
3	100,0	8,5	470,0	203,8	850	399.500	173.188	708.333	5.118
4	5,6	183,0	470,0	108,0	1.025	481.656	110.678	2.678	2.859.961
5	100,0	8,5	1330,0	12,3	850	1.130.500	10.413	708.333	5.118
6	100,0	8,5	1330,0	203,8	850	1.130.500	173.188	708.333	5.118
7	5,6	183,0	1330,0	108,0	1.025	1.362.984	110.678	2.678	2.859.961
8	1800,0	18,0	900,0	217,0	32.400	29.160.000	7.030.800	8.748.000.000	874.800
					45.338	40.803.840	7.649.309	9.297.522.594	6.655.128

zwaartepunt			
	z_x	900,0	mm
	z_y	168,7	mm

onderdeel	afstand t.o.v. z_x	afstand t.o.v. z_y	$A*x^2$ (mm^4)	$A*y^2$ (mm^4)	
1	0,0	-165	0	203.166.717	bodemplaat
2	-430,0	-156	157.165.000	20.810.132	1e ligger
3	-430,0	35	157.165.000	1.043.103	
4	-430,0	-61	189.485.520	3.778.214	
5	430,0	-156	157.165.000	20.810.132	2e ligger
6	430,0	35	157.165.000	1.043.103	
7	430,0	-61	189.485.520	3.778.214	
8	0,0	48	0	75.526.576	topplaat
			1.007.631.040	329.956.191	

traagheidsmoment			
	I_x	10.305.153.634	mm^4
	I_y	336.611.319	mm^4

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening totale gewicht brug - toelichting

ThorcaBridge®

Extra gewichten:					
Leuningen L&R	696 kg	58 kg/m1		29	kg/m per kant
Kopschotten (2x)	51 kg			8	mm plaatdikte
Slijtlaag	259 kg	22 kg/m1	+	12	kg/m^2
	1.006 kg	**80** kg/m1			

Berekening eigen frequentie brug - toelichting

f = frequentie [Hz]
E = elasticiteitsmodules [N/mm^2]
I_y = traagheidsmoment [mm^4]
m = massa per meter [kg/m]
L_{th} = lengte vrije overspanning [m]

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening totale gewicht brug

ThorcaBridge®

Lengte brug(deel)	L =	12,000	m	Breedte brug B=	1,800	m	Soortelijk gewicht materiaal:
Massa per strekkende brug(deel), m =		356	kg/m1				Staal 7.850 kg/m^3
Massa per strekkende leuning en slijtlaag, m=		80	kg/m1				
Gewicht totale brug(deel) volgens doorsnede		5.226	kg				
Gewicht kopschotten		51	kg				
Gewicht schuine afwerkplaten		160	kg	t (schuine platen)=	3	mm	L (schuine platen)= 283 mm
Gewicht totale brug(deel)		**5.437**	**kg**				
Gewicht totale brug(deel) per meter		453	kg/m1				

Berekening eigen frequentie brug

Eigen frequentie: $n_{1;B} = \frac{K^2}{2 * \pi * L^2} * \sqrt{\frac{EI_b}{m}} =$ **4,46 Hz**

E modules
E staal 210.000 N/mm^2

Factor K: 1 K= 3,142

1, 2 of 3 voor bruggen met 1 overspanning:
1: K= pi voor gewone ondersteuning
2: K= 3,9 voor uitkragende ondersteuning
3: K=4,7 voor 2 ingeklemde opleggingen

Eisen:
De eigen frequentie van de brug, moet groter of gelijk zijn aan 3,0 Hz, dan voldoet het aan de frequentie eisen voor voetgangers en joggers. Een en ander conform art. 5.7 van NEN-EN 1991-2, geldt voor verkeersklassen TC 1 t/m TC 3.

Gehanteerde minimum eigen frequentie: 3,0 Hz

Controle	4,46	>=	3,00	**Voldoet**

uc = 0,67

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening bijkomende doorbuiging - toelichting

ThorcaBridge®

g_k = karakteristieke belasting tgv permanente belasting [kN/m^2] — brug, slijtlaag en leuningen
q_{fk} = karakteristieke belasting tgv veranderlijke belasting [kN/m^2] — voetgangers en fietsers
Q_{serv} = karakteristieke belasting tgv veranderlijke belasting [kN] — voertuig

Belastingfactoren: (NEN-EN 1990 tabel NB.13)

V_{Ed} = $1/2 * q_{fk} * L_{th}$
M_{Ed} = $1/8 * q_{fk} * L_{th}$^2
ws = G_k * (tribWidth) / 1000
δ_{max} = $(5 * ws * L_{th}^4) / (384 * E * I_y)$
ws = Q_{fk} * (tribWidth) / 1000

ws = Q_k of G_k = karakteristieke belasting per strekkende millimeter [N/mm]
δ_{max} = maximale zakking [mm]
E = elasticiteitsmodules [N/mm^2]
I_y = traagheidsmoment [mm^4]
tribwidth = breedte brug [m]

δ_{max} = $(5 * q_{fk} * L_{th}^4) / (384 * E * I)$

uc = δ max / δ eis

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening bijkomende doorbuiging

ThorcaBridge®

BG: Permanente belasting (g_k)		2,52	kN/m^2			
BG: Veranderlijke belasting (q_{fk})		5,00	kN/m^2	belastingstrook	1,500	m (tussen beide leuningen)
BG: Veranderlijke belasting (Q_{serv})		0	kN	aantal assen	n.v.t.	
Maximaal bijkomende doorbuiging γ=1;	1:	200		voetgangers / fietsers		
Maximaal bijkomende doorbuiging γ=1;	1: n.v.t.			voertuig	n.v.t.	
Gevolgklasse	CC	1				
Belastingfactor permanente belasting (γ_G)		1,20	eigen gewicht			
Belastingfactor veranderlijke belasting (γ_k)		1,20	voetgangers / fietsers			
Belastingfactor veranderlijke belasting (γ_{serv})		1,20	geconcentreerde belasting			
Belastingfactor veranderlijke belasting (γ_{ov})		1,35	overig veranderlijk			
V_{Ek} max.	(dwarskr. max met q_{fk}=1 kN)	5,900	kN/m	(per meter breedte)		
M_{Ek} max.	(moment max met q_{fk}=1 kN)	17,405	kNm/m	(per meter breedte)		
G_k (t.g.v. het eigen gewicht)		4,53	N/mm			
δ max (t.g.v. het eigen gewicht)		16,18	mm			

Bijkomende doorbuiging t.g.v. voetgangers / fietsers:

Q_{fk} (t.g.v. veranderlijke belasting)		7,50	N/mm			
δ max bij BGT (t.g.v. veranderlijke belasting)		26,78	mm			
δ eis (1 / 200 x Lth)		58,00	mm			
Controle	26,78 <=	58,00	**Voldoet**	voetgang. / fietsers	**uc = 0,46**	**L= 1 / 441**

Bijkomende doorbuiging t.g.v. voertuig: n.v.t.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening dwarskracht liggers - toelichting

ThorcaBridge®

$Q_d = (\gamma_k * q_{fk} + \gamma_g * g_k) * tribWidth/1000$ of, (grootste waarde) $Q_d = (\gamma_{serv} * q_{kserv} + \gamma_g * g_k) * tribWidth/1000$

Q_d = maximale belasting per strekkende millimeter [N/mm]
γ_k, γ_G en γ_{serv} = belastingfactor veranderlijke en permanente belasting

$V_{Ed\ max.} = V_{max} * Q_d$
A_v = aantal liggers * (A - 2*bf * tf + (tw + 2*r) * tf)
$V_{pl,Rd} = A_v * f_y / (\sqrt{(3)} * \gamma_{M0})$ $\gamma_{M0} = 1,0$ (formule 6.18 NEN-EN
$\tau_{Ed} = V_{Ed\ max.} / h_i * t$ t = tw totaal

$V_{Ed\ max.}$ = maximale rekenwaarden dwarskracht [kN]
A_v = afschuifoppervlak [mm^2]
A = oppervlak dwarsdoorsnede per ligger [mm^2]
$V_{pl,Rd}$ = weerstand liggerlijf op afschuiving [kN]
τ_{Ed} = afschuifspanning [N/mm^2]
O = verfoppervlakte [m^2/m]

$uc = \tau_{Ed} / (f_y / (v(3) * \gamma_{M0}))$ $\gamma_{M0} = 1,0$ (formule 6.19 NEN-EN

f_y = vloeigrens [N/mm^2]

γ_{M0} = partiële factor

$uc = V_{Ed} / V_{Rd}$ (formule 6.17 NEN-EN 1993-1-1+C3)

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening dwarskracht liggers

ThorcaBridge®

$Q_{d,fk}$	voetgangers en fietsers	9,02	N/mm (kN/m1)	gekozen hoofdliggers:	IPE 200		
$Q_{d,serv}$	voertuig	3,02	N/mm (kN/m1)	aantal	2	stuks	
	==> voetgangers / fietsers maatgevend			A	2848	mm^2	
Q_d (per mm over de breedte van de brug)		16,24	N/mm	b	100	mm	
$V_{Ed\ max.}$		95,80	kN	t_f	8,5	mm	
A_v		2799	mm^2	t_w	5,6	mm	
$V_{pl,Rd}$		379,79	kN	h_i	183,0	mm	
τ_{Ed}		46,74	N/mm^2	r	12,0	mm	
				O	0,768	m^2/m	
				f_y =	235	N/mm^2	

dwarskrachtcapaciteit

Controle	46,74	<=	135,68	**Voldoet**	**uc = 0,34**

interactie van de dwarskracht op het moment; voetgangers / fietsers of voertuig gelijkmatig verdeeld

Controle	0,25	<=	0,50 ($*V_{pl,Rd}$)	**geen effect: dwarskracht verwaarloosbaar**

Dwarskrachtcapaciteit bij ongunstige plaatsing van de wiellasten waarbij de wielen recht boven een ligger staan. n.v.t.
En het 1e wiel direct naast de oplegging.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening moment en spanning - toelichting

ThorcaBridge®

$M_{Ed} = ((\gamma_G * G * L_{th}) / 8) + ((\gamma_q * Q_{UDL} * L_{th}) / 8)$

$M_{max} = M_{Ed\ max}$ = Maximale rekenwaarden moment [kNm]

$$ybar = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(y1_i \cdot Area_i \right)}{\sum_{i=1}^{n} \left(Area_i \right)}$$

y_{bar} = z_y boven, is afstand bovenkant t/m zwaartepunt [mm]
z_y onder, is afstand onderkant t/m zwaartepunt [mm]

$W_{y\ top} = I / y_{bar}$
$W_{y\ bot} = I / y_{bar2}$

y_{bar2} = TotalDepth - ybar
TotalDepth = Hoogte Thorca systeem (H) [mm]

$W_{y,top} = W_{y\ boven}$, is statisch weerstandsmoment bovenkant [mm]
$W_{y,bot} = W_{y\ onder}$, is statisch weerstandsmoment onderkant [mm]

$\sigma_{top} = M_{Ed} / W_{y,top}$
$\sigma_{bot} = M_{Ed} / W_{y,bot}$
$\beta = ((2 * V_{Ed} / V_{Rd}) -1) ^2$

$\sigma_{top} = \sigma_{boven}$, is spanning bovenkant [N/mm^2]
$\sigma_{bot} = \sigma_{onder}$, is spanning onderkant [N/mm^2]
β = gereduceerde spanning door de dwarskracht

$uc = \sigma_{max} / ((1 - \beta) * fy) / \gamma_{M0})$ $\gamma_{M0} = 1,0$

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening moment en spanning

ThorcaBridge®

Moment en spanning t.g.v. eigen gewicht en voetgangers / fietsers:

$M_{Ed\ max}$	251.275.266	Nmm	(=	251 kNm)
$t_{plaat\ boven}$	0	mm		
hoogte kunsthars	0	mm		
$t_{plaat\ onder}$	18	mm		
$t_{plaat\ bodem}$	8	mm		
Hoogte Thorca systeem (H)	226	mm		
$z_{y,boven}$	57,3	mm		
$z_{y,onder}$	168,7	mm		
$W_{y,boven}$	5.876.479	mm		
$W_{y,onder}$	1.995.102	mm		
σ_{boven}	42,76	N/mm^2		
σ_{onder}	125,95	N/mm^2	--> σ onder maatgevend	
β (gereduceerde σ sterkte, door de V_{Ed})	0,25			

Controle	0,71	<=	1,00	**Voldoet**	voetgang. / fietsers	**uc = 0,71**

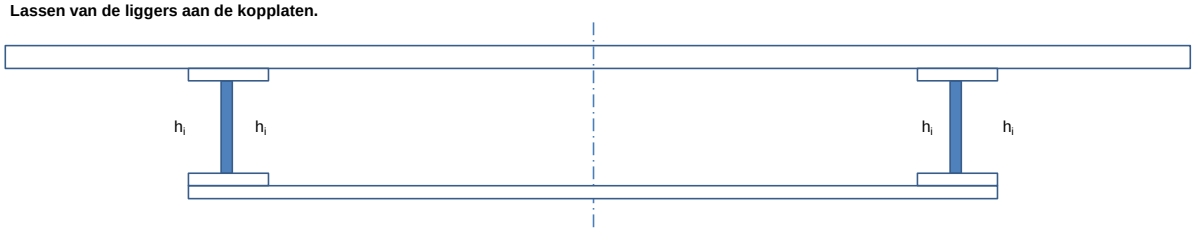
Moment en spanning t.g.v. eigen gewicht en voertuig: n.v.t.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening lassen - toelichting

ThorcaBridge®

Lassen van de liggers aan de kopplaten.



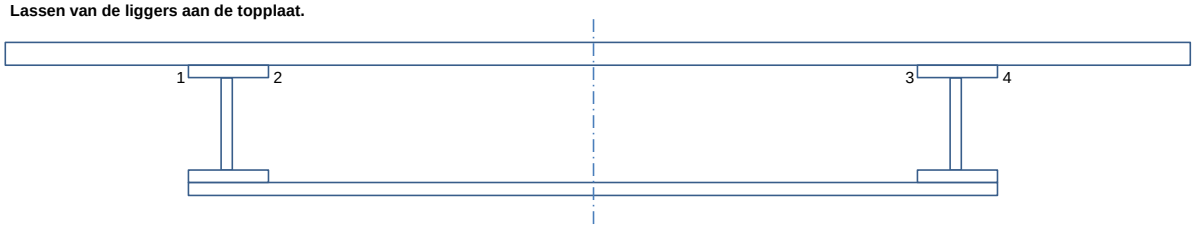
$V_{Ed\ max.}$ = maximale rekenwaarden dwarskracht [kN]
h_i = inwendige hoogte ligger [mm]
n = aantal aanwezige lassen
a = lasgrootte [mm]; 3 mm minimaal volgens de Eurocode
f_u = nominale treksterkte [N/mm^2]
β_w = correlatiefactor, tabel 4.1
γ_{M2} = partiële factor
τ_{Rd} = maximale afschuifspanning in lassen [N/mm^2]
τ_{Ed} = optredende afschuifspanning in lassen kopschot [N/mm^2]
b = oppervlak lassen [mm^2]

$\tau_{Rd} = (f_u / v(3)) * (1 / (\beta_w * \gamma_{M2}))$
$\tau_{Ed} = V_{Ed\ max.} / (b * h_i)$
$b = n * a$

$uc = \tau_{Ed} / \tau_{Rd}$

Voertuig wielen recht boven 1 ligger gepositioneerd:

Lassen van de liggers aan de topplaat.



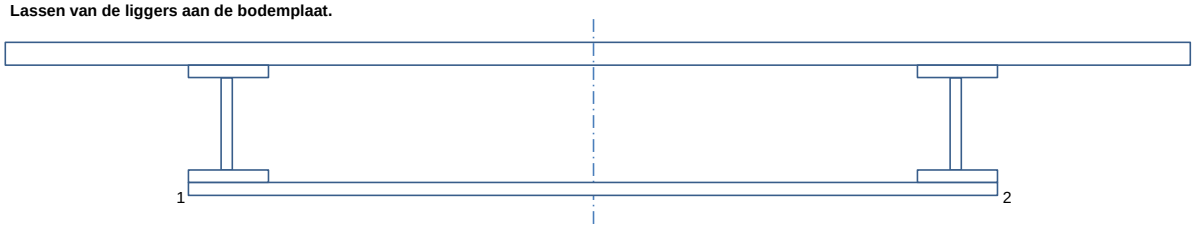
S_y = oppervlak afgeschoven deel (topplaat) * afstand hart afgeschoven deel tot zwa
afstand hart afgeschoven deel tot hart zwaartepunt = z_y boven - dikte topplaat / 2
$\tau_{Ed} = (V_{Ed\ max.} * S_y) / (b * I_y)$
$b = n * a$

$uc = \tau_{Ed} / \tau_{Rd}$

S_y = statisch moment afgeschoven deel [mm^3]

b = oppervlak lassen [mm^2]
I_y = traagheidsmoment [mm^4]

Lassen van de liggers aan de bodemplaat.



S_y = oppervlak afgeschoven deel (bodemplaat) * afstand hart afgeschoven deel tot zwaartepunt
afstand hart afgeschoven deel tot hart zwaartepunt = zy onder - dikte bodemplaat / 2
$\tau_{Ed} = (V_{Ed\ max.} * S_y) / (b * I_y)$
$b = n * a$
$uc = \tau_{Ed} / \tau_{Rd}$

τ_{Ed} = optredende afschuifspanning in lassen bodemplaat [N/mm^2]
b = oppervlak lassen [mm^2]
I_y = traagheidsmoment [mm^4]

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening lassen

ThorcaBridge®

Capaciteit van de kopplaat van de hoofdliggers tgv V_{Ed}:

$V_{Ed\ max.}$	95,80	kN	
h_i	183	mm	
n	4	stuks	
a	4	mm	
f_u	360	N/mm^2	(S235JR)
β_w	0,8		(S235JR)
γ_{M2}	1,25		
τ_{Rd} =	207,85	N/mm^2	
τ_{Ed} =	32,72	N/mm^2	

dwarskracht capaciteit lassen aan het lijf

Controle	0,16	<=	1,00	**Voldoet**	**uc = 0,16**

Extra controle in geval van ongunstige plaatsing van de wielen van het voertuig: n.v.t.

Capaciteit van de flenzen van de hoofdliggers tgv M_{Ed} aan de onderkant van de topplaten:

$V_{Ed\ max.}$	95,80	kN
n	4	stuks
a	4	mm
breedte topplaat	1.800	mm
dikte topplaat	18	mm
$z_{y,boven}$	57,3	mm
afstand hart afgeschoven deel tot zwaartepun	48,3	mm
I_y	336.611.319	mm^4
S_y =	1.564.308	mm^3
τ_{Rd} =	207,85	N/mm^2
τ_{Fd} =	27,82	N/mm^2

dwarskracht capaciteit lassen van de flens aan ThorcaDeck

Controle	0,13	<=	1,00	**Voldoet**	**uc = 0,13**

Capaciteit van de flenzen van de hoofdliggers tgv M_{Ed} aan de bodemplaten:

$V_{Ed\ max.}$	95,80	kN
n	2	stuks
a	5	mm
breedte bodemplaat	936	mm
dikte bodemplaat	8	mm
$z_{y,onder}$	168,7	mm
afstand hart afgeschoven deel tot zwaartepun	164,7	mm
S_y =	1.233.415	mm^3
τ_{Rd} =	207,85	N/mm^2
τ_{Ed} =	35,10	N/mm^2

dwarskracht capaciteit lassen van de flens aan de bodemplaat

Controle	0,17	<=	1,00	**Voldoet**	**uc = 0,17**

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening knikstabiliteit en horizontale belasting t.b.v. verankering - toelichting

ThorcaBridge®

Q_{flk} = horizontale belasting, langs de as van de brug ter hoogte van de slijtlaag.

η = constante afhankelijk van het verloop van de schuifspanning, dus vorm van de doorsnede = 1,2
ε = $\sqrt{}$ (235 / f_y) f_y = vloeigrens
A verhouding = (h_i / t_w)
M_{Ed} verhouding = (γ_k * M_{max} / η) * ε

Weerstand liggers tegen plooien door afschuiving bepalen indien: (h_i / t_w) > 72 * ε / η (formule 6.22 NEN-EN 1993-1-1+C3)

Globale ontwerpregel bij knik om sterke as: ((2,2 * N_{Ed}) / A_{ben}) + ((1,1 * $M_{y,Ed}$) / $W_{pl,y}$) <= 1

Berekening thermische uitzetting (NEN-EN 1991-1-5/NB Art. 6) - toelichting

ThorcaBridge®

$\Delta L = L * \alpha * \Delta T_N$

ΔT_N = Te,max - Te,min

$T_{e,min} = T_{min} - 3$
$T_{e,max} = T_{max} + 16$

$\Delta T_{N,exp} = T_0 - T_{e,min}$
$\Delta T_{N,con} = T_{e,max} - T_0$

uc = $\Delta L_{optredend}$ / $\Delta l_{maximaal}$

ΔL = lengte verandering [mm]
L = lengte van de brug [m]
α = lineaire uitzettingscoëfficiënt [mm/m °C]
ΔT_N = temperatuurverschil [°C]
T_0 = aanvangstemperatuur bij belemmering van de vervorming [°C]
T_{min} = minimumtemperatuur in de schaduw [°C]
T_{max} = maximumtemperatuur in de schaduw [°C]
$T_{e,min}$ = minimale gelijkmatige brugtemperatuurcomponent [°C]
$T_{e,max}$ = maximale gelijkmatige brugtemperatuurcomponent [°C]
$\Delta T_{N,exp}$ = maximaal bereik voor de uitzetting [°C]
$\Delta T_{N,con}$ = maximaal bereik voor de verkorting [°C]

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening knikstabiliteit en horizontale belasting t.b.v. verankering

ThorcaBridge®

$M_{Ek\ max}$	(moment max met q = 1 kN)	17,405	kNm	$W_{pl,y}$ (per balk)	220.600	mm^3
M_{Ed}	(inclusief veiligheid)	20,886	kNm			
h_i		183	mm			
t_w		5,6	mm	**BG:** Q_{flk} = 10% van Q_{fk}	9,00	kN
η		1,2		**BG**: Q_{flk} = 30% van Q_{serv}	0,00	kN
ε		1,0		**==>** voetgangers / fietsers maatgevend		
A verhouding		32,68	mm/mm1			
M_{Ed} verhouding		17,41	kNm/mm1			

weerstand liggers tegen plooien door afschuiving bepalen:

Controle	32,68	<=	60,00	**Voldoet, plooien hoeft niet bepaald te worden**	

knikbelasting maatgevend:

Controle	0,24	<=	1,00	**Voldoet, niet maatgevend**	**uc = 0,24**

Berekening thermische uitzetting (NEN-EN 1991-1-5/NB Art. 6)

ThorcaBridge®

Door toepassing van slobgaten ter plaatse van het landhoofd, aan één zijde van de brug, treden er geen belastingen ten gevolge van de temperatuur op.
De brug kan vrij uitzetten en krimpen. De toegepaste gaten zijn rond 20 mm, de slobgaten zijn 20x40 mm en de ankers zijn M16.

T_0, T_{min} en T_{max} volgen uit tabel 5.2; dektype: staal.

$\Delta L_{optredend}$		11	mm	boutdiameter	16	mm	
L		12.000	mm	slobgat	20x40	mm	
α		0,012	mm/m °C				
ΔT_N		74	°C				
T_0		10	°C				
T_{min}		-25	°C				
T_{max}		30	°C				
$T_{e,min}$		-28	°C	verkorting	$\Delta T_{N,con}$	38	°C
$T_{e,max}$		46	°C	verlenging	$\Delta T_{N,exp}$	36	°C
$\Delta L_{maximaal}$	slobgat-boutdiameter = 40-16	24	mm				

Controle	0,44	<=	1,00	**Voldoet**	**uc = 0,44**

Overzicht toetsen en conclusie

	uc	
eigen frequentie	0,67	**Voldoet**
bijkomende doorbuiging	0,46	**Voldoet**
dwarskracht	0,34	**Voldoet**
dwarskracht bij ongunstige positie voertuig	n.v.t.	
moment	0,71	**Voldoet**
las aan kopplaten	0,16	**Voldoet**
las aan ThorcaDeck	0,13	**Voldoet**
las aan bodemplaat	0,17	**Voldoet**
knikstabiliteit om sterke as	0,24	**Voldoet**
thermische uitzetting	0,44	**Voldoet**

De brug is geschikt voor voetgangers.

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Bijlage B

Uitvoer: Berekening dekconstructie

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Inhoudsopgave ThorcaDeck®

ThorcaDeck®

	bladzijde:
Inhoudsopgave	1
Formules	2
Belastingen	2
Belastingfactoren	2
Doorbuiging en spanning, één zijde ingeklemd (eindoverspanning), gelijkmatig verdeelde belasting - toelichting.	3
Doorbuiging en spanning, één zijde ingeklemd (eindoverspanning), gelijkmatig verdeelde belasting.	4
Doorbuiging en spanning, één zijde ingeklemd (eindoverspanning), verkeers- of geconcentreerde belasting - toelichting.	3
Doorbuiging en spanning, één zijde ingeklemd (eindoverspanning), verkeers- of geconcentreerde belasting.	4
Doorbuiging en spanning, vrije oplegging 2 liggers (tussenoverspanning), gelijkmatig verdeelde belasting - toel.	5
Doorbuiging en spanning, vrije oplegging 2 liggers (tussenoverspanning), gelijkmatig verdeelde belasting.	6
Doorbuiging en spanning, vrije oplegging 2 liggers (tussenoverspanning), verkeers- of geconcentreerde belasting - toelichting.	5
Doorbuiging en spanning, vrije oplegging 2 liggers (tussenoverspanning), verkeers- of geconcentreerde belasting.	6

Postbus 3025
2220 CA Katwijk ZH
De Roysloot 13-15, Rijnsburg
KvK Den Haag 28049751

T(071) 402 17 44
info@haasnootbruggen.nl
www.haasnootbruggen.nl

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Formules

ThorcaDeck®

		belasting	doorbuiging	moment
Gelijkmatig verdeelde belasting:				
Aan één zijde ingeklemd met een gelijkmatig verdeelde belasting over de gehele lengte.				
één zijde ingeklemd L_o (eindoverspanning)		q	(Q*L^3)/(8*E*I)	(Q*L)/2
Op twee punten vrij opgelegd met een gelijkmatig verdeelde belasting over de gehele lengte.				
vrije oplegging tussen liggers L_m (tussenoversp		q	(5*Q*L^3)/(384*E*I)	(Q*L)/8
Geconcentreerde belasting t.g.v. verkeer:				
Aan één zijde ingeklemd met een geconcentreerde belasting op het andere einde.				
één zijde ingeklemd L_o (eindoverspanning)		Q	(Q*L^3)/(3*E*I)	Q*L
Vrij opgelegd op twee steunpunten met een geconcentreerde belasting in het midden.				
vrije oplegging tussen liggers L_m (tussenoversp		Q	(Q*L^3)/(48*E*I)	(Q*L)/4
Moment t.g.v. leuningbelasting:				
Aan één zijde ingeklemd met een moment aangrijpend op het andere einde.				
één zijde ingeklemd L_o (eindoverspanning)		M	(M*L^2)/(2*E*I)	M

s= 800 mm (dragend constructiedeel; spreiding in lengterichting brug)

ThorcaDeck d= 18 mm

I_y =	1/12*s*d^3	mm^4	E =	210.000	N/mm^2
I_y/m =	486.000	mm^4	$E*I_y/s$ =	82	*10^9 Nmm^2
I_y/s =	388.800	mm^4	ρ =	7.850	kg/m^3 soortelijk gewicht
W_y =	1/6*s*d^2	mm^3	f_y =	225	N/mm^2 vloeigrens (40>=t>16)
W_y/m =	54.000	mm^3			
W_y/s =	43.200	mm^3			

Belastingen

ThorcaDeck®

	permanente belasting slijtlaag		0,12	kN/m^2	(= ca. 12 kg/m^2)
	permanente belasting ThorcaDeck		1,41	kN/m^2	(= ca. 141,3 kg/m^2)
	permanente belasting, dek	g_k	1,53	kN/m^2	(= ca. 153,3 kg/m^2)
BG	veranderlijke belast. voetg. / fietsers	q_{fk}	5,00	kN/m^2	
BG	veranderlijke geconc. belasting	Q_{serv}	28	kN	
		$Q_{serv,as}$	14	kN	
	geconcentreerde last	Q_{fvd}	7	kN op 100x100 mm	
BG	permanente belasting leuning	g_{le}	290	N/m	(= ca. 29 kg/m)
BG	veranderlijke belasting op leuning	F_{rep}	3	kN/m	
	aangrijphoogte belasting op leuning	h	1.000	mm	

Eisen en belastingfactoren.

ThorcaDeck®

gevolgklasse	CC	1		
belastingfactoren:				(NEN-EN 1990 tabel NB.13)
permanente belasting	γ_G	1,20	eigen gewicht	
veranderlijke belasting	γ_k	1,20	voetgangers / fietsers	
veranderlijke belasting	γ_{serv}	1,20	geconcentreerde belasting	
veranderlijke belasting	γ_{ov}	1,35	overig veranderlijk	
max. bijkomende doorbuiging γ=1	1:	200	bij q_{fk}	voetgangers en fietsers
max. bijkomende doorbuiging γ=1	1:	200	bij Q_{fvd}	geconcentreerde belasting

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening bijkomende doorbuiging en maximale spanning; eindoverspanning; gelijkmatig verdeelde belasting. ThorcaDeck®



Berekening bijkomende doorbuiging en maximale spanning; eindoverspanning; geconcentreerde belasting. ThorcaDeck®



Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming
niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

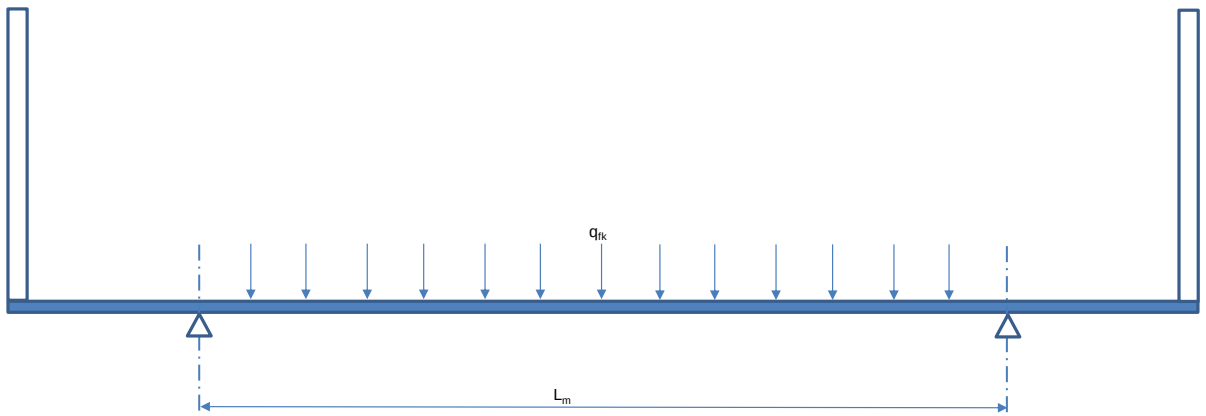
Berekening bijkomende doorbuiging en maximale spanning; eindoverspanning; gelijkmatig verdeelde belasting.							ThorcaDeck®
1	**BG: Gelijkmatig verdeelde belasting (voetgangers / fietsers) q_{fk}**				**Moment t.g.v. belasting op leuning M_{le}**		**Totaal: q_{fk} en M_{le}**
Z	overhang totaal L_o =	420 mm					
I	rand brug tot binnenkant leuning	150 mm					
J	overhang belast L_1 =	270 mm					
D							
I	G_{le}= massa leuningdeel	232 N	(g_{le}*s)				
G	G_k = massa eigen gewicht dek	515 N	(g_k*L_o*s)				
	Q_{fk} = belasting voetgangers / fietsers	1.080 N	(q_{fk}*L_1*s)				
I							
N	moment $M_{g,le}$ =	96.048 Nmm	(γ_G*G_{le}*(L_o+L_1)/2)		h.o.h. balusters L_b =	1.500 mm	
G	moment M_g =	129.802 Nmm	((γ_G*G_k*L_o)/2)				
E	moment M_q =	174.960 Nmm	((γ_k*Q_{fk}*L_1)/2)		moment M_{le} =	(γ_k*F_{rep}*L_b*h)	
K	maximum moment M_{max} =	400.810 Nmm	(M_g+M_q)		moment M_{le} =	5.400.000 Nmm	
L							
E							
M	**bijkom. doorbuiging bij BGT δ =**	**0,03 mm**	(Q_{fk}*L_1^3)/(8*E*I)				
D	verhouding bijkomende doorbuiging	8.296 > 200	(L_1/δ)				
		Voldoet					
L_o	Controle	**uc = 0,02**					
	maximum spanning bij UGT σ =	9,3 N/mm^2	(M_{max}/W_y)		125,0 N/mm^2	(M_{le}/W_y)	**134,3 N/mm^2**
		9,3 < 225			125,0 < 225		134,3 < 225
		Voldoet			**Voldoet**		**Voldoet**
	Controle	**uc= 0,04**			**uc= 0,56**		**uc= 0,60**

Berekening bijkomende doorbuiging en maximale spanning; eindoverspanning; geconcentreerde belasting.				ThorcaDeck®
1	**BG: geconcentreerde belasting Q_{fvd} 7 kN op 100x100 mm**			
		1e as		
Z	$Q_{serv,as}$ = aslast	14 kN		
I				
J	locatie wiel:	tegen leuning		
D	rand wiel tot hart wiel:	50 mm	(B_{wiel} / 2)	
I	lengte L_2	220 mm	(L_1-B_{wiel} / 2)	
G				
	G_{le}= massa leuningdeel	232 N	(g_{le}*s)	
I	G_k = massa eigen gewicht dek	515 N	(g_k*L_o*s)	
N	$Q_{serv,wiel}$ = wiellast	7.000 N	($Q_{serv,as}$/2)	
G				
E	moment $M_{g,le}$ =	96.048 Nmm	(γ_G*G_{le}*(L_o+L_1)/2)	
K	moment M_g =	129.802 Nmm	((γ_G*G_k*L_o)/2)	
L	moment M_{serv} =	1.848.000 Nmm	(γ_{serv}*$Q_{serv,wiel}$*L_2)	
E	maximum moment M_{max} =	2.073.850 Nmm	(M_g+M_{serv})	
M				
D				
	bijkom. doorbuiging bij BGT δ =	**0,30 mm**	($Q_{serv,wiel}$*L_2^3)/(3*E*I)	
L_o	verhouding bijkomende doorbuiging	723 > 200	(L_2/δ)	
		Voldoet		
	Controle	**uc = 0,28**		
	maximum spanning bij UGT σ =	**48,0 N/mm^2**	(M_{max}/W_y)	
		48,0 < 225		
		Voldoet		
	Controle	**uc= 0,21**		

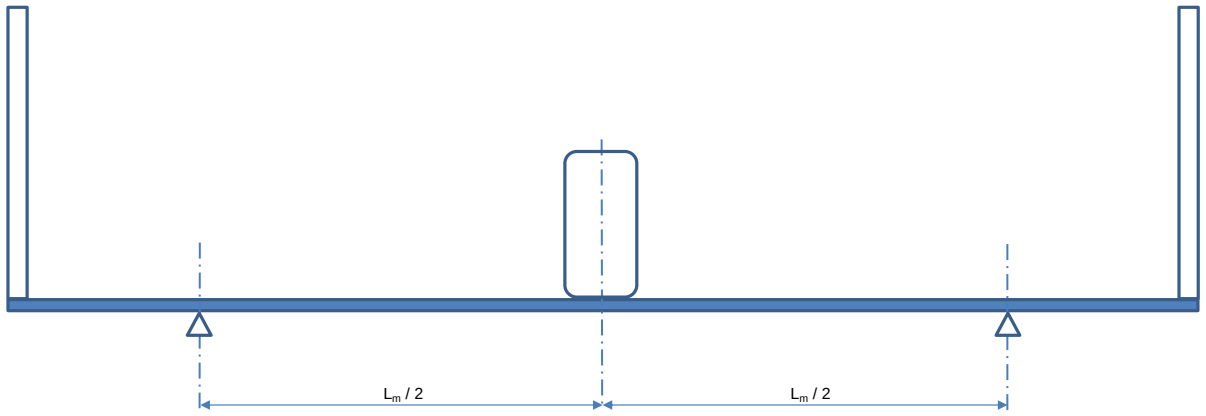
==> Dikte ThorcaDeck t.p.v eindoverspanning (1 zijde ingeklemd): **18 mm** **Voldoet**

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening bijkomende doorbuiging en maximale spanning; tussenoverspanning; gelijkmatig verdeelde belasting. ThorcaDeck®



Berekening bijkomende doorbuiging en maximale spanning; tussenoverspanning; geconcentreerde belasting. ThorcaDeck®



Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming
niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Berekening bijkomende doorbuiging en maximale spanning; tussenoverspanning; gelijkmatig verdeelde belasting. ThorcaDeck®

VRIJE OPLEGGING L_m	**BG: Gelijkmatig verdeelde belasting (voetgangers / fietsers) q_{fk}**				
	lengte L_m =	760,0	mm (1x)	(afstand tussen de flenzen)	
	G_k = massa eigen gewicht dek	932	N	$(g_k*L_m*s_)$	
	Q_{fk} = belasting voetgangers / fietsers	3.040	N	$(q_{fk}*L_m*s)$	
	moment M_g =	106.255	Nmm	$((\gamma_G*G_k*L_m)/8)$	
	moment M_q =	346.560	Nmm	$((\gamma_k*Q_{fk}*L_m)/8)$	
	maximum moment M_{max} =	452.815	Nmm	(M_g+M_q)	
	bijkom. doorbuiging bij BGT δ =	**0,21**	**mm**	$(5*Q_{fk}*L_m\text{^}3)/(384*E*I)$	
	verhouding bijkomende doorbuiging	3.571	> 200	(L_m/δ)	
		Voldoet			
	Controle	**uc =**	**0,06**		
	maximum spanning bij UGT σ =	**10,5**	**N/mm^2**	(M_{max}/W_y)	
		10,5	< 225		
		Voldoet			
	Controle	**uc=**	**0,05**		

Berekening bijkomende doorbuiging en maximale spanning; tussenoverspanning; geconcentreerde belasting. ThorcaDeck®

VRIJE OPLEGGING L_m	**BG: geconcentreerde belasting Q_{fvd} 7 kN op 100x100 mm**				
		1e as			
	aslast $Q_{serv,as}$ =	14	kN		
	locatie wiel:	L_m / 2			
	lengte L_m =	760,0	mm (1x)	(afstand tussen de flenzen)	
	G_k = massa eigen gewicht dek	932	N	(g_k*L_m*s)	
	$Q_{serv,wiel}$ = wiellast	7.000	N	$(Q_{serv,as}/2)$	
	moment M_g =	106.255	Nmm	$((\gamma_G*G_k*L_m)/8)$	
	moment M_{serv} =	1.596.000	Nmm	$((\gamma_{serv}*Q_{serv,wiel}*L_m)/4)$	
	maximum moment M_{max} =	1.702.255	Nmm	(M_g+M_{serv})	
	bijkom. doorbuiging bij BGT δ =	**0,78**	**mm**	$(Q_{serv,wiel}*L_m\text{^}3)/(48*E*I)$	
	verhouding bijkomende doorbuiging	969	> 200	(L_m/δ)	
		Voldoet			
	Controle	**uc =**	**0,21**		
	maximum spanning bij UGT σ =	**39,4**	**N/mm^2**	(M_{max}/W_y)	
		39,4	< 225		
		Voldoet			
	Controle	**uc=**	**0,18**		

==> Dikte ThorcaDeck t.p.v tussenoverspanning (vrije oplegging): **18 mm** **Voldoet**

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Bijlage C

Uitvoer: Berekening leuningwerk

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Normen en richtlijnen

De volgende normen en richtlijnen zijn van toepassing:

- NEN-EN 1990 + NB Grondslagen
- NEN-EN 1991 + NB Belastingen op constructies
- NEN-EN 1993 + NB Ontwerpen en berekenen van staalconstructies
- NEN-EN 1995 + NB Ontwerpen en berekenen van houtconstructies

Belasting

De leuning is geschikt voor:	lijnlast (q):	3,0	kN/m[1]
	puntlast (F_{rep}):	1,0	kN
Gevolgklasse		CC1	

Belastingsfactoren:	Blijvende belastingen	($\gamma_{G,j,sup}$)	1,20	UGT
	Verkeersbelasting	($\gamma_{Q,fvd}$ / $\gamma_{q,fk}$)	1,20	UGT

Materiaalgegevens

Kwaliteit staal buis-/kokerprofielen	235	S
Kwaliteit staal baluster	355	S
Kwaliteit staal voetplaat	355	S
E-modulus staal	210000	N/mm^2
Kwaliteit hout (indien van toepassing)	D70	
Klimaatklasse	3	
Maximale hart op hart afstand van de leuningstijlen :	1,300	m
Hoogte van de leuning :	0,960	m
Bouten :	M12	-
sterkteklasse :	70	(RVS)

A. Controle bovenregel

Bovenregel

Profiel : staal buis 88,9x2,9 mm

Maximaal moment zowel verticaal als horizontaal

T.g.v. q $M_d = 1/8 * \gamma_d * q * (\text{h.o.h. stijlen})^2 =$ 0,76 kNm

T.g.v. F $M_d = 3/16 * \gamma_d * F * (\text{h.o.h. stijlen}) =$ 0,29 kNm

$\sigma_{d,max.} = M_d / W_{min.} =$ ($W_{min.} =$ 16315 mm³) 46,6 N/mm²

De toegestane spanning t.g.v. het moment voor staal bedraagt: 235,0 N/mm²

Voorwaarde: $\sigma_{d,max} / \sigma_{toegestaan} < 1$

0,20 < 1

$\tau_{d,bovenregel} = F_d / A =$ (A = 784 mm²) 3,7 N/mm²

De toegestane afschuifspanning t.g.v. de dwarskracht voor staal : 135,7 N/mm²

Voorwaarde: $\tau_{d,max} / \tau_{toegestaan} < 1$

0,03 < 1

De doorbuiging van de bovenregel bedraagt :

$\delta_{max.hor.} = (2 / 369) * q * L^4 / E * Iz =$ 0,3 mm

$\delta_{max.vert.} = (2 / 369) * q * L^4 / E * Iy =$ 0,3 mm

De bovenregel voldoet

B. Controle baluster

Baluster
Profiel : staal plat 100x15 mm

Maximaal optredende kracht

$F_{rep} = q * l * 9/8 =$ 4,39 kN

$F_d = F_{rep} * \gamma_d =$ 5,27 kN

Maximaal optredend moment ter plaatse van de bevestiging

$M_d = F_d *$ hoogte leuning = 5,05 kNm

$\sigma_{d,max.} = M_d / W =$ (W = 25000 mm³) 202,2 N/mm²

De toegestane spanning t.g.v. het moment voor staal bedraagt: 355,0 N/mm²

Voorwaarde: $\sigma_{d,max} / \sigma_{toegestaan} < 1$

$0,57 < 1$

$\tau_{d,baluster} = F_d / A =$ (A = 1500 mm²) 3,5 N/mm²

De toegestane afschuifspanning t.g.v. de dwarskracht voor staal : 136 N/mm²

Voorwaarde: $\tau_{d,max} / \tau_{toegestaan} < 1$

$0,03 < 1$

De doorbuiging van de baluster bedraagt :

$\delta_{max.} = F_{rep} * L^3 / 3 * E * I =$ 4,9 mm

Baluster voldoet

De doorbuiging van de bovenregel bedraagt :

$\delta_{max.} = (2 / 369) * q * L^4 / E * I =$ 0,3 mm +

Doorbuiging bovenregel en baluster tezamen: 5,2 mm

Voorwaarde volgens bijlage A van NEN-EN 1990 art. A.1.4.3 geeft een horizontale doorbuiging die niet groter mag zijn dan 20 mm.

5,2 mm < 20 mm

Doorbuiging bovenregel en baluster tezamen voldoet

C. Controle voetplaat en boutverbinding

Voetplaat

Materiaal :	staal	355	
E-modulus :		210000	N/mm^2
Breedte :		120	mm
Dikte :		20	mm
Hart op hart boutgaten (s_1):		0	mm
Grootste afstand van de bout naar de rand van de voetplaat (e_1):		60	mm
Kleinste afstand van de bout naar de rand van de voetplaat (e_2):		60	mm
Hart boutgat tot baluster (e_3):		27,5	mm

Bouten

		M12	-
Sterkteklasse:		70	(RVS)

Maximaal optredend moment ter plaatse van de bevestiging

$M_{d;max}$ = F_d * hoogte leuning = 5,05 kNm

Maximale trekkracht in één bout

$F_{t;d;w} = (M_d * e_1) / (e_1^2 + e_2^2)$ = 42,12 kN

Capaciteit bout

$F_{t;R;d} = 0,9 * f_{ub} * A_s / \gamma_{m2}$ = 42,49 kN

Voorwaarde: $F_{t;d;w} / F_{t;u;d} < 1$

0,99 < 1

Maximaal optredend moment in de voetplaat

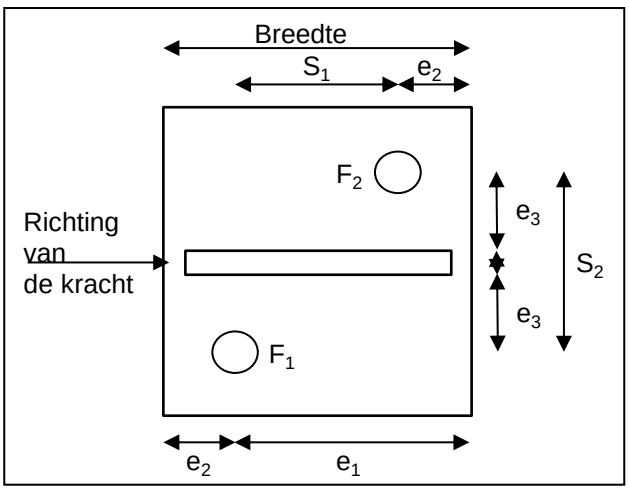
$M_{d;max}$ = $F_{t,d,w} * e_3$ = 1,16 kNm

$t > \sqrt{(M / (\sigma * 0,5b * 1/6))} \geq$ 18,1 mm

Voorwaarde: plaatdikte / t < 1

0,90 < 1

Boutverbinding voldoet
Voetplaat voldoet



D. Controle lasverbinding leuningstijlen aan voetplaat

Las

Las volledig rondom aflassen of alleen aan de 2 lange zijden		volledig rondom	
Lasdikte a		4	mm
Lengte van de las 1		100	mm
Lengte van de las 2		15	mm
Vloeigrens uitgangsmateriaal		355	N/mm²
	$\sigma_{loodrecht}$ =	352,8	N/mm²
	σ_{vgl} =	435,5556	N/mm²
Maximaal optredende kracht	F_d =	5,27	kN
	(voor F_d en M_d: zie controle Baluster)		
Maximaal optredend moment t.p.v. de bevestiging	M_d =	5,05	kNm
Las 1 $M_{s;d} = f_{vw;d} * (\sqrt{2}/3) * a * L1^2$ =		6,65	kNm
Las 2 $M_{s;d} = f_{vw;d} * \sqrt{2} * a * L2 * (L1 * b)$ =		3,11	kNm
		9,76	kNm

Voorwaarde: $M_d / M_{s;d} < 1$ 0,52 < 1

Controle van de lassen (volgens NEN EN 1993-8 art. 4,5,3,2)

Spanningen in las 1

ten gevolge van de horizontale leuning belasting	τ_2 =	6,6	N/mm²
ten gevolge van het moment	$\sigma_1 = \tau_1$ =	182,7	N/mm²

Vergelijkspanning las 1 ten gevolge van de belasting

$\sigma_{vgl} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3 * \tau_1^2 + 3 * \tau_2^2)}$ = 365,6 N/mm²

Voorwaarde: $\sigma_{w;s;d}$ / vloeigrens < 1 0,84 < 1

Voorwaarde: σ_1 / vloeigrens < 1 0,52 < 1

Spanningen in las 2

ten gevolge van het moment	$\sigma_1 = \tau_1$ =	182,7	N/mm²

Vergelijkspanning las 2 ten gevolge van de belasting

$\sigma_{vgl} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3* \tau_1^2 + 3 * \tau_2^2)}$ = 365,4 N/mm²

Voorwaarde: $\sigma_{w;s;d\ /\ vloeigrens}$ < 1 0,84 < 1

Voorwaarde: $\sigma_{1\ /\ vloeigrens}$ < 1 0,52 < 1

De lasverbinding voldoet

E. Controle lasverbinding leuningstijl aan bovenregel

Las

Lasdikte a	3	mm
Leff van de las	100	mm
Vloeigrens uitgangsmateriaal	235	N/mm²

Maximaal optredende kracht

F_d = 5,27 kN

Lascontrole alleen t.b.v. horizontale belasting

$\tau_2 = F_d / (2 * a * L_{eff})$ = 8,78 N/mm²

Vergelijkspanning ten gevolge van de belasting

$\sigma_{vgl} = \sqrt{(3 * \tau_2^2)}$ = 15,20 N/mm²

Voorwaarde: $\sigma_{w;s;d}$ / vloeigrens < 1

0,04 < 1

De lasverbinding voldoet

Bijlage D

Uitvoer: Bevestiging brugconstructie aan fundering

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

20277 - Rijnsburg

Ontwerp buro
Haasnoot Bruggen BV

fischer Benelux B.V

Amsterdamsestraatweg 45 B/C
1411 AX Naarden
Telefoon: +31 35 6 95 66 66
Fax: +31 35 6 95 66 99
techniek@fischer.nl
www.fischer.nl

Ontwerp specificaties

Anker

Systeem	fischer Injectie systeem FIS EM plus
Injectie mortel	FIS EM Plus 390 S
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 16 x 175 8.8, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 8.8
Verankeringsdiepte	140 mm





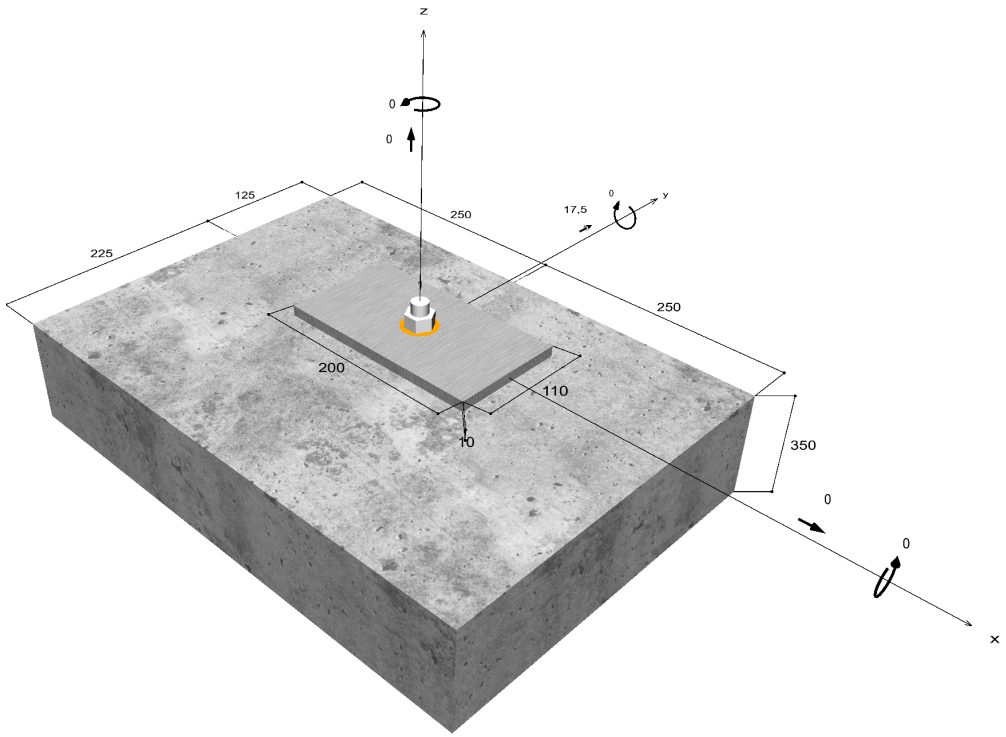
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-17/0979, Optie 1, Afgegeven op 17-6-2020

Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)





Niet op schaal

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

20277 - Rijnsburg

Gegevens

Ontwerpmethode	ETAG 001, TR 029, Annex C, Method A
Ondergrond	C30/37, EN 206
Betonsituatie	Gescheurd, Droog boorgat
Temperatuur bereik	24 °C Lange duur temperatuur, 40 °C Korte duur temperatuur
Wapening	Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Zonder splijtwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	200 mm x 110 mm x 10 mm
Profiel type	Geen

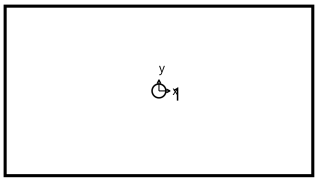
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N_{Sd} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Belasting type
1	**0,00**	**0,00**	**17,50**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**Statisch**
2	0,00	0,00	-17,50	0,00	0,00	0,00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Maatgevende ankerkrachten.

Anker nr.	Trekkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	0,00	17,50	0,00	17,50



Max. betondrukspanning :	‰
Max. betondrukspanning :	N/mm²
Resultante trekkracht :	kN , X/Y positie (/)
Resultante drukkracht :	kN , X/Y positie (/)

Weerstand van de maatgevende afschuif belastingen.

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	17,50	50,40	34,7
Beton achteruitbreken	17,50	58,12	30,1
Betonrand breuk	17,50	17,93	**97,6**

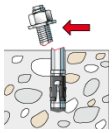
* Maatgevende anker

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

20277 - Rijnsburg

Staalbreuk zonder hefboomsarm

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \qquad (V_{Rd,s})$$

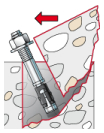


$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
63,00	1,25	50,40	17,50	34,7

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	34,7	1	$\beta_{Vs;1}$

Beton achteruitbreken

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \qquad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 43{,}59kN = 87{,}19kN$$ Vergelijking (5.7)

$$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$ Vergelijking (5.2)

$$N_{Rk,p} = 62{,}21kN \cdot \frac{140.700mm^2}{176.400mm^2} \cdot 0{,}879 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 43{,}59kN$$

$$N^0_{Rk,p} = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16mm \cdot 140mm \cdot 8{,}8N/mm^2 = 62{,}21kN$$ Vergelijking (5.2a)

Vergelijking (5.2c)

Vergelijking (5.2d)

$$\Psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{125mm}{210mm} = 0{,}879 \leq 1$$ Vergelijking (5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = max\left(1;\ \Psi^0_{g,Np} - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi^0_{g,Np} - 1\right)\right)$$ Vergelijking (5.2f)

$$\Psi_{g,Np} = max\left(1;\ 1{,}000 - \sqrt{\frac{0mm}{420mm}} \cdot \left(1{,}000 - 1\right)\right) = 1{,}000 \geq 1$$

$$\Psi^0_{g,Np} = max\left(1;\ \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}\right)$$ Vergelijking (5.2g)

$$\Psi^0_{g,Np} = max\left(1;\ \sqrt{1} - \left(\sqrt{1} - 1\right) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 8{,}8N/mm^2}{2{,}3 \cdot \sqrt{140mm \cdot 37{,}0N/mm^2}}\right)^{1,5}\right) = 1{,}000 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1$$ Vergelijking (5.2h)

$$\Psi_{re,Np} = 1{,}000$$ Vergelijking

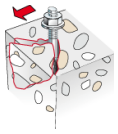
De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

(5.2i)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
87,19	1,50	58,12	17,50	30,1

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	30,1	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonrand breuk



$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \qquad (V_{Rd,c})$$

$$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$ Vergelijking (5.8)

$$V_{Rk,c} = 26{,}89kN \cdot \frac{70.313mm^2}{70.313mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 26{,}89kN$$

$$V^0_{Rk,c} = k_1 \cdot d^{\alpha} \cdot h_{ef}^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5}$$ Vergelijking (5.8a)

$$V^0_{Rk,c} = 1{,}7 \cdot \left(16mm\right)^{0{,}106} \cdot \left(140mm\right)^{0{,}066} \cdot \sqrt{37{,}0N/mm^2} \cdot \left(125mm\right)^{1{,}5} = 26{,}89kN$$

$$\alpha = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{140mm}{125mm}} = 0{,}106 \qquad \beta = 0{,}1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0{,}2} = 0{,}1 \cdot \left(\frac{16mm}{125mm}\right)^{0{,}2} = 0{,}066$$ Vergelijking (5.8b/c)

$$\Psi_{s,V} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c_2}{1{,}5c_1} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{188mm}{1{,}5 \cdot 125mm} = 1{,}000 \leq 1$$ Vergelijking (5.8e)

$$\Psi_{h,V} = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5c_1}{h}}\right) = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5 \cdot 125mm}{350mm}}\right) = 1{,}000 \geq 1$$ Vergelijking (5.8f)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ \alpha_V\right)^2 + \left(\frac{sin\ \alpha_V}{2{,}5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ 0{,}0\right)^2 + \left(\frac{sin\ 0{,}0}{2{,}5}\right)^2}} = 1{,}000 \geq 1$$ Vergelijking (5.8g)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2\ e_v}{3\ c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 125mm}} = 1{,}000 \leq 1$$ Vergelijking (5.8h)

$$\Psi_{re,V} = 1{,}000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
26,89	1,50	17,93	17,50	97,6

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	97,6	1	$\beta_{V,c;1}$

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

20277 - Rijnsburg

Weerstand van de maatgevende belasting combinatie.

$$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0{,}98 \leq 1$$ **Berekening succesvol** (5.9b)

Niet maatgevende belasting combinaties

#	N_{Sd} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Belasting type	β_N %	β_V %	β %
2	0,00	0,00	-17,50	0,00	0,00	0,00	Statisch	0,00	66,12	0,00

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen t = 10 mm

Profiel type Geen

Technische opmerkingen

Als de randafstand van een anker kleiner is dan de karakteristieke randafstand ccr,N (rekenmethode A), is langswapening van tenminste 6 mm benodigd ter plaatse van de verankeringsdiepte.
Het overbrengen van de belasting op het beton wordt gecontroleerd voor de uiterste grenstoestand. Hierdoor zullen de controles voor het betonnen bouwdeel uitgevoerd moeten worden. Ter verificatie moeten de gegevens uit de huidige rekenmethode worden gehanteerd.

Technische opmerkingen voor de berekening van meerdere belastinggevallen

The calcualtion was done based on the input of several load cases. The software is determining the decisive load case for the fixing itself. This can be varify to the general decisive load case in the structure. Every result has to be checked by the design engineer and varified with the calculation of the structure.

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

20277 - Rijnsburg

Montage gegevens

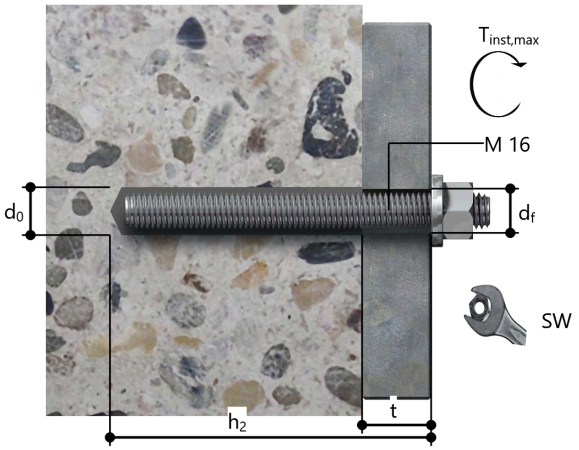
Anker

Systeem	**fischer Injectie systeem FIS EM plus**	
Injectie mortel	FIS EM Plus 390 S (overige koker afmetingen beschikbaar)	Artikel 544154
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 16 x 175 8.8, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 8.8	Artikel 519401
Accessoires	FIS MR Plus	Artikel 545853
	Injectiepistool FIS DM S	Artikel 511118
	Perslucht reinigingspistool	Artikel 93286
	Olievrije perslucht (p >= 6 bar)	Door de klant.
	BSD 18	Artikel 1493
	SDS koppeling met M8 aansluiting	Artikel 530332
	SDS Plus-V II 18/150/200	Artikel 531836
	of alternatief	
	FHD 18/320/450	Artikel 546600
	Hammer drilling with or without suction	
Alternatieve kokers	FIS EM Plus 585 S	Artikel 544166
	FIS EM Plus 1500 S	Artikel 544167
	De getoonde kokers zijn een alternatief op de gekozen koker met dezelfde goedkeuring.	



Installatie details

Draad diameter	M 16
Boor diameter	d_0 = 18 mm
Boorgat diepte	h_2 = 150 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef} = 140 mm
Boormethode	Hamerboren
Boorgat reiniging	Twee keer uitblazen met compressor, twee keer borstelen, twee keer uitblazen met compressor. No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat gevult
Maximaal aandraaimoment	$T_{inst,max}$ = 60,0 Nm
Sleutelwijdte	24 mm
Ankerplaat dikte	t = 10 mm
t fix	t_{fix} = 10 mm
Tfix,max	
Mortelvolume per boorgat	18 ml/9 Schaal eenheden



De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

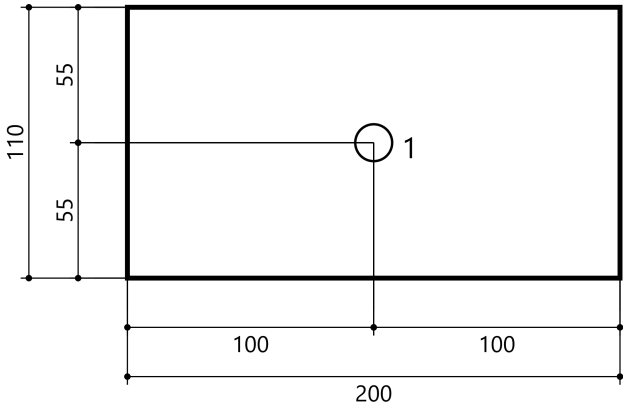
20277 - Rijnsburg

Ankerplaat details

Voetplaat materiaal	Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte	t = 10 mm
Doorvoergat in ankerplaat	d_f=20 mm

Bijlage

Profiel type	Geen



Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	0	0

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

Bijlage E

Uitvoer: Opname horizontale belasting

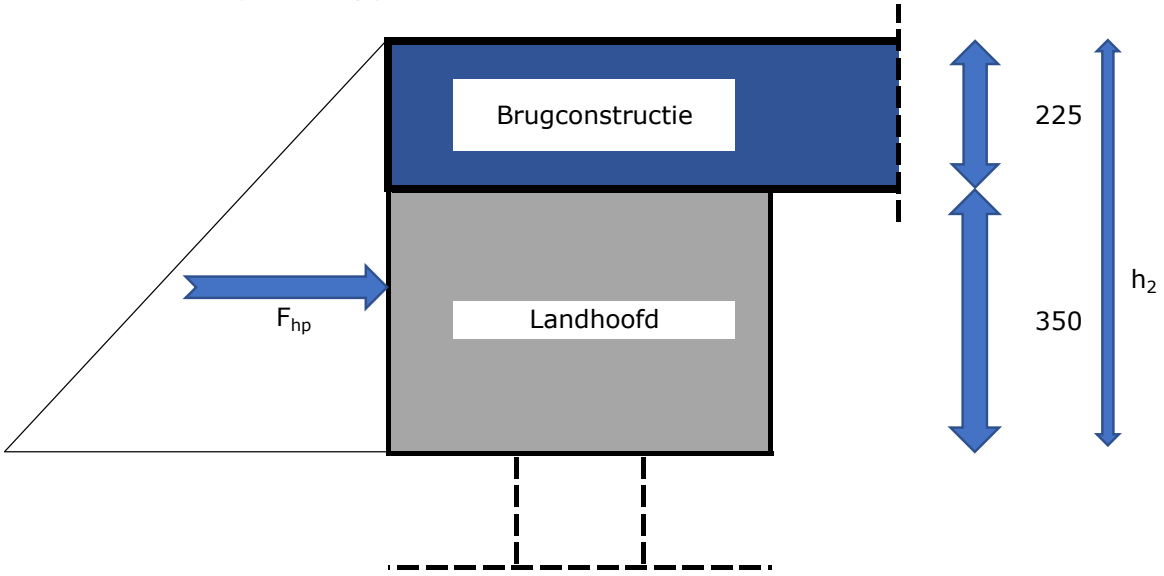
Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

ontwerpers, engineers en bouwers
haasnoot bruggen

Opneembare belasting door de grond

Dit is de statische berekening van de horizontale belasting op voetgangers- en fietsbruggen die wordt opgenomen door de gronddruk. In de berekening wordt bepaald welke horizontale kracht opgenomen kan worden door de te activeren gronddruk tegen het landhoofd en de brugconstructie.

De horizontale belasting wordt opgenomen door één landhoofd.



Cohesieve grond

$F_{hp} = 0{,}5 \times \gamma_d \times h_2^2 \times K_{\gamma p} + h2 \times C \times Kcp$

$F_{hp} = 0{,}5 \times 15 \times 0{,}33 \times 2{,}40 + 0{,}58 \times 4{,}0 \times 3{,}39$

$F_{hp} =$ 13,7 kN/m^1 (opneembare belasting grond)

$L_{kesp} =$ 2,00 m.

$F_{hp,totaal} =$ 27,5 kN/landhoofd

Klei

Passieve grond

Soortelijk gewicht grond	γ_d =	15	kN/m^3
Inwendige wrijvingshoek	φ =	20	graden
Gronddrukcoefficiënt	$K_{\gamma P}$ =	2,4	bij $\delta = 1/3\varphi$
Hoogte constructie	h_2 =	0,58	m
Cohesie van de grond	C =	4,0	kN/m2
Gronddrukcoefficient m.b.t. cohesie	Kcp =	3,39	-

Toetsing opname horizontale belasting

Fietsers en voetgangers

Gelijkmatig verdeelde belasting	5,0	kN/m^2	
Percentage horizontale belasting	10	% van de verticale belasting	
γ_Q	1,20	-	
Lengte brugdek	12,00	m.	
Belaste breedte brug	1,50	m. (tussen de leuningen)	*

Optredende horizontale belasting: $F_{d,hor.}$ =	10,8	kN		
Opneembare horizontale belasting: $F_{hp,totaal}$ =	27,5	kN	Grondsoort: Klei	
U.C. =	0,39	<	1,0	Voldoet

Bijlage F

Uitvoer: Berekening “standaard” betonnen kesp

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

ontwerpers, engineers en bouwers
haasnoot bruggen

Standaard betonkesp over 2 steunpunten

Voetgangers- en fietsbruggen incl. dienstvoertuig

Belaste breedte brug maximaal 2,600 meter

Postbus 3025
2220 CA Katwijk ZH
De Roysloot 13-15, Rijnsburg
KvK Den Haag 28049751

T(071) 402 17 44
info@haasnootbruggen.nl
www.haasnootbruggen.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding 3
2. Uitgangspunten 3
3. Normen en richtlijnen 3
4. Materialen 3
5. Milieuklasse, betondekking en toelaatbare scheurwijdte 4
6. Toegepaste programmatuur 5
7. Belastingen 5
8. Belastingsfactoren 9
9. Belastingcombinaties 10
10. Modellering 11
11. Controle wapening 12
Bijlage 1 .....
Uitvoer Scia: Berekening kesp .....
Bijlage 2 .....
Uitvoer Idea: Doorsnedeberekeningen .....

1. Inleiding

Dit document bevat de berekening van de “standaard” betonnen kespen voor voetgangers en fietsbruggen.
Deze kespen zijn tevens geschikt voor een dienstvoertuig bestaande uit 2 assen van 25 kN. Het totale gewicht van het dienstvoertuig is 50 kN.

De maximale belaste breedte van de brug is 2,600 meter.
De afmetingen van de kesp zijn: L,max. x B x H = 2,900 x 0,350 x 0,350 m³.

Deze kesp wordt opgelegd op 2 palen h.o.h. maximaal 1,900 meter.
De beide overstekken zijn 0,500 meter.

2. Uitgangspunten

- Type brug	voetgangers- en fietsbrug inclusief dienstvoertuig (buitengewone aanwezig van een voertuig op de brug niet toegestaan)
- Gevolgklasse	CC1
- Belaste breedte brug	maximaal 2,60 meter
- H.o.h. eindondersteuningen	maximaal 18,00 meter bij 1 overspanning (*)
H.o.h. tussenondersteuning(en)	maximaal 9,00 meter bij 2 of meer overspanningen (*)
- H.o.h. palen (dwarsrichting)	maximaal 1,90 m.
- Ontwerplevensduur constructie	100 jaar

(*) De effectieve lengte van het dek dat afdraagt op de kesp is zo in beide gevallen 9,00 meter.

3. Normen en richtlijnen

-Eurocode 0: Grondslagen
- NEN-EN 1990: Grondslagen van het constructief ontwerp

-Eurocode 1: Belastingen op constructies
- NEN-EN 1991-1-1: Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen
- NEN-EN 1991-2: Verkeersbelasting op bruggen

-Eurocode 2: Betonconstructies
- NEN-EN 1992-1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen

4. Materialen

• Betonkwaliteit	C30/37
• Kwaliteit wapeningsstaal	B500B

5. Milieuklasse, betondekking en toelaatbare scheurwijdte

- Milieuklasse XD3 / XC4 / XF2
- Constructieklasse S5
- Dekking toegepast 55 mm

Samenvatting

Onderdeel	Constructieklasse (1*)	Milieuklasse	Vereiste dekking / c_{nom} (2*) [mm]	Toegepaste dekking [mm]	Toelaatbare scheurwijdte [mm]
Kesp	S6	XD3 / XC4 / XF2	50 + 5 = 55	55	0,20

(1*)

De constructieklasse voor een ontwerplevensduur van 50 jaar is S4.
T.g.v. de ontwerplevensduur van 100 jaar moet er een vermeerdering met 2 klassen worden toegepast.

(2*)

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ (NEN-EN 1992-1-1+C2, Hfdst. 4.4.1.1).
$c_{min} = c_{min,dur}$ = 45 mm (zie onderstaande tabel uit NEN-EN 1992-1-1+C2/NB, tabel 4.4N)
Δc_{dev} = 5 mm (NEN-EN 1992-1-1+C2/NB, 4.4.1.3 (1)P)
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = c_{min,dur} + \Delta c_{dev}$ = 50 + 5 = 55 mm.

Omgevingseisen voor $c_{min,dur}$ mm							
Constructie-klasse	**Milieuklasse volgens tabel 4.1**						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	25
S2	10	10	15	20	25	30	30
S3	10	10	20	25	30	35	35
S4	10	15	25	30	35	40	40
S5	15	20	30	35	40	45	45
S6	20	25	35	40	45	50	50

Tabel 7.1N — Aanbevolen waarden van w_{max} en daarvan afgeleide grootheden

Milieuklasse	**Elementen met betonstaal en/of voorspanstaal zonder aanhechting**	**Elementen met een combinatie van betonstaal en voorspanstaal met aanhechting**	**Elementen met uitsluitend voorspanstaal met aanhechting**
	Frequente belastingscombinatie	Frequente belastingscombinatie	Frequente belastingscombinatie
X0, XC1	$w_{max} \leq 0{,}4$ mm [a]	$w_{max} \leq 0{,}3$ mm	$\Delta\sigma_p \leq \xi$ 275 N/mm^2
XC2, XC3, XC4	$w_{max} \leq 0{,}3$ mm	$w_{max} \leq 0{,}2$ mm	$\Delta\sigma_p \leq \xi$ 175 N/mm^2
XD1, XD2, XD3, XS1, XS2, XS3	$w_{max} \leq 0{,}2$ mm	$w_{max} \leq 0{,}1$ mm	$\Delta\sigma_p \leq \xi$ 75 N/mm^2

[a] Voor milieuklasse X0 en XC1 heeft de scheurwijdte geen invloed op de duurzaamheid; deze grens is gesteld om een in het algemeen aanvaardbaar uiterlijk te verkrijgen. Bij afwezigheid van voorwaarden ten aanzien van het uiterlijk mag deze beperking zijn afgezwakt.

6. Toegepaste programmatuur

Voor de berekening van de kesp zijn de onderstaande rekenprogramma's toegepast:
- Scia Engineer
- Idea StatiCa

7. Belastingen

BG 1 Eigen gewicht kesp

Het eigen gewicht van de kesp wordt bepaald door Scia op basis van de ingevoerde geometrie.
L,max. x B x H = 2,900 x 0,350 x 0,350 m³.
ρ_{beton} = 25 kN/m³.

BG 2 Permanente belasting uit het dek

Voor het eigen gewicht van het dek, inclusief de permanente rustende belasting, wordt een conservatieve waarde van q = 2,0 kN/m² aangehouden.
Zodoende kan elk type dek op de kesp worden toegepast.

Invoer in Scia:
De effectieve lengte van het dek dat afdraagt op de kesp is 9,00 meter, zie Hfdst. 2.

Q = L × q = 9,00 × 2,00 = 18 kN/m¹.
Deze belasting werkt over de volledige lengte van de kesp op de eerste en laatste 0,150 meter na.
De belaste lengte op de kesp is maximaal: 2,900 – 2 × 0,150 = 2,600 m.

Voor de excentriciteit van de belastingafdracht op de kesp in langsrichting wordt aangehouden: $e_{hor.}$ = 0,050 meter.
Dit veroorzaakt een wringend moment in de kesp.
$M_{wr.}$ = Q × $e_{hor.}$ = 18,0 × 0,050 = 0,90 kNm/m¹.

BG 3 Gelijkmatig verdeelde belasting (NEN 1991-2/NB Art. 5.3.2.1)
Voetgangers en fietsers

Een mensenmenigte in de vorm van een gelijkmatig verdeelde belasting is gesteld op 5,0 kN/m^2.

In aanvulling op bovenstaande waarde is voor L > 10 meter:

$q_{fk} = 2{,}0 + \frac{120}{(L+30)}$ waarbij geldt: $2{,}5\ kN/m^2 \leq q_{fk} \leq 5{,}0\ kN/m^2$

Indien kan worden verwacht dat de brug wordt volbelast met een mensenmenigte, moet 5,0 kN/m^2 zijn aangehouden.

Aangezien de brug vrij toegankelijk is voor personen wordt de 5,0 kN/m^2 aangehouden.

Invoer in Scia:
De effectieve lengte van het dek dat afdraagt op de kesp is 9,00 meter, zie Hfdst. 2.

Q = L × Q = 9,00 × 5,00 = 45 kN/m¹.
Deze belasting werkt over de volledige lengte van de kesp op de eerste en laatste 0,150 meter na.
De belaste lengte op de kesp is maximaal: 2,900 – 2 × 0,150 = 2,600 m.

Voor de excentriciteit van de belastingafdracht op de kesp in langsrichting wordt aangehouden: $e_{hor.}$ = 0,050 meter.
Dit veroorzaakt een wringend moment in de kesp.
$M_{wr.} = Q \times e_{hor.} = 45{,}0 \times 0{,}050 = 2{,}25$ kNm/m¹.

Opmerking:
Voor de invoer van de gelijkmatig verdeelde belasting worden er meerdere combinaties gemaakt volgens het zgn. schaakbordprincipe.

BG 3a	Volledige breedte belast,
BG 3b	Overstek 1 & veld 1 belast,
BG 3c	Veld 1 belast,
BG 3d	Veld 1 en overstek 2 belast.

BG 4 Horizontale belasting t.g.v. voetgangers en fietsers

NEN-EN 1991-2/NB Hfdst. 5.4 (2)
De horizontale belasting t.g.v. voetgangers en fietsers behoort gelijk te zijn genomen aan 10% van de totale gelijkmatig verdeelde belasting.

De belaste lengte op de kesp is maximaal: 2,900 – 2 × 0,150 = 2,600 m.

Brede dek:
10% × 5,0 × 9,0 = 4,5 kN/m¹ over een breedte van 2,600 meter.
Totaal: 4,5 × 2,600 = 11,7 kN.

Deze belasting grijpt aan ter hoogte van BK kesp.
$e_{vert.}$ = 0,350 / 2 = 0,175 meter.
$M_{wr.}$ = 4,5 × 0,175 = 0,79 kNm/m¹ over een maximale breedte van 2,600 meter.

Opmerking:
Voor de invoer van de gelijkmatig verdeelde belasting worden er meerdere combinaties gemaakt volgens het zgn. schaakbordprincipe:

BG 4a	Volledige breedte belast,
BG 4b	Overstek 1 & veld 1 belast,
BG 4c	Veld 1 belast,
BG 4d	Veld 1 en overstek 2 belast.

BG 5 Dienstvoertuig (NEN 1991-2/NB Art. 5.3.2.3)

Voor het dienstvoertuig zijn de volgende kenmerken aangehouden:
- twee assen met een wielbasis van 3 m;
- karakteristieke waarde van de aslast is 25 kN, totale belasting 2 × 25 = 50 kN;
- voor elke as twee wielen met een spoorbreedte van 1,75 m;
- 0,25 m × 0,25 m contactvlak voor elk wiel.

Opmerking:
In deze berekening worden 2 puntlasten van 25 kN ingevoerd (conservatief) met een h.o.h. afstand van 1,75 meter.

De mobiele belasting wordt op verschillende posities op de kesp geplaatst.
De aangehouden stapgrootte tussen de verschillende posities is 0,100 meter.
Het programma neemt dan voor de verschillende combinaties de maatgevende positie mee.

BG 6 Horizontale belasting uit het dek t.g.v. het dienstvoertuig

NEN-EN 1991-2/NB Hfdst. 5.4 (2)
De horizontale belasting behoort gelijk te zijn genomen aan 30% van het totale gewicht van het dienstvoertuig.

30% × 50 kN = 15 kN.
Deze belasting wordt ingevoerd d.m.v. 2 puntlasten van 7,5 kN met een h.o.h. afstand van 1,750 meter.

De mobiele belasting wordt op verschillende posities op de kesp geplaatst.
De aangehouden stapgrootte tussen de verschillende posities is 0,100 meter.
De eerste puntlast staat op 0,150 meter vanaf de rand.
Deze belasting grijpt aan ter hoogte van BK kesp.
$e_{vert.}$ = 0,350 / 2 = 0,175 meter.
De belaste lengte op de kesp is maximaal: 2,900 – 2 × 0,150 = 2,600 m.

In het Scia model wordt in BG 6 de gecombineerde belasting uit het dienstvoertuig van BG 5 (verticaal) en BG 6 (horizontaal) ingevoerd als een mobiele belasting die over de constructie wordt geleid. De verticale en horizontale belasting uit het dienstvoertuig grijpen dan op de zelfde locatie aan op de constructie.

8. Belastingsfactoren

NEN-EN1990 Tabel NB.10 – A2.2 – ψ-factoren voor voetgangers- en fietsbruggen

Belasting	Symbool		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Verkeersbelastingen	gr1	Gelijkmatig verdeelde belasting q_{fk}	0,4	0,8 [c]	0,4
		Horizontale belasting Q_{flk}			
	gr 2	Gelijkmatig verdeelde belasting q_{fk}	0,4	0,8 [b]	0
		Dienstvoertuig Q_{serv}			
		Horizontale belasting Q_{flk}			
	Geconcentreerde belasting Q_{fwk}		0	0,8 [b]	0
	Onbedoeld voertuig (zie 5.6.3)		0	0,8 [b]	0
Windkrachten	F_{Wk}	blijvende ontwerpsituatie	0,3	0,6 [b]	0
		Uitvoering	0,8	0	
Thermische belastingen	T_k		0,3	0,8	0,3 [a]
Sneeuwbelastingen	$Q_{Sn,k}$	blijvende ontwerpsituatie	0	0	0
		Uitvoering	0,8	0	
Belastingen tijdens de bouw	Q_c		1,0	0	1,0

NEN-EN1990 Tabel NB.13 – A2.4(B) – Belastingsfactoren voor wegverkeersbruggen en bruggen voor langzaam verkeer en voetgangers- en fietsbruggen STR/GEO (groep B)

Gevolgklasse	β	G			Verkeer (met $\psi = 1$)	Overig veranderlijk (met $\psi = 1$)
		$\gamma_{G,j,sup}$		$\gamma_{G,j,inf}$		
		6.10a	6.10b (incl. ξ)	6.10a en 6.10b		
CC1	3,3	1,20	1,10	0,9	1,20	1,35
CC2	3,8	1,30	1,20	0,9	1,35	1,5
CC3	4,3	1,40	1,25	0,9	1,5	1,65

De “standaard” kesp is ingedeeld in gevolgklasse CC1.

9. Belastingcombinaties

NEN-EN1990
Tabel NB.12 – A2.4(B) – Rekenwaarden voor de belastingen in CC2 (STR/GEO) (groep B)

Blijvend en tijdelijke ontwerpsituaties	**Blijvende belastingen**		**Voor-spanning**	**Overheersende veranderlijke belasting** [a)]	**Tegelijkertijd optredende veranderlijke belastingen** [a]	
	Ongunstig	Gunstig			Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	$\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,,inf}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1}\psi_{o,1}Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i}\psi_{o,i}Q_{k,i}$
(Vgl. 6.10b)	$\xi\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$ waarbij $\xi = 0{,}80$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i}\psi_{o,i}Q_{k,i}$
[a] Veranderlijke belastingen zijn die, die zijn beschouwd in tabellen NB.9 – A2.1, NB.10 – A2.2 en A2.3.						

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{"+"}\gamma_P P\text{"+"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"+"}\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \qquad (6.10)$$

of, in plaats hiervan voor STR- en GEO-grenstoestanden, de minst gunstige van de twee volgende formules:

$$\left\{\begin{array}{ll}\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{"+"}\gamma_P P\text{"+"}\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}\text{"+"}\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} & (6.10a)\\ \sum_{j\geq 1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{"+"}\gamma_P P\text{"+"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"+"}\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} & (6.10b)\end{array}\right.$$

b) Frequente combinatie:

$$E_d = E\left\{G_{k,j}\,;P\,;\ \psi_{1,1}Q_{k,1}\,;\psi_{2,i}Q_{k,i}\right\}\quad j\geq 1; i>1 \qquad (6.15a)$$

waarin de belastingscombinatie tussen haken { } (de frequente combinatie genoemd) kan zijn geformuleerd als:

$$\sum_{j\geq 1}G_{k,j}\text{"+"}P\text{"+"}\psi_{1,1}Q_{k,1}\text{"+"}\sum_{i>1}\psi_{2,i}Q_{k,i} \qquad (6.15b)$$

10. Modellering

- Geometrie kesp:

De kesp wordt ingevoerd als doorgaande staaf over meerdere (2) steunpunten.
Afmetingen kesp: L,max. x B × H = 2,900 x 0,350 × 0,350 m³.

De h.o.h. afstand van de palen is (maximaal) 1,900 meter.
De lengte van de overstekken is 0,500 meter.

- Voor de elasticiteitsmodulus van de betonnen kesp wordt aangehouden:
  E,gescheurd = 1/3 × E,ongescheurd = 1/3 × ≈33000 = 11000 N/mm².

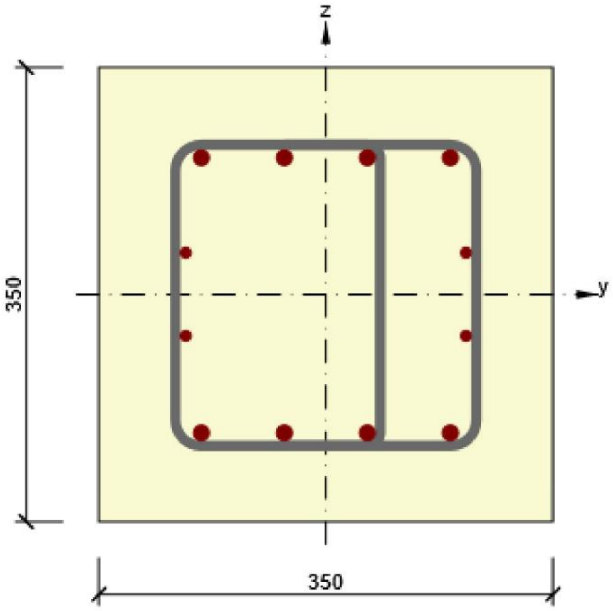
- Voor het excentrisch aangrijpen van de belastingen uit het dek op de kesp wordt aangehouden:
  $e_{hor.}$ = 50 mm,
  $e_{vert.}$ = halve kesphoogte = 175 mm.

11. Controle wapening

Toegepaste wapening:
- Langswapening:
  - Bovenwapening: 4Ø12
  - Onderwapening: 4Ø12
  - Flankwapening: 2 × 2Ø8
- Dwarskrachtwapening:
  - Beugels Ø8 – 150 (2-snedig)
  - Haarspelden Ø8 – 150 (1-snedig)

Dekking rondom: 55 mm.

Doorsnede:



De wapening wordt getoetst in de SLS en de ULS grenstoestand.

Controle SLS combinaties

Controle scheurwijdte onderzijde kesp:

$M_{sls;veld,max.}$ = 24,2 kNm

Optredende scheurwijdte (w_k) = 0,183 mm < toelaatbare scheurwijdte (w_{max}) = 0,20 mm

U.C. = 0,92 < 1,0 Akkoord

Controle scheurwijdte bovenzijde kesp:

$M_{sls;stpt,max.}$ = -8,5 kNm

Optredende scheurwijdte (w_k) = 0,072 mm < toelaatbare scheurwijdte (w_{max}) = 0,20 mm

U.C. = 0,36 < 1,0 Akkoord

Controle ULS combinaties

Controle moment onderzijde kesp:

$M_{yd;veld,max.}$ = 33,2 kNm

Controle M_u:
M_d = 33,2 kNm < M_u = 66,7 kNm
U.C. = 0,50 < 1,0 Akkoord

Controle moment bovenzijde kesp:

$M_{yd;stpt,max.}$ = -12,1 kNm

Controle M_u:
M_d = -12,1 kNm < M_u = -64,1 kNm
U.C. = 0,19 < 1,0 Akkoord

Controle dwarskracht

$V_{zd;max.}$ = 75,0 kN

Opneembare dwarskracht:
V_{Rd} = 238 kN
U.C. = 0,32 < 1,0 Akkoord

Controle wringing:

$M_{xd;max.}$ = 4,2 kNm

Opneembare wringing:
M_{Rd} = 34,0 kNm

U.C. = 0,12	<	1,0	Akkoord

Controle maatgevende interactie moment en dwarskracht:

U.C. max = 0,63	<	1,0	Akkoord

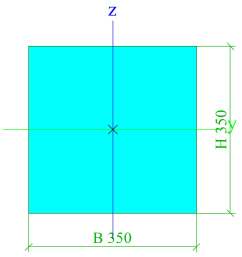
Bijlage 1

Uitvoer Scia: Berekening kesp

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 1
2. Doorsneden 2
3. Materialen 2
4. Staven 3
5. Knopen 3
6. Knoopondersteuningen 3
7. Betonnen kesp 4
8. Rekenmodel - 3D 4
9. Belastingsgevallen 5
10. Belastinggroepen 7
11. Combinaties 7
12. Resultaatklasses 11
13. Lijnlast 12
14. BG2 - Permanente belasting uit dek 13
15. BG3a - GVB voetgangers en fietsers 14
16. BG3b - GVB voetgangers en fietsers 14
17. BG3c - GVB voetgangers en fietsers 15
18. BG3d - GVB voetgangers en fietsers 15
19. BG4a - Horizontale belasting t.g.v. GVB 16
20. BG4b - Horizontale belasting t.g.v. GVB 16
21. BG4c - Horizontale belasting t.g.v. GVB 17
22. BG4d - Horizontale belasting t.g.v. GVB 17
23. Rijstrook dienstvoertuig 18
24. Geconcentreerde belasting 18
25. Eenheidslast dienstvoertuig 18
26. Laststelsel dienstvoertuig 19
27. My t.g.v. alle SLS combinaties 20
28. Interne krachten in staaf t.g.v. alle SLS combinaties 20
29. My t.g.v. alle ULS combinaties 21
30. Interne krachten in staaf t.g.v. alle ULS combinaties 21
31. Vz t.g.v. alle ULS combinaties 22
32. Vy t.g.v. alle ULS combinaties 22
33. Mx t.g.v. alle ULS combinaties 23
34. Reacties t.g.v. alle SLS combinaties 24
35. Reacties t.g.v. alle SLS combinaties 24
36. Reacties t.g.v. alle ULS combinaties 25
37. Reacties t.g.v. alle ULS combinaties 25

2. Doorsneden

CS2		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	350; 350	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 - E,gescheurd	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	1,2250e-01	
A_y [m²], A_z [m²]	1,0208e-01	1,0208e-01
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,4000e+00	1,4000e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	175	175
α [deg]	0	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,2505e-03	1,2505e-03
i_y [mm], i_z [mm]	101	101
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	7,1458e-03	7,1458e-03
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	2,1072e-03	2,3499e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

3. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C30/37 - E,gescheurd	Beton	2500,0	2600,0	1,1000e+04	0.2	0,00	30,00	

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

4. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [mm]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS2 - Rechthoek (350; 350)	C30/37 - E,gescheurd	2900	K1	K3	Balk (80)

5. Knopen

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	0	0	0
K3	2900	0	0
K4	500	0	0

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K5	2400	0	0
K7	150	0	0
K8	2750	0	0

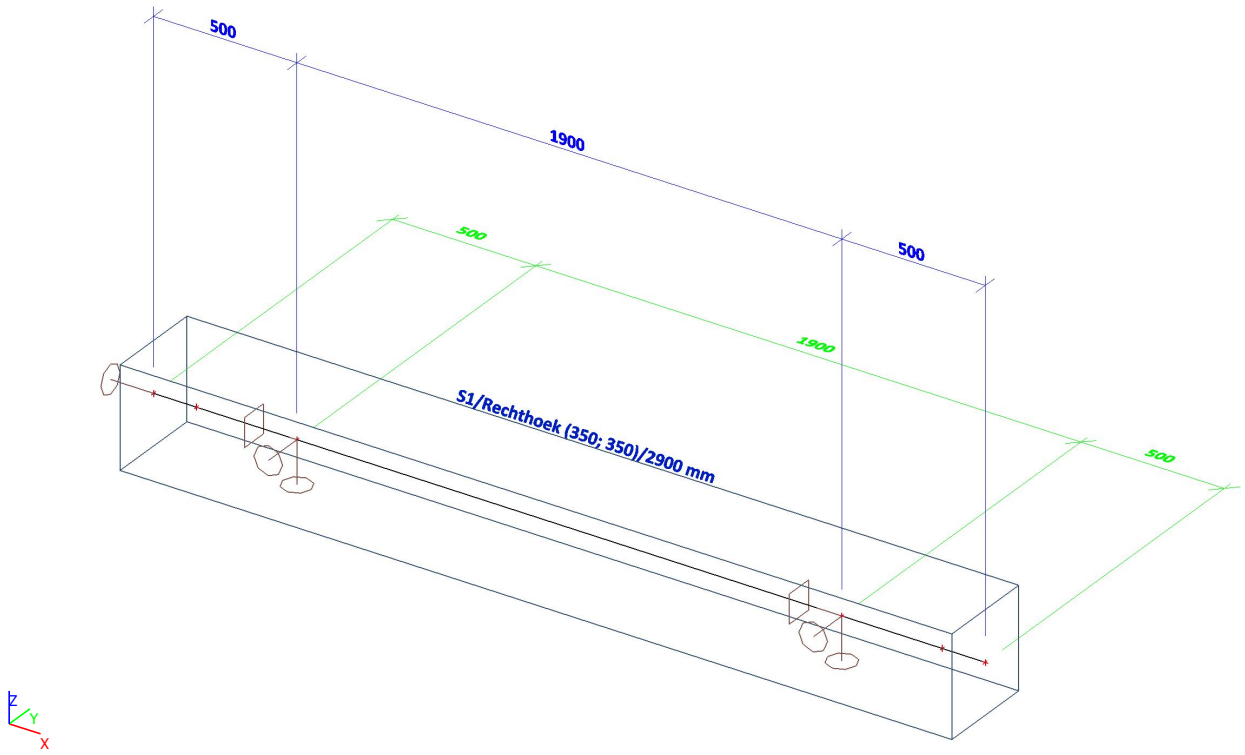
6. Knoopondersteuningen

Naam Knoop	Systeem UCS	Type Hoek [deg]	X Stijfheid X [MN/m]	Y Stijfheid Y [MN/m]	Z Stijfheid Z [MN/m]	Rx Stijfheid Rx [MNm/rad]	Ry Stijfheid Ry [MNm/rad]	Rz Stijfheid Rz [MNm/rad]
Sn1 K4	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
Sn3 K5	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
Sn4 K1	GCS	Standaard	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

7. Betonnen kesp



8. Rekenmodel - 3D



9. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
BG1	Eigen gewicht kesp	Permanent Eigen gewicht	LG1 - Permanent	-Z		
BG2	Permanente belasting uit dek	Permanent Standaard	LG1 - Permanent			
BG3a	GVB voetgangers en fietsers Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG3b	GVB voetgangers en fietsers Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG3c	GVB voetgangers en fietsers Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG3d	GVB voetgangers en fietsers Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG4a	Horizontale belasting t.g.v. GVB Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG4b	Horizontale belasting t.g.v. GVB Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG4c	Horizontale belasting t.g.v. GVB Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG4d	Horizontale belasting t.g.v. GVB Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG5	Dienstvoertuig - treinlast Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG6 - Dienstvoertuig incl. rem - treinlast	 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem		Lang	Geen
EHL vert-Dienstvoertuig-Min Vz	 Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig			Geen
EHL vert-Dienstvoertuig-Min Mx	 Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig			Geen

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
EHL vert-Dienstvoertuig-Min My	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig			Geen
EHL vert-Dienstvoertuig-Max Vz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig			Geen
EHL vert-Dienstvoertuig-Max Mx	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig			Geen
EHL vert-Dienstvoertuig-Max My	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig			Geen
EHL vert-Dienstvoertuig-Min Rz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig			Geen
EHL vert-Dienstvoertuig-Max Rz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Vy	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Vz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Mx	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min My	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Mz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Vy	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Vz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Mx	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max My		Variabel	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Mz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Ry	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Rz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Ry	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen
EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Rz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG4 - Dienstvoertuig met rem			Geen

10. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - Permanent	Permanent		
LG2 - Voetgangers en fietsers	Variabel	Exclusief	Cat F: Voertuigen <30kN
LG3 - Dienstvoertuig	Variabel	Exclusief	Cat F: Voertuigen <30kN
LG4 - Dienstvoertuig met rem	Variabel	Exclusief	Cat F: Voertuigen <30kN

11. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
SLS-1		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek	1,00 1,00
SLS-2a		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG3a - GVB voetgangers en fietsers	1,00 1,00 0,80
SLS-2b		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG3b - GVB voetgangers en fietsers	1,00 1,00 0,80
SLS-2c		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG3c - GVB voetgangers en fietsers	1,00 1,00 0,80
SLS-2d		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG3d - GVB voetgangers en fietsers	1,00 1,00 0,80
SLS-3a		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG3a - GVB voetgangers en fietsers BG4a - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,00 1,00 0,80 0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
SLS-3b		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,00
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,00
			BG3b - GVB voetgangers en fietsers	0,80
			BG4b - Horizontale belasting t.g.v. GVB	0,80
SLS-3c		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,00
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,00
			BG3c - GVB voetgangers en fietsers	0,80
			BG4c - Horizontale belasting t.g.v. GVB	0,80
SLS-3d		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,00
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,00
			BG3d - GVB voetgangers en fietsers	0,80
			BG4d - Horizontale belasting t.g.v. GVB	0,80
SLS-4		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,00
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,00
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min Vz	0,80
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min Mx	0,80
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min My	0,80
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max Vz	0,80
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max Mx	0,80
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max My	0,80
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min Rz	0,80
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max Rz	0,80
SLS-5		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,00
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,00
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Vy	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Vz	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Mx	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min My	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Mz	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Vy	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Vz	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Mx	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max My	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Mz	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Ry	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Rz	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Ry	0,80
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Rz	0,80
ULS-1		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	0,90
			BG2 - Permanente belasting uit dek	0,90
ULS-2a		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG3a - GVB voetgangers en fietsers	0,48
ULS-2b		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG3b - GVB voetgangers en fietsers	0,48
ULS-2c		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG3c - GVB voetgangers en fietsers	0,48
ULS-2d		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG3d - GVB voetgangers en fietsers	0,48
ULS-3a		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG3a - GVB voetgangers en fietsers	0,48
			BG4a - Horizontale belasting t.g.v. GVB	0,48
ULS-3b		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG3b - GVB voetgangers en fietsers	0,48
			BG4b - Horizontale belasting t.g.v. GVB	0,48
ULS-3c		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG3c - GVB voetgangers en fietsers	0,48
			BG4c - Horizontale belasting t.g.v. GVB	0,48
ULS-3d		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG3d - GVB voetgangers en fietsers	0,48
			BG4d - Horizontale belasting t.g.v. GVB	0,48
ULS-4		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min Vz	0,48
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min Mx	0,48
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min My	0,48
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max Vz	0,48
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max Mx	0,48
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max My	0,48
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min Rz	0,48
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max Rz	0,48
ULS-5		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Vy	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Vz	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Mx	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min My	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Mz	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Vy	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Vz	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Mx	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max My	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Mz	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Ry	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Rz	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Ry	0,48
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Rz	0,48
ULS-6a		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10
			BG3a - GVB voetgangers en fietsers	1,20
ULS-6b		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10
			BG3b - GVB voetgangers en fietsers	1,20
ULS-6c		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10
			BG3c - GVB voetgangers en fietsers	1,20
ULS-6d		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10
			BG3d - GVB voetgangers en fietsers	1,20
ULS-7a		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG3a - GVB voetgangers en fietsers	1,20
			BG4a - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,20
ULS-7b		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10
			BG3b - GVB voetgangers en fietsers	1,20
			BG4b - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,20
ULS-7c		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10
			BG3c - GVB voetgangers en fietsers	1,20
			BG4c - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,20
ULS-7d		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10
			BG3d - GVB voetgangers en fietsers	1,20
			BG4d - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,20
ULS-8		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min Vz	1,20
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min Mx	1,20
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min My	1,20
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max Vz	1,20
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max Mx	1,20
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max My	1,20
			EHL vert-Dienstvoertuig-Min Rz	1,20
			EHL vert-Dienstvoertuig-Max Rz	1,20
ULS-9		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,10
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,10
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Vy	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Vz	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Mx	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min My	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Mz	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Vy	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Vz	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Mx	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max My	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Mz	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Ry	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Min Rz	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Ry	1,20
			EHL vert + hor-Dienstvoertuig-Max Rz	1,20

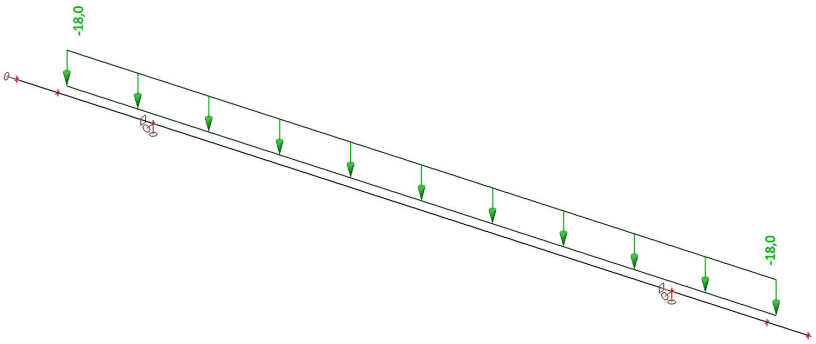
12. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle SLS combinaties	SLS-1 - Omhullende - bruikbaarheid SLS-2a - Omhullende - bruikbaarheid SLS-2b - Omhullende - bruikbaarheid SLS-2c - Omhullende - bruikbaarheid SLS-2d - Omhullende - bruikbaarheid SLS-3a - Omhullende - bruikbaarheid SLS-3b - Omhullende - bruikbaarheid SLS-3c - Omhullende - bruikbaarheid SLS-3d - Omhullende - bruikbaarheid SLS-4 - Omhullende - bruikbaarheid SLS-5 - Omhullende - bruikbaarheid
Alle ULS combinaties	ULS-1 - Omhullende - uiterst ULS-2a - Omhullende - uiterst ULS-2b - Omhullende - uiterst ULS-2c - Omhullende - uiterst ULS-2d - Omhullende - uiterst ULS-3a - Omhullende - uiterst ULS-3b - Omhullende - uiterst ULS-3c - Omhullende - uiterst ULS-3d - Omhullende - uiterst ULS-4 - Omhullende - uiterst ULS-5 - Omhullende - uiterst ULS-6a - Omhullende - uiterst ULS-6b - Omhullende - uiterst ULS-6c - Omhullende - uiterst ULS-6d - Omhullende - uiterst ULS-7a - Omhullende - uiterst ULS-7b - Omhullende - uiterst ULS-7c - Omhullende - uiterst ULS-7d - Omhullende - uiterst ULS-8 - Omhullende - uiterst ULS-9 - Omhullende - uiterst

13. Lijnlast

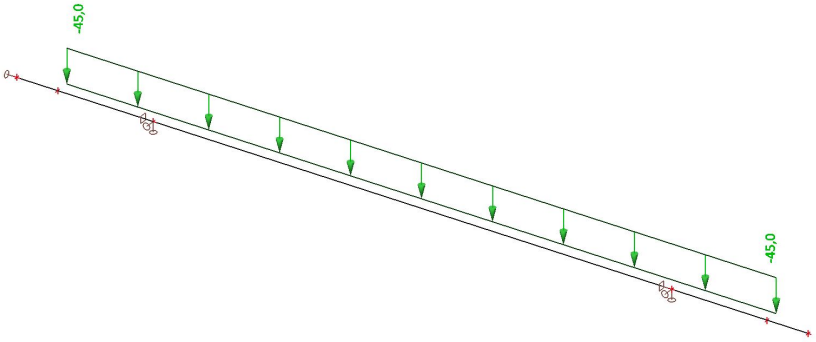
Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 [mm] Pos x_2 [mm]	Coör Loc	Oors	Exc ey [mm] Exc ez [mm]
Lijnlast2	S1 BG2 - Permanente belasting uit dek	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-18,0	150 2750	Abso Lengte	Vanaf begin	50 0
Lijnlast3	S1 BG3a - GVB voetgangers en fietsers	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-45,0	150 2750	Abso Lengte	Vanaf begin	50 0
Lijnlast4	S1 BG4a - Horizontale belasting t.g.v. GVB	Kracht LCS	Y Gelijkmatig	9,0	150 2750	Abso Lengte	Vanaf begin	0 175
Lijnlast5	S1 BG3b - GVB voetgangers en fietsers	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-45,0	150 2400	Abso Lengte	Vanaf begin	50 0
Lijnlast6	S1 BG3c - GVB voetgangers en fietsers	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-45,0	500 2400	Abso Lengte	Vanaf begin	50 0
Lijnlast7	S1 BG3d - GVB voetgangers en fietsers	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-45,0	500 2750	Abso Lengte	Vanaf begin	50 0
Lijnlast8	S1 BG4b - Horizontale belasting t.g.v. GVB	Kracht LCS	Y Gelijkmatig	9,0	150 2400	Abso Lengte	Vanaf begin	0 175
Lijnlast9	S1 BG4c - Horizontale belasting t.g.v. GVB	Kracht LCS	Y Gelijkmatig	9,0	500 2400	Abso Lengte	Vanaf begin	0 175
Lijnlast10	S1 BG4d - Horizontale belasting t.g.v. GVB	Kracht LCS	Y Gelijkmatig	9,0	500 2750	Abso Lengte	Vanaf begin	0 175

14. BG2 - Permanente belasting uit dek



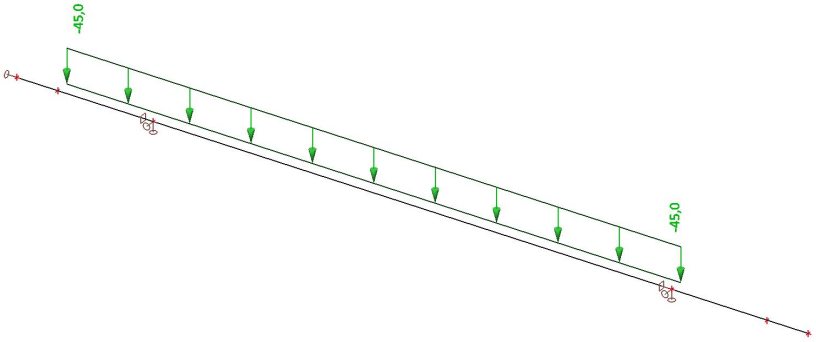


15. BG3a - GVB voetgangers en fietsers



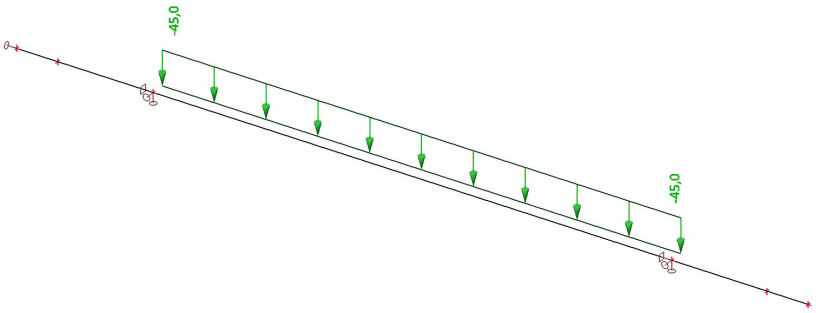


16. BG3b - GVB voetgangers en fietsers



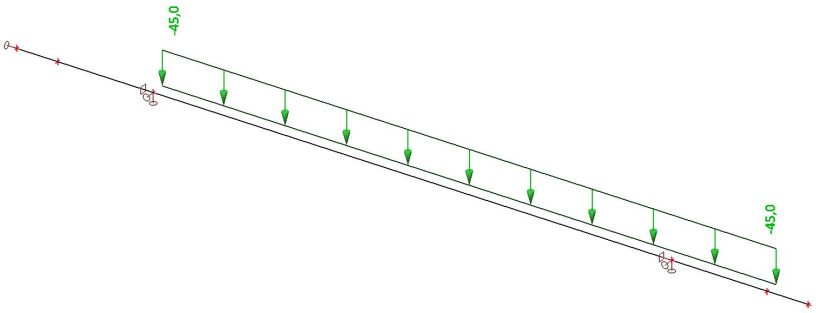


17. BG3c - GVB voetgangers en fietsers



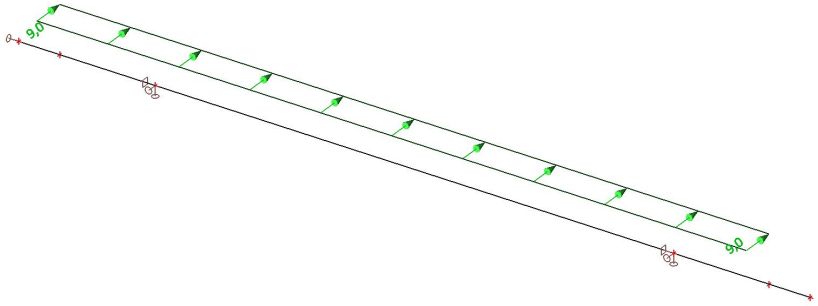


18. BG3d - GVB voetgangers en fietsers



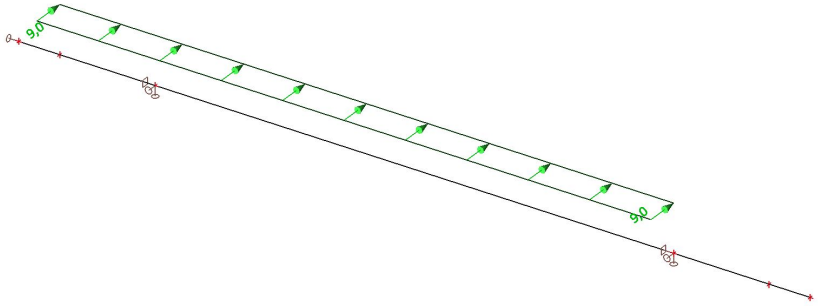


19. BG4a - Horizontale belasting t.g.v. GVB



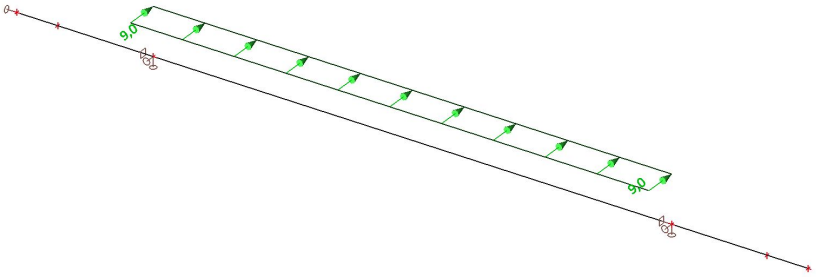


20. BG4b - Horizontale belasting t.g.v. GVB



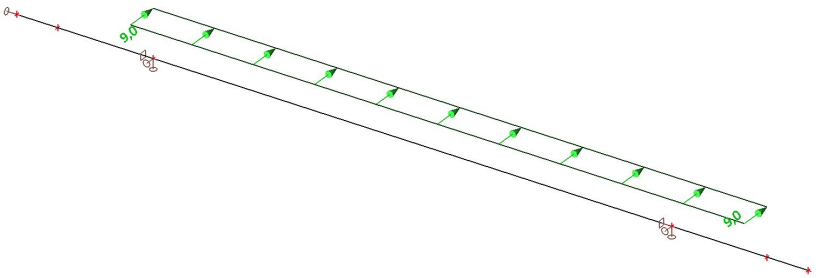


21. BG4c - Horizontale belasting t.g.v. GVB





22. BG4d - Horizontale belasting t.g.v. GVB





23. Rijstrook dienstvoertuig

Naam	Gebruikte knopen	Knoop	Gebruik voor berekening
TR1	2	K7 [S1] K8 [S1]	Ja

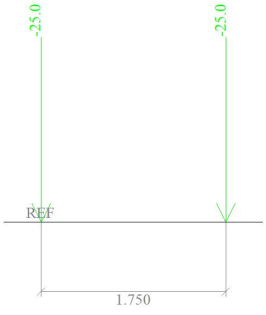
24. Geconcentreerde belasting



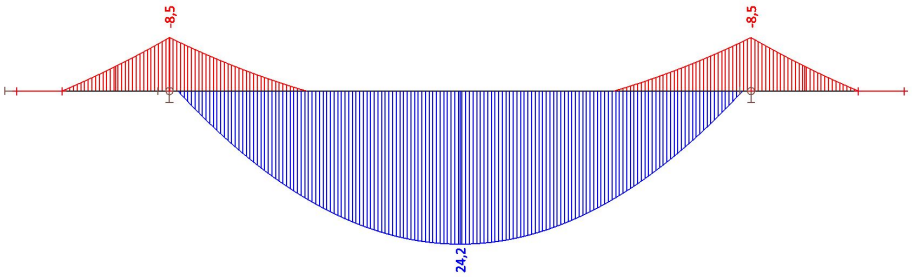
25. Eenheidslast dienstvoertuig

Naam Rijstrook Sneden Stap voor 2D elementen [mm] Genereer sectie onder lastsysteem	Type Waarde	Positie [mm]	ey [mm] ez [mm]	Systeem Richting
EHL vert TR1 Gebruik snedes van resultaten 1000 Nee	Geconcentreerd -1	0	50 0	Lokaal Z
EHL vert + hor TR1 Gebruik snedes van resultaten 1000 Nee	Geconcentreerd Geconcentreerd -1 0.3	0 0	50 0 0 175	Lokaal Lokaal Z Y

26. Laststelsel dienstvoertuig

Dienstvoertuig		
Lastsysteem type	Enkel	
Nummer van groep, 100% geconcentreerde last(en)		Nee
Percentage ordinaten [-], Verdeelde last [kNm/m]		0,0
Bloklast [kNm/m]		
Lengte van het blok [m]		
Afstand tussen de lastgroepen - minimum [m]		
Afstand tussen de lastgroepen - maximaal [m]		
Afstand tussen de lastgroepen [m]		
Onderbroken last [kNm/m]		
Begin van onderbroken last [m], Einde van onderbroken last [m]		
Puntlast [kNm/m], Offset [m]	-25,0	0,000
	-25,0	1,750
Tekenen		

27. My t.g.v. alle SLS combinaties



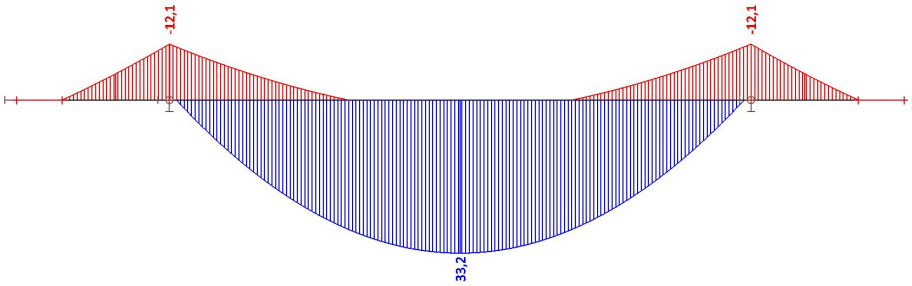


28. Interne krachten in staaf t.g.v. alle SLS combinaties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : LCS
Selectie : Alle
Klasse : Alle SLS combinaties

Staaf	css	dx [mm]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS2 - Rechthoek	0	SLS-1/1	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	500	SLS-3b/2	0,0	**-7,1**	20,0	2,1	-1,5	0,4
S1	CS2 - Rechthoek	2400	SLS-3d/3	0,0	**7,1**	-20,0	-2,1	-1,5	0,4
S1	CS2 - Rechthoek	2400	SLS-2d/4	0,0	0,0	**-55,3**	-2,6	-3,7	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	500	SLS-2b/5	0,0	0,0	**55,3**	2,6	-3,7	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	2400	SLS-5/6	0,0	6,4	-41,3	**-3,0**	-1,5	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	500	SLS-5/7	0,0	-6,4	41,3	**3,0**	-1,5	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	500	SLS-4/8	0,0	0,0	23,6	0,9	**-8,5**	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	1450	SLS-2c/9	0,0	0,0	0,0	0,0	**24,2**	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	1450	SLS-3c/10	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	**-3,2**
S1	CS2 - Rechthoek	500	SLS-5/11	0,0	-1,1	23,6	0,9	-8,5	**2,1**

29. My t.g.v. alle ULS combinaties



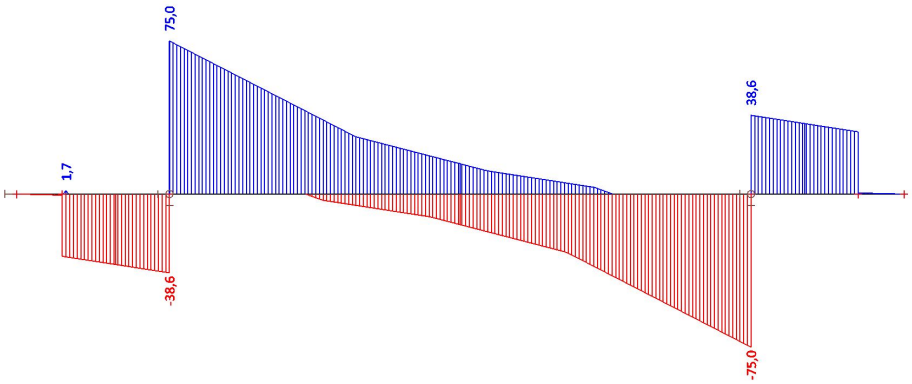


30. Interne krachten in staaf t.g.v. alle ULS combinaties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : LCS
Selectie : Alle
Klasse : Alle ULS combinaties

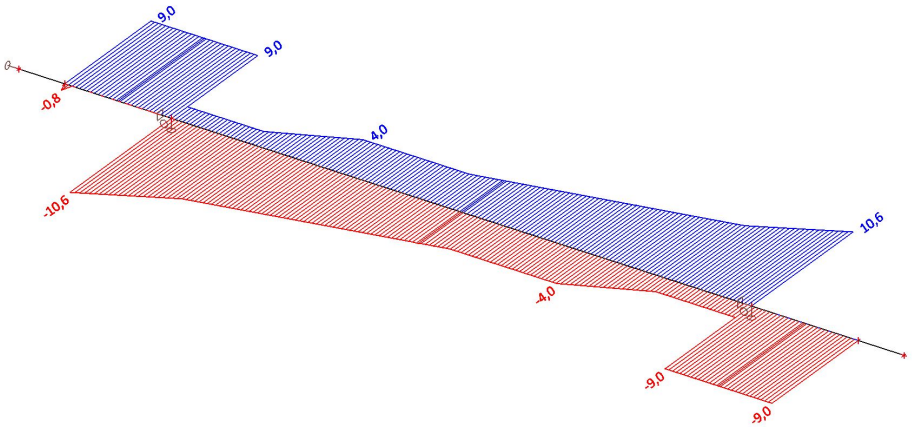
Staaf	css	dx [mm]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS2 - Rechthoek	0	ULS-1/12	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	500	ULS-7b/13	0,0	**-10,6**	21,9	2,7	-1,6	0,7
S1	CS2 - Rechthoek	2400	ULS-7d/14	0,0	**10,6**	-21,9	-2,7	-1,6	0,7
S1	CS2 - Rechthoek	2400	ULS-6d/15	0,0	0,0	**-75,0**	-3,5	-4,9	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	500	ULS-6b/16	0,0	0,0	**75,0**	3,5	-4,9	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	2400	ULS-9/17	0,0	9,6	-54,0	**-4,2**	-1,6	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	500	ULS-9/18	0,0	-9,6	54,0	**4,2**	-1,6	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	500	ULS-8/19	0,0	0,0	27,5	0,9	**-12,1**	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	1450	ULS-6c/20	0,0	0,0	0,0	0,0	**33,2**	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	1450	ULS-7c/21	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	**-4,9**
S1	CS2 - Rechthoek	500	ULS-9/22	0,0	-1,7	27,5	0,9	-12,1	**3,1**

31. Vz t.g.v. alle ULS combinaties



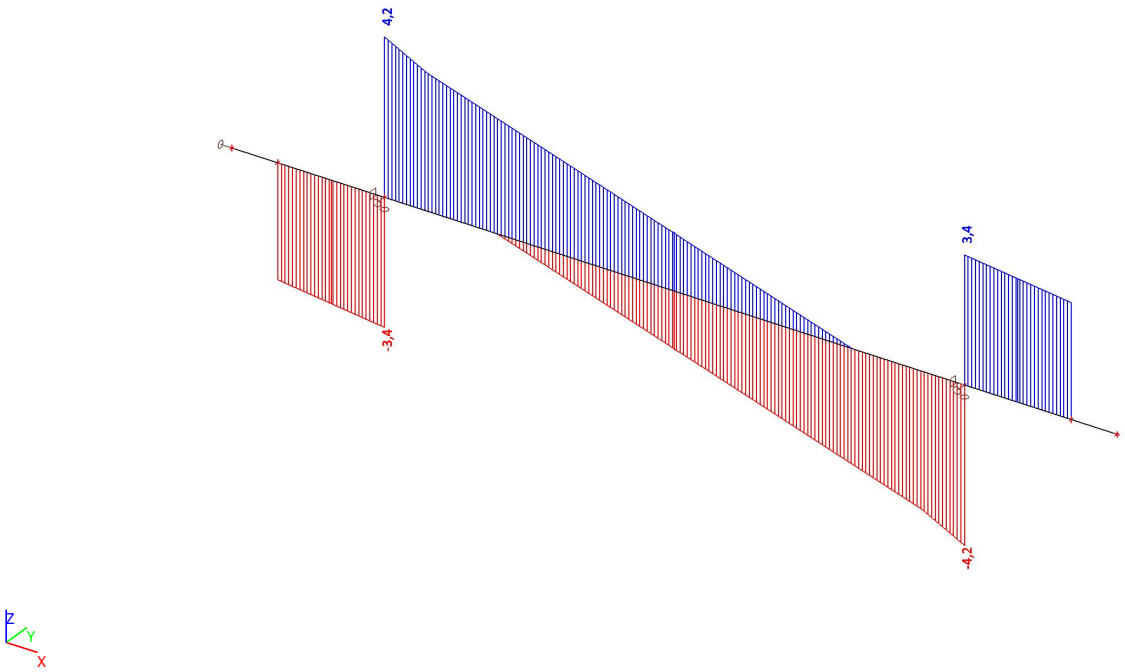


32. Vy t.g.v. alle ULS combinaties





33. Mx t.g.v. alle ULS combinaties



34. Reacties t.g.v. alle SLS combinaties



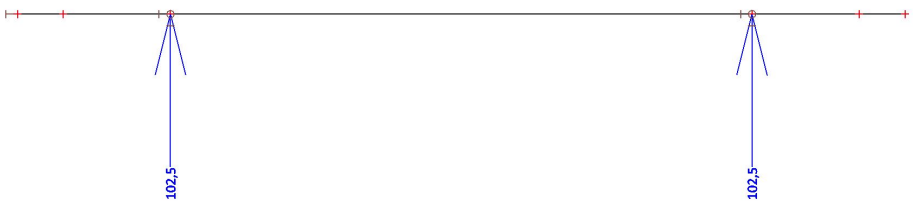


35. Reacties t.g.v. alle SLS combinaties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle SLS combinaties

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K4	SLS-1/1	**0,0**	0,0	27,8	**1,2**	**0,0**	**0,0**
Sn1/K4	SLS-3b/2	0,0	**-9,6**	27,8	2,8	0,0	0,0
Sn1/K4	SLS-5/23	0,0	**1,1**	24,1	1,2	0,0	0,0
Sn1/K4	SLS-4/24	0,0	0,0	**24,1**	1,2	0,0	0,0
Sn1/K4	SLS-2b/5	0,0	0,0	**75,7**	3,5	0,0	0,0
Sn1/K4	SLS-5/25	0,0	-8,7	56,7	**3,8**	0,0	0,0
Sn3/K5	SLS-1/1	**0,0**	0,0	27,8	**1,2**	**0,0**	**0,0**
Sn3/K5	SLS-3d/3	0,0	**-9,6**	27,8	2,8	0,0	0,0
Sn3/K5	SLS-5/23	0,0	**1,1**	24,1	1,2	0,0	0,0
Sn3/K5	SLS-4/24	0,0	0,0	**24,1**	1,2	0,0	0,0
Sn3/K5	SLS-2d/4	0,0	0,0	**75,7**	3,5	0,0	0,0
Sn3/K5	SLS-5/25	0,0	-8,7	56,7	**3,8**	0,0	0,0
Sn4/K1	SLS-1/1	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

36. Reacties t.g.v. alle ULS combinaties





37. Reacties t.g.v. alle ULS combinaties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle ULS combinaties

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K4	ULS-1/12	**0,0**	0,0	**25,0**	**1,1**	**0,0**	**0,0**
Sn1/K4	ULS-7b/13	0,0	**-14,4**	30,5	3,7	0,0	0,0
Sn1/K4	ULS-9/26	0,0	**1,7**	25,0	1,3	0,0	0,0
Sn1/K4	ULS-6b/16	0,0	0,0	**102,5**	4,8	0,0	0,0
Sn1/K4	ULS-9/27	0,0	-13,0	73,9	**5,2**	0,0	0,0
Sn3/K5	ULS-1/12	**0,0**	0,0	**25,0**	**1,1**	**0,0**	**0,0**
Sn3/K5	ULS-7d/14	0,0	**-14,4**	30,5	3,7	0,0	0,0
Sn3/K5	ULS-9/26	0,0	**1,7**	25,0	1,3	0,0	0,0
Sn3/K5	ULS-6d/15	0,0	0,0	**102,5**	4,8	0,0	0,0
Sn3/K5	ULS-9/27	0,0	-13,0	73,9	**5,2**	0,0	0,0
Sn4/K1	ULS-1/12	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

Bijlage 2

Uitvoer Idea: Doorsnedeberekeningen

3URMHFWQQGDDUG EHWRQQHQ NHVS
3URMHFWQU
$XWHXU¸



,QKRXGVRSJDYH

.RUWH RSVRPPLQJ YDQ UHVXOWDWHQ YDQ VQHGHFRQWUROHV
6QHGHFRQWUROHV
6QHGH 6
/LMVW PHW JHZDSHQGH GRRUVQHGHV
/LMVW PHW JHEUXLNWH PDWHULDOHQ

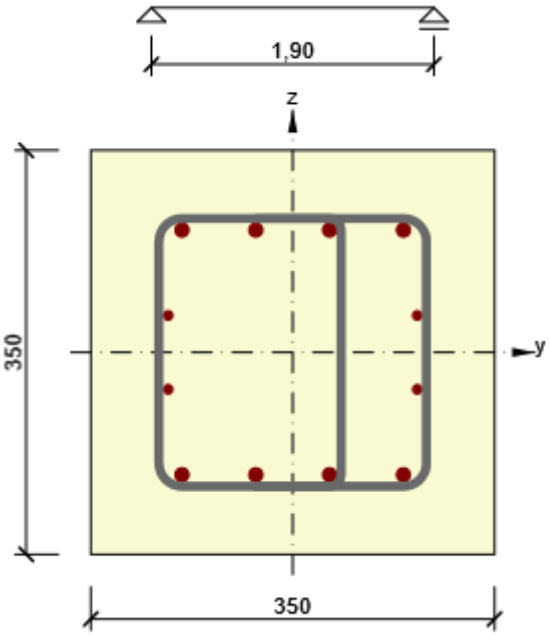
. RUWH RSVRPPLQJ YDQ UHVXOWDWHQ YDQ VQHGHFRQWUROHV

6QHGHQDDP	6WDDIPDFUR	*HZDSHQGH GRRUVQHGH	:DDUGH > @	5HVXOWD VWDWXV
6	0 /LJJHU	5	˝ ˇ	7

6QHGHFRQWURO6

6QHGH6

6WDDIPDFUR	0
*HZDSHQGH GRRUVQHGH	5



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
4ø12 (452mm²), z = 106 mm
2ø8 (101mm²), z = 32 mm
2ø8 (101mm²), z = -32 mm
4ø12 (452mm²), z = -106 mm
Beugels:
ø8 - 150 mm
ø8 - 150 mm

. RUWHRSVRP P LQJ YDQ GH UHVXOWDWHQ YDQ H[WUHP HVQHGHV LQ GH GRRUVQHGH

	2PVFKULMYLQJ YDQ H[WUHPH	7LMGVWLS >G@	: DDUGH > @	5HVXOWD VWDWXV
6	(	·	˝ ˇ	7
6	(	·	˝ ˇ	7
6	(	·	ˇ	7

: HHUWDQG1 0\ 0]

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	7\SH	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWURO
			1X 0X\ 0X]	˝ ·		2Np

5HNHQZDDUGH YDQ GH ZHHUVWDQG YDQ GH GRRUVQHGH EHODVW GRRU EXLJL

7\SH	)(G	)5G	)5G
1 >N1@			
0\ >N1P@		ˇˇ ^	ˇˇ ^
0] >N1P@			

6QHGHFRQWURO6 &RQWURHHU DOOH H[WUHPHV LQ VQHGH

([WUHHP	1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	1(G 1(G >N1@	05G \ 05G \ >N1P@	05G] 05G] >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
					ˇˇ ^		˝ ·	2Np
					ˇˇ ^			

([WUHHP	1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	1(G 1(G >N1@	05G \ 05G \ >N1P@	05G] 05G] >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
					ˇ	ˇ	˙ ˝	2Np
					ˇ	ˇ		
		˝			ˇˇ ^		^	2Np
					ˇˇ ^			

([WHP 6 (

&RPSOHHW

0DDWJHYHQGH FRQWUROH	1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9(G >N1@	7(G >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
,QWHUDFWLH				^ ˇ	˝	˝ ˇ	2Np
7\SH FRQWUROH	1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9(G >N1@	7(G >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
: HHUVWDQG 1 0\ 0]						˙ ˝	2Np
'ZDUVNUDFKW				^ ˇ	˝	^	2Np
: ULQJLQJ					˝	ˇ	2Np
,QWHUDFWLH				^ ˇ	˝	˝ ˇ	2Np
6FKHXUZLMGWH		˙ ˇ				ˇ	2Np
6ODQNKHLG							2Np

*UHQVZDDUGH YDQ GH XLWQXWWLQJ YDQ GH FRQWUROH¸

'ZDUVNUDFKW

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

9(G >N1@	1(G >N1@	95G >N1@	&RQWURO]RQH$UWLNHO	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWURO
^ ˇ		ˇ	]RQGHU UHGXFWLH	^		2Np

5HNHQZDDUGH HQ ZHHUVWDQG YDQ GH GZDUVNUDFKW

9(G >N1@	95G F >N1@	95G PD[>N1@	95G U >N1@	95G V >N1@	95G >N1@
^ ˇ	ˇ ˇ	˝ ˝	ˇ ˇ	ˇ	ˇ

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YDQ GH DIVFKXLIFRQWUROH

Q	DVZ >PP P@	$VO >PP@	EZ >PP@	G >PP@	] >PP@	ˇ >…@	. >…@	·FZ > @
		^ˇ^	ˇ	^		˙	˝	

&5G F > @	N > @	N > @	!O > @	1FS >03D@	1ZG >03D@	YPLQ >03D@	Y > @	Y > @
	˙ˇ	ˇ			ˇ˙	ˇ	ˇ	ˇ

Ulqjlqj

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

$7(G >N1P@	$7 5G >N1P@	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUROH
˝		ˇ		2Np

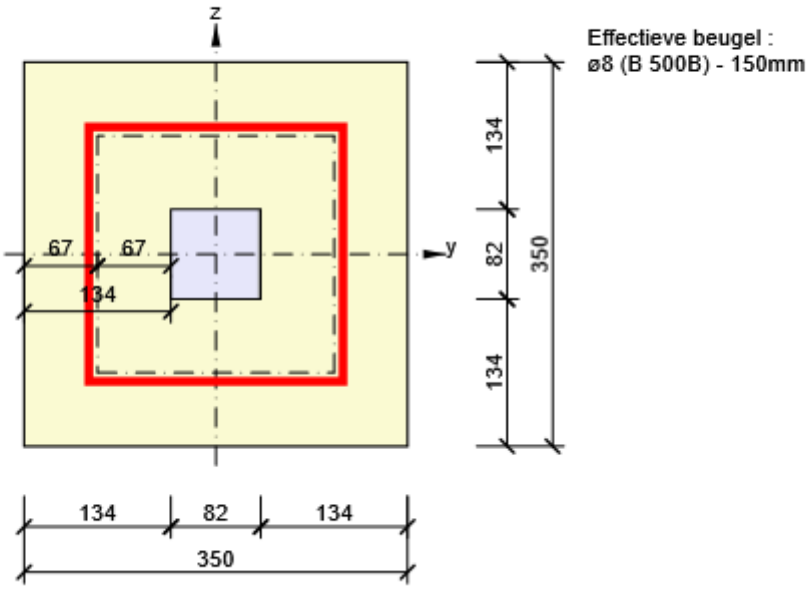
5HNHQZDDUGH HQ ZHHUVWDQG YDQ GH ZULQJPRPHQWHQ

$7(G >N1P@	$7 5G F >N1P@	$7 5G PD[>N1P@	$7 5G V >N1P@	$7 5G >N1P@
˝	ˇ ˝	ˇ ˇ		

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YDQ GH ZULQJFRQWUROH

$N >PP@	XN >PP@	:Hff >PP@	DVZ >PPP@	$VO >PP@	$VS >PP@	ˇ >...@
ˇˇˇˇ	˙ˇ		ˇ	ˇ		˙

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø8 (B 500B) - 150mm

,QWHUDFWLH

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

1(G >N1@	0(G\ >N1P@	0(G] >N1P@	9(G >N1@	7(G >N1P@	: DDUGH > @	9 7 : DDUGH > @	9 7 0: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUR
			ˆ ˇ	″	ˆ	″ ˇ	″ ˇ		2Np

,QWHUDFWLHFRQWUROH YRRU GZDUVNUDFKW pQ ZULQJLQJ EHWRQ

95G F >N1@	75G F >N1P@	95G PD[>N1@	75G PD[>N1P@	9HUJ ˇ > @	9HUJ ˇ ″ > @	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUR
ˇ ˇ	ˇ ″	″ ″	ˇ ˇ	ˇ				2Np

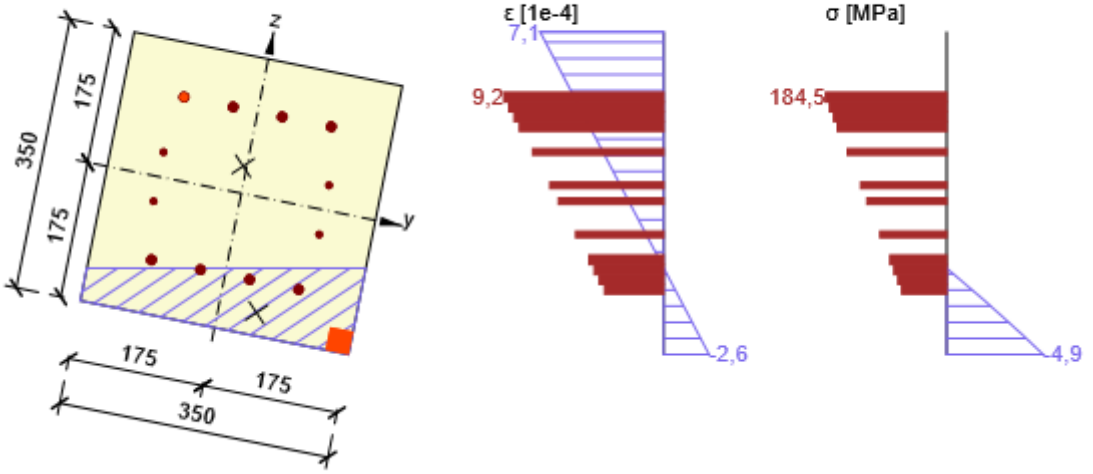
,QWHUDFWLHFRQWUROH YRRU GZDUVNUDFKW ZULQJLQJ pQ QRUPDDONUDFKW

)E >N1@	û)WG V >N1@	û)WG W >N1@	ûQV > H @	ûQW > H @	([WUHPH LQ VWDDI	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUR
ˇ	ˇ˙ ″	˙		″		″ ˇ		2Np

*HGHWDLOOHHUGH VWDDIFRQWUROH

6WDDI	\L >PP@	]L >PP@	ûQVW > H	0 @ > H	0OLP @ > H	ûN1VW @ >03D@	1 >03D@	1OLP >03D@	: DDUGH > @	&RQWUR
	″ˇ	ˇ		″	ˇ	˙	˙ ˇ	ˇˇ ″	″ ˇ	2Np

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



˘ 6FKHXUZLMGWH

6FKHXUZLMGWH NRUWH WHUPLMQ HIIHFW

&RPELQDWLH1 >N1@	0\ >N1P@	0] >N1P@	ZN >PP@	ZOLP >PP@	:DDUGH *UHQV > @	> @	&RQWURO
)UHT		· ˘		˘			2Np

6FKHXUZLMGWH ODQJH WHUPLMQ HIIHFW

&RPELQDWLH1 >N1@	0\ >N1P@	0] >N1P@	ZN >PP@	ZOLP >PP@	:DDUGH *UHQV > @	> @	&RQWURO
)UHT		· ˘		^	˘		2Np

7XVVHQUHVXOWDWHQ HQ FRsIILFLsQWHQ YDQ GH VFKHXUZLMGWHEHUHNHQLQJ

[>PP@	KF HII >PP@	G >PP@	$F HII >PP@	$V HII >PP@	!S HII > @
˝			˘· ˘	˝	

NW > @	0VP0FP > H @	N > @	N > @	N > @	N > @
˘		·	˘		

F >PP@	0 > H @	0 > H @	VUPD[>PP@	- >PP@	1V >03D@
˘	˘				˘·

7XVVHQUHVXOWDWHQ HQ FRsIILFLsQWHQ YDQ GH VFKHXUZLMGWHEHUHNHQLQJ

[>PP@	KF HII >PP@	G >PP@	$F HII >PP@	$V HII >PP@	!S HII > @
	˝˘		^		

NW > @	0VP0FP > H @	N > @	N > @	N > @	N > @
		·	˘		

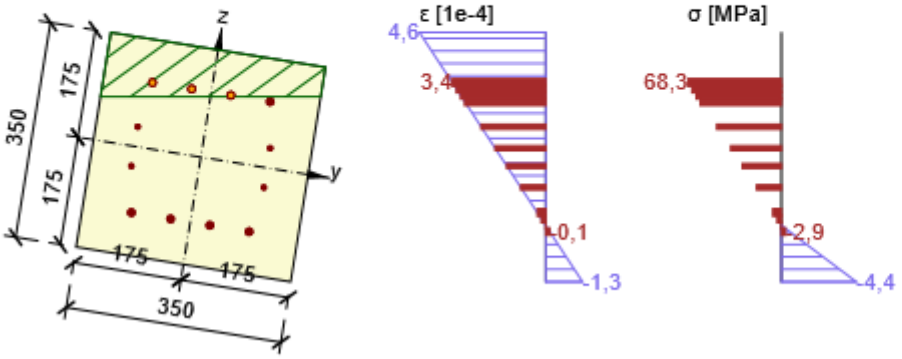
F >PP@	0 > H @	0 > H @	VUPD[>PP@	- >PP@	1V >03D@
˘	˘ ˘	˘			^^

.UXLSFRsIILFLsQW

%HSDOLQJVPHWKRGH	K >PP@	$F >PP@	X >PP@	W >G@	W >G@	W >G@	5+ > @	*HEUXLN	3W W > @
$XWRPDWLVFK	^˘	˘		˘˘	·	^	˘˘	1HH	

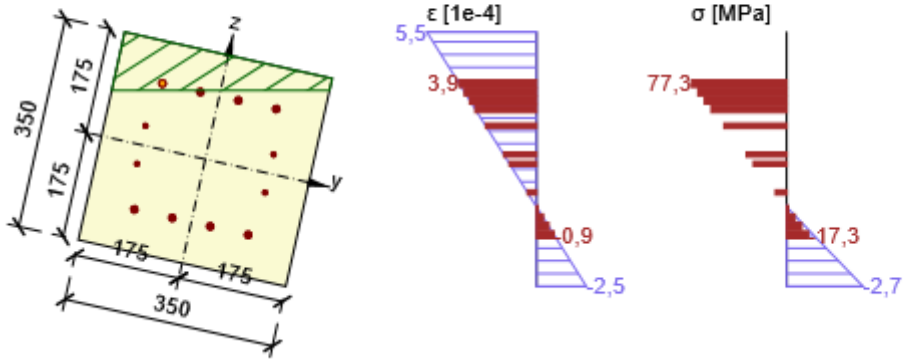
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



˘ 'HWDLOOHULQJVHLVHQ

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9HUK ODQJ > @	9HUK ZDUVNUDFKW > @	0DDWJHYHQG*UHQV > @	> @	&RQWURO
							2Np

&RQWUROH YDQ GH GHWDLOOHULQJVHLVHQ YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ

7\SH	: DDUGH EHU	: DDUGH OLP	9HUK > @	&RQWUR
0LQLPDOH ZDS SHUFW YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ˝	˘ > @	·		2Np
0D[LPDOH ZDS SHUF YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ˝ ˝	> @		˘	2Np
0LQLPDOH DIVWDQG YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ·	>PP@			2Np
0D[LPDOH DIVWDQG YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ˘ ˝	ˇ>PP@			2Np

&RQWUROH YDQ GH GHWDLOOHULQJVHLVHQ YRRU GH EHXJHOV

7\SH	: DDUGH EHU	: DDUGH OLP	9HUK > @	&RQWUR
0LQLPXP ZDS SHUF YRRU GH GZDUVNUDFKWZDSHQLQJ ˝˝ ˘	> @˘			2Np
0D[LPDOH K R K DIVWDQG YDQ GH EHXJHOV ˝˘ ˘	>PP@	˘		2Np
0D[LPDOH EHXJHOEHHQDIVWDQG ˝ · >PP@·	˘	^		2Np
0LQLPDOH GRRUQGLDPHWHU YDQ HHQ EHXJHO ·	> @			2Np

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YRRU GHWDLOOHULQJVFRQWUROH

E Z >PP@	G >PP@	$F >PP@	E W G >PP@	I \N >03D@	I \G >03D@	I FN >03D@	I FWP >03D@	I FG >03D@
˘	^	˘	˝ ˝	˘	·		˝	

([WUD 6 (

&RPSOHHW

0DDWJHYHQGH FRQWUROH	1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9(G >N1@	7(G >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
6FKHXUZLMGWH						˝ ˘	2Np
7\SH FRQWUROH	1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9(G >N1@	7(G >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
: HHUVWDQG 1 0\ 0]						˝ ·	2Np
'ZDUVNUDFKW							2Np
: ULQJLQJ							2Np
,QWHUDFWLH							2Np
6FKHXUZLMGWH						˝ ˘	2Np
6ODQNKHLG							2Np

*UHQVZDDUGH YDQ GH XLWQXWWLQJ YDQ GH FRQWUROH¸

'ZDUVNUDFKW

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

9(G >N1@	1(G >N1@	95G >N1@	&RQWUROH]RQH$UWLNHO : DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWURO
		ˇ	]RQGHU UHGXFWLH		2Np

5HNHQZDDUGH HQ ZHHUVWDQG YDQ GH GZDUVNUDFKW

9(G >N1@	95G F >N1@	95G PD[>N1@	95G U >N1@	95G V >N1@	95G >N1@
	ˇ^ ˇ		·· ˝	ˇ	ˇ

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YDQ GH DIVFKXLIFRQWUROH

Q=	DVZ >PP P@	$VO >PP@	EZ >PP@	G >PP@	] >PP@	ˇ >…@	. >…@	·FZ > @
	ˇ	ˇˇ	ˇ	ˇˇ	ˇ	·	˝	

&5G F > @	N > @	N > @	!O > @	1FS >03D@	1ZG >03D@	YPLQ >03D@	Y > @	Y > @
	·^	ˇ				ˇ	ˇ	ˇ

ŬLQJLQJ

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

7(G >N1P@	75G >N1P@	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUROH
				2Np

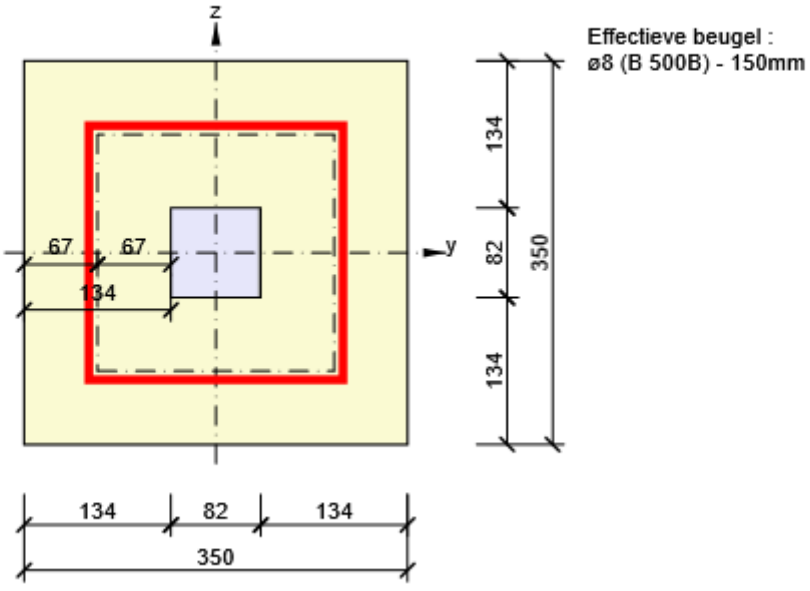
5HNHQZDDUGH HQ ZHHUVWDQG YDQ GH ZULQJPRPHQWHQ

7(G >N1P@	75G F >N1P@	75G PD[>N1P@	75G V >N1P@	75G >N1P@
	ˇ ˝	ˇ ˇ		

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YDQ GH ZULQJFRQWUROH

$N >PP@	XN >PP@	WIII >PP@	DVZ >PP P@	$VO >PP@	$VS >PP@	ˇ >…@
ˇˇˇˇ	·ˇ		ˇ	ˇ		·

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø8 (B 500B) - 150mm

6FKHXUZLMGWH

6FKHXUZLMGWH NRUWH WHUPLMQ HIIHFW

&RPELQDWLH1	0\	0]	ZN	ZOLP	:DDUGH	*UHQV	&RQWURO
)UHT							2Np

6FKHXUZLMGWH ODQJH WHUPLMQ HIIHFW

&RPELQDWLH1	0\	0]	ZN	ZOLP	:DDUGH	*UHQV	&RQWURO
)UHT							2Np

7XVVHQUHVXOWDWHQ HQ FRsIILFLsQWHQ YDQ GH VFKHXUZLMGWHEHUHNHQLQJ

[	KF HII	G	$F HII	$V HII	!S HII

NW	0VP0PP	N	N	N	N

F	0	0	VUPD[	-	1V

7XVVHQUHVXOWDWHQ HQ FRsIILFLsQWHQ YDQ GH VFKHXUZLMGWHEHUHNHQLQJ

[	KF HII	G	$F HII	$V HII	!S HII

NW	0VP0PP	N	N	N	N

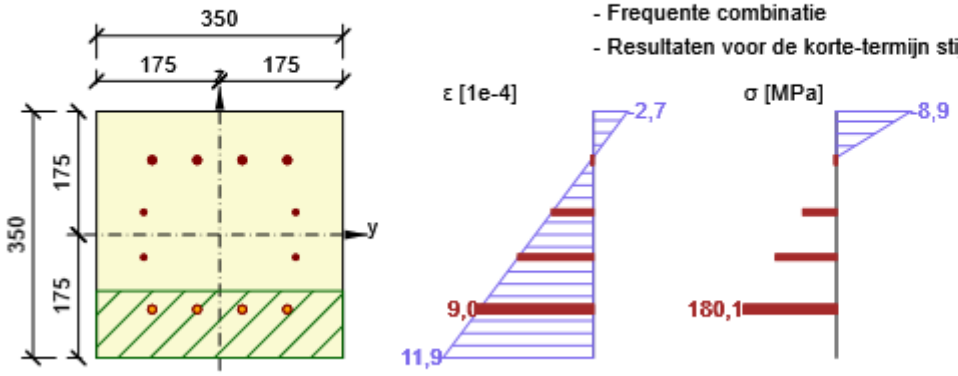
F	0	0	VUPD[	-	1V

.UXLSFRsIILFLsQW

%HSDOLQJVPHWKRGH	K	$F	X	W	W	W	5+	*HEUXLN	3 W W
$XWRPDWLVFK								1HH	

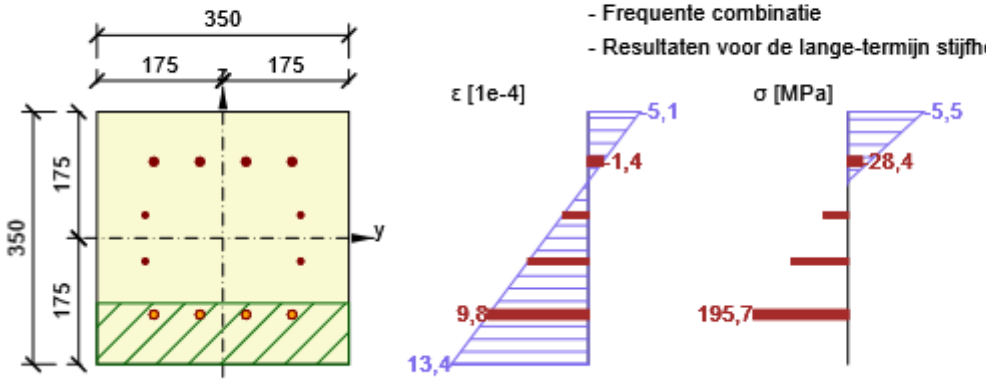
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



˘ 'HWDLOOHULQJVHLVHQ

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9HUK ODQJ > @	9HUZDUVNUDFKW > @	0DDWJHYHQG*UHQV > @	> @	&RQWURO
							2Np

&RQWUROH YDQ GH GHWDLOOHULQJVHLVHQ YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ

7\SH	: DDUGH EHU	: DDUGH OLP	9HUK > @	&RQWUR
0LQLPDOH ZDS SHUFW YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ˝	˘	> @		2Np
0D[LPDOH ZDS SHUF YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ˝ ˝		> @	˘	2Np
0LQLPDOH DIVWDQG YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ˙		>PP@		2Np
0D[LPDOH DIVWDQG YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ˘ ˝		ˇPP@		2Np

&RQWUROH YDQ GH GHWDLOOHULQJVHLVHQ YRRU GH EHXJHOV

7\SH	: DDUGH EHU	: DDUGH OLP	9HUK > @	&RQWUR
0LQLPXP ZDS SHUF YRRU GH GZDUVNUDFKWZDSHQLQJ ˝ ˝	˘	> @˘		2Np
0D[LPDOH K R K DIVWDQG YDQ GH EHXJHOV ˝˘	˘	>PP@	˘	2Np
0D[LPDOH EHXJHOEHHQDIVWDQG ˝ ˙	>PP@˙	˘	˘	2Np
0LQLPDOH GRRUQGLDPHWHU YDQ HHQ EHXJHO ˙		> @		2Np

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YRRU GHWDLOOHULQJVFRQWUROH

E$Z >PP@	G >PP@	$F >PP@	E$W G >PP@	I$N >03D@	I$G >03D@	I$FN >03D@	I$FWP >03D@	I$FG >03D@
˘	˘˘	˘	˝ ˘˝	˘	˙		˝	

˘ ([WHP 6 (

˘ &RPSOHHW

0DDWJHYHQGH FRQWUROH	1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9(G >N1@	7(G >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
,QWHUDFWLH		˝		^˘		˘	2Np
7\SH FRQWUROH	1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9(G >N1@	7(G >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
: HHUVWDQG 1 0\ 0]		˝				^	2Np
'ZDUVNUDFKW				^˘		˘	2Np
: ULQJLQJ							2Np
,QWHUDFWLH		˝		^˘		˘	2Np
6FKHXUZLMGWH							1LHW JHGDDQ
6ODQNKHLG							2Np

*UHQVZDDUGH YDQ GH XLWQXWWLQJ YDQ GH FRQWUROH¸

˘ 'ZDUVNUDFKW

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

9(G >N1@	1(G >N1@	95G >N1@	&RQWUROH]RQH$UWLNHO	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWURO
^˘		^ ˘	]RQGHU UHGXFWLH	˘		2Np

5HNHQZDDUGH HQ ZHHUVWDQG YDQ GH GZDUVNUDFKW

9(G >N1@	95G F >N1@	95G PD[>N1@	95G U >N1@	95G V >N1@	95G >N1@
^˘	˘^		·· ˘	^ ˘	^ ˘

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YDQ GH DIVFKXLIRQWUROH

Q=	DVZ >PP P@	$VO >PP@	EZ >PP@	G >PP@	] >PP@	˘ >...@	. >...@	·FZ > @
	˘	˘˘	˘	˘	˘	·	˝	

&5G F > @	N > @	N > @	!O > @	1FS >03D@	1ZG >03D@	YPLQ >03D@	Y > @	Y > @
	·^	˘			·	˘	˘	˘

˘ ULQJLQJ

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

7(G >N1P@	75G >N1P@	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUROH
				2Np

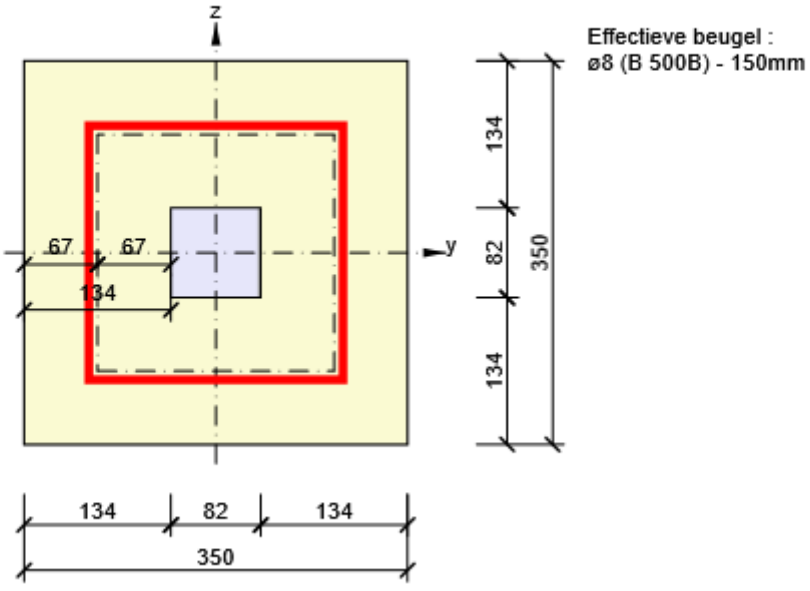
5HNHQZDDUGH HQ ZHHUVWDQG YDQ GH ZULQJPRPHQWHQ

7(G >N1P@	75G F >N1P@	75G PD[>N1P@	75G V >N1P@	75G >N1P@
	˘ ˝	˘ ˘		

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YDQ GH ZULQJFRQWUROH

$N >PP@	XN >PP@	WLL >PP@	DVZ >PP P@	$VO >PP@	$VS >PP@	˘ >...@
˘˘˘˘	·˘		˘	˘		·

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø8 (B 500B) - 150mm

˘ ,QWHUDFWLH

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

1(G >N1@	0(G\ >N1P@	0(G] >N1P@	9(G >N1@	7(G >N1P@	: DDUGH 9 7 > @	: DDUGH 9 7 > @	0: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUR
	˝		^˘		˘˘	˘	˘		2Np

,QWHUDFWLHFRQWUROH YRRU GZDUVNUDFKW pQ ZULQJLQJ EHWRQ

9SG F >N1@	7SG F >N1P@	9SG PD[>N1@	7SG PD[>N1P@	9HUJ ˘ > @	9HUJ ˘ ˝ > @	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUR
˘^	˘ ˝		˘ ˘	˘˘				2Np

,QWHUDFWLHFRQWUROH YRRU GZDUVNUDFKW pQ ZULQJLQJ ODQJVZDSHQLQJ

$VO >PP@	)VO >N1@	)VO OLP >N1@	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUROH
˘	· ^	˘ ˘	˘˘		2Np

,QWHUDFWLHFRQWUROH YRRU GZDUVNUDFKW pQ ZULQJLQJ EHXJHOV

DVZ >PP P@	)VZ >N1@	)VZOLP >N1@	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUROH
˘	˘	˘ ^			2Np

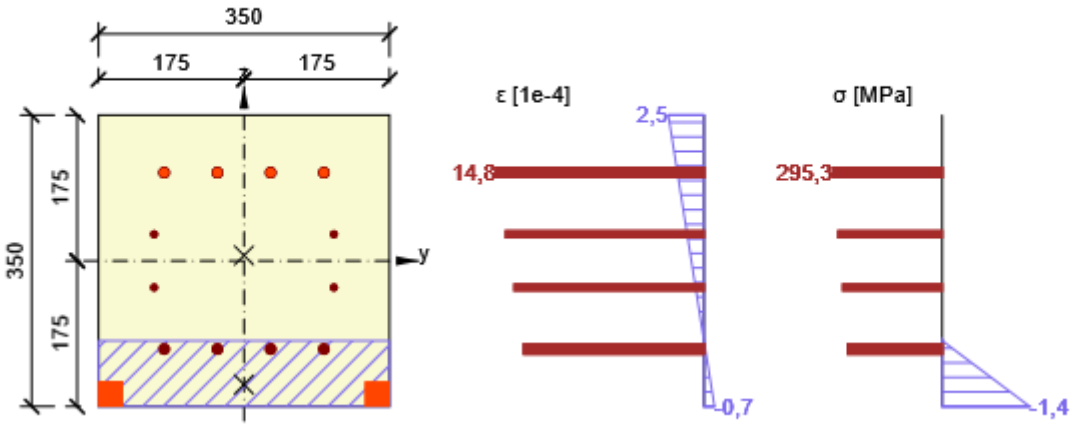
,QWHUDFWLHFRQWUROH YRRU GZDUVNUDFKW ZULQJLQJ pQ QRUPDDONUDFKW

)E >N1@	û)WG V >N1@	û)WG W >N1@	ûQV > H @	ûQW > H @	([WUHPH LQ VWDDI	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUR
˝ ˝	·^ ˘	˝^	· ˘			˘		2Np

*HGHWDLOOHHUGH VWDDIFRQWUROH

6WDDI	\L >PP@	]L >PP@	ûQVW > H @	0 > H @	0OLP > H @	ûN1VW >03D@	1 >03D@	1OLP >03D@	: DDUGH > @	&RQWUR
	˝˘	˘	˝	·	˘	˘^ ˘	˝˘	˘˘ ˝	˘	2Np

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



˘ ˘ 6FKHXUZLMGWH

6FKHXUZLMGWH NRUWH WHUPLMQ HIIHFW

:DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUROH
		1LHW JHGDDQ

6FKHXUZLMGWH ODQJH WHUPLMQ HIIHFW

:DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWUROH
		1LHW JHGDDQ

˘ ˘ 'HWDLOOHULQJVHLVHQ

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9HUK ODQJ > @	9HUK ZDUVNUDFKW > @	0DDWJHYHQG > @	*UHQV > @	&RQWUR
	˝						2Np

&RQWUROH YDQ GH GHWDLOOHULQJVHLVHQ YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ

7\SH	:DDUGH EHHU	:DDUGH OLP	9HUK > @	&RQWUR
0LQLPDOH ZDS SHUFW YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ˝	˘	> @		2Np
0D[LPDOH ZDS SHUF YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ˝ ˝		> @	˘	2Np
0LQLPDOH DIVWDQG YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ˙		>PP@		2Np
0D[LPDOH DIVWDQG YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ˘ ˝		ˇPP@		2Np

&RQWUROH YDQ GH GHWDLOOHULQJVHLVHQ YRRU GH EHXJHOV

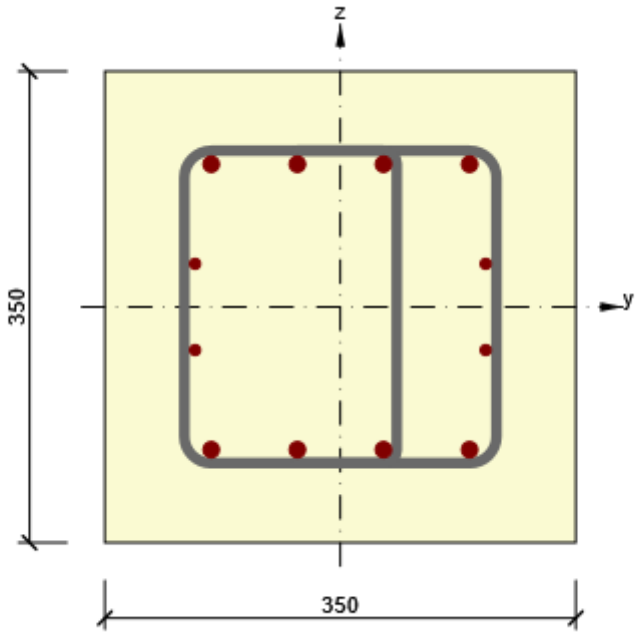
7\SH	:DDUGH EHHU	:DDUGH OLP	9HUK > @	&RQWUR
0LQLPXP ZDS SHUF YRRU GH GZDUVNUDFKWZDSHQLQJ ˝ ˝	˘	> @˘		2Np
0D[LPDOH K R K DIVWDQG YDQ GH EHXJHOV ˝˘	˘	>PP@	˘	2Np
0D[LPDOH EHXJHOEHHQDIVWDQG ˝ ˙	>PP@˙	˘	˘	2Np
0LQLPDOH GRRUQGLDPHWHU YDQ HHQ EHXJHO ˙		> @		2Np

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YRRU GHWDLOOHULQJVFRQWUROH

EZ >PP@	G >PP@	$F >PP@	EW G >PP@	I\N >03D@	I\G >03D@	IFN >03D@	IFWP >03D@	IFG >03D@
˘	˘	˘	˝ ˘ ˝	˘	˙		˝	

/ LWWP HWJ HZ DSHQGH GRRUVQHGHV

* HZ DSHQGH GRRUVQHGH 5



'RRUVQHGH RQGHUGHOHQ

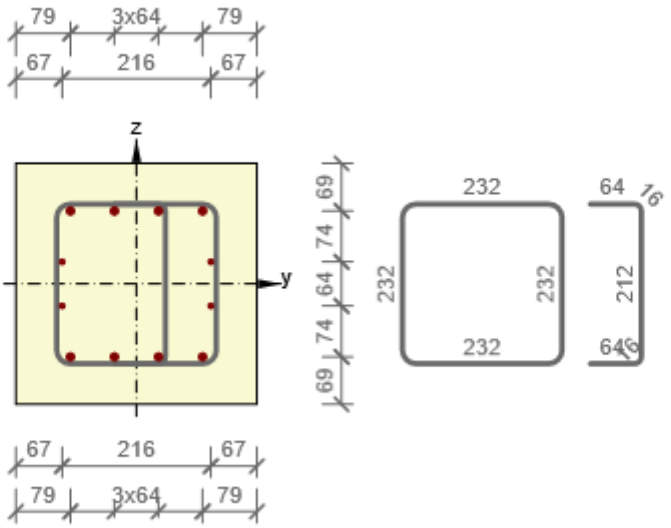
5HFKWKRHNLJH GRRUVQHGH ˇ ˇ PP 0DWHULDDO¸ & ˆ

'RRUVQHGH HLJHQVFKDSSHQ

$ > P P@	6\ > P P@	6] > P P@	,\ > P P@	,] > P P@	&J\ > P P @	&J] > P P @	Ɫ > P P @	Ɫ > P P @
ˇ			ˇ ˇ ·	ˇ ˇ ·				

%HWRQGHNNLQJ JHUHODWHHUG DDQ GH GRRUVQHGHUDQGHQ

	ˇˇ P P
	ˇˇ P P
	ˇˇ P P
	ˇˇ P P



/DQJVZDSHQLQJ >NJ P@	%HXJHOV >NJ P@	7RWDOH PDVVD >NJ P@	: DSHQLQJ P EHWR(>NJ @
˝			˝˝

/DQJVZDSHQLQJ

6WDDI	’ >PP@	0DWHULDDO	< >PP@	= >PP@
		% ˇ %	˝ˇ	ˇ
		% ˇ %		ˇ
		% ˇ %		ˇ
		% ˇ %	˝ˇ	ˇ
ˇ		% ˇ %	˝ˇ	ˇ
ˇ		% ˇ %		ˇ
^		% ˇ %		ˇ
·		% ˇ %	˝ˇ	ˇ
˝	·	% ˇ %	·	
	·	% ˇ %	·	
	·	% ˇ %	·	
	·	% ˇ %	·	

%HXJHOV

%HXJHQ’ >PP@	0DWHULDDO	$IVWDQG >PP@	*HVORWH'ZDUVNUDFKWFRQWUROOHU	UROOHU	RRWHQGLDPH
·	% ˇ %	ˇ	-D	-D	-D
·	% ˇ %	ˇ	1HH	-D	1HH

%HXJHO	3XQW	< >PP@	= >PP@
		ˇ	ˇ
		ˇ	ˇ
		ˇ	ˇ
		ˇ	ˇ
			ˇ
			ˇ
			ˇ
			ˇ

/ LWWP HWJ HEUXLNWP DWUDQH

%HWRQ

1DDP	I_{FN} >03D@	I_{FP} >03D@	I_{FWP} >03D@	(_{FP} >03D@	‘ > @	(HQKHLG PDVVD >NJ @
& ˆ						
	0_F HQ_{FX} ˇ HQ_F ˆ ˇ HQ_{FX} ˇ H ‘ .RUUHOJURRWWH WRHVOLHDQWHU DWWHQ DWH ‘ 7SP GLDJUDP ‘ 3DUDEROLV					

9HUNODULQJ

6\PERRO	9HUNODULQJ
I_{FN}	.DUDNWHULVWLHNH F\OLQGULVFKH EHWRQGUXNVWHUNWH ELM ˙ (
I_{FP}	*HPLGGHOGH ZDDUGH YDQ GH F\OLQGULVFKH GUXNVWHUNWH YDQ
I_{FWP}	*HPLGGHOGH D[LDOH WUHNVWHUNWH YDQ EHWRQ
(_{FP}	6HFDQW HODVWLFLWHLWVPRGXOXV YDQ EHWRQ
0_F	%HWRQGUXNUHN ELM SLHNVSDQQLQJ IF
0_{FX}	8LWHUVWH GUXNUHN LQ KHW EHWRQ

: DSHQLQJVWDDO

1DDP	I_{\N} >03D@	I_{WN} >03D@	(>03D@	‘ > @	(HQKHLG PDVVD >NJ @
% ˇ %	ˇ	ˇ			ˆ ˙ ˇ
	I_{WN} I_N ˙0_{XN} ˇ H7\SH ‘ 6W E W DQ IRSSHUYOODN V H ‘ U E G 9HUYDDUGDJUPQJH ‘ ZDS W GLDJUDP ‘ %L OLQHDLU PHW RSORSHQGH WDN				

9HUNODULQJ

6\PERRO	9HUNODULQJ
I_{\N}	.DUDNWHULVWLHNH YORHLVWHUNWH YDQ GH ZDSHQLQJ
I_{WN}	.DUDNWHULVWLHNH WUHNVWHUNWH YDQ GH ZDSHQLQJ
(	(ODVWLFLWHLWVPRGXOXV YDQ ZDSHQLQJVVWDDO
0_{XN}	.DUDNWHULVWLHNH UHN YDQ GH ZDSHQLQJ RI YRRUVSDQVWDDO ELM

Bijlage G

Uitvoer: Doorsnede toetsingen paal – Uitvoer Idea

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

3URMHFW¸ 5LMQVEXUJ
3URMHFWDDQDQONRSZDSHQLQJ %XLV ˝ PP
$XWHXU¸



,QKRXGVRSJDYH

.RUWH RSVRPPLQJ YDQ UHVXOWDWHQ YDQ VQHGHFRQWUROHV
6QHGHFRQWUROHV
6QHGH 6
/LMVW PHW JHZDSHQGH GRRUVQHGHV

. RUWH RSVRPPLQJ YDQ UHVXOWDWHQ YDQ VQHGHFRQWUROHV

6QHGHQDDP	6WDDIPDFUR	*HZDSHQGH GRRUVQHGH	: DDUGH > @	5HVXOWDW VWDWXV
6	0 'UXNVWDDI	5	ˇ	7

6QHGHFRQWURO

6QHGH6

: HHUWDQG1 0\ 0]

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	7\SH	: DDUGH > @	*UHQV > @	&RQWURO
ˆ	˜		1 0X\ 0X]	˜		2Np

5HNHQZDDUGH YDQ GH ZHHUVWDQG YDQ GH GRRUVQHGH EHODVW GRRU EXLJL(

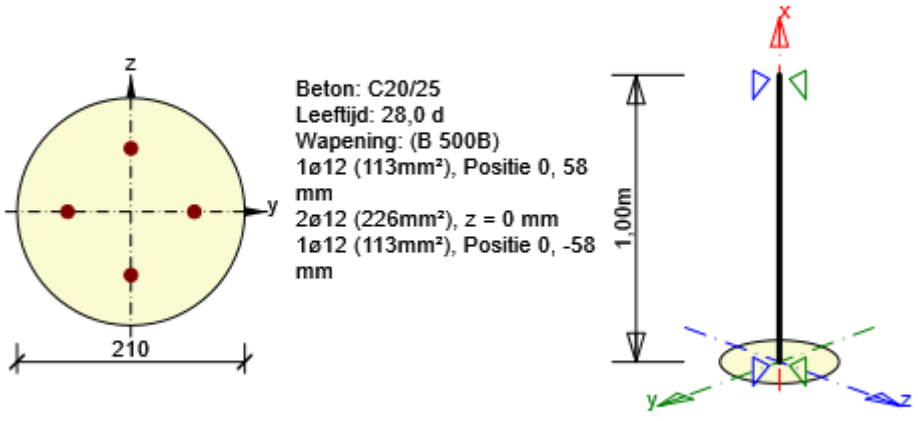
7\SH	)(G	)5G	)5G
1 >N1@	ˆ	ˆ	ˆ
0\ >N1P@	˜	˜	˜
0] >N1P@			

6QHGHFRQWURHV &RQWURHHU DOOH H[WUHPHV LQ VQHGH

([WUHHP	1(G 1(G >N1@	0(G \ 0 \ >N1P@	0(G] 0] >N1P@	1(G 1(G >N1@	05G \ 05G \ >N1P@	05G] 05G] >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
	ˆ	˜		ˆ	˜		˜	2Np
	ˆ	˜		ˆ	˜			

([WHHP 6 (

6WDDIPDFUR	0
*HZDSHQGH GRRUVQHGH	5



&RPSOHHW

0DDWJHYHQGH FRQWUROH	1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9(G >N1@	7(G >N1P@	: DDUGH > @	&RQWURO
: HHUVWDQG 1 0\ 0]	ˆ	ˇ				ˇ	2Np

$V	O >P@	˝ > @	˝OLP > @
6ODQNKHLG \O		˝ ˇ	
6ODQNKHLG]O		˝ ˇ	

*UHQVZDDUGH YDQ GH XLWQXWWLQJ YDQ GH FRQWUROH¸

'HWDLOOHULQJVHLVHQ

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

1(G >N1@	0(G \ >N1P@	0(G] >N1P@	9HUK ØDQJ > @	9HUK ZDUVNUDFKW > @	0DDWJHYHQGH UHQV > @	&RQWURO
ˆ	ˇ					2Np

&RQWUROH YDQ GH GHWDLOOHULQJVHLVHQ YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ

7\SH	: DDUGH EHU	: DDUGH OLP	9HUK > @	&RQWUR
0LQLPDOH ZDS SHUFW YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ˝ ˇ		> @	ˇ	2Np
0D[LPXP ZDS SHUF YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ˝ ˇ		> @	ˆ	2Np
0LQLPDOH DIVWDQG YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ·		>PP@	˝ ˆ	2Np
0D[LPDOH DIVWDQG YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ˝		ˇ>PP@		8LW
0LQLPXPGLDPHWHU YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ ˝ ˇ		· >PP@	ˇˇ ˆ	2Np
0LQLPXP DDQWDO VWDYHQ YDQ GH ODQJVZDSHQLQJ		˝ ˇ		2Np

&RQWUROH YDQ GH GHWDLOOHULQJVHLVHQ YRRU GH EHXJHOV

7\SH	: DDUGH EHU	: DDUGH OLP	9HUK > @	&RQWUR
0D[LPDOH K R K DIVWDQG YDQ GH EHXJHOV	˝ ˇ	>PP@		8LW
0LQLPDOH GLDPHWHU YRRU GH GZDUVNUDFKWZDSHQLQJ	˝ ˇ		>PP@	8LW
0LQLPDOH GRRUQGLDPHWHU YDQ HHQ EHXJHO ·		> @		8LW

,QYRHUZDDUGHV HQ WXVVHQUHVXOWDWHQ YRRU GHWDLOOHULQJVFRQWUROH

EZ >PP@	G >PP@	$F >PP@	EW G >PP@	I\N >03D@	I\G >03D@	IFN >03D@	IFWP >03D@	IFG >03D@
ˇˇ	·	ˇ˝		ˇ	·			

$QDO\VH 1 0\ 0]

5HVXOWDWHQ ZHHUJHJHYHQ YRRU FRPELQDWLH ¸)XQGDPHQWHHO 8*7

1(G WRW >N1@	0(G \WRW >N1P@	0(G]WRW >N1P@	%HWRQYH]HQ[WUHPH LQ VWDDO	:DDUGH *UHQV > @	&RQWUR
ˆ	ˇ	ˆ	˜˜ ˇ		2Np

5HNYODN

[>PP@	G >PP@	] >PP@	0[> H @	3] > H @	3\ > H @
˝	˙	ˆ			˝

6QHGHNUDFKWHQ LQ GRRUVQHGH RQGHUGHOHQ

'UVQ RQGHUGHHO	1 >N1@	0\ >N1P@	0] >N1P@	$ >PP@	\L >PP@	]L >PP@
%HWRQ	ˇ˙	˙				˜˜
7UHNZDSHQLQJ		˝		˝		
'UXNZDSHQLQJ	˝	ˇ				˜˙
7RWDDO	ˆ	ˇ				

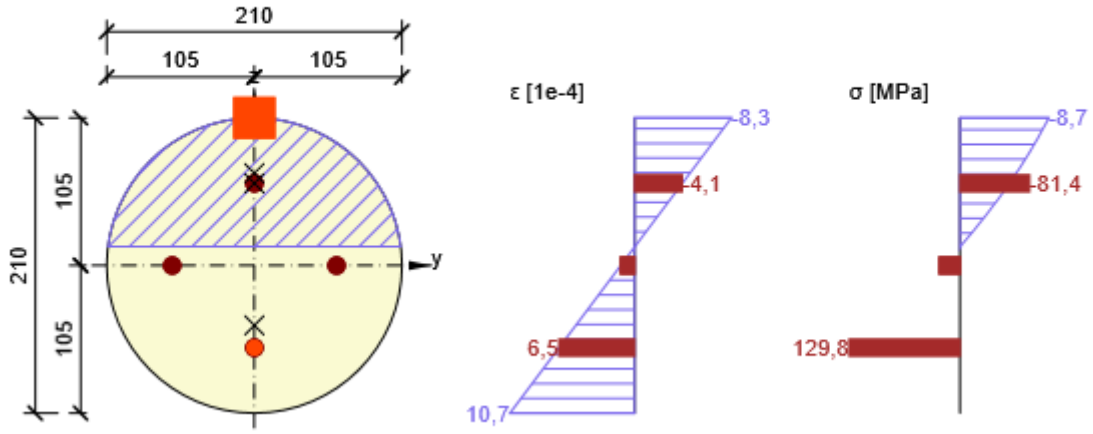
*HGHWDLOHHUGH FRQWUROH YDQ EHWRQ

9HUHO	\L >PP@	]L >PP@	0 > H @	0OLP > H @	1 >03D@	1OLP >03D@	: DDUGH > @	&RQWURO
ˆ		ˇ	˙	ˇ	˙ ˆ		˜˜ ˇ	2Np

*HGHWDLOHHUGH VWDDIFRQWUROH

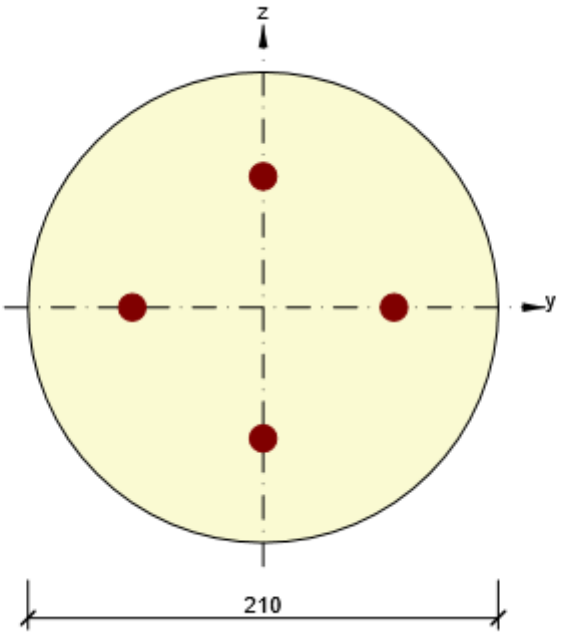
6WDDI	\L >PP@	]L >PP@	0 > H @	0OLP > H @	1 >03D@	1OLP >03D@	: DDUGH > @	&RQWURO
		ˇ˙	ˇ ˇ	ˇ	˝ ˙	˜˜ ˝	ˆ ˝	2Np

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



/ LWWP HWJ HZ DSHQGH GRRUVQHGHV

* HZ DSHQGH GRRUVQHGH 5



'RRUVQHGH RQGHUGHOHQ

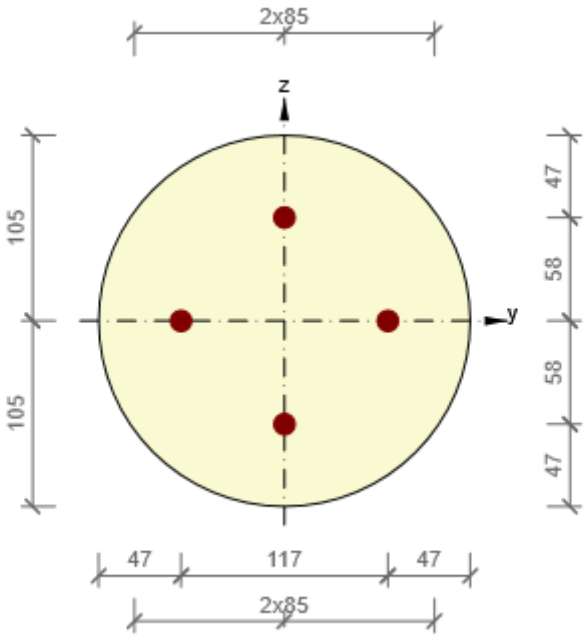
&LUNHOYRUP 'LDPHWHU PP 0DWHULDDO & ˘

'RRUVQHGH HLJHQVFKDSSHQ

$ > P P@	6\ > P P@	6] > P P@	,\ > P P@	,] > P P@	&J\ > P P @	&J] > P P @	Ɫ > P P @	Ɫ > P P @
˘˝			˝˘ ˘^^	˝˘ ˘^^			˘	˘

%HWRQGHNNLQJ JHUHODWHHUG DDQ GH GRRUVQHGHUDQGHQ

*HOLMNPDWLJ	PP



/DQJVZDSHQLQJ >NJ P@	%HXJHOV >NJ P@	7RWDOH PDVVD >NJ P@	: DSHQLQJ P EHWR(>NJ @

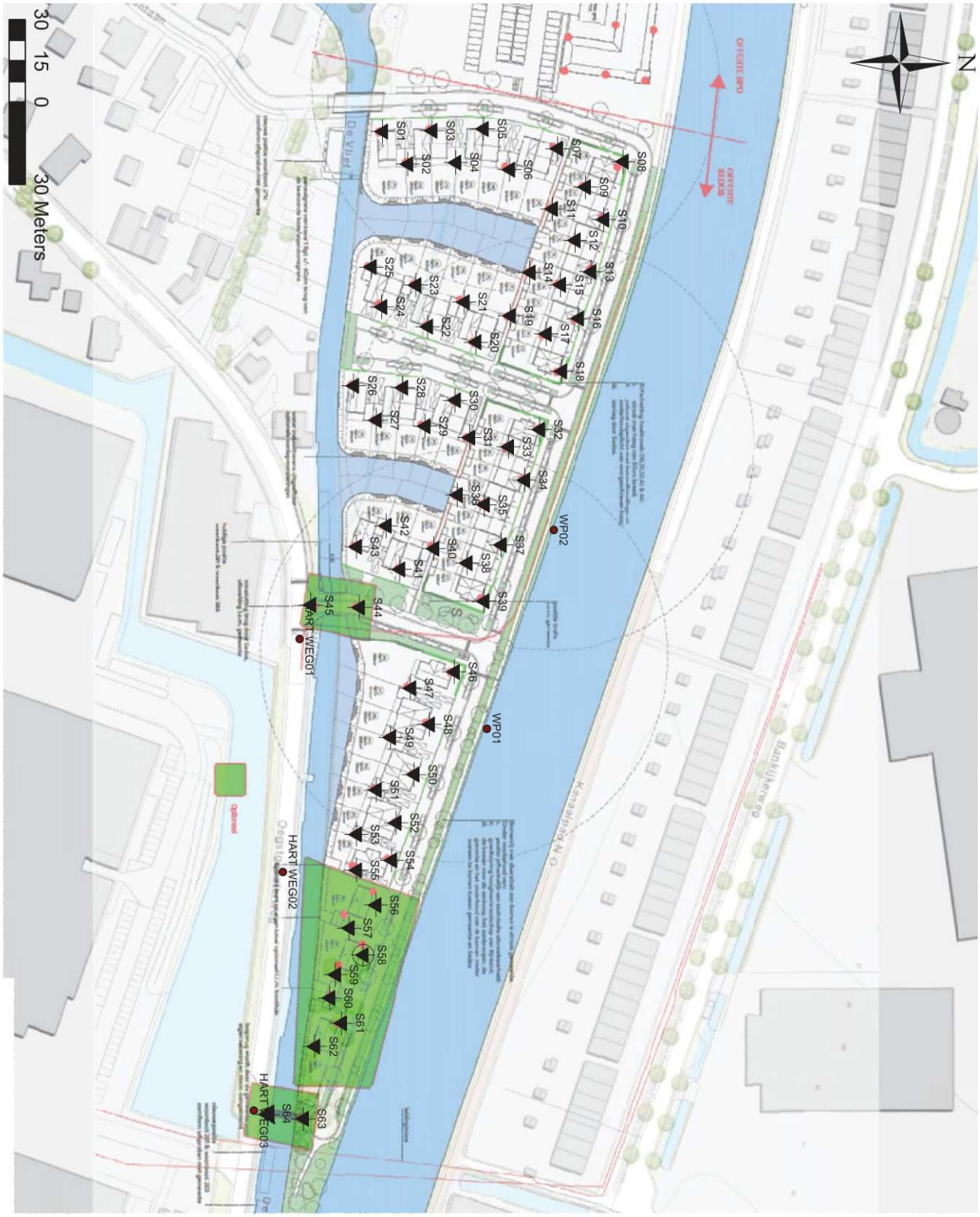
/DQJVZDSHQLQJ

6WDDI	, >PP@	0DWHULDO	< >PP@	= >PP@
		% ˘ %		˘·
		% ˘ %	˘·	
		% ˘ %		˘·
		% ˘ %	˘·	

Bijlage H

Sonderingsrapport

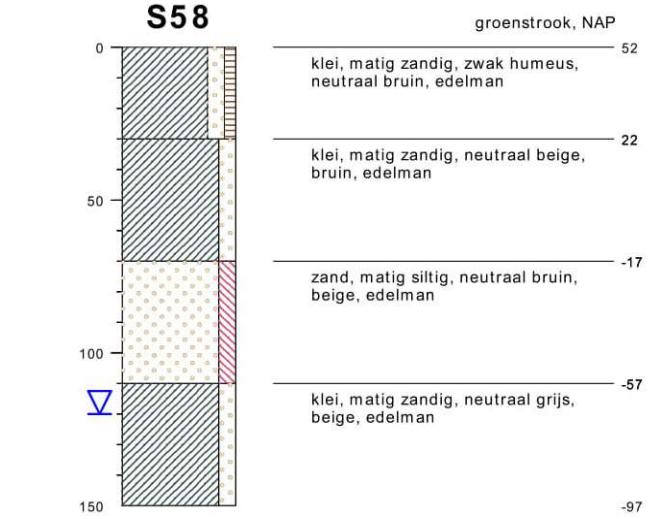
Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.



Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek	Nieuwbouw woningen plan Cap Horn te Rijnsburg	Datum: 20-05-2020	Opdracht nummer: **20P003**
		SITUATIETEKENING NR:S1	

S01	91110,696	467764,903	0,11
S02	91122,577	467774,120	0,32
S03	91110,415	467783,088	0,28
S04	91121,986	467791,814	0,28
S05	91109,730	467801,905	0,10
S06	91124,575	467811,612	0,11
S07	91116,988	467829,322	0,37
S08	91121,659	467853,426	0,35
S09	91130,938	467839,556	0,11
S10	91142,762	467846,230	0,21
S11	91138,924	467827,380	0,15
S12	91150,354	467835,716	0,13
S13	91161,707	467841,571	0,18
S14	91162,046	467819,124	0,21
S15	91166,569	467830,433	0,24
S16	91178,837	467836,931	0,11
S17	91184,399	467825,115	0,18
S18	91198,050	467830,710	0,21
S19	91177,791	467811,856	0,17
S20	91187,431	467799,258	0,12
S21	91172,874	467794,897	0,03
S22	91181,817	467781,440	-0,11
S23	91166,643	467777,062	0,14
S24	91174,583	467764,627	0,13
S25	91160,090	467760,610	0,10
S26	91203,271	467754,291	-0,11
S27	91215,833	467762,581	-0,17
S28	91203,990	467772,231	-0,08
S29	91217,974	467780,445	0,03
S30	91208,625	467791,622	0,20
S31	91222,155	467796,875	0,24
S32	91219,207	467822,687	0,30
S33	91225,490	467811,209	0,36
S34	91237,662	467817,137	0,38
S35	91246,619	467802,298	0,35
S36	91243,001	467792,314	0,31
S37	91261,232	467808,545	0,26
S38	91267,857	467795,997	0,36

S39	91281,753	467802,238	0,50
S40	91262,550	467783,730	0,38
S41	91270,153	467771,195	0,37
S42	91254,327	467766,166	0,19
S43	91261,888	467755,216	0,09
S44	91284,038	467756,330	0,15
S45	91283,122	467738,450	-0,15
S46	91307,488	467791,258	0,44
S47	91313,464	467775,141	0,60
S48	91326,660	467782,102	0,62
S49	91331,347	467767,887	0,66
S50	91344,864	467776,455	0,57
S51	91350,526	467762,583	0,56
S52	91362,457	467769,799	0,58
S53	91366,645	467755,318	0,54
S54	91376,098	467768,237	0,52
S55	91379,653	467755,261	0,62
S56	91392,390	467762,386	0,55
S57	91400,792	467752,589	0,45
S58	91410,508	467757,791	0,52
S59	91417,727	467747,526	0,28
S60	91426,271	467745,478	0,25
S61	91435,463	467749,790	0,17
S62	91443,868	467740,015	0,02
S63	91470,259	467735,716	0,37
S64	91468,356	467722,739	-0,21
WP01	91328,269	467803,205	-0,68
WP02	91255,815	467827,847	-0,65
HART WEG01	91295,534	467734,306	0,08
HART WEG02	91380,395	467728,145	0,14
HART WEG03	91467,258	467717,523	0,08



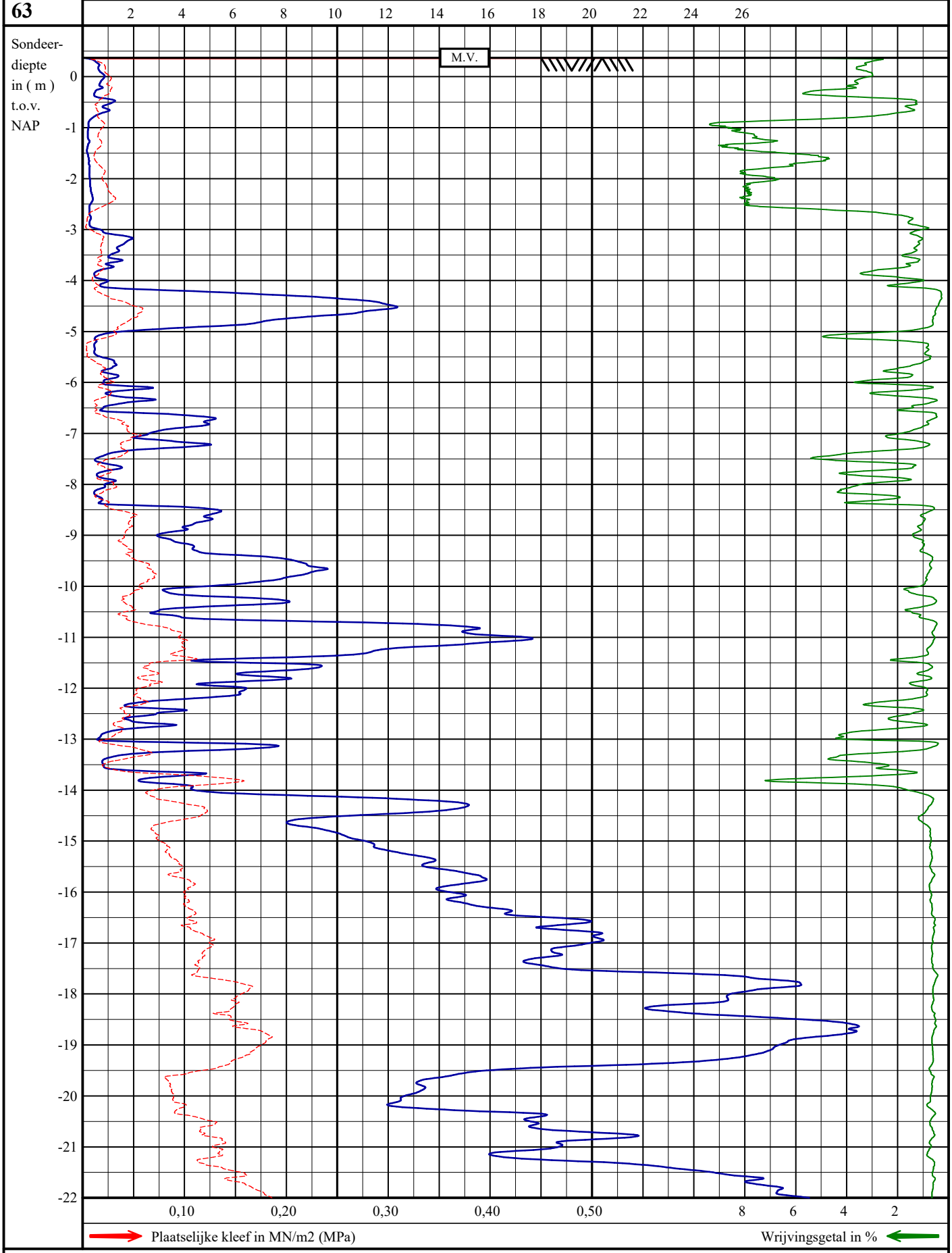
type **grondboring**
datum **28-01-2020**
boormeester **M. van der Wijk**

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek	Nieuwbouw woningen plan Cap Horn te Rijnsburg	Datum: 20-05-2020	Opdracht nummer: **20P003**
		HANDBORING NR.:B1	

nr.: **63**

Conusweerstand in MN/m2 (MPa)

Sondering volgens NEN5140, klasse 2



Plaatselijke kleef in MN/m2 (MPa)

Wrijvingsgetal in %

A-mantel: 22500 mm^2 A-conus: 1500 mm^2 Locatie: 91470.259 / 467735.716 (X / Y)

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek

Aanleg brug
plan Cap Horn
te Rijnsburg

mv : NAP + 0,37 m

uitv.: 28-01-2020 13:48

get. : 20-05-2020

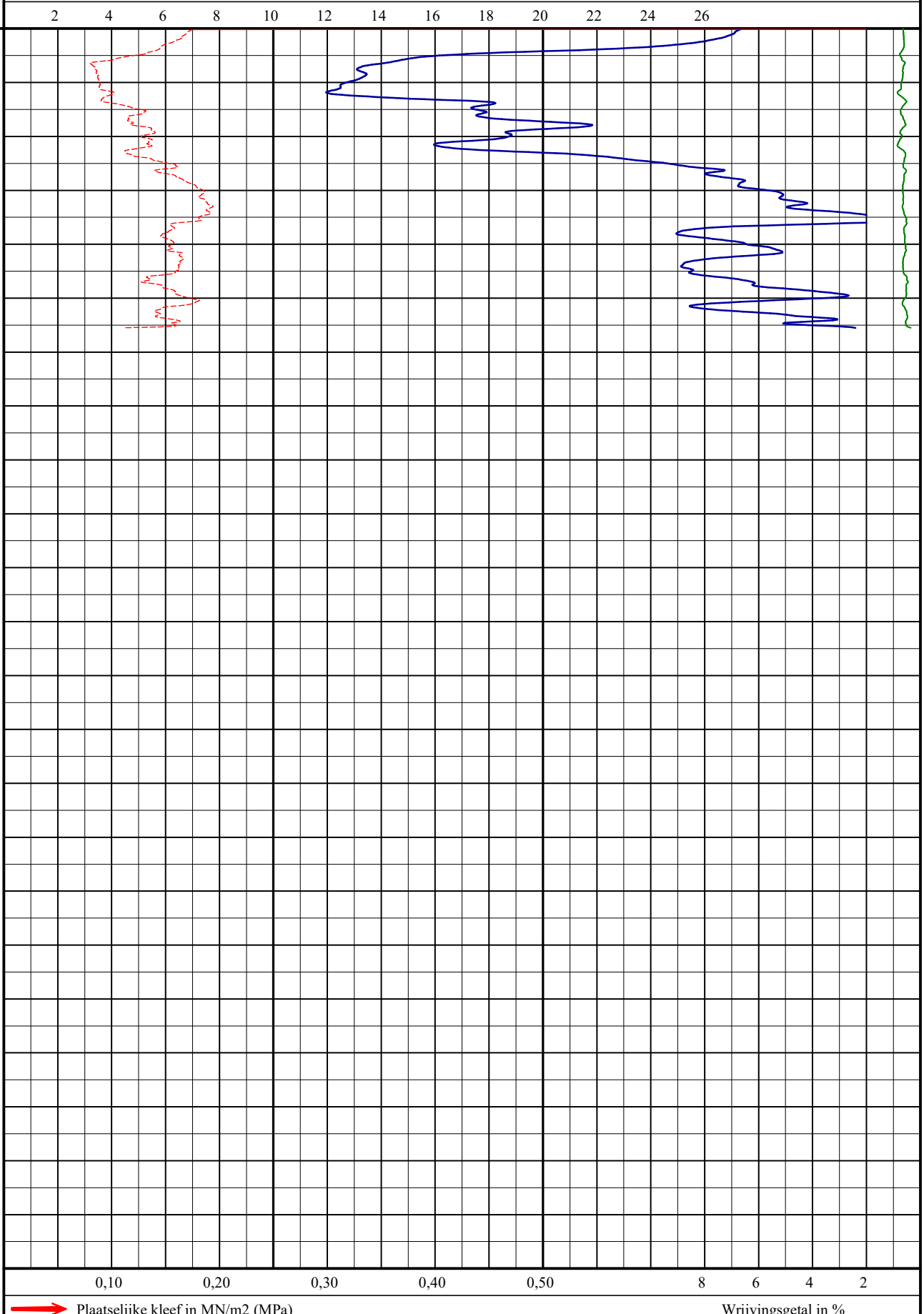
Opdracht nummer: **20P003**

Sondering nummer **63**

nr.: **63**

Conusweerstand in MN/m2 (MPa)

Sondering volgens NEN5140, klasse 2



Plaatselijke kleef in MN/m2 (MPa)

Wrijvingsgetal in %

A-mantel: 22500 mm^2 A-conus: 1500 mm^2 Locatie: 91470.259 / 467735.716 (X / Y)

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek

Aanleg brug
plan Cap Horn
te Rijnsburg

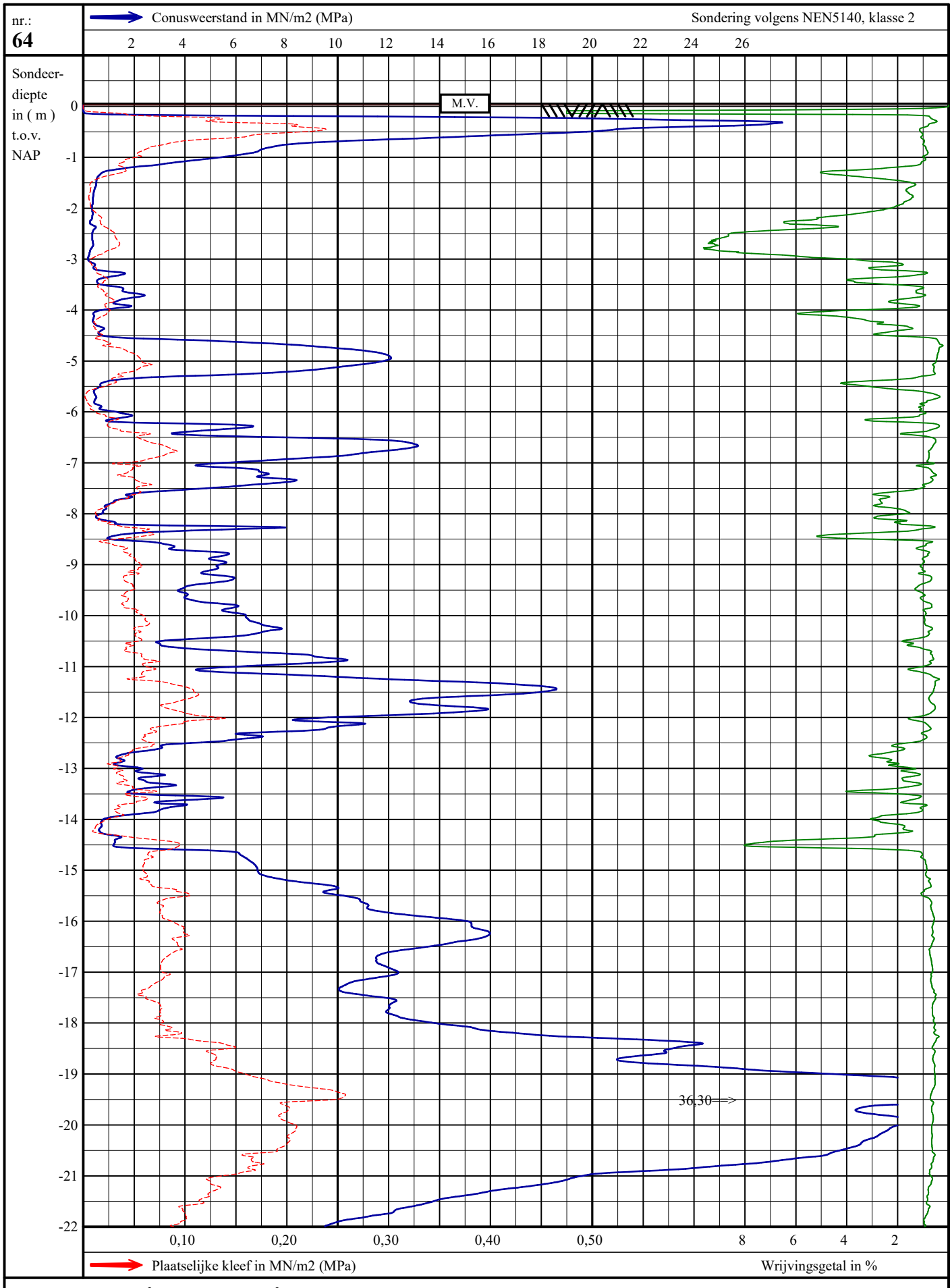
mv : NAP + 0,37 m

uitv.: 28-01-2020 13:48

get. : 20-05-2020

Opdracht nummer: **20P003**

Sondering nummer **63**



A-mantel: 22500 mm^2 A-conus: 1500 mm^2 Locatie: 91468.906 / 467718.391 (X / Y)

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek

Aanleg brug
plan Cap Horn
te Rijnsburg

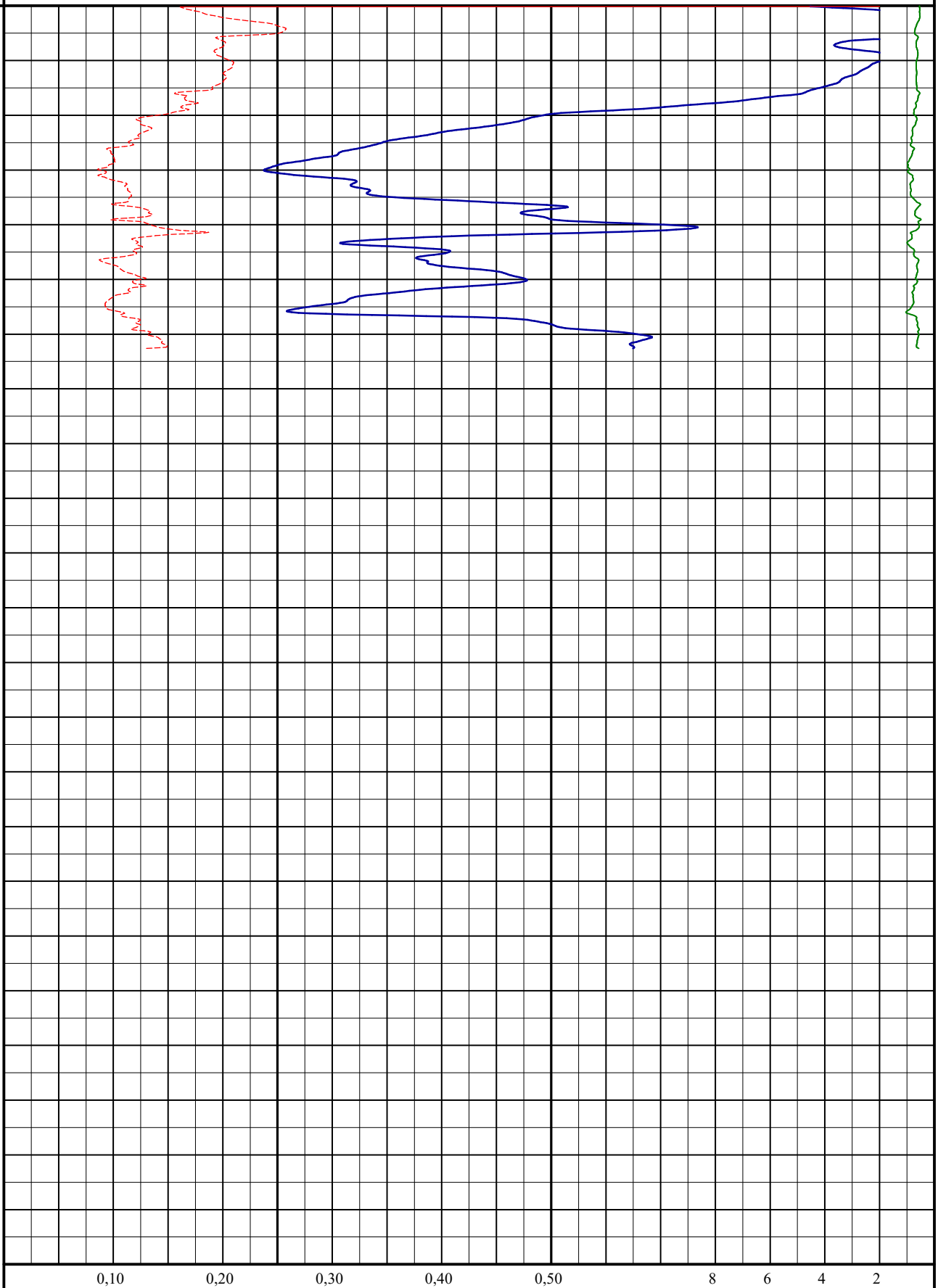
mv : NAP + 0,05 m
uitv.: 04-05-2020 09:32
get. : 20-05-2020

Opdracht nummer:
20P003
Sondering nummer
64

nr.: **64**

Conusweerstand in MN/m2 (MPa)

Sondering volgens NEN5140, klasse 2



Plaatselijke kleef in MN/m2 (MPa)

Wrijvingsgetal in %

A-mantel: 22500 mm^2 A-conus: 1500 mm^2 Locatie: 91468.906 / 467718.391 (X / Y)

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek

Aanleg brug
plan Cap Horn
te Rijnsburg

mv : NAP + 0,05 m

uitv.: 04-05-2020 09:32

get. : 20-05-2020

Opdracht nummer: **20P003**

Sondering nummer **64**

Bijlage I

Uitvoer: Bepaling paalbelasting en draagvermogen palen

Deze berekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

Afmetingen en materialen:

Totale afmetingen van de brug:

lengte	12,000	meter.
breedte	1,500	meter.

Te berekenen afmetingen van de brug:

lengte	6,000	meter.	= 12,00 / 2
breedte	1,500	meter.	

Gevolgklasse CC1

Op basis van NEN 9997-1-C1 Hfdst. 7.6.2 wordt bepaald of de maximale draagkracht voldoende is om de belasting te dragen.

Uitgangspunten:

Gehanteerde sondering:	Opdr.nr. 20P003; sondering 63 en 64
Paaltype:	Staal - gesloten punt - geheid
Paalpuntniveau:	-10,00 m. NAP (sondering 63 maatgevend)
Aantal palen die de belasting opnemen:	2 stuk(s)
Afmeting paal:	Rond 0,219 m.
Conusweerstand volgens sondering: $q_{b;max.}$	3,4 Mpa a.h.v. de 4D/8D methode

Belastingen:

De brug is geschikt voor wielrijders en voetgangers: q_{fk} = 5,0 kN/m^2

De belasting op de paaljukken wordt bepaald door de grootste overspanning of belastingstrook. Deze is: 6,000 m.

Oppervlakte belaste brugdeel: 9,00 m^2

EG kesp 25 * (0,35 * 0,35 * 2,0 m.):	6	kN
De totale blijvende belasting (EG dek) bedraagt:	27	kN
De overige variabele belastingen bedragen:	45	kN +
Totale belasting:	78	kN

Totale belasting inclusief belastingsfactoren: 93 kN

Deze totale belasting wordt opgevangen door: 2 palen

Optredende paalbelasting: F_d = 47 kN/paal

Draagvermogen palen volgens NEN 9997-1+C1 - Hfdst. 7.6.2

Optredende paalbelasting	**47**	kN/paal

Paal

BK paal	-0,025	m. NAP
PPN	-10,00	m. NAP

Paalvorm	Rond	
Doorsnede =	0,219	m.
n.v.t.		m.
A_{punt} =	0,038	m²
ϕ,equiv. =	0,219	m.
β =	1,00	1,0 voor paal zonder paalvoet
s =	1,00	1,0 voor vierkante en ronde palen

Type paal	Staal - gesloten punt - geheid	
α_p =	0,700	NEN 9997-1+C1 - Tabel 7.c
α_s =	0,010	NEN 9997-1+C1 - Tabel 7.c
α_t =	0,0070	NEN 9997-1+C1 - Tabel 7.c

Berekeningsresultaten uit sondering

$q_{c;I;gem.}$ =	7,7	N/mm²
$q_{c;II;gem.}$ =	6,5	N/mm²
$q_{c;III;gem.}$ =	2,6	N/mm²

Puntdraagvermogen

$F_{r;max;punt} = q_{b;max.} * A_{punt} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * ((qc_{1;gem.} + qc_{2;gem.}) / 2 + qc_{3;gem.})) * A_{punt}$

$q_{b;max.}$ =	3,4	N/mm² (≤ 15 N/mm²)
A_{punt} =	0,038	m²
$F_{r;max;punt}$ =	**128**	kN

Schachtdraagvermogen

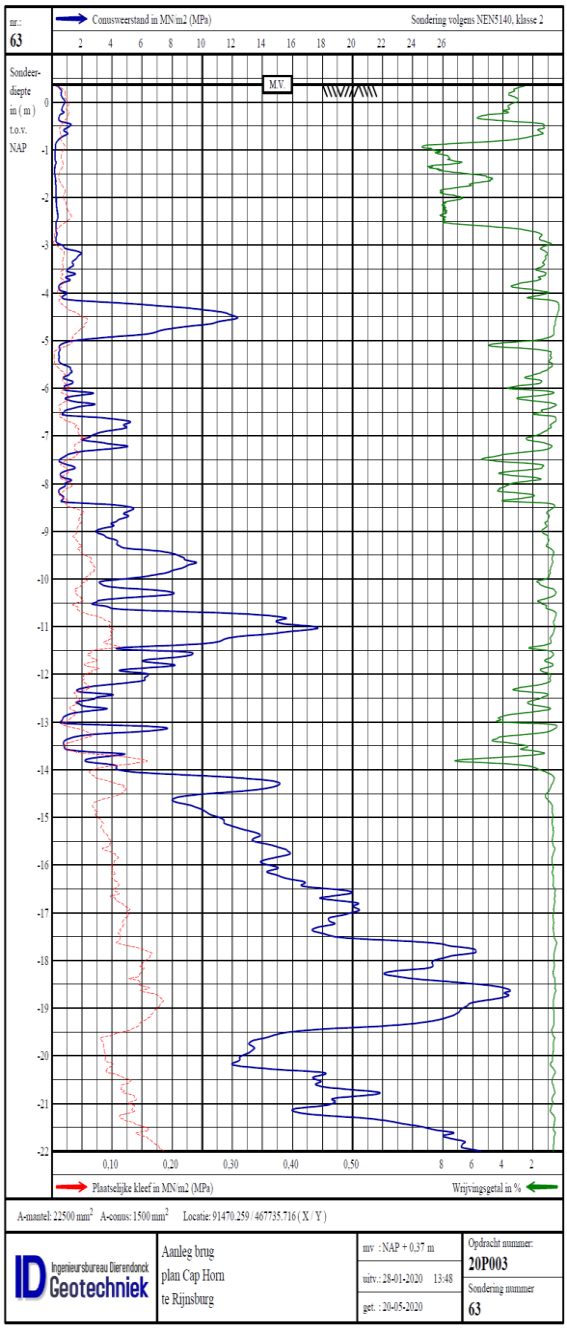
$F_{r;max;schacht} = L * O * q_{c,z,a} * \alpha_s$

Niveau BK schachtwrijving	-8,50	m. NAP
PPN (niveau OK schachtwrijving)	-10,00	m. NAP
Lengte paal t.b.v. schachtwrijving	1,50	m.
Omtrek paal =	0,688	m.
q_c afsnuiten op	12,0	N/mm² - Figuur 7.j NEN 9997-1-C1
$q_{c;z;a}$ =	5,4	N/mm²
α_s =	0,010	
$F_{r;max;schacht}$ =	**56**	kN

Draagvermogen palen

$F_{r;max;d} = ((F_{r;max;punt} + F_{r;max;schacht}) / (\xi * \gamma_b)) - F_{nk;d}$

ξ =	1,39	NEN 9997-1+C1 - Tabel A.10a
γ_R =	1,20	NEN 9997-1+C1 - Tabel A.6 / A.8
$F_{r;max;d}$ =	**110**	kN
Negatieve kleef van toepassing	Ja	
$F_{nk;d}$ =	38	kN (zie de uitwerking op de volgende blz.)
$F_{r;max;d}$ =	**72**	**kN**
u.c. =	**0,65**	**< 1,0 ==> draagvermogen voldoet**



Negatieve kleef volgens NEN 9997-1+C1 - Hfdst. 7.3.2

Traject negatieve kleef

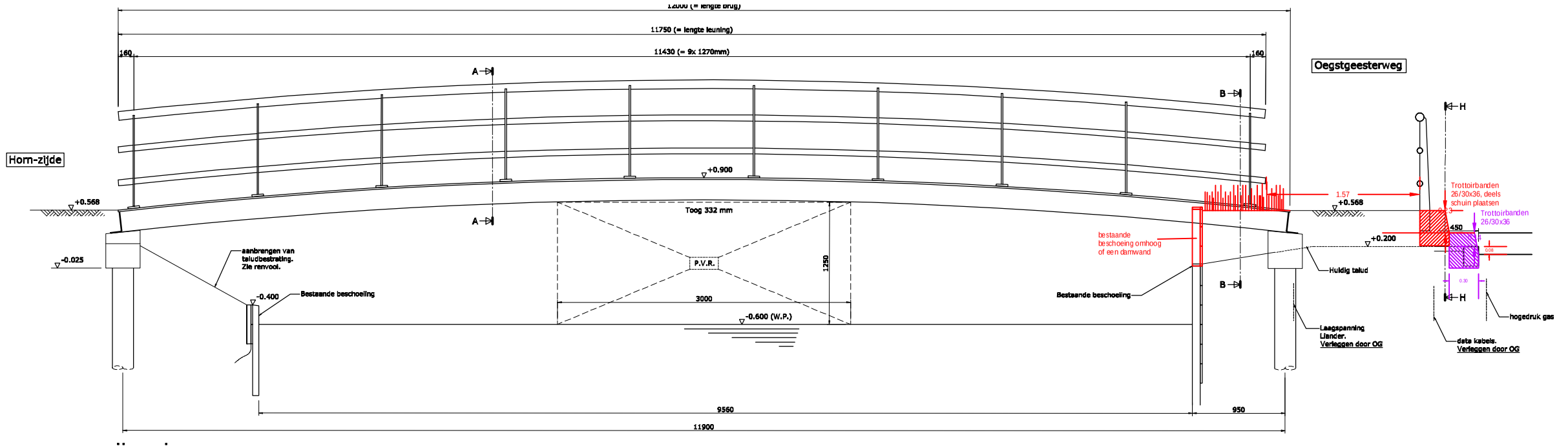
Van MV / BK paal	-0,025	m. NAP
Tot	-8,50	m. NAP

$F_{nk;d} = \gamma_{f;nk} * O_{s;gem} * d * (K_0 * \tan\delta) * (\sigma'_{v;j-1;rep} + \sigma'_{v;j;rep}) / 2$

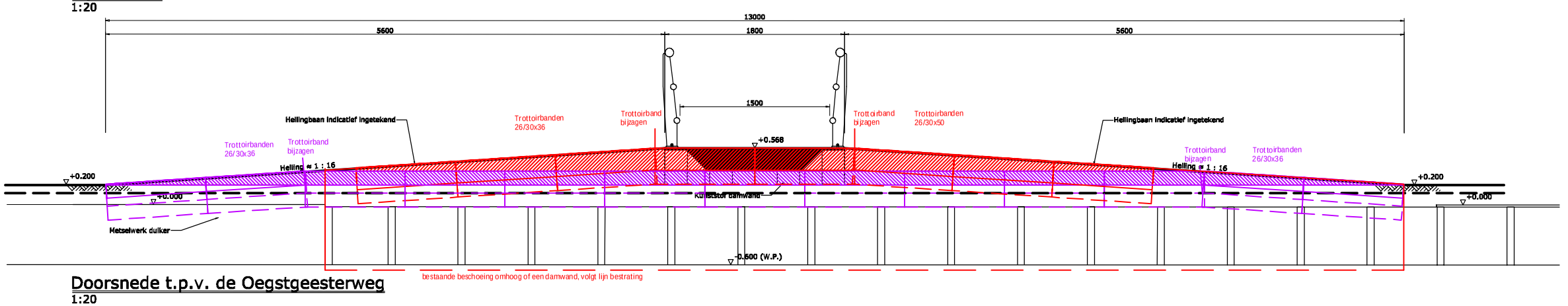
$\gamma_{f;nk}$ =	1,0	(zie NEN 9997, Hfdst. 7.3.2.2 7b)
$O_{s;gem.}$ =	0,688	m. (paalomtrek)
GWS	-0,60	m. NAP

(Voer ook laagscheiding in t.p.v. GWS)

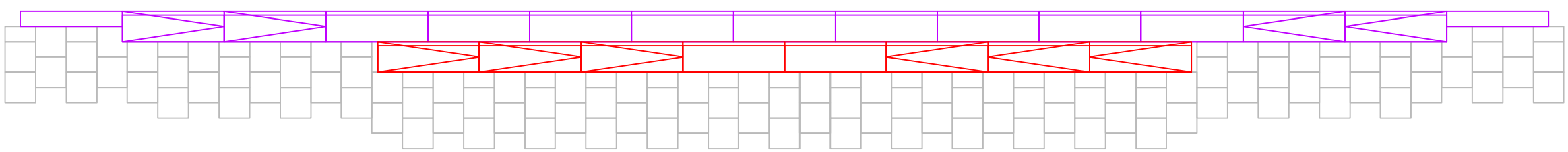
Niveau [m. NAP]	Dikte (d) [m.]	Grondsoort [-]	γ / γ_{sat} [kN/m³]	σ_v [kN/m²]	σ_v [kN/m²]	$(K_0 * \tan\delta) * \sigma_v$ [kN/m²]	Neg. kleef [kN]	
-0,03				0,0				
	0,58	Klei	15		4,3	1,1	0,4	
-0,60	(= GWS)			8,6				
	0,40	Klei	5		9,6	2,4	0,7	
-1,00				10,6				
	1,50	Veen	3		12,9	3,2	3,3	
-2,50				15,1				
	1,50	Klei	5		18,9	4,7	4,9	
-4,00				22,6				
	1,00	Zand	9		27,1	6,8	4,7	
-5,00				31,6				
	3,50	Klei	5		40,4	10,1	24,3	
-8,50				49,1				
	0,00	Zand	9		49,1	12,3	0,0	
-8,50				49,1				
	0,00	Zand	9		49,1	12,3	0,0	
-8,50				49,1				
	0,00	Zand	9		49,1	12,3	0,0	
-8,50				49,1				+
						$F_{nk;rep}$ =	38	
					Totaal	$F_{nk;d}$ =	**38**	



Zijaanzicht
1:20



Doorsnede t.p.v. de Oegstgeesterweg
1:20



ontwerpers, engineers en bouwers
haasnoot bruggen

Documentenlijst

Project: Kippenbruggetje aan de Oegstgeesterweg te Rijnsburg
Projectnr.: 20277 - Rijnsburg
Datum: 1-12-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de documentenlijst voor de vergunningsaanvraag voor de brug aan de Oegstgeesterweg te Rijnsburg.

Nr.	Naam	Onderdelen	Datum van indienen	Actueel	Vervallen
1	20277- Rijnsburg-tekening -01-01C	Algemene tekening	01-12-2021	X	
2	20277 - Rijnsburg - Berekening	Constructieve berekeningen	01-12-2021	X	
3	200715 Rijnsburg Cap Horn bodemonderzoek tpv loopbrug gemeente	Sonderingsrapport	01-12-2021	X	
4	20277 - Rijnsburg - Kadaster	Kadastrale percelen	01-12-2021	X	
5	20277 - Rijnsburg - Luchtfoto	Luchtfoto/locatiefoto	01-12-2021	X	
6	20277 - Rijnsburg - foto	Fotoverslag huidige situatie	01-12-2021	X	
7	5182061.04 - PvA-4A - Oegstgeesterweg	Inventarisatie K&L	01-12-2021	X	

Indien er vragen zijn over de stukken en/of de brug kunt u contact met mij opnemen.

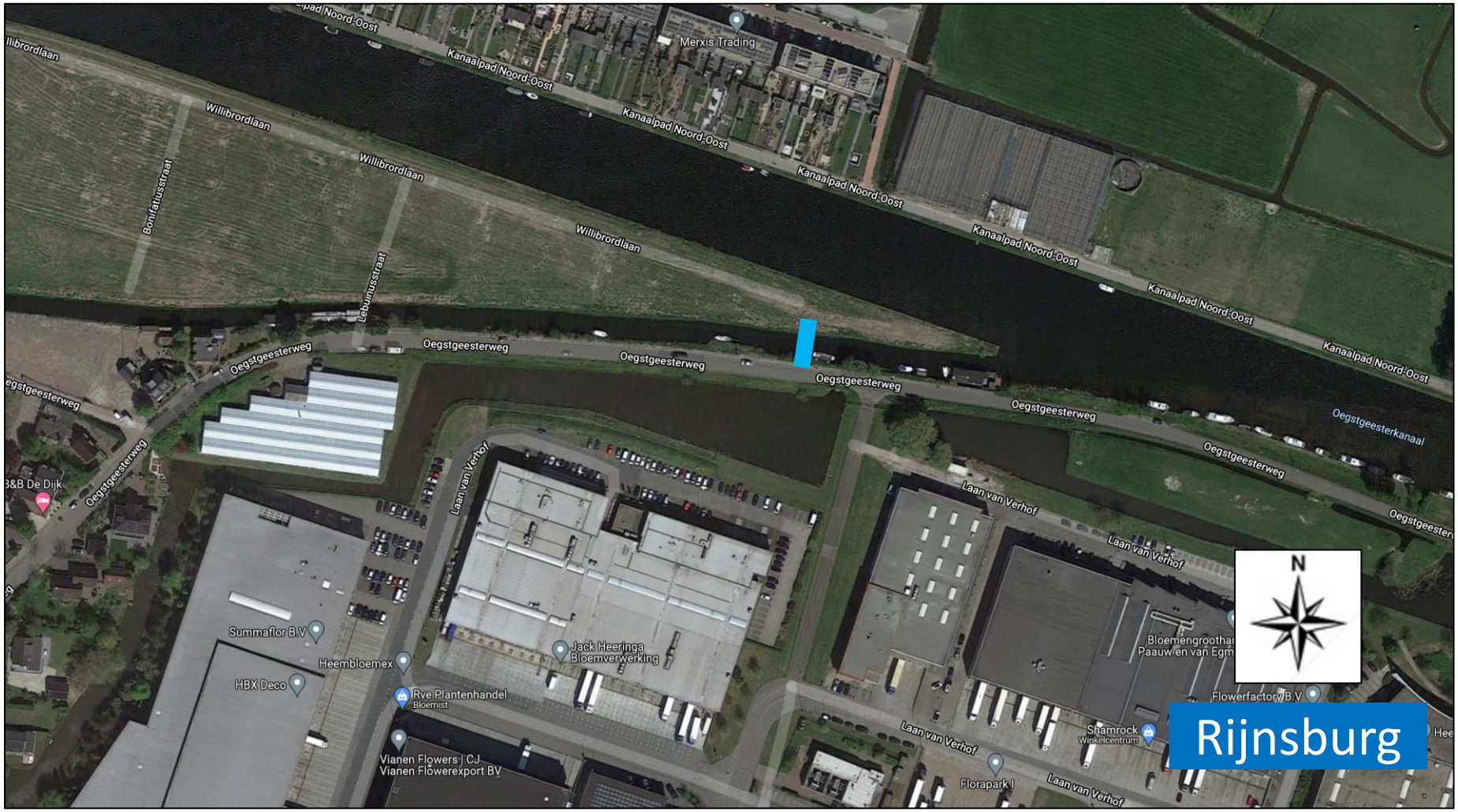
Met vriendelijke groet,
Haasnoot bruggen B.V.

Daniel van den Eijkel
Projectcoördinator

T 071-74 00 223 (direct)
M 06-517 81 277

Postbus 3025
2220 CA Katwijk ZH
De Roysloot 13-15, Rijnsburg
KvK Den Haag 28049751

T(071) 402 17 44
F(071) 403 05 91
info@haasnootbruggen.nl
www.haasnootbruggen.nl



Renvooi:

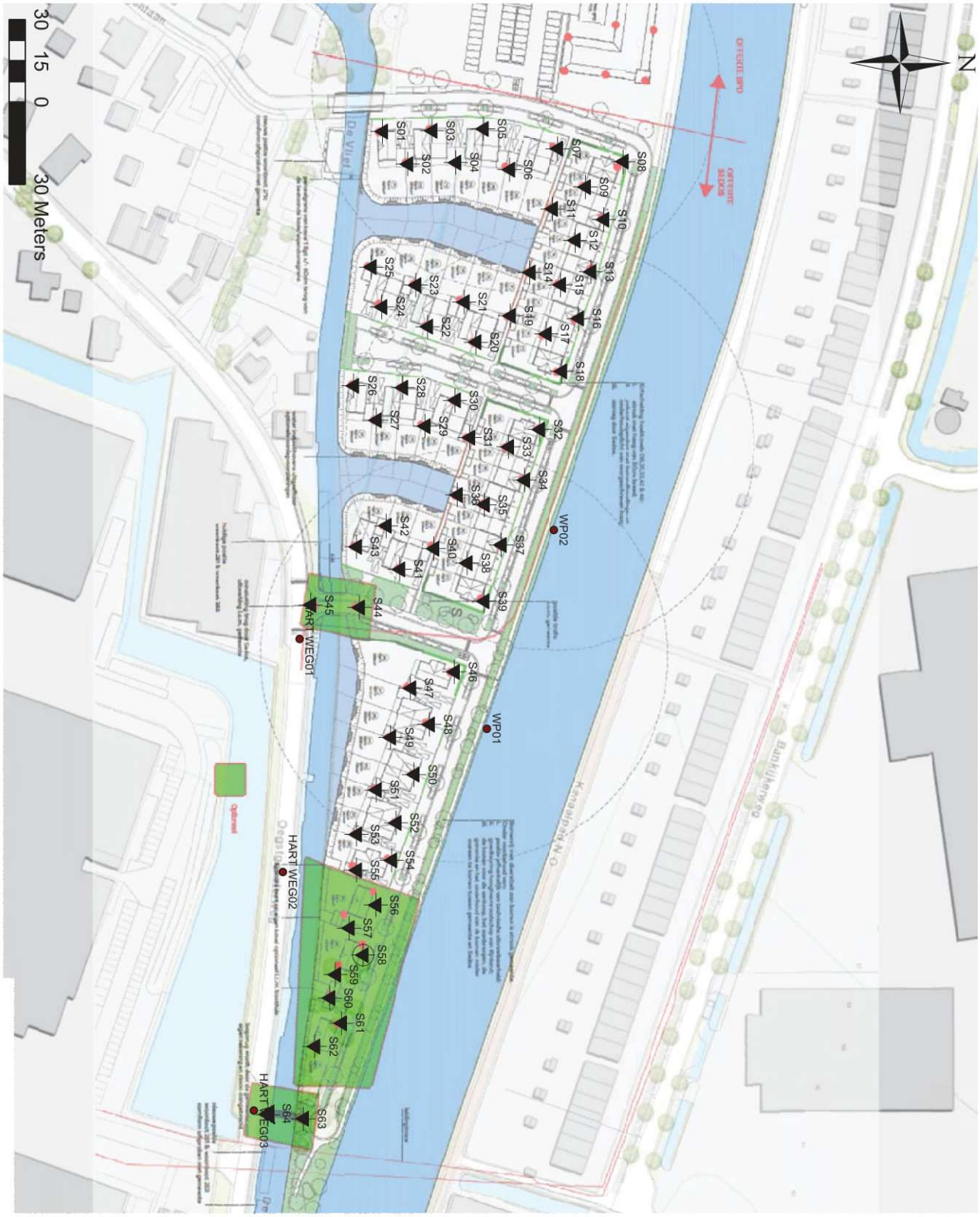
Object:
Te realiseren voetgangersbrug

Legenda

Toekomstige brug

ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS
HAASNOOT BRUGGEN

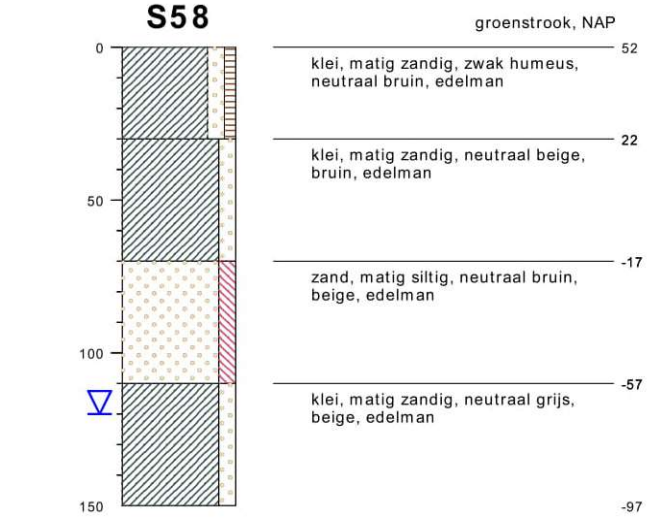
Project	: Rijnsburg
Project nr.	: 20277
Datum	: 06-12-2021
Onderdeel	: luchtfoto



Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek	Nieuwbouw woningen plan Cap Horn te Rijnsburg	Datum: 20-05-2020	Opdracht nummer: **20P003**
		SITUATIETEKENING NR:S1	

S01	91110,696	467764,903	0,11
S02	91122,577	467774,120	0,32
S03	91110,415	467783,088	0,28
S04	91121,986	467791,814	0,28
S05	91109,730	467801,905	0,10
S06	91124,575	467811,612	0,11
S07	91116,988	467829,322	0,37
S08	91121,659	467853,426	0,35
S09	91130,938	467839,556	0,11
S10	91142,762	467846,230	0,21
S11	91138,924	467827,380	0,15
S12	91150,354	467835,716	0,13
S13	91161,707	467841,571	0,18
S14	91162,046	467819,124	0,21
S15	91166,569	467830,433	0,24
S16	91178,837	467836,931	0,11
S17	91184,399	467825,115	0,18
S18	91198,050	467830,710	0,21
S19	91177,791	467811,856	0,17
S20	91187,431	467799,258	0,12
S21	91172,874	467794,897	0,03
S22	91181,817	467781,440	-0,11
S23	91166,643	467777,062	0,14
S24	91174,583	467764,627	0,13
S25	91160,090	467760,610	0,10
S26	91203,271	467754,291	-0,11
S27	91215,833	467762,581	-0,17
S28	91203,990	467772,231	-0,08
S29	91217,974	467780,445	0,03
S30	91208,625	467791,622	0,20
S31	91222,155	467796,875	0,24
S32	91219,207	467822,687	0,30
S33	91225,490	467811,209	0,36
S34	91237,662	467817,137	0,38
S35	91246,619	467802,298	0,35
S36	91243,001	467792,314	0,31
S37	91261,232	467808,545	0,26
S38	91267,857	467795,997	0,36

S39	91281,753	467802,238	0,50
S40	91262,550	467783,730	0,38
S41	91270,153	467771,195	0,37
S42	91254,327	467766,166	0,19
S43	91261,888	467755,216	0,09
S44	91284,038	467756,330	0,15
S45	91283,122	467738,450	-0,15
S46	91307,488	467791,258	0,44
S47	91313,464	467775,141	0,60
S48	91326,660	467782,102	0,62
S49	91331,347	467767,887	0,66
S50	91344,864	467776,455	0,57
S51	91350,526	467762,583	0,56
S52	91362,457	467769,799	0,58
S53	91366,645	467755,318	0,54
S54	91376,098	467768,237	0,52
S55	91379,653	467755,261	0,62
S56	91392,390	467762,386	0,55
S57	91400,792	467752,589	0,45
S58	91410,508	467757,791	0,52
S59	91417,727	467747,526	0,28
S60	91426,271	467745,478	0,25
S61	91435,463	467749,790	0,17
S62	91443,868	467740,015	0,02
S63	91470,259	467735,716	0,37
S64	91468,356	467722,739	-0,21
WP01	91328,269	467803,205	-0,68
WP02	91255,815	467827,847	-0,65
HART WEG01	91295,534	467734,306	0,08
HART WEG02	91380,395	467728,145	0,14
HART WEG03	91467,258	467717,523	0,08



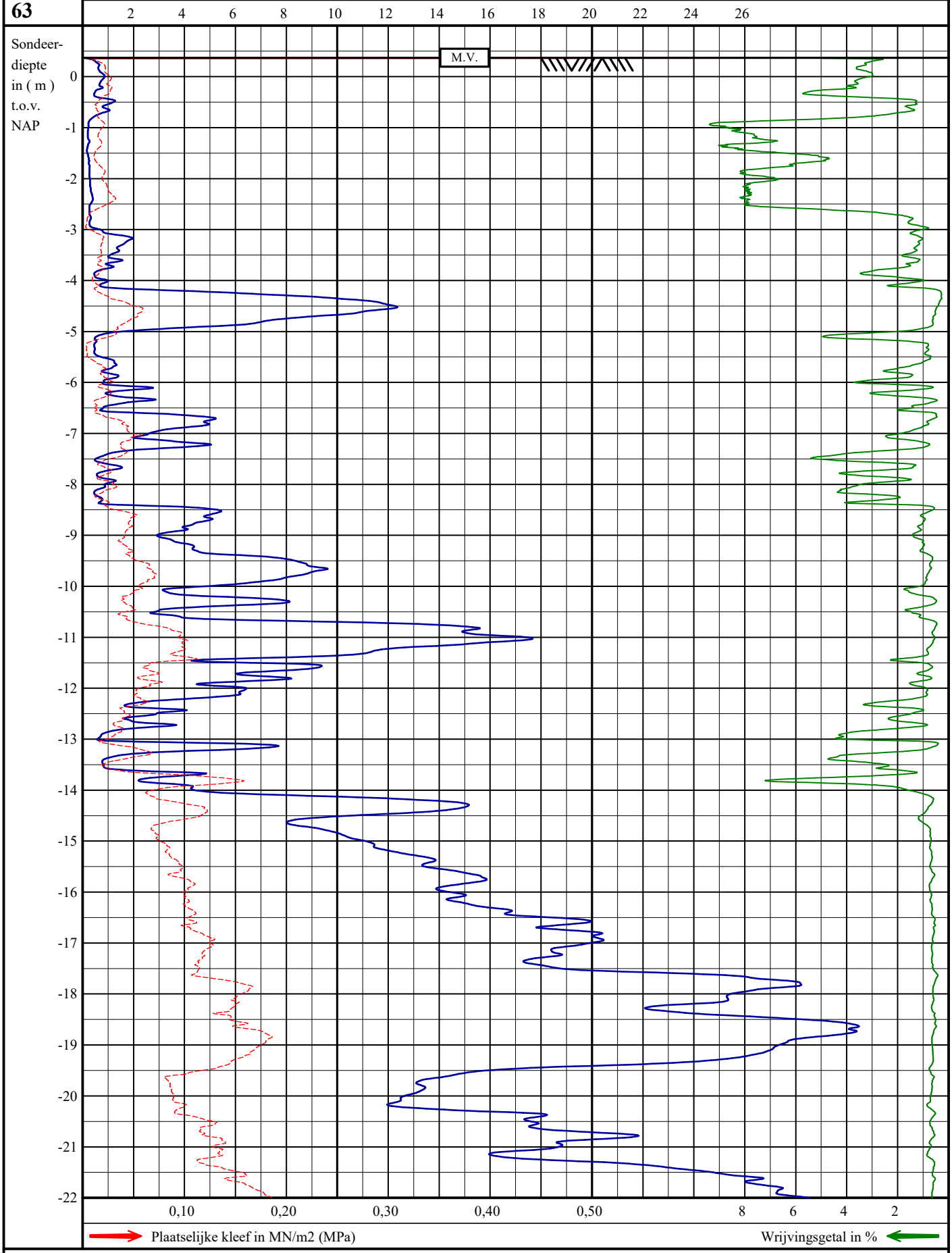
type **grondboring**
datum **28-01-2020**
boormeester **M. van der Wijk**

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek	Nieuwbouw woningen plan Cap Horn te Rijnsburg	Datum: 20-05-2020	Opdracht nummer: **20P003**
		HANDBORING NR.:B1	

nr.: **63**

Conusweerstand in MN/m2 (MPa)

Sondering volgens NEN5140, klasse 2



Plaatselijke kleef in MN/m2 (MPa)

Wrijvingsgetal in %

A-mantel: 22500 mm^2 A-conus: 1500 mm^2 Locatie: 91470.259 / 467735.716 (X / Y)

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek

Aanleg brug
plan Cap Horn
te Rijnsburg

mv : NAP + 0,37 m

uitv.: 28-01-2020 13:48

get. : 20-05-2020

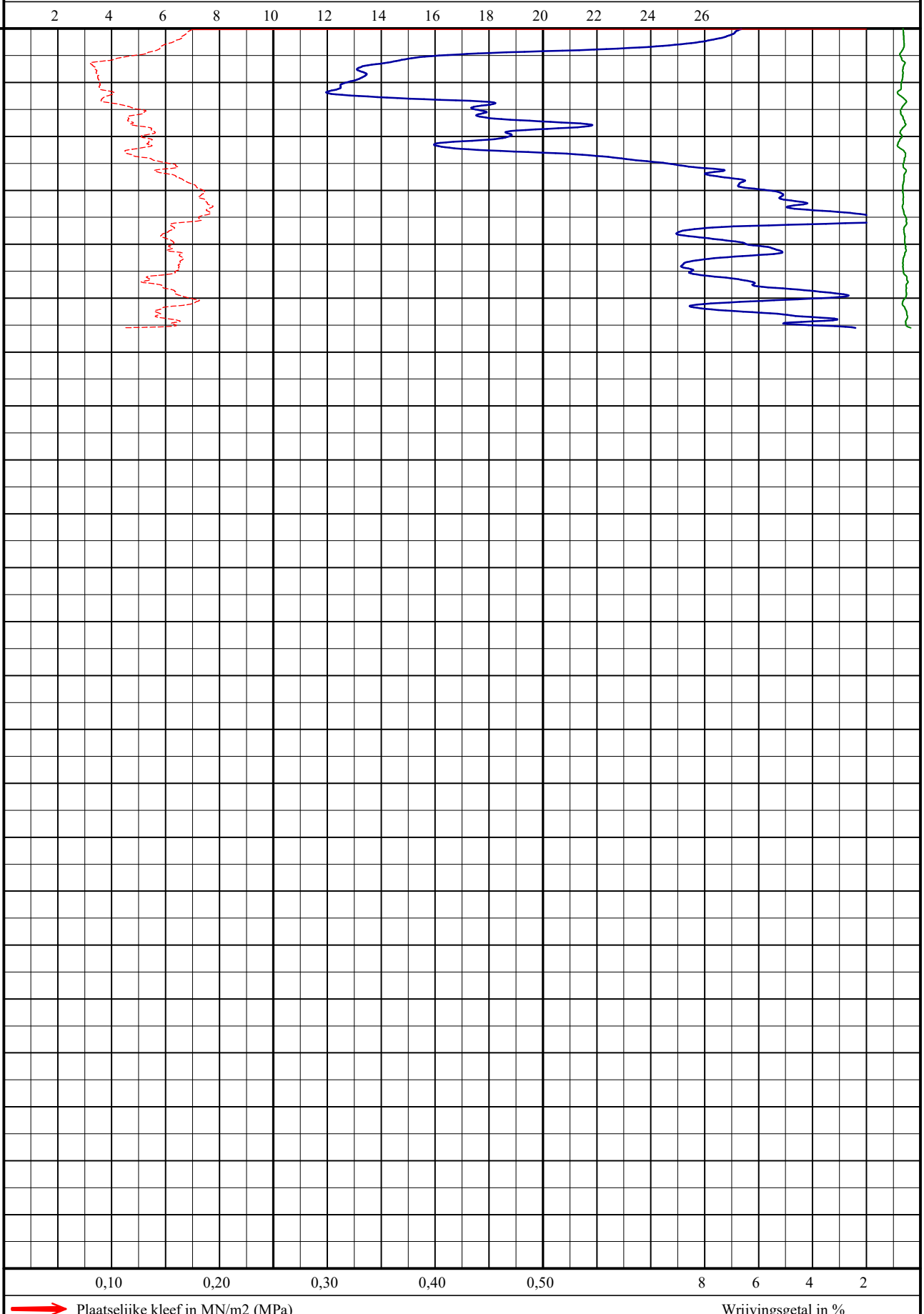
Opdracht nummer: **20P003**

Sondering nummer **63**

nr.: **63**

Conusweerstand in MN/m2 (MPa)

Sondering volgens NEN5140, klasse 2



Plaatselijke kleef in MN/m2 (MPa)

Wrijvingsgetal in %

A-mantel: 22500 mm^2 A-conus: 1500 mm^2 Locatie: 91470.259 / 467735.716 (X / Y)

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek

Aanleg brug
plan Cap Horn
te Rijnsburg

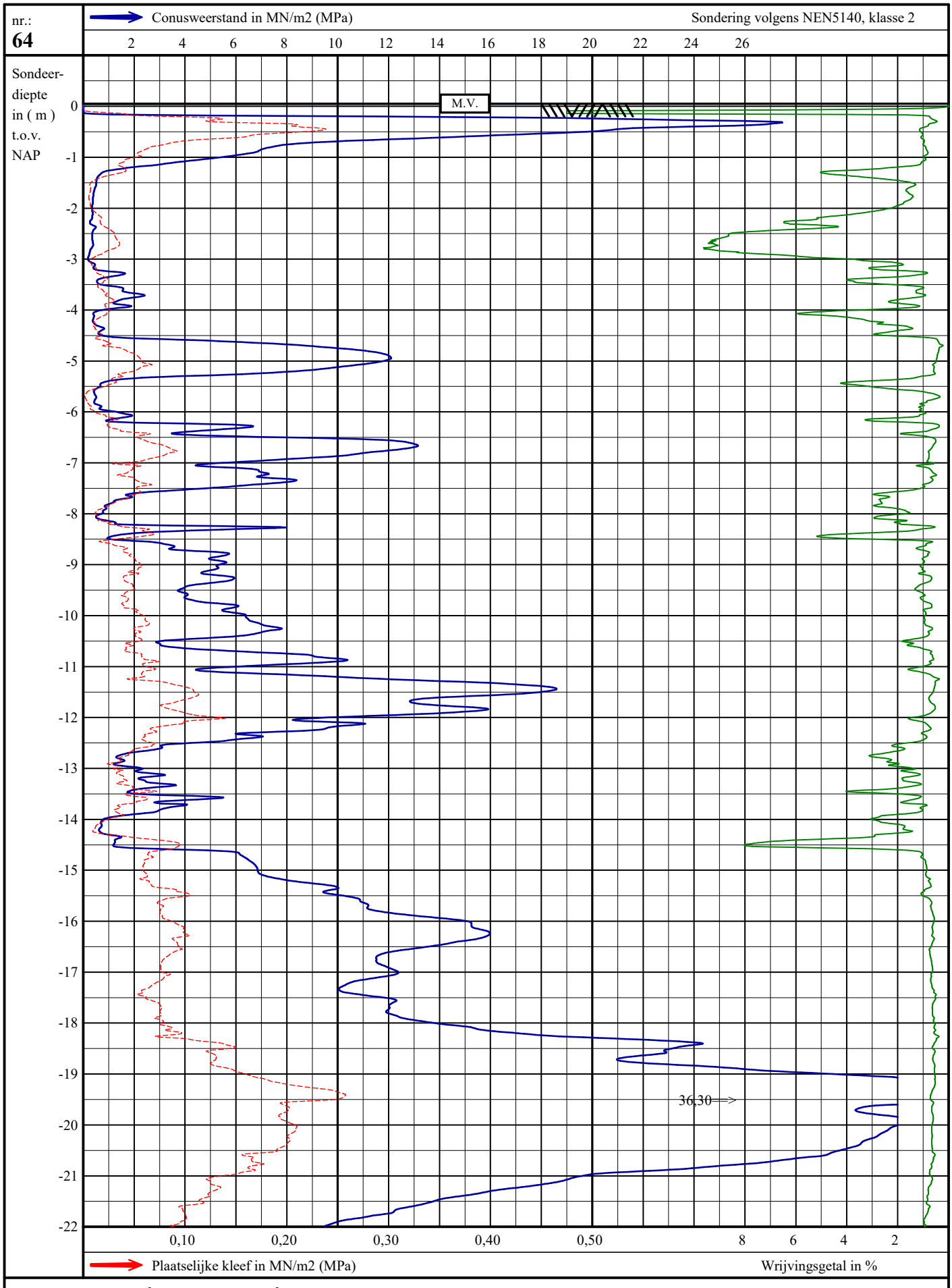
mv : NAP + 0,37 m

uitv.: 28-01-2020 13:48

get. : 20-05-2020

Opdracht nummer: **20P003**

Sondering nummer **63**



A-mantel: 22500 mm^2 A-conus: 1500 mm^2 Locatie: 91468.906 / 467718.391 (X / Y)

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek

Aanleg brug
plan Cap Horn
te Rijnsburg

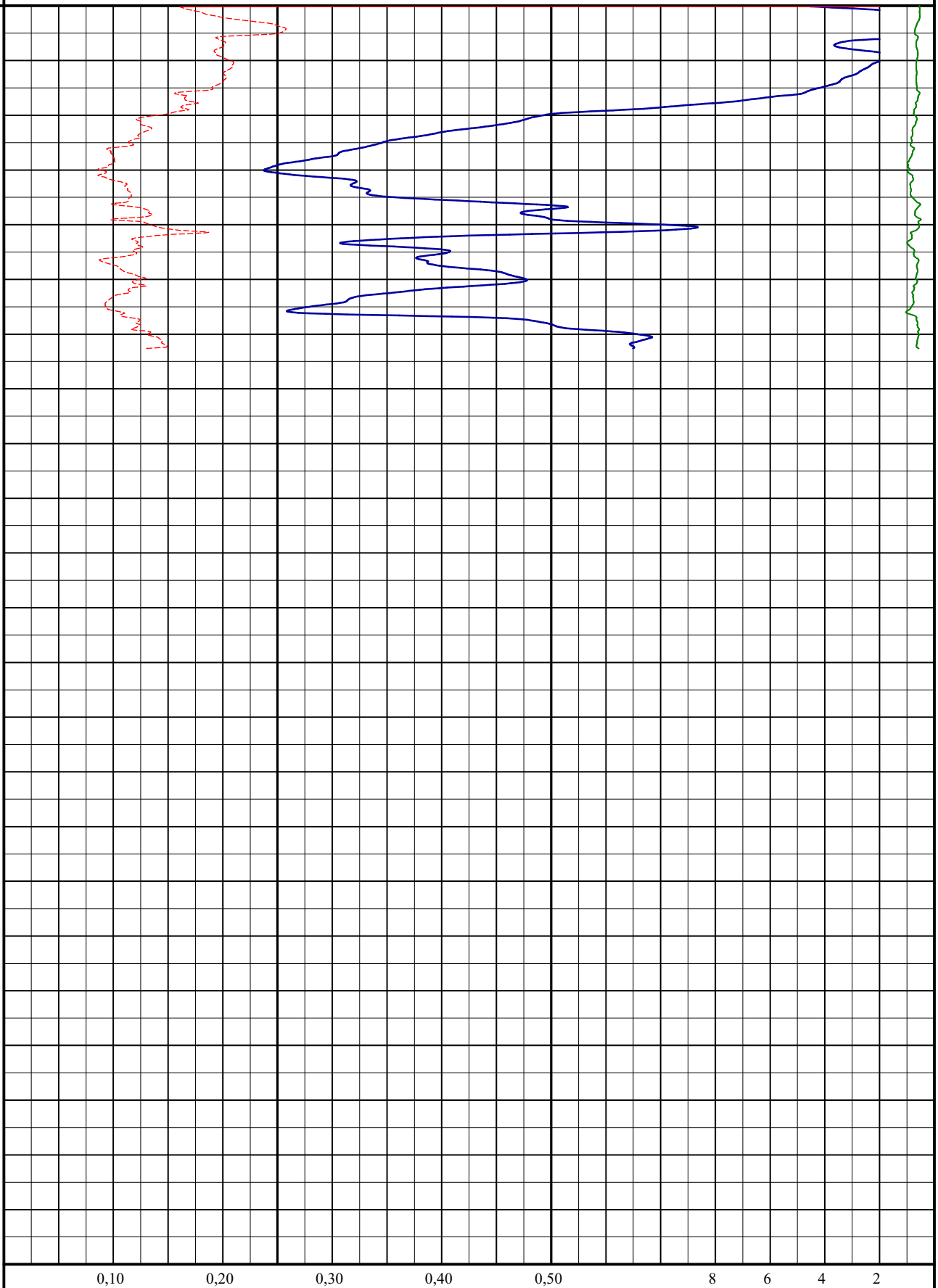
mv : NAP + 0,05 m
uitv.: 04-05-2020 09:32
get. : 20-05-2020

Opdracht nummer:
20P003
Sondering nummer
64

nr.: **64**

Conusweerstand in MN/m2 (MPa)

Sondering volgens NEN5140, klasse 2



Plaatselijke kleef in MN/m2 (MPa)

Wrijvingsgetal in %

A-mantel: 22500 mm^2 A-conus: 1500 mm^2 Locatie: 91468.906 / 467718.391 (X / Y)

Ingenieursbureau Dierendonck Geotechniek

Aanleg brug
plan Cap Horn
te Rijnsburg

mv : NAP + 0,05 m

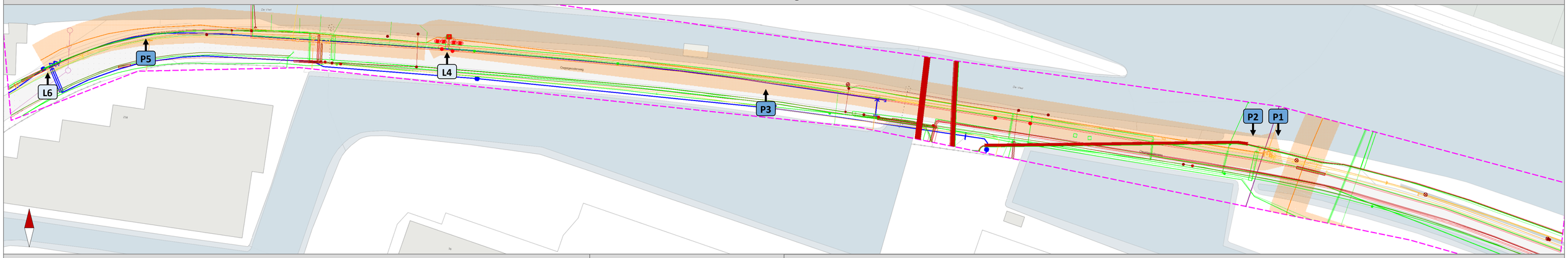
uitv.: 04-05-2020 09:32

get. : 20-05-2020

Opdracht nummer: **20P003**

Sondering nummer **64**

KLIC Graafmelding: 18G557390



Proefsleufinformatie

Proefsleuf 1 en 2

- Einde BB onder middenspanning.
- Einde BB onder hoge- en lagedrukschema.
- Grondwaterstand op 1m onder maaiveld.
- Zinker tot 2m onder maaiveld.

Proefsleuf 3

- BB onder datakabels (6x).
- BB onder laagspaning.
- BB onder straatverlichting.
- BB onder 8” Leander (40cm onder band).
- BB 1,30m onder maaiveld.

Locatie 4

- BB onder hoogspanningskast.

Proefsleuf 5

- BB onder datakabels (10x)
- BB onder laagspaning en middenspanning
- BB onder straatverlichting,.
- BB kruist onder waterleiding (15mm, koper.)

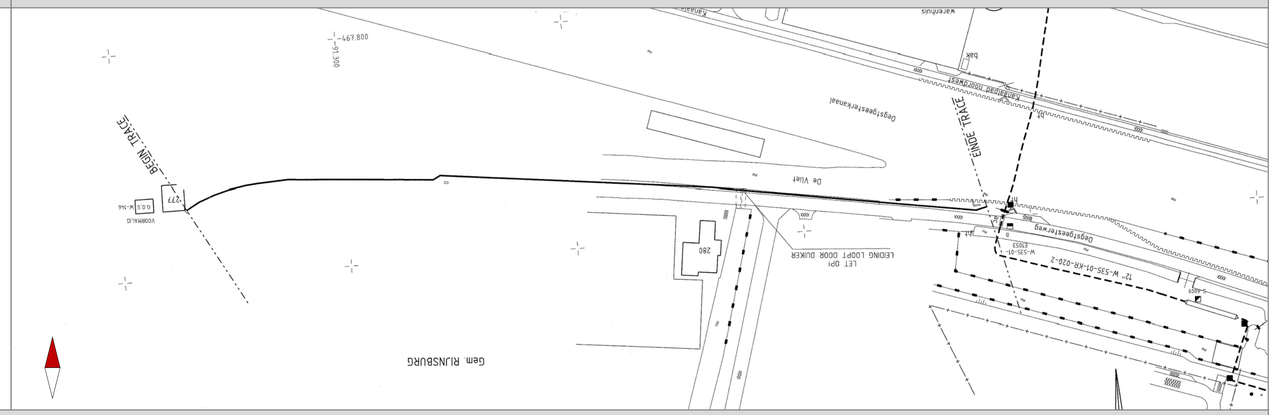
Locatie 6

- Niet goed kunnen uitpeilen i.v.m. een middenspanningskabel nabij de BB-leiding

Legenda

- PX Proefsleuflocatie
- LX Locatie

Routekaart W-535-05-KR-001-BB



Foto’s















Contactgegevens betrokken partijen

Hoogspanning Liander

- Contact: infoklic@alliander.com, Tel. 0881912211
- Storingsnummer: Tel. 0800-9009
- Toezichthouder(s): Tel. 0629548563

Midden– en laagspanning Liander

- Contact: infoklic@alliander.com, Tel. 0881912211
- Storingsnummer: Tel. 0800-9009
- Toezichthouder(s): Tel. 0881912211

Gemeente

- Gemeente Katwijk

Gas hoge en lage druk Liander

- Contact: infoklic@alliander.com, Tel. 0881912211
- Storingsnummer: Tel. 0800-9009
- Toezichthouder(s): Tel. 0881912211

Water Dunea

- Contact: klicmeldingen@dunea.nl, Tel. (088) 347 50 00
- Beschadigingsnummer: Tel. 088-3474747
- Storingsnummer: Tel. 088-3474747
- Toezichthouder(s): j.kuijl@dunea.nl, Tel. 0881912211

GEMEENTE KATWIJK
Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen
Gezien d.d. 24-12-2021

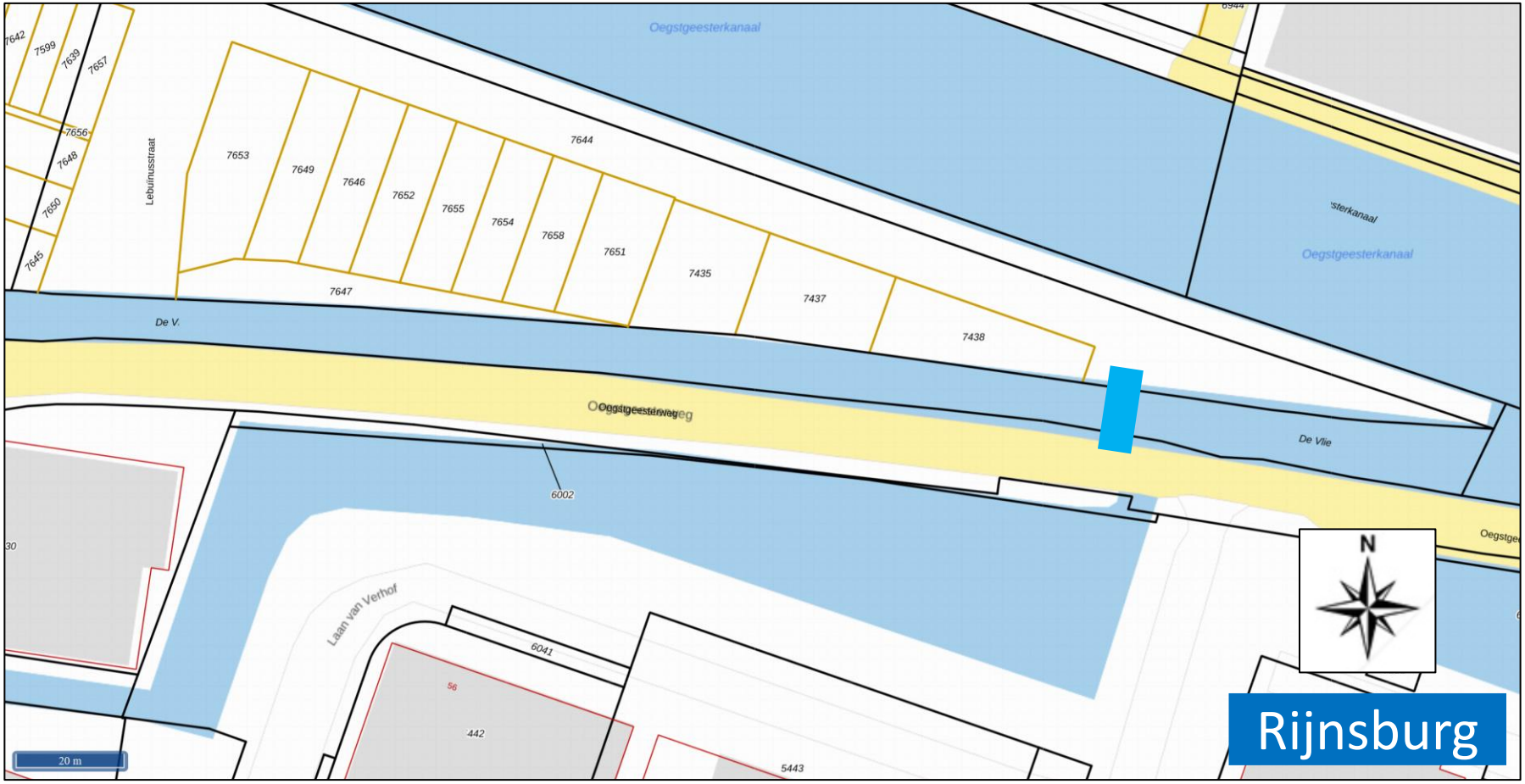
R. WILLEMS adviez- en tekenbureau bouwkunde
Hermesweg 17, 4382 ND Vlissingen, Tel: 0118-416763, KvK 22037888, www.atbwillems.nl
Gecontroleerd
Datum: 20-12-2021
Paraaf:

- Opdrachtgever: Gasunie Transport services b.v.
- Project: Oestgeesterweg
- Onderdeel: Proefsleuveninfotmatie
- Tekeningnummer: 5182061.04-PvA-4A
- Schaal: nvt
- Formaat: A1
- Sheet: 1 van 1
- Status: Concept
- Datum revisie A (origineel): 07-12-2018
- Getekend door: ST
- Leidingnummer: W-535-05-KR-001-BB
- Gecontroleerd: NL
- Projectnummer GU: F.000149.01

Het copyright van deze tekening behoort toe aan:

oosterhofholman MILIEUTECHNIEK BV
- Infra
- Milieutechniek
- Beton– en waterbouw
- Groen

GRIJPSKERK, Kievitsweg 13, Postbus 6, 9843 ZG Grijpskerk
t. (0594) 28 01 23
f. (0594) 21 28 83
info@oosterhofholman.nl
www.oosterhofholman.nl



Renvooi:

Percelen:
Rijnsburg B 7644
Rijnsburg B 7745
Rijnsburg C 6164

Legenda

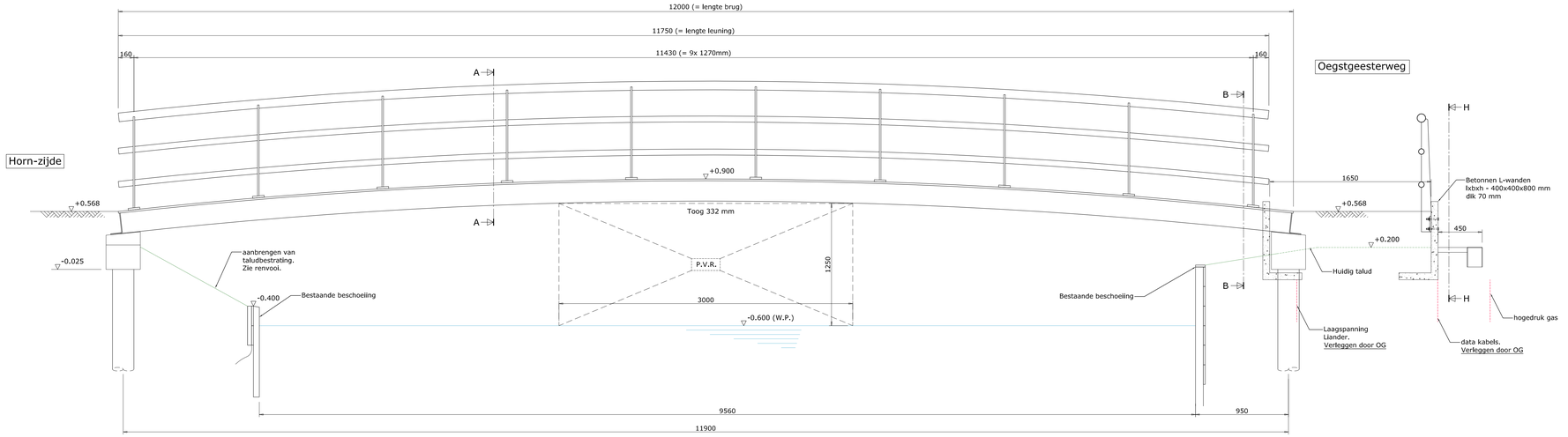
Toekomstige brug

GEMEENTE KATWIJK
Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen
Gezien d.d. 24-12-2021

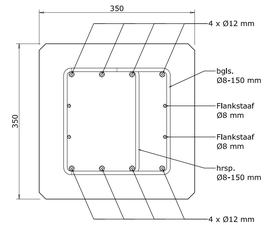
R. WILLEMS advies- en tekenburo bouwkunde
Hermesweg 17
4382 ND Vlissingen
KvK 22037888
Tel: 0118-416763
www.atbwillems.nl
Gecontroleerd
Datum: 20-12-2021
Paraaf:

ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS
HAASNOOT BRUGGEN

Project	: Rijnsburg
Project nr.	: 20277
Datum	: 06-12-2021
Onderdeel	: Kadaster

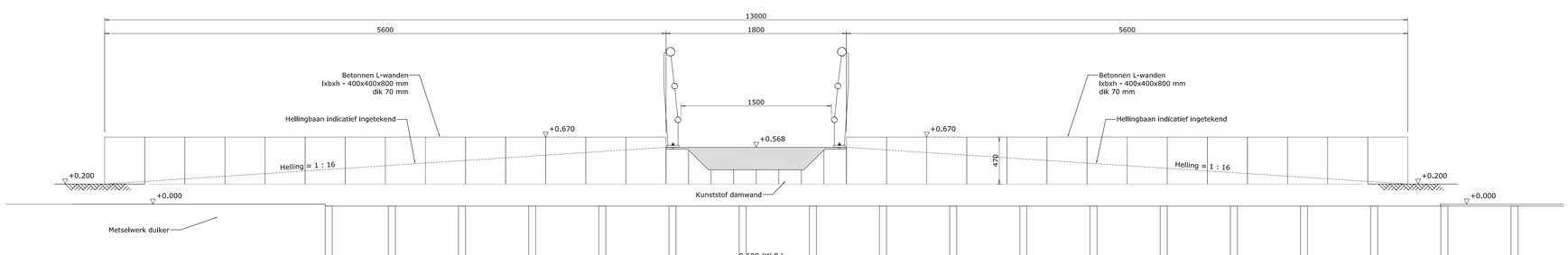


Zijaanzicht
1:20



Doorsnede kesp
1:5

Betonkwaliteit	C30/37
Staalkwaliteit	B500B
Milieuklasse	XD3 / XF2 / XC4
Betondekking	55 mm



Doorsnede t.p.v. de Oegstgeesterweg
1:20

Renvooi

Algemeen :
Kwaliteit staal: S235JR, tenzij anders vermeld.
Alle hoogtematen ten opzichte van NAP (in meters).

Gebruik :
De brug is geschikt voetgangers (5kN/m²).
De opdrachtgever draagt zorg voor afdoende maatregelen, zodat de aanwezigheid van voertuigen op de brug uitgesloten is.

Gevolgklasse: CC1

Materialen :
Stalen buispalen Ø219 x 4,5 mm met voetplaat Ø230 x 12 mm, totale lengte 10,1 meter.
Inheidiepte -10,0m NAP volgens sondering 63 en 64, opdrachtnummer 20P003.
Buispalen volstorten met beton, minimaal C20/25.
Wapening palen 4x Ø12mm, totale lengte 3000 mm waarvan 280 mm opnemen in de kesp.

Kespen beton, 350x350mm, lengte 2000 mm.
Tussen de betonnen kespen en de liggers rubber aanbrengen.

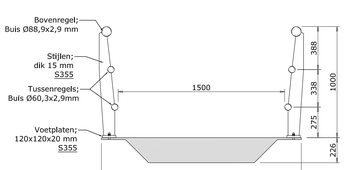
De brugconstructie is een ThorcaBridge®

Leuningen staal, zie doorsnede.

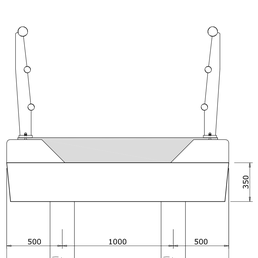
Bewerkingen :
Het rijdek van de brugconstructie afwerken met een teervrije twee-componenten kunsthars en instrooien met een steenslag naar keuze (ca. 21 m²).
De brugconstructie aanstralen, schooperen en voorzien van een drie-laags natlaksysteem in een nader te bepalen standaard RAL-kleur.
De stalen leuningen aanstralen, schooperen en voorzien van een dubbellaagse poedercoating, in één standaard RAL-kleur naar keuze.
De bevestigingsmiddelen ten behoeve van de stalen leuningen RVS.
Alle overige bevestigingsmiddelen verzinkt.

Extra werkzaamheden :
Het leveren en aanbrengen van taludbestrating onder de brug en tot 1 meter aan weerszijden buiten de brug aan de kant van nieuwbouwwijk De Horn.
De taludbestrating (ca. 6m ²) bestaat uit grijze 30x30cm tegels conform bestaand.
Inclusief het ontgraven van grond en aanbrengen van zand.
Aan beide zijden tot 1 meter buiten de brug aanstraten met het bestaande straatwerk van het aangrenzende voetpad.

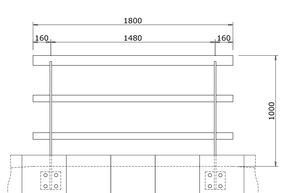
Opmerkingen :
De brug wordt uitgevoerd volgens NEN-EN 1090 uitvoeringsklasse 1 (Exc. 1).



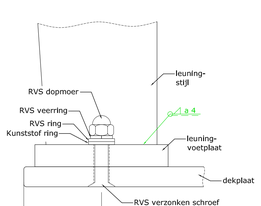
Doorsnede A-A
1:20



Doorsnede B-B
1:20



Doorsnede H-H
1:20

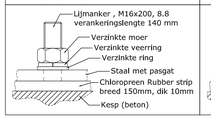
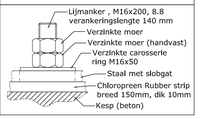


Detail leuning (voetplaat)
1:2

GEMEENTE KATWIJK
Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen
Gezien d.d. 24-12-2021

R. WILLEMS adviseurs en ingenieurs in bouwkunde
Gecontroleerd
Datum: 20-12-2021
Tekend:

min. 2 maal

bevestiging brug op kesp (vast punt)	bevestiging brug op kesp
	

DATUM:	GEW./UITGEG.:
C 03-12-2021	W.v.d.V / BEREDE HELLINGBAAN
B 22-11-2021	W.v.d.V / OPMERKINGEN VERWERKT
A 12-10-2021	W.v.d.V / DOORSNEDE TOEGEVOEGD

ontwerpers, engineers en bouwers
haasnoot bruggen

KIPPENBRUG AAN DE OEGSTGEESTERWEG TE RIJNSBURG.

ZIJAANZICHT, DOORSNEDES EN DETAILS.

MODEL / TYPE: CONFORM AANVRAAG

OPDRACHTGEVER: GEMEENTE KATWIJK

PROJECTIE:

PROJECTNR:	20277
GETEKEND:	W.v.d.V
DATUM:	05-10-2021
BLADNR:	1 van 1
EENHEID:	MM
SCHAAL:	ZIE TEKENING
FORMAAT:	A1
TEKENINGNR:	20277-01-01C

Deze tekening is eigendom van Haasnoot Bruggen B.V. en mag zonder haar schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch aan derden worden verstrekt of ter inzage worden gegeven.

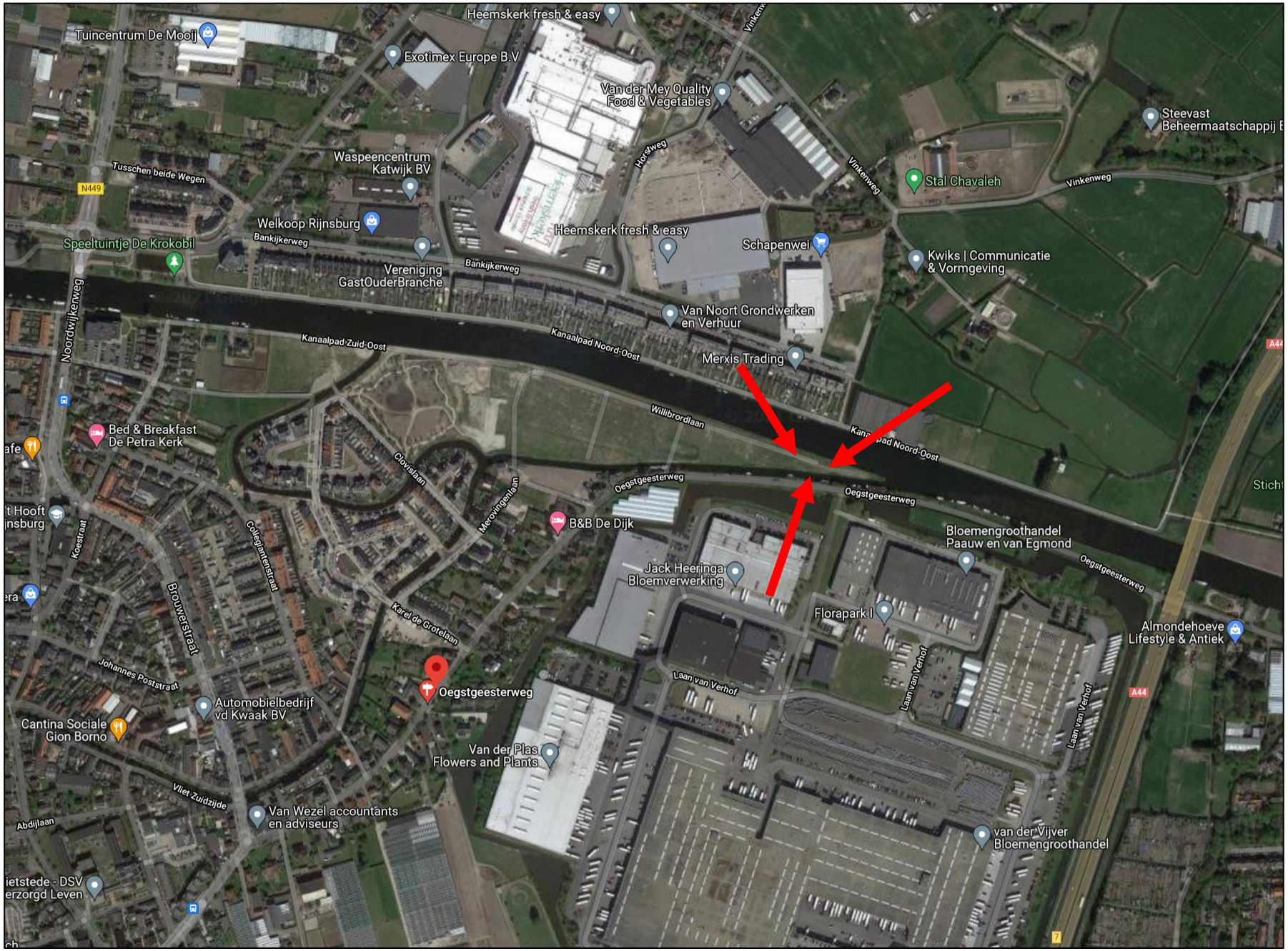
E-MAIL: INFO@HAASNOOTBRUGGEN.NL

20277 - Rijnsburg

Foto’s huidige locatie

GEMEENTE KATWIJK
Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen
Gezien d.d. 24-12-2021

ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS
HAASNOOT BRUGGEN



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS
HAASNOOT BRUGGEN



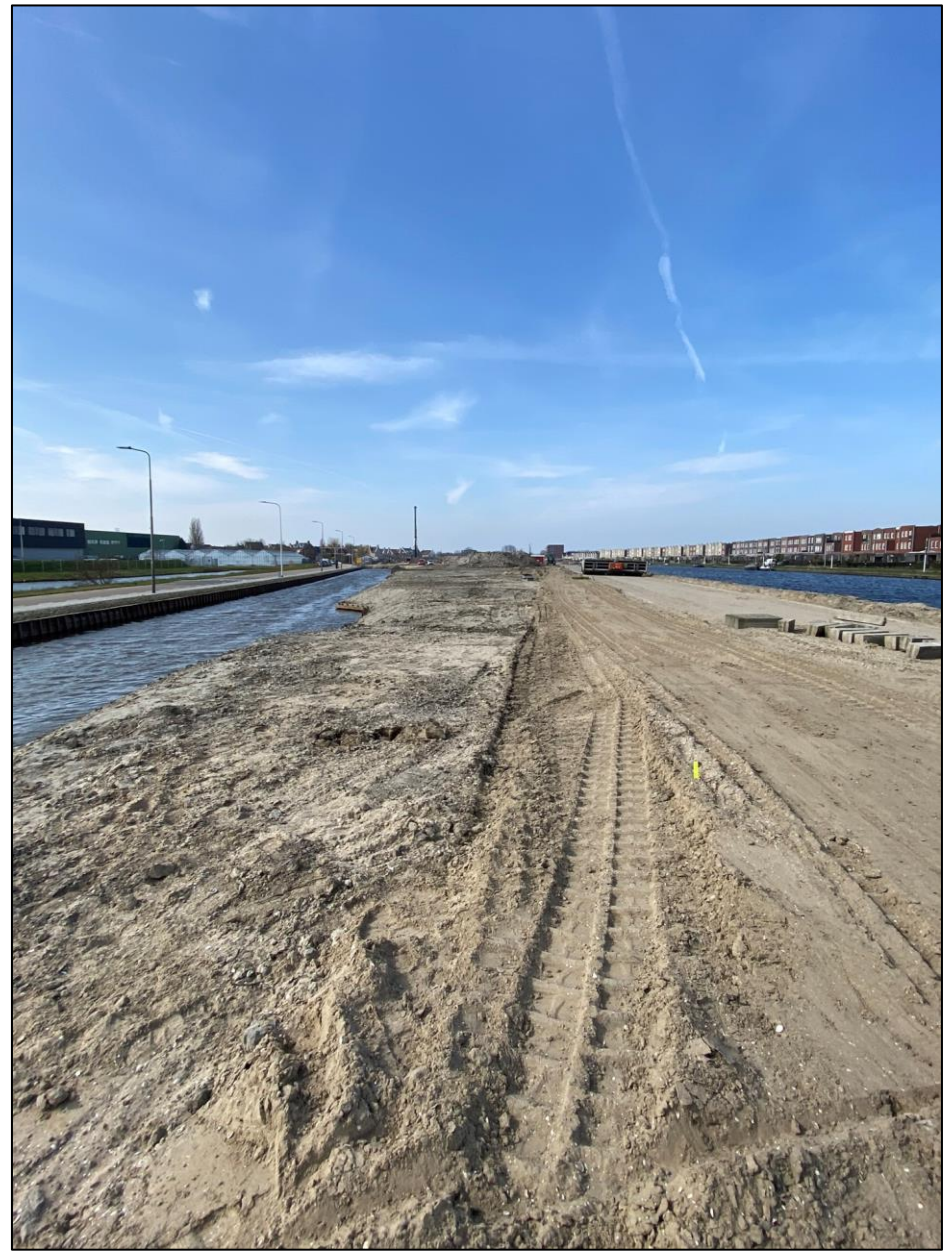


ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS
HAASNOOT BRUGGEN



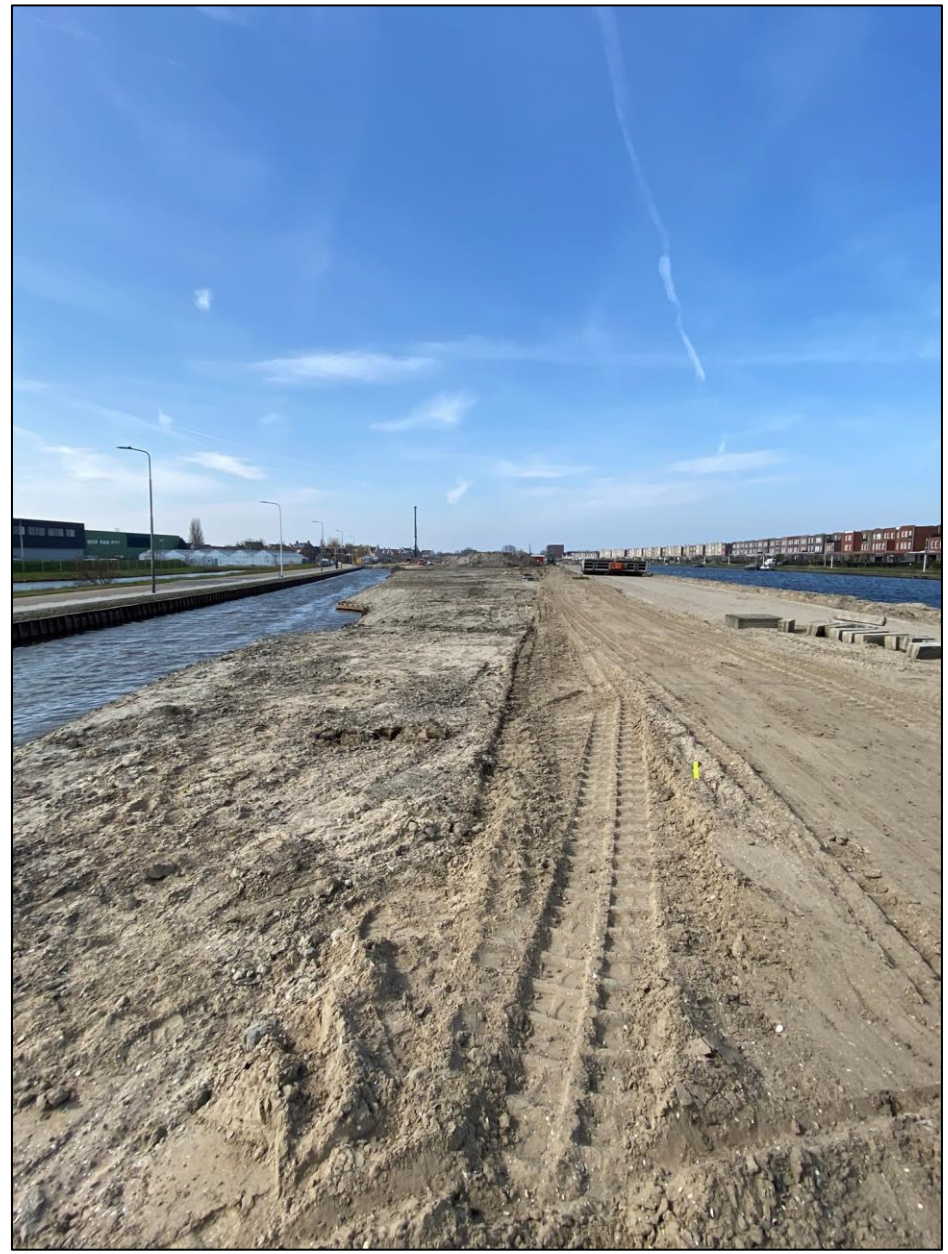
ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS
HAASNOOT BRUGGEN





ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS
HAASNOOT BRUGGEN





ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS
HAASNOOT BRUGGEN





ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS
HAASNOOT BRUGGEN