

Klimaatrobuust Beekdal Sint-Oedenrode – Ontwerp bruggen

Verkeersbrug Philippusbrug

Concept

Waterschap De Dommel / Gemeente Meierstad



Greenrivers B.V.
Amersfoort, 29 oktober 2021

Verantwoording

Titel : Klimaatrobuust beekdal Sint-Oedenrode – Ontwerp bruggen
Subtitel : Verkeersbrug Philippusbrug
Projectnummer : P19-008
Referentienummer : P19-008-03
Revisie : C01
Datum : 29 oktober 2021

Auteur(s) : Ing. C.A. van 't Slot
E-mail adres : casper.vantslot@greenrivers.nl

Gecontroleerd door : Ir. R.C.M. Delhez

Paraaf gecontroleerd :



Goedgekeurd door : Ir. C. Bisschop

Paraaf goedgekeurd :



Contact : Muurhuizen 30
3811 EJ Amersfoort
info@greenrivers.nl
www.greenrivers.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Projectomschrijving	4
1.2	Doel rapportage	5
2	Huidige situatie	6
2.1	Archiefgegevens	6
2.2	Bestaande brugconstructie	6
3	Uitgangspunten nieuwe brug	10
3.1	Normen en richtlijnen	10
3.2	Project specifieke ontwerpdocumenten	11
3.3	Vormgeving bruggen	11
3.4	Hydraulische randvoorwaarden	11
3.5	Constructieve uitgangspunten	12
3.5.1	Gevolg en betrouwbaarheidsklasse	12
3.5.2	Ontwerplevensduur.....	12
3.5.3	Verkeersintensiteit vrachtverkeer	13
4	Ontwerp nieuwe brug	14
4.1	Functioneel ontwerp	14
4.1.1	Gebruikers van de brug	14
4.1.2	Kruisende infrastructuur	15
4.1.3	Inpassing.....	15
4.2	Opbouw brug.....	16
4.3	Belastingen en belastingcombinaties	18
4.3.1	Belastingen	18
4.3.2	Belastingcombinaties	19
4.4	Uitgevoerde berekeningen	21
4.4.1	Dekconstructie brug	21
4.4.2	Tussensteunpunten in het winterbed	21
4.4.3	Landhoofd noord Sportparkzijde.....	21
4.4.4	Landhoofd zuid Centrumzijde	21

Bijlagen:

1	Ontwerptekening verkeersbrug Philippusbrug
2	Tekening bestaande constructie Philippusbrug
3	Berekening nieuwe dek en fundaties brug Philippusbrug
4	Uitvoer SCIA Engineer tussensteunpunt Philippusbrug
5	Uitvoer SCIA Engineer landhoofd noord Philippusbrug
6	Uitvoer SCIA Engineer landhoofd zuid Philippusbrug

1 Inleiding

1.1 Projectomschrijving

Aanleiding en doel project Klimaatrobuust Beekdal Sint-Oedenrode

Waterschap De Dommel (WDD) heeft de taak om de bebouwde kernen binnen zijn beheergebied te beschermen tegen inundaties uit het oppervlaktewater. De wateroverlastnorm is vastgelegd in de 'Interim omgevingsverordening Noord-Brabant' (eind 2021 wordt de nieuwe 'Omgevingsverordening Noord-Brabant' vastgesteld). De Interim omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant geeft aan dat bebouwd gebied beschermd moet zijn tegen overstromingen die gemiddeld 1 x per 100 jaar voorkomen (T100). Uit onderzoek is naar voren gekomen dat de bebouwde kern van Sint-Oedenrode, rekening houdend met klimaatverandering, volgens de norm niet voldoende beschermd is tegen (toekomstige) hoogwatersituaties. In het project Klimaatrobuust Beekdal Sint-Oedenrode hebben Waterschap De Dommel en Gemeente Meierijstad intensief samengewerkt om tot een integraal inrichtingsplan voor de Dommel te komen. Het doel van het project is het realiseren van een robuust beekdal in Sint-Oedenrode waarmee diverse subdoelen worden gerealiseerd met betrekking tot klimaat en beekherstel:

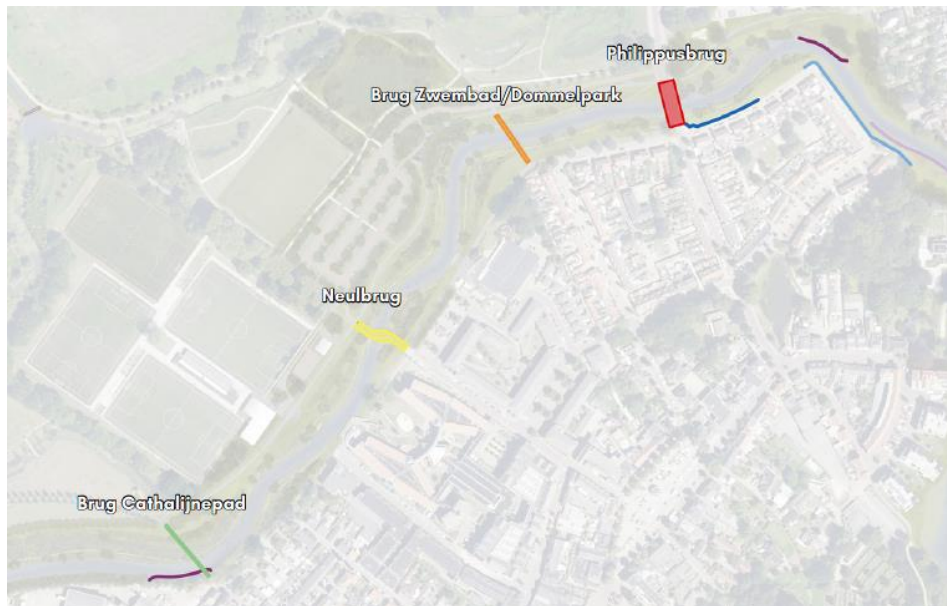
- a) geen overlast bij extreme neerslag;
- b) hogere (grond-)waterstanden bij extreme droogte;
- c) verminderen hittestress;
- d) verbetering waterkwaliteit;
- e) Kaderrichtlijn Water doelstellingen (beekherstel);
- f) aanleg/verbetering ecologische verbindingzone door de bebouwde kom;
- g) bijdrage aan beleidsthema Mooi Water en andere klimaatambities.

Onderdeel van het project betreft het verbreden en aanpassen van het zomer- en winterbed van de Dommel ter plaatse van het Sportpark. In dit gedeelte van het project bevinden zich een viertal bruggen welke vanwege de verbreding aangepast of vernieuwd dienen te worden.

Deze bruggen zijn:

- Voetgangersbrug Zwembad/Dommelpark. De bestaande brug wordt geheel vervangen door een nieuwe brug.
- Fiets- / voetgangersbrug Cathalijnepad. De bestaande brug wordt geheel vervangen door een nieuwe brug.
- Fiets- voetgangersbrug Neulbrug. De bestaande brug is in 2008/2009 aangebracht. De wens bestaat om het brugdek niet te vervangen maar onderdeel te laten zijn van de nieuwe constructie.
- Verkeerbrug Philippusbrug. Het bestaande brugdek heeft nog een relatief lange restlevensduur. Het bestaande dek zal dan ook gehandhaafd blijven. In het verlengde van de bestaande brug zal een uitbreiding worden aangebracht.

De bruglocaties zijn in de onderstaande figuur aangegeven.



Onderliggend document is onderdeel van een serie van drie rapporten waarbij per zelfde type brug het ontwerp is weergegeven. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de bruggen en de hieraan gekoppelde rapportnummers.

Document	Brug
P19-008-01	Bruggen Zwembad / Dommelpark en Cathalijnepad
P19-008-02	Brug Neulbrug
P19-008-03	Brug Philippusbrug

1.2 Doel rapportage

De uitwerking zoals gegeven in deze rapportage kan gezien worden als een referentieontwerp.

2 Huidige situatie

2.1 Archiefgegevens

Van de huidige brug is een tekening beschikbaar. Zie onderstaande tabel.

Document	Titel	Relevante inhoud
<u>Tekening</u> Ing. Bureau Van Kleef, projectnummer 6355, tekeningnummer 2 en datum document 11-09-1991	Gemeente Sint-Oedenrode, renovatie bruggen, onderdeel Brug in de Philippusstraat.	Tekening van de brug met bovenaanzicht, langsdoorsnede en dwarsdoorsnede. Onduidelijk is evenwel waar de renovatiewerken uit bestonden.

Tekening is opgenomen in bijlage 2.

2.2 Bestaande brugconstructie

Foto bestaande brug / landhoofd Centrumzijde



Bestaande landhoofd aan de Centrumzijde bestaat uit een betonnen landhoofdbalk op betonnen damwanden. De bestaande brug zal gehandhaafd blijven en dus ook het bestaande landhoofd.

Foto bestaande brug / landhoofd Sportparkzijde



Bestaande landhoofd aan de Sportparkzijde bestaat net als aan de Centrumzijde uit een betonnen landhoofdbalk op betonnen damwanden. De bestaande brug zal gehandhaafd blijven en dus ook het bestaande landhoofd. Wel zal het betonwerk aangepast moeten worden in verband met een nette aansluiting op de toekomstige uitbreiding.

Foto bestaande brug / dekconstructie

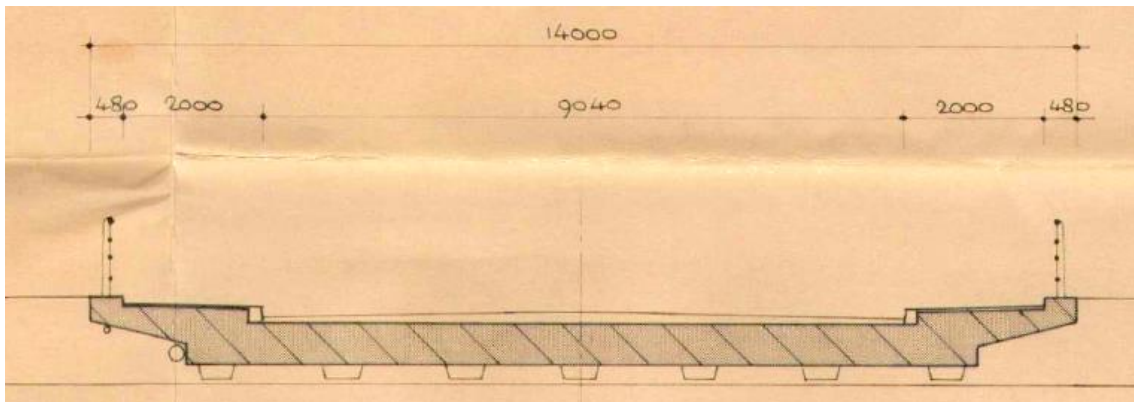


Zoals is te constateren is ter plaatse van het dek een versmalling van de weg van toepassing. Aan beide zijde van de wegverharding is er ruimte voor een fiets- en voetpad.

Afmetingen en hoogteligging bestaande brug

Breedte van de brug

De breedte van de bestaande brug bedraagt, conform tekening: 14,00 meter. Zie onderstaande doorsnede van het bestaande brugdek.

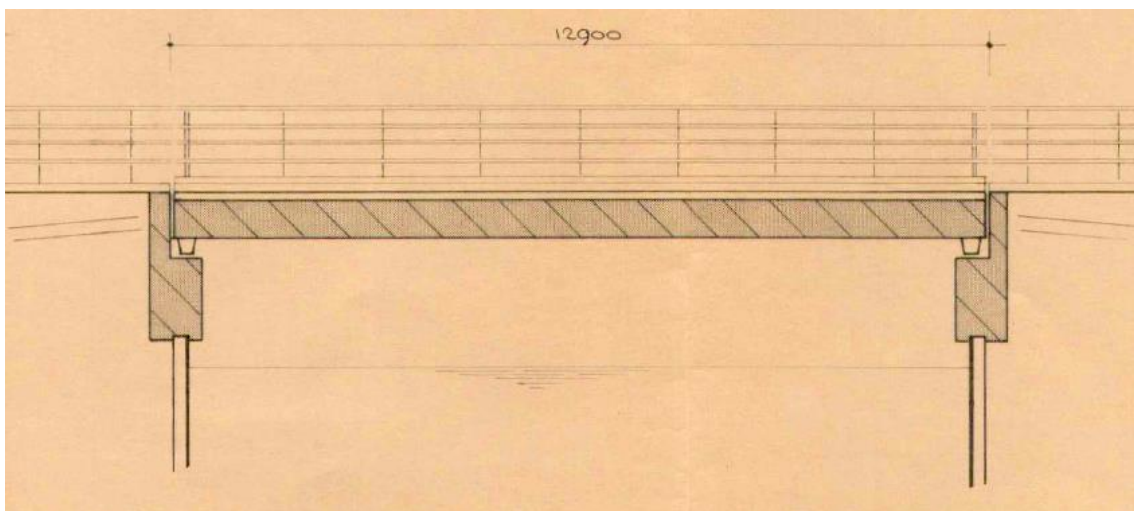


Te constateren is dat de huidige indeling van een versmalde wegverharding niet conform de originele indeling is. De huidige fietspaden en bijbehorende schampstroken zijn in een latere fase aangebracht.

Overspanning van de brug

De Philippusbrug betreft een verkeersbrug bestaande uit een enkele overspanning. De lengte van het dek bedraagt 12,90 meter. De overspanningslengte van de brug is korter gelet op de oplegnokken ter plaatse van het landhoofden. De ondersteuning van de brug bestaat uit een tweetal landhoofdbalken gefundeerd op betonnen damwandplanken. De overspanning overspant het profiel van de Dommel.

Zie onderstaande figuur zoals overgenomen van de tekening.



Op de tekening zijn geen hoogtematen aangegeven.

Overige gegevens van de brug

De volgende gegevens zijn opgemeten vanuit de aangeleverde tekening:

- Hoogte asfalt op het dek ter hoogte van de as van de weg gelegen op N.A.P. +10,60 meter.
- Dikte asfalt op het dek ter hoogte van de as van de weg bedraagt 150 mm zodat bovenkant dek is gelegen op N.A.P. +10,45 meter.
- Constructiedikte dek van 600 mm zodat onderkant dek is gelegen op N.A.P. +9,85 meter.

Hoogteligging van de brug

De hoogten van de bestaande brug zijn ingemeten. Zie onderstaande figuur. Hoogte van de brug aan beide zijden bedraagt ca. N.A.P. +10,57 meter. Deze hoogten zijn ingemeten op de as van de weg.



De afstand tussen de meetpunten op het begin- en eindpunt van de brug bedraagt 12,86 meter. Dit komt redelijk overeen met de op tekening aangegeven lengte van het dek van 12,70 meter. Hoogtematen kunnen als akkoord worden beschouwd.

Hergebruik mogelijk?

Opdrachtgever wil gelet op de restlevensduur van het bestaande brugdek dit bruggedeelte handhaven inclusief uiteraard de bestaande landhoofden.

3 Uitgangspunten nieuwe brug

3.1 Normen en richtlijnen

Normen

Norm	Omschrijving
NEN-EN 1990	Grondslagen voor het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	Belasting op constructies deel 1 / algemene belastingen
NEN-EN- 1991-2	Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen

In aanvulling op het bovenstaande zijn alle relevante en vigerende normen van toepassing welke betrekking hebben op het gekozen materiaal van de brug.

Richtlijnen

-

3.2 Project specifieke ontwerpdocumenten

Definitief ontwerp documenten

Verwezen wordt naar het overkoepelende Definitief Ontwerp van het project en het Ontwerp Projectplan Waterwet OPPWW Klimaatrobuust Beekdal Sint- Oedenrode.

Conditionerende onderzoeken

Verwezen wordt naar het overkoepelende Definitief Ontwerp van het project en het Ontwerp Projectplan Waterwet OPPWW Klimaatrobuust Beekdal Sint- Oedenrode.

3.3 Vormgeving bruggen

Vormgeving algemeen / beeldkwaliteit

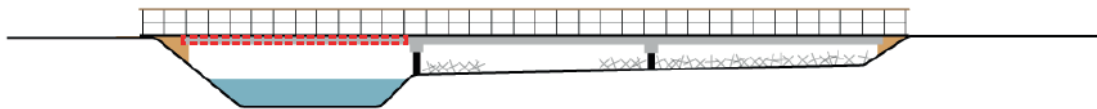
- De Philippusbrug heeft een eenduidige vormgeving en een verjongd brugdek.
- De Philippusbrug heeft geen tussensteunpunt in het zomerbed van de Dommel.
- De railing/leuning is transparant uitgevoerd.
- Verblijven onder de brug wordt voorkomen door bijvoorbeeld water of stobben.


Vormgeving algemeen / keuze tussen varianten

Voor de Philippusbrug zijn in een vorige fase twee varianten beoordeeld op beeldkwaliteit, landschappelijke inpassing en bouwkosten:

1. Handhaven bestaande brug met een verlenging van de brug met een tweetal overspanningen van 12 meter.
2. Realisatie van een geheel nieuwe brug.

Gekozen is voor variant 1. Zie de onderstaande figuur met het gewenste streefbeeld.



 = locatie hergebruik brugdek

3.4 Hydraulische randvoorwaarden

Normale afvoersituatie / voorjaarsituatie

In onderstaande tabel is de hydraulische randvoorwaarde weergegeven voor de voorjaarsituatie waarbij alleen het zomerbed mee stroomt.

Brug	Hoogte waterstand Bovenstrooms [m tov N.A.P.]	Hoogte waterstand Benedenstrooms [m tov N.A.P.]	Debiet Q_{\max} [m ³ /s]	Stroomsnelheid V_{\max} [m/s]
Philippusbrug	+7,93	+7,93	6,3	0,39

De normale waterstand in de Dommel is van belang voor de bepaling van de vrije ruimte onder de brug tijdens normale omstandigheden.

Extreme afvoersituatie / gegevens maatgevende afvoersituatie T100WH

In onderstaande tabel is de hydraulische randvoorwaarde weergegeven voor de T100WH situatie waarbij het zomer- en winterbed mee stromen.

Brug	Hoogte waterstand Bovenstrooms [m tov N.A.P.]	Hoogte waterstand Benedenstrooms [m tov N.A.P.]	Debiet Q_{\max} [m ³ /s]	Stroomsnelheid V_{\max} [m/s]
Philippusbrug	+10,10	+10,10	64,2	0,72

3.5 Constructieve uitgangspunten**3.5.1 Gevolg en betrouwbaarheidsklasse**

De gevolgklassen worden gedefinieerd door het beschouwen van de gevolgen van het bezwijken of slecht functioneren van de constructie.

Gevolg- en/of betrouwbaarheidsklasse	Kunstwerk in type weg
CC3 (RC3)	Kunstwerken in hoofdstroomweggen (zeker A- en N-wegen).
CC2 (RC2)	Kunstwerken in stroomwegen (bijv. gebiedsontsluitingswegen)
CC1 (RC1)	Kunstwerk in overige gebieden (bijv. landbouw- of erftoegangswegen)

Indeling van de bruggen

Onderstaande tabel geeft het keuze weer ten aanzien van de gevolg- en/of betrouwbaarheidsklasse.

Brug	Voorstel gevolg- en/of betrouwbaarheidsklasse
Verkeersbrug Philippusbrug	CC2 (RC2)

De reden om deze brug in te delen in CC2 heeft te maken met de klasse van de bestaande brug. Sterkte technisch is het bestaande dek uitgerekend als een verkeersbrug met een voertuig van 20 ton. Het is niet gewenst om de nieuwe brug minder sterk te maken dan de bestaande brug. Overigens resulteert deze keuze niet in een wezenlijk andere constructiehoogte van het dek. De nieuwe dekconstructies zullen dezelfde constructiehoogte bezitten als ook eenzelfde opbouw. Dit om esthetische reden.

3.5.2 Ontwerplevensduur

De ontwerplevensduur wordt ingedeeld in 4 klassen:

Ontwerplevensduurklasse	Omschrijving
1	5 jaar, van toepassing op tijdelijke constructies
2	15 jaar, constructies in de land- en/of tuinbouw
3	50 jaar, gebouwen en andere gewone constructies
4	100 jaar, monumentale gebouwen

Wens opdrachtgever ten aanzien van de ontwerplevensduur alle bruggen

Gelet op de wens van de gemeente om duurzaam te ontwerpen zal als ontwerplevensduur van alle bruggen 100 jaar worden gehanteerd. Ontwerplevensduurklasse is derhalve klasse 4.

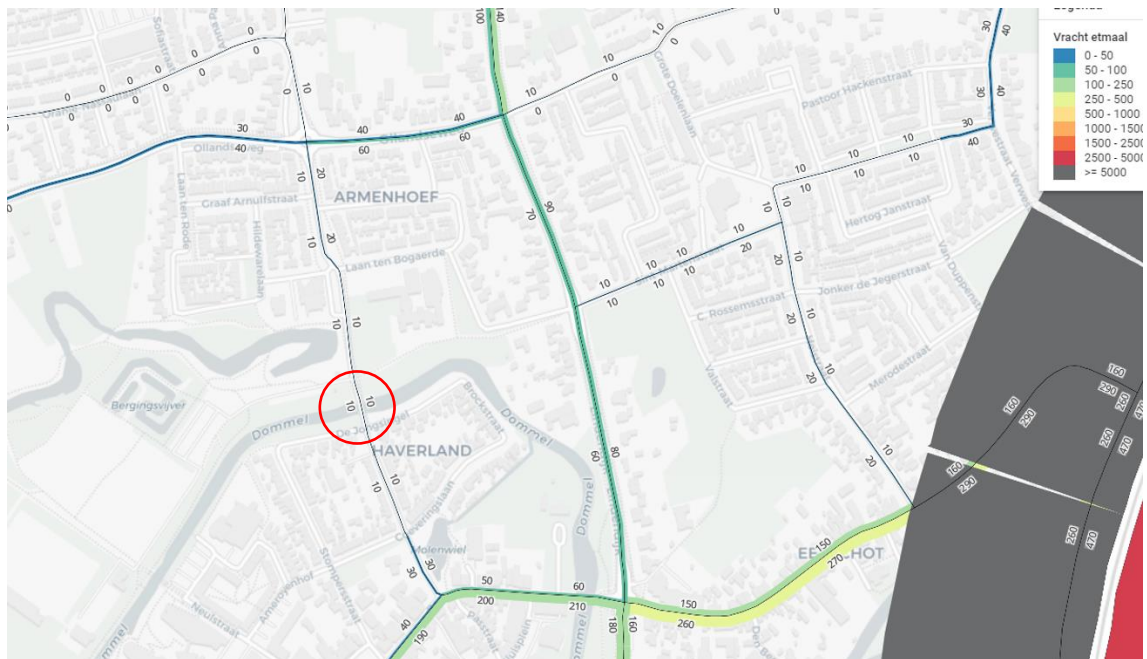
Restlevensduur bestaande dek

In het kader van beheer en onderhoud kunstwerken heeft onderzoek en advies plaatsgevonden door een adviesbureau. Dat gaat uit van een huidige "redelijke" onderhoudstoestand en

een vervangingsjaar van 2065 ofwel een restlevensduur van 43 jaar na 2022. Deze restlevensduur en daarmee het handhaven van de bestaande brug is door de opdrachtgever geaccepteerd.

3.5.3 Verkeersintensiteit vrachtverkeer

Zie onderstaande figuur voor het aantal vrachtwagens per etmaal. Figuur is opgezet voor het jaar 2015. Jaarlijkse stijging verkeersintensiteit 1-2%. Gegevens zijn aangeleverd door Gemeente Meijerstad. Ter plaatse van de Philippusbrug bedraagt het aantal passages 10 per rijkrichting per dag. Per jaar is dit 3650 passages. Gegeven een jaarlijkse stijging van 1% en een zichtjaar van 2122 zou het aantal passages per dag 29 bedragen. Dit komt overeen met een aantal van 10585 passages per jaar.



4 Ontwerp nieuwe brug

4.1 Functioneel ontwerp

De volgende aspecten worden behandeld:

- Gebruikers van de brug
- Kruisende infrastructuur
- Inpassing

4.1.1 Gebruikers van de brug

Breedte brug / voetpadgedeelte

Maatgevend voor de breedte van de brug is de benodigde breedte van een rolstoelgebruiker. Deze bedraagt 0,90 meter. Om tweerichtingsverkeer mogelijk te maken is de minimale breedte gelijk aan 1,80 meter.

De breedte van het bestaande voetpad inclusief de verhoogde rand van de leuning (breedte van 480 mm) op het dek is gelijk aan 2,48 meter en dus een voetpadbreedte van 2,00 meter. Dit is voldoende. De rand op het bestaande dek (begrenzing voetpad) dient doorgezet te worden op het nieuwe dek. De randligger van het nieuwe dek heeft een verhoogde rand van ca. 300 mm breedte zodat het voetpad gedeelte iets groter is op het nieuwe dek namelijk 2,18 meter.

Breedte brug / fietspadgedeelte

Gehanteerde uitgangspunt voor de breedte van het fietspad is een enkel-strooks fietspad. Een fietser heeft een breedte nodig van 0,75 meter. De benodigde obstakelafstand tussen het profiel van vrije ruimte van de fietser en trottoirband bedraagt 0,125 meter. Fietspad heeft dus minimaal een breedte nodig van 1,00 meter. Deze ruimte is in ieder geval aanwezig.

NB:

Op de bestaande brug is te zien dat er een breed voetpad aanwezig is en een relatief smal fietspad gedeelte.



Breedte brug / verkeerstrook

In de huidige uitwerking binnen het project gaat men uit van een verkeersweg breedte van 5,20 meter.

Breedte brug / schampstrook + fietspad

De beschikbare breedte voor de schampstrook en fietspad bedraagt $14,00 - 2 \times 2,48 - 5,20 = 3,84$ meter.

Per zijde betekend dit een ruimte van 1,92 meter. Voorlopig is gekozen voor een toedeling van 1,52 meter voor het fietspad en 0,40 meter voor de schampstrook.

Helling brug

De hoogte van bovenkant asfalt op de bestaande brug bedraagt zoals reeds aangegeven N.A.P. +10,60 meter. Deze hoogte zal over de gehele lengte gehanteerd worden. Er is dus geen sprake van een helling. Dit uitgangspunt heeft wel consequenties voor de ruimte onder de brug.

4.1.2 Kruisende infrastructuur

Terreingebruik onder de brug ivm EVZ

Het terrein maakt onderdeel uit van de Ecologische Verbindingszone. De gewenste hoogte onder de brug ter plaatse van het winterbed zou dan minimaal 2,40 meter dienen te bedragen. Deze hoogte is echter niet realiseerbaar onder de brug. Aanvullende maatregelen zijn nodig om te voorkomen dat het terrein oneigenlijk gebruikt wordt.

Waterafvoer Dommel

Het terrein onder de brug betreft het zomer- en winterbed van de Dommel.

Voor de hoogte van onderkant van de brug is met name de extreme afvoer van belang. Meest gewenste situatie is dat de hoogste waterstand welke optreedt tijdens de extreme afvoer lager ligt dan onderzijde dekconstructie om zodoende een stromingsdruk te voorkomen.

Hoogte onderkant dek : N.A.P. +9,85 meter

Hoogte waterstand : N.A.P. +10,10 meter

Er zal dus sprake zijn van stromingsdruk over een hoogte van 0,25 meter. Dit betreft een zeer geringe hoogte. De brug is relatief gezien robuust genoeg om hier weerstand aan te bieden. De stromingsdruk is niet bepalend voor de afmetingen van het nieuwe bruggedeelte.

Beheer Dommel

Met het oog op beheer en onderhoud van de Dommel zal gevaren worden met een veegboot.

Doorgaans hebben deze boten een minimale hoogte van 1,0 meter nodig boven de waterstand. Deze hoogte is tijdens normale waterstanden ruimschoots aanwezig.

4.1.3 Inpassing

Locatie (tussen-)steunpunten in relatie tot ligging Dommel

Ter plaatse van de brug ligt de Dommel in de nieuwe situatie op dezelfde plek als in de huidige situatie zodat de huidige brug gehandhaafd kan blijven. Deze heeft geen tussensteunpunten in het zomerbed zodat een het hoofduitgangspunt voldaan is.

De overspanning over het zomerbed is te groot om met een enkel brugdeel te overspannen zonder dat dit ten koste gaat van het een grotere constructiehoogte hetgeen ongewenst is. Gekozen is voor het toepassen van een tussensteunpunt in het winterbed.

In verband met de doorstroming tijdens de hoogwatersituatie is gekozen voor een uitbreiding van ca. 24 meter overeenkomend met twee overspanningen van ca. 12 meter.

4.2 Opbouw brug

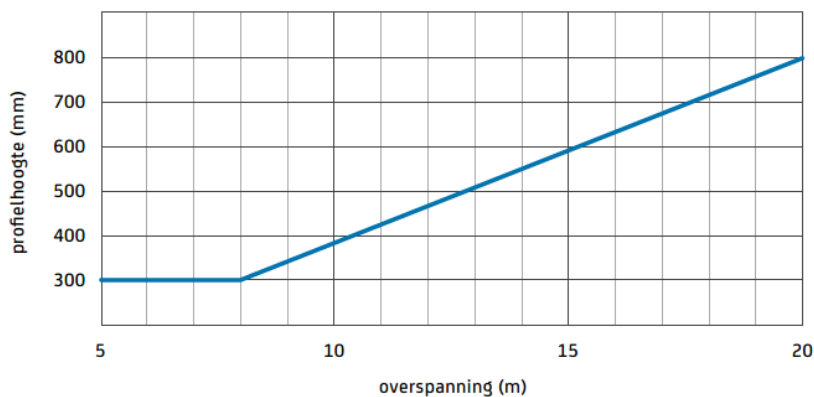
Bestaande dek

Het bestaande brugdek bepaald de constructiehoogte van de uitbreiding van de brug. De constructiehoogte bedraagt 600 mm.

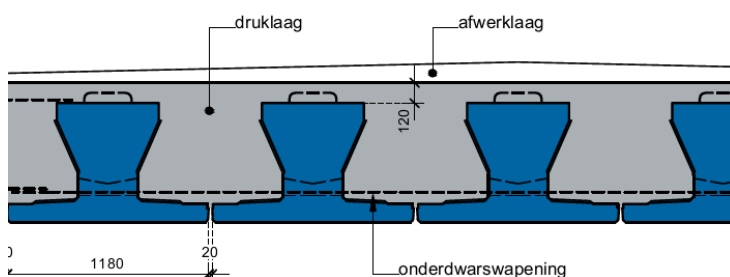
Nieuwe dek

Om een doorgaande lijn te verkrijgen van de gehele brug dient het nieuwe dek een constructiehoogte van ongeveer 600 mm te bezitten. Gekozen is om de brug uit te voeren met prefab liggers.

Een voorbeeld van een draaggrafiek van prefab liggers (SJP/SJPflex of gelijkwaardig) is weergegeven in onderstaande grafiek. De grafiek is van toepassing voor een tweezijdig vrij opgelegd brugdek. Bij een overspanning van de liggers van ca. 12,0 – 12,5 meter is een profielhoogte van 500 mm benodigd. De draaggrafiek is zo opgesteld dat de brug in staat is om de verkeersbelastingen conform de NEN-EN 1991-2 te weerstaan.



Afgezien van de profielhoogte is er nog een minimale druklaagdikte nodig van 120 mm. Zie onderstaande standaard doorsnede ligger. Totale constructiehoogte is dan gelijk aan 620 mm.



Vergelijking tot het bestaande dekconstructie

De benodigde constructiehoogte van 620 mm komt goed overeen met de constructiehoogte van het bestaande dek. De afwerklaag (asfalt) kan gewoon doorlopen over het nieuwe dek op een hoogte van ca. N.A.P. +10,60 mm.

Onderkant van het dek zal gelijk liggen aan de onderzijde van het bestaande brugdek, te weten op N.A.P. +9,85 meter.

Tussensteunpunten

Gecombineerde tussensteunpunt bestaand dek en nieuwe uitbreiding

Dit tussensteunpunt zal bestaan uit het bestaande landhoofd van de bestaande brug en hierachter een nieuwe fundatiebalk ten behoeve van de ondersteuning van het nieuwe dek. Het bestaande landhoofd van de bestaande brug zal deels gesloopt dienen te worden om zo doende een nette aansluiting mogelijk te maken op het nieuwe gedeelte. Zie de tekening in bijlage 1.

De nieuwe fundatiebalk zal gefundeerd worden op nieuw te plaatsen damwanden. De keuze voor damwanden heeft te maken met de op het nieuwe gecombineerde tussensteunpunt aansluitende taluds. Een oplossing met palen is dan geen goede en nette oplossing. Om eventuele verzakking en/of schade aan het bestaande landhoofd te voorkomen zullen de damwand gedrukt aangebracht worden.

Tussensteunpunt winterbed

Het tussensteunpunt in het winterbed zal bestaan uit een betonnen onderslagbalk op prefab voorgespannen betonnen palen.

Landhoofden

Sportparkzijde

Het landhoofd aan de zijde van het Sportpark zal iets uit het talud naar voren komen en voorzien worden van schanskorven. Dit is het algemene beeld van alle bruggen over de Dommel. Deze schanskorven worden tevens omgezet richting het talud. De landhoofden worden om die reden voorzien van vleugelwanden. Deze vleugelwanden zijn uiteraard ook benodigd als grondkering. Landhoofd bestaat uit een landhoofdbalk gefundeerd op prefab voorgespannen betonpalen.

Centrumzijde

Zoals aangegeven zal het bestaande landhoofd gehandhaafd blijven.

4.3 Belastingen en belastingcombinaties

In de berekeningen zal slechts gekeken worden naar de tussensteunpunten en landhoofden. Het gekozen dek met volstortliggers en druklaag voldoet aan de norm en behoeft niet getoetst te worden. De uitwerking van het dek (inclusief benodigde wapening) is aan de leverancier van de brug.

4.3.1 Belastingen

Eigen gewicht en rustende belastingen bestaan uit:

- Eigen gewicht brugdekken.
- Eigen gewicht asfalt en overige verhardingen
- Eigen gewicht leuning.

Verkeersbelastingen

Deze kunnen bestaan uit:

- Belastingsmodel 1 (BM1): geconcentreerde en gelijkmatig verdeelde belastingen, die het merendeel van de effecten van vracht0 en personenautoverkeer afdekken. Dit model behoort te zijn gebruikt voor de algemene en lokale toetsingen.
- Belastingsmodel 2 (BM2): één enkele aslast met specifieke contactoppervlakten van de wielen, waardoor de dynamische effecten van gangbaar verkeer opgedrongen constructie elementen worden afgedekt. BM2 kan maatgevend zijn voor belaste lengten in de orde van grootte tot 3-7 meter. In het geval van de Philippusbrug is dit geen maatgevende situatie en is niet in de berekening meegenomen.
- Belastingsmodel 3 (BM3): een stelsel van samenstellingen van aslasten, die model staan voor bijzondere voertuigen (bijv. voor industriële transporten) die routes volgen waarvoor uitzonderlijke belastingen zijn toegestaan. In het geval van de Philippusbrug is dit niet aan de orde en is niet in de berekening meegenomen.
- Belastingsmodel 4 (BM4): belasting door een mensenmenigte, alleen bedoeld voor het uitvoeren van algemene toetsingen. In het geval van de Philippusbrug is dit niet als maatgevende situatie aangemerkt en is niet in de berekening meegenomen.

Uitwerking Belastingsmodel 1 (BM1)

Het belastingsmodel bestaat uit twee deelsystemen:

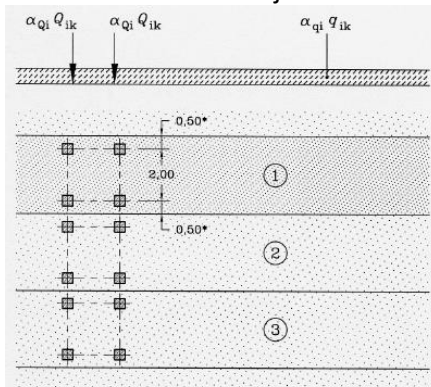
- a) Geconcentreerde dubbele aslasten (tandemstelsel: TS) waarbij de belasting per as wordt weergegeven door $\alpha_Q \cdot Q_k$. Hierin is α_Q een correctiefactor voor de verwachte verkeersintensiteit.
- b) Gelijkmatig verdeelde belasting (UDL stelsel) met de volgende belasting per vierkante meter theoretische rijstrook: $\alpha_q \cdot q_k$. Hierin is α_q een correctiefactor voor de verwachte verkeersintensiteit.

Theoretische rijstroken

De breedte tussen de schampstroken (van het bestaande dek) bedraagt 9,04 meter waardoor en drie theoretische rijstroken mogelijk zijn.

Rijstrookverdeling en bijbehorende belastingen TS en UDL

Zie de onderstaande rijstrook verdeling (breedte per rijstrook is 3,00 m).



Positie	Tandemstelsel TS	Gelijkmatig verdeelde belasting (GVB)
	Aslast Q_{ik} (kN)	q_{ik} (of q_{rk}) (kN/m ²)
Rijstrook nummer 1	300	9
Rijstrook nummer 2	200	2,5
Rijstrook nummer 3	100	2,5
Overige rijstroken	0	2,5
Resterende oppervlakte (q_{rk})	0	2,5

Correctiefactoren

De correctiefactoren α_Q en α_q kunnen bepaald worden vanuit de NEN-EN 1991-2 NB en zijn afhankelijk van het aantal vrachtwagens per rijstrook per jaar en de overspanning van de brug.

Tabel NB1 geeft het volgende gegeven een overspanning tot 20 meter:

Aantal passages per jaar	Correctiefactoren α_Q en α_q	Correctiefactor α_{qr}
20.000	0,95	0,70
2.000	0,91	0,60

Het aantal passages in het zichtjaar 2022 bedraagt ongeveer 10.000. Dit betreft al een geïndexeerd aantal passages.

Aangehouden waarden:

$$\alpha_Q \text{ en } \alpha_q = 0,93 [-]$$

$$\alpha_{qr} = 0,65 [-]$$

4.3.2 Belastingcombinaties

Bruikbaarheidsgrenstoestand

Voor de bruikbaarheidsgrenstoestand behoren de rekenwaarde voor de belastingen uit de NEN-EN1990 tabel A2.6 te zijn genomen. In de berekening zijn alleen de frequente belastingcombinaties toegepast.

Combinatie	Blijvende belastingen G_d		Voorspanning	Veranderlijke belastingen Q_d	
	Ongunstig	Gunstig		Overheersend	Andere
Karakteristiek	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,j} Q_{k,j}$
Frequent	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,j} Q_{k,j}$
Quasi-blijvend	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,j} Q_{k,j}$

Overeenkomstig NEN-EN1990 / NB art. A.2.4.1 moeten voor de g-factoren voor verkeers- en andere belastingen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand gelijk te zijn genomen aan 1,0.

Fundamentele combinaties uiterste grenstoestand

Voor het vaststellen van de rekenwaarde van de belastingen voor de fundamentele combinaties (STR/GEO) wordt gebruik gemaakt van de tabellen NB12-A2.4 en NB.13-A2.4 van NEN-EN 1990/NB.

Blijvend en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Voorspanning	Overheersende veranderlijke belasting ¹⁾	Tegelijkertijd optredende veranderlijke belastingen ²⁾	
	Ongunstig	Gunstig			Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	γ_P		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(Vgl. 6.10b)	$\xi \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$ waarbij $\xi = 0,80$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	γ_P	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

¹⁾ Veranderlijke belastingen zijn die, die zijn beschouwd in tabellen NB.9 – A2.1, NB.10 – A2.2 en A2.3.

CC2 gelden de volgende factoren:

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

$\gamma = 0$ voor gunstig werkende veranderlijke belastingen

Voor γ_P zie de aanbevelingen in de desbetreffende materiaalgebonden Eurocodes 1992 t.m. 1999.

Voor de berekening van het effect van ongelijkmatige zettingen geldt dat $\gamma_{G,set} = 1,20$ in het geval van een lineaire berekening en $\gamma_{G,set} = 1,35$ in het geval van een niet lineaire berekening. Gunstig werkende zettingsverschillen worden niet in rekening gebracht. De grootte van de zettingen is bepaald op basis van de karakteristieke belastingcombinatie en de karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen.

OPMERKING De factor K_{F1} volgens B 3.3 is in de waarden van γ verwerkt; voor de zettingsberekening blijft de betrouwbaarheidsdifferentiatie achterwege.

Groepen van belastingen

Zie onderstaande schema. In de uitgevoerde berekeningen zijn de groepen gr1a en gr2 beoordeeld.

Belastingstype	Rijweg						Voet- en fietspaden
	Verticale krachten				Horizontale krachten		Alleen verticale krachten
Verwijzing	4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2.1
Belastingstelsel	BM1 (TS en UDL)	BM2 (enkele as)	BM3 (bijzondere voertuigen)	BM4 (mensenmenigte)	Rem- en versnellingskrachten	Centrifugaalkrachten en krachten in dwarsrichting	Gelijkmatig verdeelde belastingen
Groepen van belastingen	gr1a	Karakteristieke waarde			0,8x Karakteristieke waarde	0,8x Karakteristieke waarde	0,4x Karakteristieke waarde
	gr1b		Karakteristieke waarde				
	gr2	0,8x Karakteristieke waarde			Karakteristieke waarde	Karakteristieke waarde	0,4x Karakteristieke waarde
	gr3						Karakteristieke waarde ^{a)}
	gr4				Karakteristieke waarde ^{b)}		
gr5	0,8x Karakteristieke waarde ^{c)}		Karakteristieke waarde		0,8x Karakteristieke waarde ^{d)}	0,8x Karakteristieke waarde ^{e)}	
De gearceerde vakken zijn de overheersende belastingcomponent (aangeduid als component behorend bij de groep)							

Horizontale belastingen worden opgenomen ter plaatse van het landhoofd aan de Sportparkzijde. Hier staan schoorpalen. Bij de tussensteunpunten worden geen horizontale belastingen opgenomen waardoor de groep gr2 hier niet in rekening is gebracht.

4.4 Uitgevoerde berekeningen

4.4.1 Dekconstructie brug

Uitgangspunt is een dekconstructie met een constructiehoogte van 600 mm. Dit is de constructiehoogte van het bestaande brugdek. Overspanningslengten: ca. 2 x 12 meter.

Voor de uitwerking van het brugdek zie bijlage 1.

Conclusie:

Dek zal bestaan uit prefab voorgespannen volstortliggers met een hoogte van 500 mm en een bijbehorende druklaag dikte van 120 mm zodat de totale constructiehoogte gelijk is aan 620 mm. Het dek sluit dan goed aan op de constructiehoogte van het bestaande dek.

Specificaties beton:

Betonsterkteklasse prefab liggers	:	C60/75
Betonsterkteklasse druklaag	:	C35/45

4.4.2 Tussensteunpunten in het winterbed

Voor de uitwerking van het tussensteunpunt zie bijlage 3. Afmetingen zijn weergegeven op tekening in bijlage 1. Betreft een onderslagbalk gefundeerd op een 7-tal prefab voorgespannen betonpalen. De palen staan te lood.

Specificaties beton:

Betonsterkteklasse betonpalen	:	C45/55
Betonsterkteklasse onderslagbalk	:	C30/37

4.4.3 Landhoofd noord Sportparkzijde

Voor de uitwerking van het landhoofd zie bijlage 3. Afmetingen zijn weergegeven op tekening in bijlage 1. Betreft een landhoofdbalk gefundeerd op een 7-tal prefab voorgespannen betonpalen. De palen staan schoor ten behoeve van de opname van de horizontale belastingen.

Het landhoofd zal voorzien zijn van:

- Oplegnok t.b.v. de overgangsplaten.
- Overgangsplaten.
- Vleugelwanden met een lengte van 1,50 meter.

Specificaties beton:

Betonsterkteklasse betonpalen	:	C45/55
Betonsterkteklasse landhoofd en overgangsplaten	:	C30/37

4.4.4 Landhoofd zuid Centrumzijde

Voor de uitwerking van het landhoofd zie bijlage 3. Afmetingen zijn weergegeven op tekening in bijlage 1. Betreft een landhoofdbalk gefundeerd op een stalen damwand. De damwand zal gedrukt aangebracht worden om schade aan het bestaande landhoofd te voorkomen.

Specificaties beton:

Betonsterkteklasse landhoofd	:	C30/37
------------------------------	---	--------

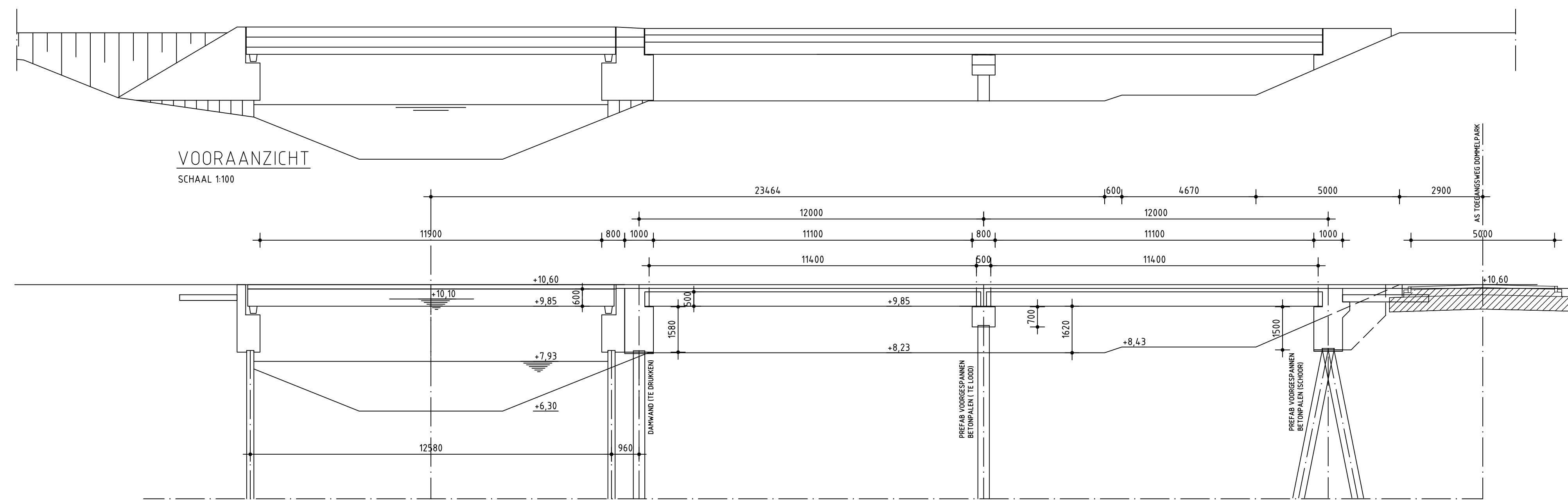
Specificaties damwand:

Type damwand	:	AZ14-700
Staalkwaliteit damwand	:	S240GP

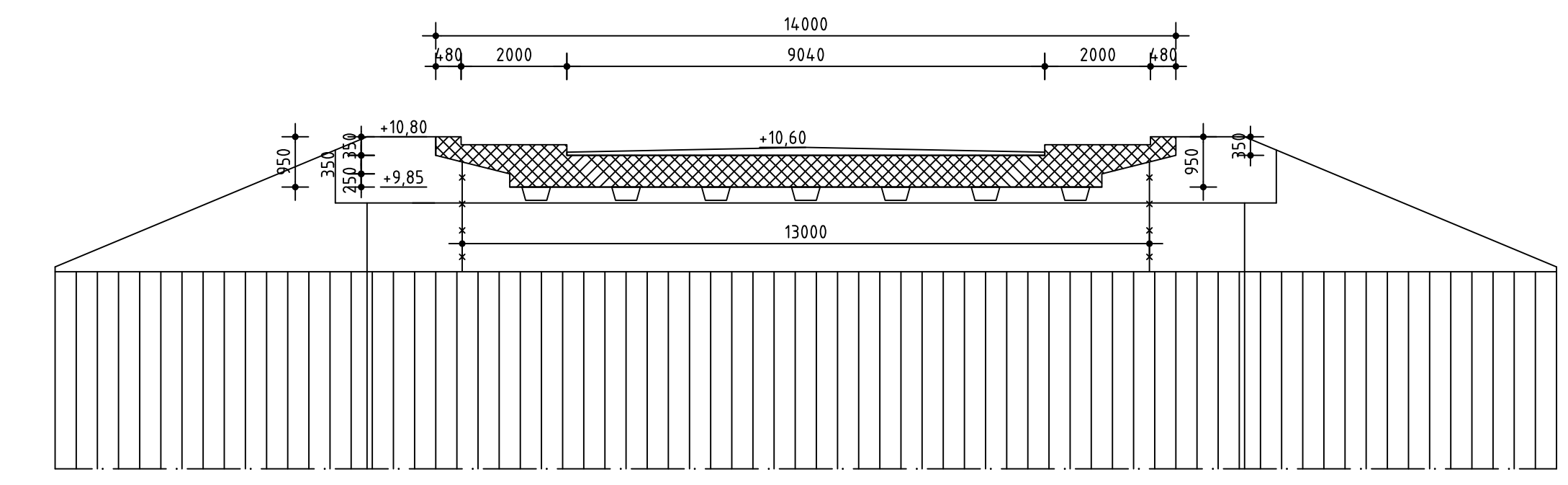
Bijlage 1 Ontwerptekening verkeersbrug Philippusbrug



BOVENAANZICHT VERKEERSBRUG PHILIPPUSBRUG
SCHAAL 1:100

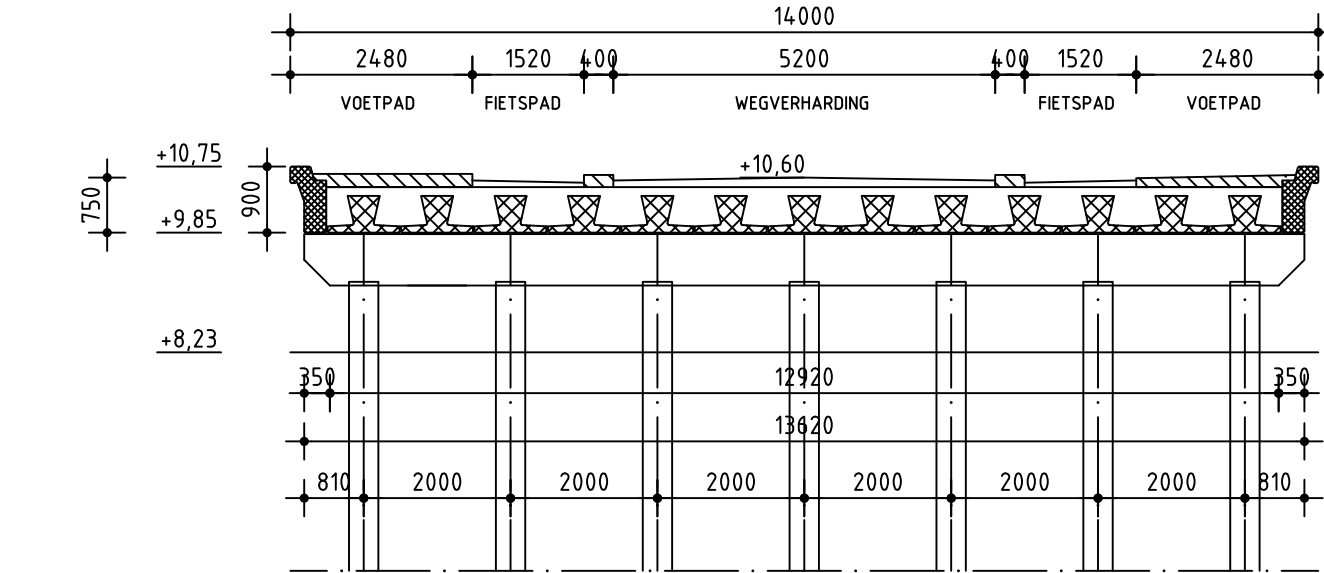


LANGSDOORSNEDE
SCHAAL 1:100



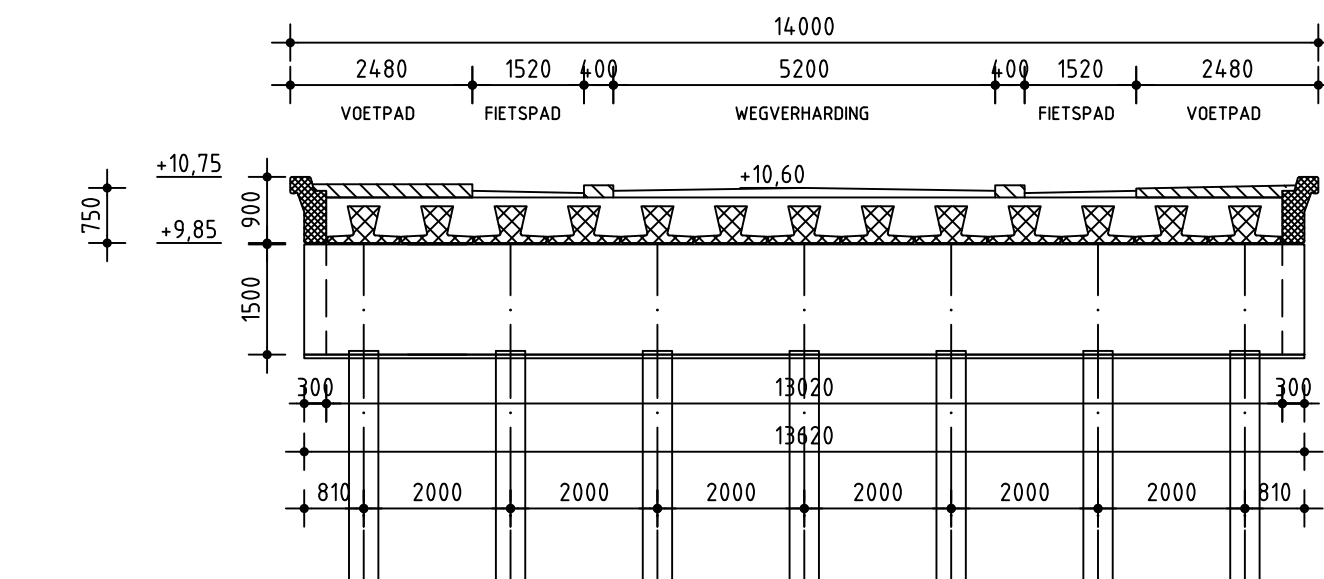
BESTAAND DEK EN AANZICHT NOORDELIJKE LANDHOOFDBALK + SLOOPLIJN

SCHAAL 1:100



NIEUW DEK EN AANZICHT TUSSENSTEUPOINT WINTERBED

SCHAAL 1:100



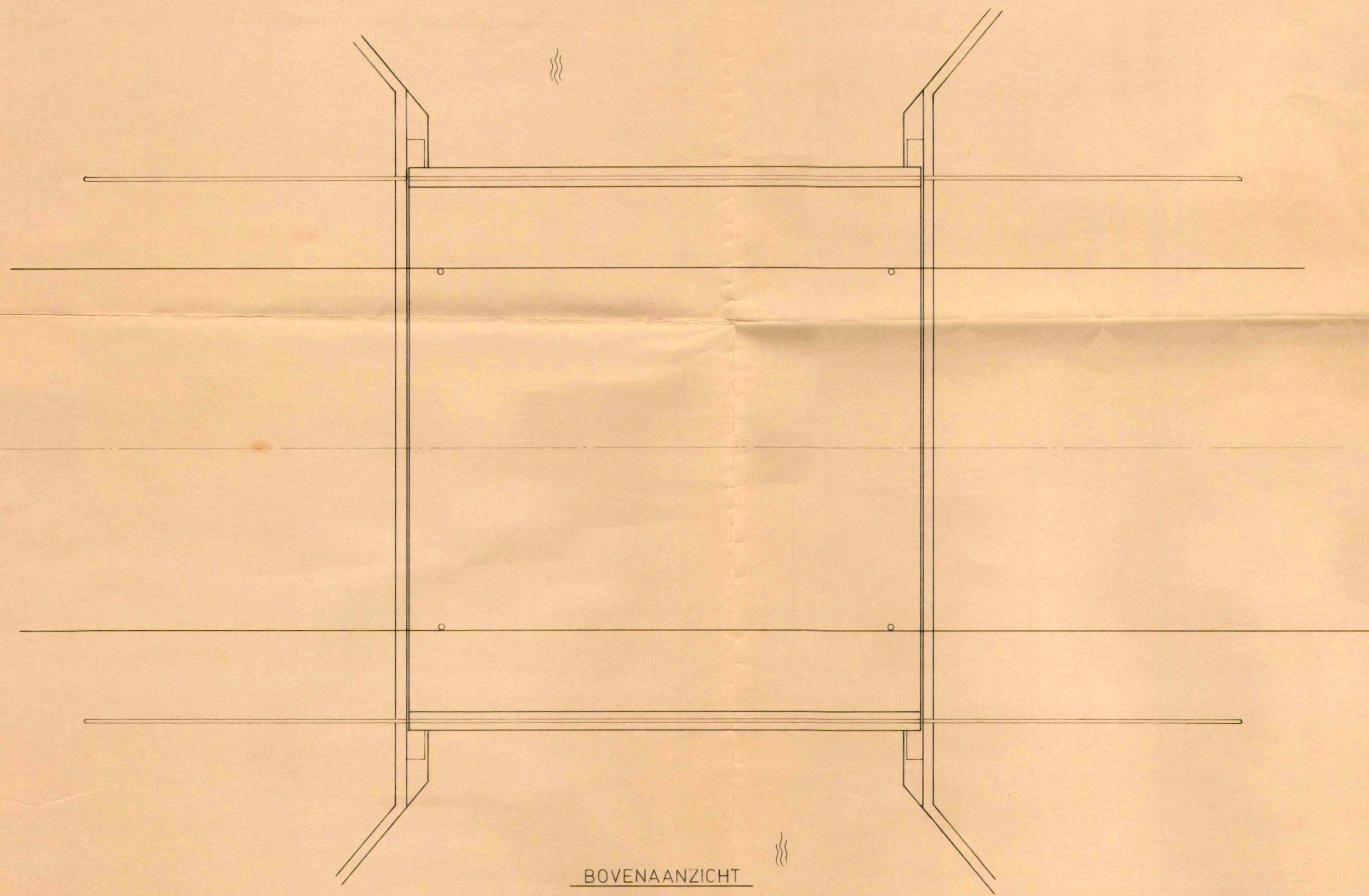
NIEUW DEK EN AANZICHT LANDHOOFD NOORDZIJDE

SCHAAL 1:100

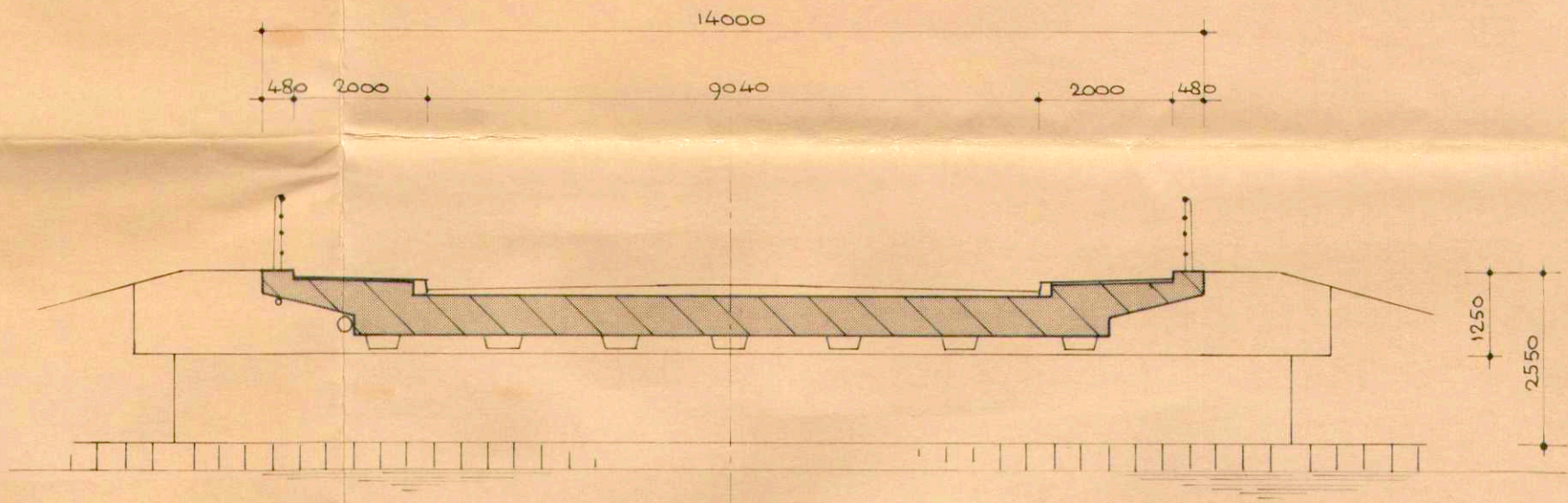
VOETSTUPLIGGES IN 400 MM MET DRUKLAAG
DITTE 02 PM + STANDAARD RANDELEMENT

VOETSTUPLIGGES IN 400 MM MET DRUKLAAG
DITTE 02 PM + STANDAARD RANDELEMENT

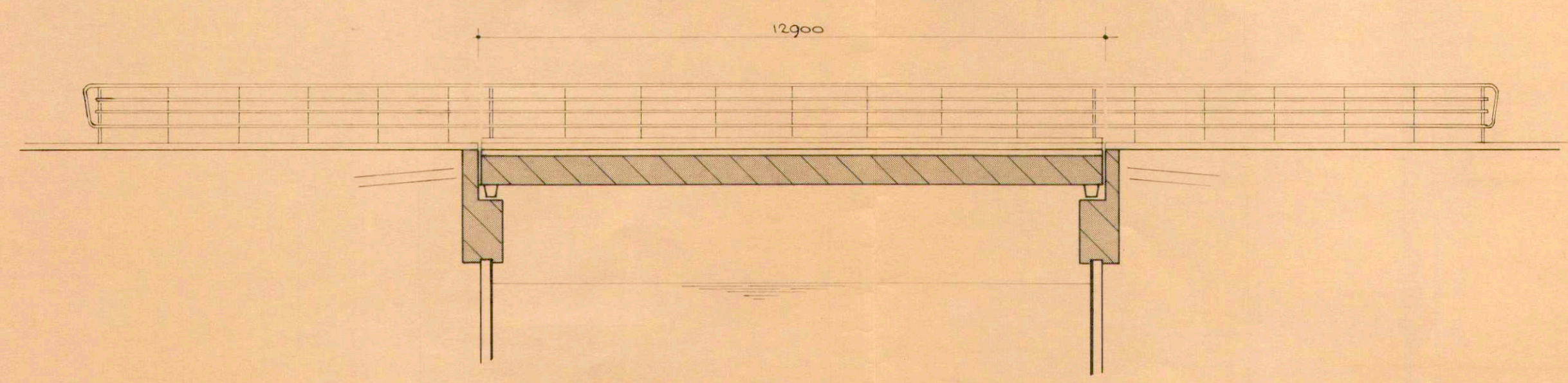
Bijlage 2 Tekening bestaande dek uit 1991



BOVENAANZICHT



DWARSDOORSNEDE



LANGSDOORSNEDE

GEMEENTE SINT-OEDENRODE
RENOVATIE BRUGGEN

BRUG IN DE PHILIPPUSSTRAAT

INGENIEURSBUREAU
VAN VEELE
VAN KLEEF
Weg- en Waterbouw, Milieu- en Verkeertechniek, Landmeten.

gewijzigd : _____
gewijzigd : _____
gewijzigd : _____

getekend : Sw 11-9-1991
gecontr. : _____
schaal : 1 : 100
formaat : 400 x 630
projectnr. : 6355
tekeningnr. : 2

Bijlage 3 Berekening nieuwe dek en fundaties Philippusbrug

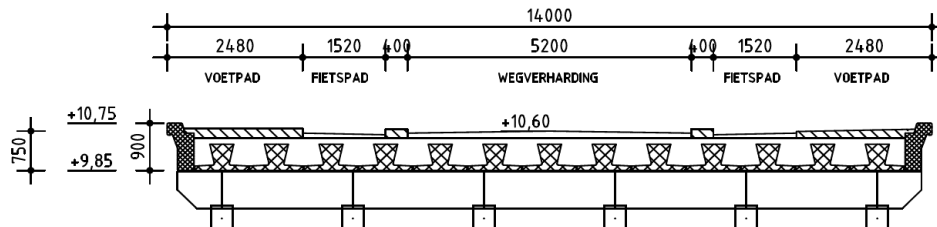
1. Ontwerp nieuw dek + bepaling eigen gewicht en rustende belasting

Zoals reeds in de rapportage vermeld is gekozen voor de volgende dekopbouw:

- Volstortliggers met een hoogte van 500 mm.
- Druklaag boven de liggers met een hoogte van 120 mm.

Eigen gewicht en rustende belasting dekconstructie

Doorsnede dek, zie onderstaande figuur.



Eigen gewicht prefab dek

Randligger heeft een (opgemeten) doorsnede van:	0,29 [m ²]
Eigen gewicht per meter randligger	7,3 [kN/m]
Breedte dek tussen de randliggers	13,02 [m]
Dekdikte / prefab liggers inclusief druklaag	0,62 [m]
Eigen gewicht prefab liggers incl. druklaag	201,8 [kN/m]
Totale eigen gewicht per meter dek (prefab liggers, randliggers en druklaag)	216,3 [kN/m]

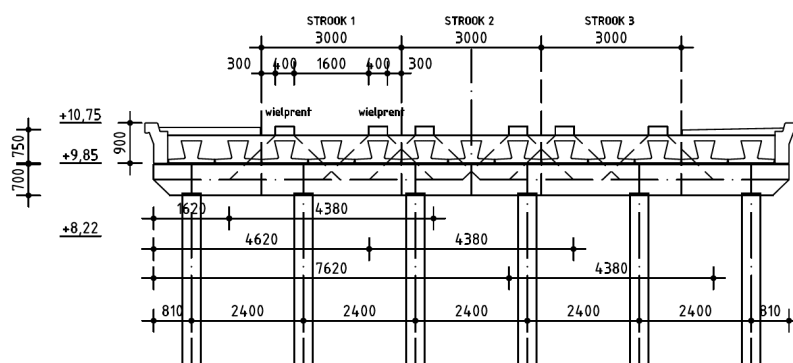
Rustende belasting opstort (tpv voetpad en schampranden) en leuning

Dikte opstort voetpad	180 [mm]
Breedte opstort voetpad	2100 [mm]
Dikte opstort schamprand tussen fietspad en wegverharding	165 [mm]
Breedte opstort schamprand tussen fietspad en wegverharding	400 [mm]
Gemiddelde dikte asfalt fietspad	75 [mm]
Breedte fietspad	1520 [mm]
Gemiddelde dikte asfalt wegverharding	110 [mm]
Breedte wegverharding	5200 [mm]
Soortelijk gewicht asfalt	2300 [kg/m ³]
Totale rustende belasting opstort en asfalt per meter dek	40,6 [kN/m]
Leuning	1,0 [kN/m]
Totale rustende belasting op dek	42,6 [kN/m]

2. Belastingafdracht verkeersbelasting agv belastingsmodel BM1

Strokenverdeling en voorbeeld spreiding door het dek van de wiellasten

Zie onderstaande figuur.



	Aslast (TS): $2 \cdot Q_k$ [kN]	Reductie- factor α_Q [-]	Gelijkm.ver. belasting q_k [kN/m ²]	Reductie- factor α_q [-]
Belasting op strook 1:	600	0,93	9,0	0,93
Belasting op strook 2:	400	0,93	2,5	0,93
Belasting op strook 3:	200	0,93	2,5	0,93
Restoppervlak	0	0,93	2,5	0,65

Stroken hebben een breedte van:

3,00 [m]

3. Tussensteunpunt winterbed

Eigen gewicht onderslagbalk

Breedte balk	0,80 [m]
Hoogte balk	0,70 [m]
Lengte	13,62 [m]
Belasting per meter onderslagbalk	14,0 [kN/m]
Totale belasting door eigen gewicht	191 [kN]

Eigen gewicht en rustende belasting uit dek

Totale lengte van de dekken die afdragen op de onderslagbalk	11,90 [m]
Eigen gewicht per meter dek agv prefab liggers, randliggers en druklaag	216,3 [kN/m]
Rustende belasting dek	42,6 [kN/m]
Totale belasting eigen gewicht en rustende belasting	3081 [kN]
Omgerekend naar gelijkmatig verdeelde belasting op onderslagbalk	226,2 [kN/m]

Verkeersbelasting

Aslasten TS

Conservatief is aangenomen dat beide aslasten volledig geconcentreerd boven het tussensteunpunt staan.

Spreiding door het dek en balk tot as onderslagbalk heeft een breedte van 4,38 [m]

Voor spreiding zie figuur.

	Q_k [kN]	α_Q [-]	$Q_k \cdot \alpha_Q$ [kN]	spreiding [m]	q_{Qk} [kN/m]
Belasting op strook 1	600,0	0,93	558	4,38	127,4
Belasting op strook 2	400,0	0,93	372	4,38	84,9
Belasting op strook 3	200,0	0,93	186	4,38	42,5
Totaal			1116		

Gelijkmatig verdeelde belastingen UDL

Spreiding door het dek en balk tot as onderslagbalk heeft een breedte van 4,98 [m]

	q_k [kN/m ²]	α_q [-]	breedte [m]	lengte [m]	F_{qk} [kN]	spreiding [m]	q_{qk} [kN/m]
Belasting op strook 1	9,0	0,93	3,00	11,90	299	4,98	60,0
Belasting op strook 2	2,5	0,93	3,00	11,90	83	4,98	16,7
Belasting op strook 3	2,5	0,93	3,00	11,90	83	4,98	16,7
Totaal					465		

Gelijkmatig verdeelde belastingen UDL voetpaden

In rekening te brengen belasting gedraagt:

Spreiding door het dek en balk tot as onderslagbalk heeft een breedte van 5,0 [kN/m²]

Belaste breedte van het voetpad 3,28 [m]

Totale lengte van de dekken die afdragen op de onderslagbalk 2,00 [m]

Per voetpad 11,90 [m]

Totale belasting 119 [kN]

Omgerekend naar gelijkmatig verdeelde belasting op onderslagbalk 36,3 [kN/m]

Samenstelling belasting / groep gr1a

	F_{karak} [kN]	combi.w. [-]	bel.factor [-]	F_{reken} [kN]
Eigen gewicht onderslagbalk	191	1,0	1,30	248
Eigen gewicht en rustende belasting dek	3081	1,0	1,30	4005
Verkeersbelasting TS	1116	1,0	1,35	1507
Verkeersbelasting UDL	465	1,0	1,35	627
Gelijkmatig verd. Bel. Voetpaden UDL	238	0,4	1,50	143
Totaal	5091			6530

Resultaten berekening SCIA Engineer

Voor de resultaten van de berekening zie bijlage 4.

Als verticale paalveerstijfheid is 200 MN/m ingevoerd.

Dit is een relatief starre aanname. Bij een minder hoge verticale paalveerstijfheid zal de belasting meer verdeeld worden over de palen. Paalreacties zoals berekend zijn aan dus conservatief.

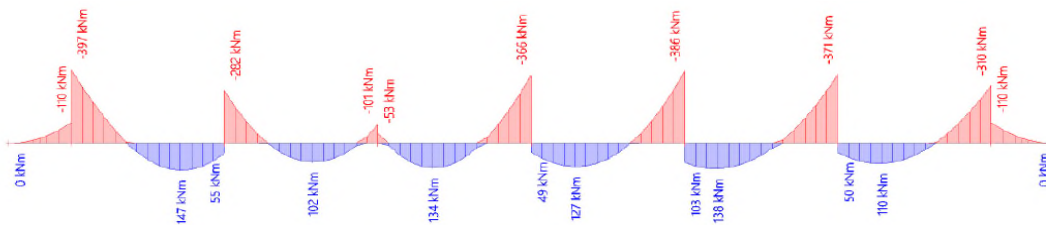
Controle invoer (zie bijlage 4 berekeningsverslag)

	F_{karak} [kN]			
Eigen gewicht onderslagbalk	-191			
Eigen gewicht en rustende belasting dek	-3081	strook 1	strook 2	strook 3
Verkeersbelasting TS	-1116	-558	-372	-186
Verkeersbelasting UDL	-465	-299	-83	-83
Gelijkmatig verd. Bel. Voetpaden UDL	-238			

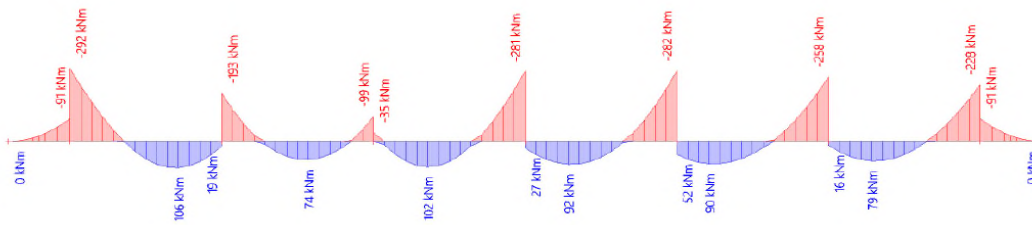
Conclusie: ingevoerde waarden zijn correct.

Krachtenverdeling onderslagbalk

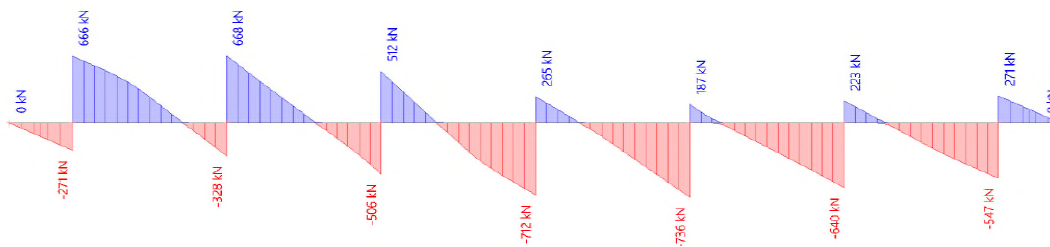
Buigend moment rekenwaarde



Buigend moment representatief



Dwarskracht rekenwaarde



Onderslagbalk:

M_d = 397 [kNm]
 M_{rep} = 292 [kNm]
 V_d = 666 [kN]

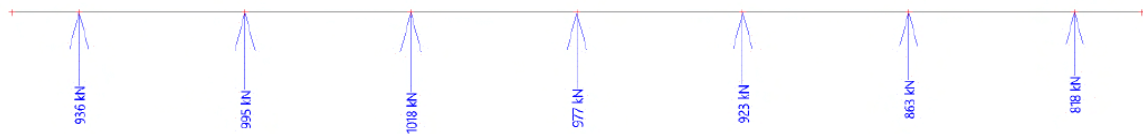
Op basis van een globale toetsing is de benodigd als bovenwapening:

Bovenwapening 8 Φ 25 Getoetst
Onderwapening 8 Φ 16 Praktisch

Op basis van een globale toetsing is de benodigd als dwarskrachtwapening:

Beugels (dubbel) Φ 12
Hart op hart beugels 250 [mm]

Palen



Optredende paalbelasting bedraagt 1018 [kN]

Een dergelijke paalbelasting is een redelijk normale uitkomst voor palen onder brugfundaties.

Aanname paalafmeting:

400x400 [mm²]

Inheiveau

NTB

Verwachting is een inheiveau van ca. N.A.P. -3,00 meter o.b.v. sonderingen tpv de Neulbrug.

Praktisch / toe te passen totale kopwapening:

4 Φ 20

Lengte ca. 4/5 meter in paal. Kopwapening opnemen in funderingsbalk over 600 mm.

Advies:

Aanvullend grondonderzoek uitvoeren en het paal draagvermogen toetsen.

4. Landhoofd noordzijde

Eigen gewicht landhoofdbalk

Breedte balk	1,00 [m]
Hoogte balk	1,50 [m]
Lengte	13,62 [m]
Belasting per meter onderslagbalk	37,5 [kN/m]
Totale belasting door eigen gewicht	511 [kN]

Eigen gewicht en rustende belasting uit dek

Totale lengte van de dekken die afdragen op de onderslagbalk	6,55 [m]
Eigen gewicht per meter dek agv prefab liggers, randliggers en druklaag	216,3 [kN/m]
Rustende belasting dek	42,6 [kN/m]
Totale belasting eigen gewicht en rustende belasting	1696 [kN]
Omgerekend naar gelijkmatig verdeelde belasting op onderslagbalk	124,5 [kN/m]

Verkeersbelasting

Aslasten TS

Conservatief is aangenomen dat beide aslasten volledig geconcentreerd boven het tussensteunpunt staan.

Spreiding door het dek en balk tot as onderslagbalk heeft een breedte van 5,18 [m]

Voor spreiding zie figuur.

	Q_k [kN]	α_Q [-]	$Q_k \cdot \alpha_Q$ [kN]	spreiding [m]	q_{ok} [kN/m]
Belasting op strook 1	600,0	0,93	558	5,18	107,7
Belasting op strook 2	400,0	0,93	372	5,18	71,8
Belasting op strook 3	200,0	0,93	186	5,18	35,9
Totaal			1116		

Gelijkmatig verdeelde belastingen UDL

Spreiding door het dek en balk tot as onderslagbalk heeft een breedte van 5,78 [m]

	q_k [kN/m ²]	α_q [-]	breedte [m]	lengte [m]	F_{qk} [kN]	spreiding [m]	q_{qk} [kN/m]
Belasting op strook 1	9,0	0,93	3,00	6,55	164	5,78	28,5
Belasting op strook 2	2,5	0,93	3,00	6,55	46	5,78	7,9
Belasting op strook 3	2,5	0,93	3,00	6,55	46	5,78	7,9
Totaal					256		

Gelijkmatig verdeelde belastingen UDL voetpaden

In rekening te brengen belasting gedraagt:

Spreiding door het dek en balk tot as onderslagbalk heeft een breedte van 5,0 [kN/m²]

Belaste breedte van het voetpad 3,68 [m]

Totale lengte van de dekken die afdragen op de onderslagbalk 2,00 [m]

Per voetpad 6,55 [m]

Totale belasting 65,5 [kN]

Omgerekend naar gelijkmatig verdeelde belasting op onderslagbalk 17,8 [kN/m]

Samenstelling belasting / groep gr1a

	F_{karak} [kN]	combi.w. [-]	bel.factor [-]	F_{reken} [kN]
Eigen gewicht onderslagbalk	511	1,0	1,30	664
Eigen gewicht en rustende belasting dek	1696	1,0	1,30	2205
Verkeersbelasting TS	1116	1,0	1,35	1507
Verkeersbelasting UDL	256	1,0	1,35	345
Gelijkmatig verd. Bel. Voetpaden UDL	131	0,4	1,50	79
Totaal	3709			4799

Samenstelling belasting / groep gr2 in verband met de combinatie met rem- en aanzetkrachten

	F _{karak} [kN]	combi.w. [-]	bel.factor [-]	F _{reken} [kN]
Eigen gewicht onderslagbalk	511	1,0	0,90	460
Eigen gewicht en rustende belasting dek	1696	1,0	0,90	1526
Verkeersbelasting TS	1116	0,8	1,35	1205
Verkeersbelasting UDL	256	0,8	1,35	276
Gelijkmatig verd. Bel. Voetpaden UDL	131	0,4	1,50	79
Totaal	3709			3546

Rem- en aanzetkrachten

Formule:

$$Q_{ik} = 0,6\alpha_{Q1}(2Q_{1k}) + 0,10\alpha_{q1}q_{1k}w_1L$$

Q _{ik}	=	351 [kN]
Rekenwaarde:		
Q _{ik}	=	474 [kN]
Aantal schoorpalen		7 [st]
Schoorstand		5 :1
Horizontale belasting per paal		67,7 [kN]
Paalkracht door horizontale belasting (trek/druk)		345 [kN]

Resultaten berekening SCIA Engineer

Voor de resultaten van de berekening zie bijlage 5.

Als verticale paalveerstijfheid is 200 MN/m ingevoerd.

Dit is een relatief starre aanname. Bij een minder hoge verticale paalveerstijfheid zal de belasting meer verdeeld worden over de palen. Paalreacties zoals berekend zijn aan dus conservatief.

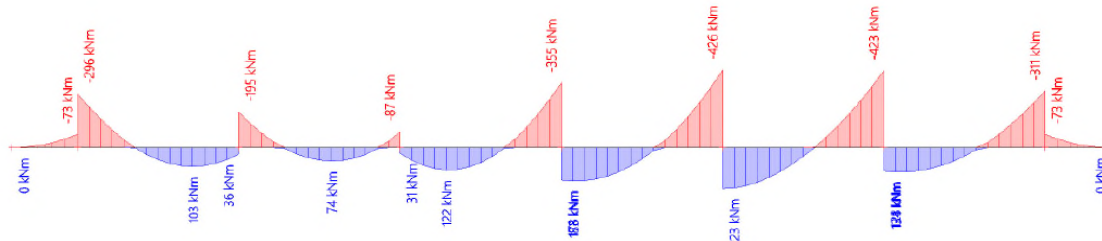
Controle invoer (zie bijlage 5 berekeningsverslag)

	F _{karak} [kN]			
Eigen gewicht onderslagbalk	-511			
Eigen gewicht en rustende belasting dek	-1696	strook 1	strook 2	strook 3
Verkeersbelasting TS	-1116	-558	-372	-186
Verkeersbelasting UDL	-257	-165	-46	-46
Gelijkmatig verd. Bel. Voetpaden UDL	-131			

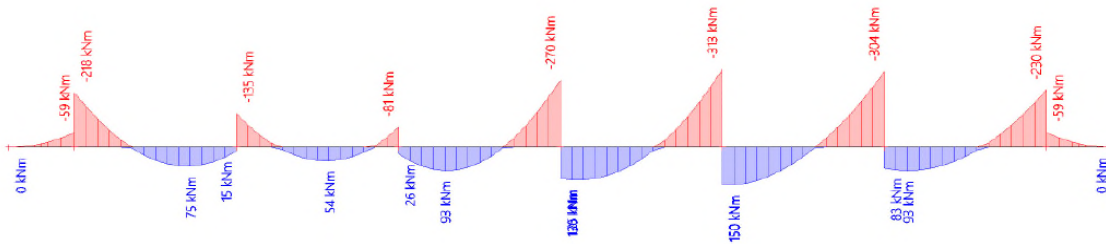
Conclusie: ingevoerde waarden zijn correct.

Krachtenverdeling onderslagbalk

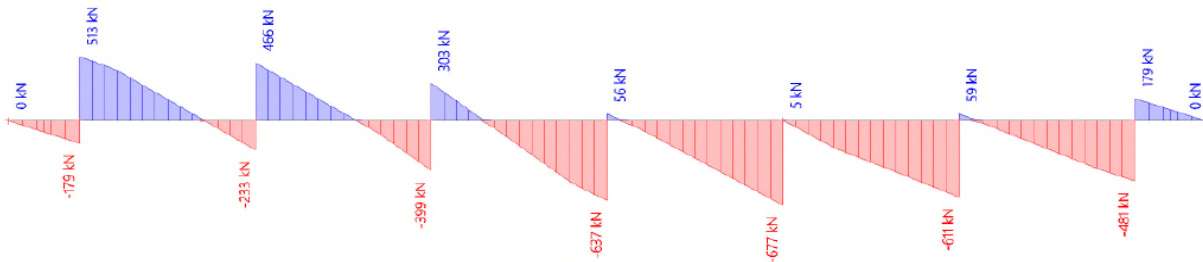
Buigend moment rekenwaarde



Buigend moment representatief



Dwarskracht rekenwaarde



Onderslagbalk:

M_d	=	426 [kNm]
M_{rep}	=	313 [kNm]
V_d	=	677 [kN]

Op basis van een globale toetsing is de benodigd als bovenwapening:

Bovenwapening	8	Φ	25
Onderwapening	8	Φ	16

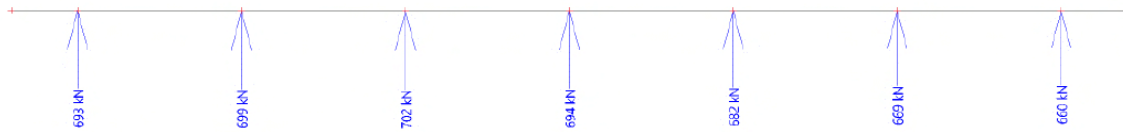
Getoetst
Praktisch

Op basis van een globale toetsing is de benodigd als dwarskrachtwapening:

Beugels (dubbel)	Φ	12
Hart op hart beugels		250 [mm]

Palen

Resultaat paalbelastingen groep gr1a



Optredende paalbelasting bedraagt maximale waarde

702 [kN]

Een dergelijke paalbelasting is een redelijk normale uitkomst voor palen onder brugfundaties.

Aanname paalafmeting (zelfde keuze als bij het tussensteunpunt):

400x400 [mm²]

Inheiveau

NTB

Verwachting is een inheiveau van ca. N.A.P. -3,00 meter o.b.v. sonderingen tpv de Neulbrug.

Praktisch / toe te passen totale kopwapening:

4

Φ

20

Lengte ca. 4/5 meter in paal. Kopwapening opnemen in funderingsbalk over 600 mm.

Advies:

Aanvullend grondonderzoek uitvoeren en het paal draagvermogen toetsen.

Resultaat paalbelastingen groep gr2



Optredende paalbelasting minimale waarde

487 [kN]

Optredende paalbelasting maximale waarde

519 [kN]

Deze waarde dient gecombineerd te worden met de rekenwaarde als gevolg van de rem- en aanzetkrachten.

Maximaal druk:

864 [kN]

Minimaal druk of maximaal trek:

142 [kN]

Conclusie:

Paalbelasting maximaal druk is maatgevend tov de berekende waarde obv verticale belastingen.

Palen blijven altijd op druk.

5. Landhoofd zuidzijde

Eigen gewicht landhoofdbalk

Breedte balk	1,00 [m]
Hoogte balk	1,58 [m]
Lengte	13,62 [m]
Belasting per meter onderslagbalk	39,5 [kN/m]
Totale belasting door eigen gewicht	538 [kN]

Eigen gewicht en rustende belasting uit dek

Totale lengte van de dekken die afdragen op de onderslagbalk	6,55 [m]
Eigen gewicht per meter dek agv prefab liggers, randliggers en druklaag	216,3 [kN/m]
Rustende belasting dek	42,6 [kN/m]
Totale belasting eigen gewicht en rustende belasting	1696 [kN]
Omgerekend naar gelijkmatig verdeelde belasting op onderslagbalk	124,5 [kN/m]

Verkeersbelasting

Aslasten TS

Conservatief is aangenomen dat beide aslasten volledig geconcentreerd boven het tussensteunpunt staan.

Spreiding door het dek en balk tot as onderslagbalk heeft een breedte van 5,18 [m]

Voor spreiding zie figuur.

	Q_k [kN]	α_Q [-]	$Q_k \cdot \alpha_Q$ [kN]	spreiding [m]	q_{ok} [kN/m]
Belasting op strook 1	600,0	0,93	558	5,18	107,7
Belasting op strook 2	400,0	0,93	372	5,18	71,8
Belasting op strook 3	200,0	0,93	186	5,18	35,9
Totaal			1116		

Gelijkmatig verdeelde belastingen UDL

Spreiding door het dek en balk tot as onderslagbalk heeft een breedte van 5,78 [m]

	q_k [kN/m ²]	α_q [-]	breedte [m]	lengte [m]	F_{qk} [kN]	spreiding [m]	q_{qk} [kN/m]
Belasting op strook 1	9,0	0,93	3,00	6,55	164	5,78	28,5
Belasting op strook 2	2,5	0,93	3,00	6,55	46	5,78	7,9
Belasting op strook 3	2,5	0,93	3,00	6,55	46	5,78	7,9
Totaal					256		

Gelijkmatig verdeelde belastingen UDL voetpaden

In rekening te brengen belasting gedraagt:

Spreiding door het dek en balk tot as onderslagbalk heeft een breedte van 5,0 [kN/m²]

Belaste breedte van het voetpad 3,68 [m]

Totale lengte van de dekken die afdragen op de onderslagbalk 2,00 [m]

Per voetpad 6,55 [m]

Totale belasting 65,5 [kN]

Omgerekend naar gelijkmatig verdeelde belasting op onderslagbalk 17,8 [kN/m]

Samenstelling belasting / groep gr1a

	F_{karak} [kN]	combi.w. [-]	bel.factor [-]	F_{reken} [kN]
Eigen gewicht onderslagbalk	538	1,0	1,30	699
Eigen gewicht en rustende belasting dek	1696	1,0	1,30	2205
Verkeersbelasting TS	1116	1,0	1,35	1507
Verkeersbelasting UDL	256	1,0	1,35	345
Gelijkmatig verd. Bel. Voetpaden UDL	131	0,4	1,50	79
Totaal	3737			4835

Resultaten berekening SCIA Engineer

Voor de resultaten van de berekening zie bijlage 6.

Als verticale paalveerstijfheid voor de damwand is 100 MN/m ingevoerd.

Er is in het model per meter een veer ingevoerd. Hierdoor ontstaan er toch nog buigende momenten.

Dit is een conservatief uitgangspunt, in principe is de landhoofd balk continue ondersteund.

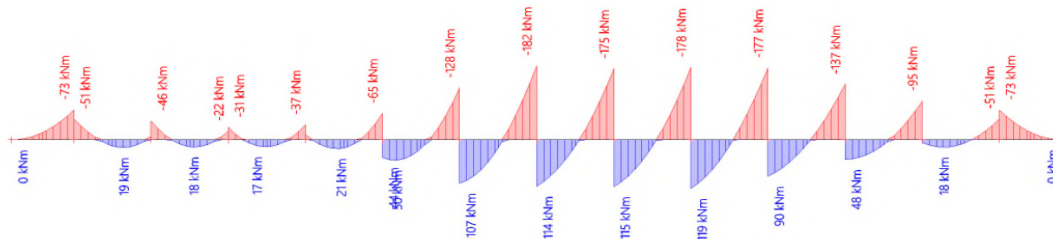
Controle invoer (zie bijlage 6 berekeningsverslag)

	F_{karak} [kN]	strook 1	strook 2	strook 3
Eigen gewicht onderslagbalk	-511			
Eigen gewicht en rustende belasting dek	-1696			
Verkeersbelasting TS	-1116	-558	-372	-186
Verkeersbelasting UDL	-257	-165	-46	-46
Gelijkmatig verd. Bel. Voetpaden UDL	-131			

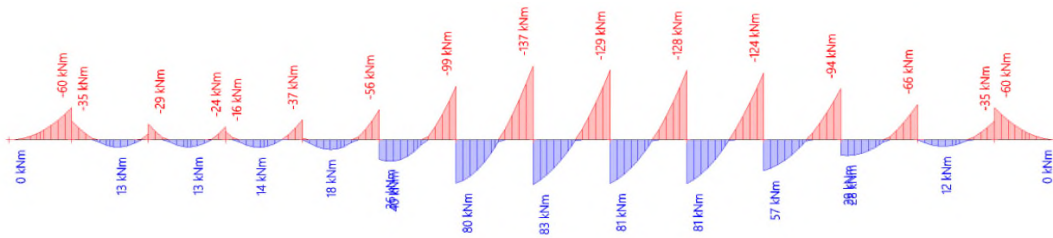
Conclusie: ingevoerde waarden zijn correct.

Krachtenverdeling landhoofdbalk

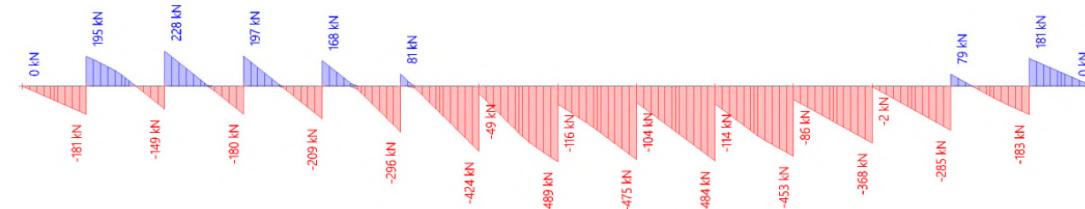
Buigend moment rekenwaarde



Buigend moment representatief



Dwarskracht rekenwaarde



Landhoofdbalk:

M_d = 178 [kNm]
 M_{rep} = 137 [kNm]
 V_d = 489 [kN]

Op basis van een globale toetsing is de benodigd als bovenwapening:

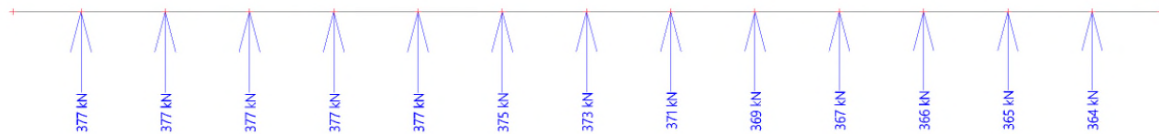
Bovenwapening 9 Φ 16 Praktisch
Onderwapening 9 Φ 16 Praktisch

Op basis van een globale toetsing is de benodigd als dwarskrachtwapening:

Beugels (dubbel) Φ 12
Hart op hart beugels 250 [mm]

Belasting op damwand

Resultaat damwandbelastingen groep gr1a



Optredende belasting op de damwand bedraagt maximale waarde 377 [kN/m]

Een dergelijke paalbelasting is een redelijk normale uitkomst voor palen onder brugfundaties.

Damwandprofiel (staalkwaliteit S240GP of hoger)

AZ14-700

Inheiveau (drukken)

NTB

Verwachting is een inheiveau van ca. N.A.P. -3,00 meter o.b.v. sonderingen tpv de Neulbrug.

Advies:

Aanvullend grondonderzoek uitvoeren en het paal draagvermogen toetsen.

Bijlage 4 Uitvoer SCIA berekening tussensteunpunt Philippusbrug

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Invoergegevens	2
2.1. Knopen	2
2.2. Staven	2
2.3. Knoopondersteuningen	2
2.4. Lijnlast	2
3. Resultaten	4
3.1. Berekeningsverslag	4
3.2. Reacties; R_z	5
3.3. Interne 1D-krachten; M_y	5
3.4. Interne 1D-krachten; M_y	6
3.5. Interne 1D-krachten; V_z	6

2. Invoergegevens

2.1. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K4	4,810	0,000	0,000
K5	6,810	0,000	0,000
K6	2,810	0,000	0,000
K8	0,810	0,000	0,000
K9	8,810	0,000	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K14	0,000	0,000	0,000
K16	10,810	0,000	0,000
K17	12,810	0,000	0,000
K1	13,620	0,000	0,000

2.2. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S4	CS5 - Rechthoek (700; 800)	C25/30	2,000	K4	K5	Algemeen (0)
S5	CS5 - Rechthoek (700; 800)	C25/30	2,000	K6	K4	Algemeen (0)
S7	CS5 - Rechthoek (700; 800)	C25/30	2,000	K8	K6	Algemeen (0)
S8	CS5 - Rechthoek (700; 800)	C25/30	2,000	K5	K9	Algemeen (0)
S13	CS5 - Rechthoek (700; 800)	C25/30	0,810	K14	K8	Algemeen (0)
S15	CS5 - Rechthoek (700; 800)	C25/30	2,000	K9	K16	Algemeen (0)
S16	CS5 - Rechthoek (700; 800)	C25/30	2,000	K16	K17	Algemeen (0)
S17	CS5 - Rechthoek (700; 800)	C25/30	0,810	K17	K1	Algemeen (0)

2.3. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K6	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn2	K5	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn6	K9	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn7	K8	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn8	K16	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn9	K4	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn10	K17	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast

2.4. Lijnlast

Naam	Staaft	Type	Rich	Waarde - P ₁	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
				[kN/m]				
Belastingsgeval		Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂	Pos x ₂			
				[kN/m]				
Lijnlast2	S13	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig	-14	1.000	Lengte		
Lijnlast3	S7	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig	-14	1.000	Lengte		
Lijnlast4	S5	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig	-14	1.000	Lengte		
Lijnlast5	S4	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig	-14	1.000	Lengte		
Lijnlast6	S8	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig	-14	1.000	Lengte		
Lijnlast7	S15	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig	-14	1.000	Lengte		
Lijnlast8	S16	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig	-14	1.000	Lengte		
Lijnlast1	S13	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-226	1.000	Lengte		
Lijnlast9	S7	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-226	1.000	Lengte		
Lijnlast10	S5	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-226	1.000	Lengte		
Lijnlast11	S4	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-226	1.000	Lengte		
Lijnlast12	S8	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-226	1.000	Lengte		
Lijnlast13	S15	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-226	1.000	Lengte		

Project Klimaatrobuust Beekdal St-Oedenrode

Naam	Staaft	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast14	S16	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-226	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast15	S7	Kracht	Z		0.810	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Verkeer TS strook 1	LCS	Gelijkmatig	-127	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast16	S5	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Verkeer TS strook 1	LCS	Gelijkmatig	-127	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast17	S4	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Verkeer TS strook 1	LCS	Gelijkmatig	-127	1.190	Lengte		0,000
Lijnlast18	S5	Kracht	Z		1.810	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig	-85	2.400	Lengte		0,000
Lijnlast19	S4	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig	-85	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast20	S8	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig	-85	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast21	S4	Kracht	Z		2.010	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig	-42	2.400	Lengte		0,000
Lijnlast22	S8	Kracht	Z		0.810	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig	-42	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast23	S15	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig	-42	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast24	S7	Kracht	Z		0.510	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG6 - Verkeer UDL strook 1	LCS	Gelijkmatig	-60	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast25	S5	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG6 - Verkeer UDL strook 1	LCS	Gelijkmatig	-60	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast26	S4	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG6 - Verkeer UDL strook 1	LCS	Gelijkmatig	-60	1.490	Lengte		0,000
Lijnlast27	S5	Kracht	Z		1.510	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig	-17	2.400	Lengte		0,000
Lijnlast28	S4	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig	-17	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast29	S8	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig	-17	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast31	S8	Kracht	Z		0.510	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG8 - Verkeer UDL strook 3	LCS	Gelijkmatig	-17	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast32	S15	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - Verkeer UDL strook 3	LCS	Gelijkmatig	-17	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast33	S13	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-36	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast34	S7	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-36	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast35	S5	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-36	0.470	Lengte		0,000
Lijnlast36	S8	Kracht	Z		2.330	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-36	2.400	Lengte		0,000
Lijnlast37	S15	Kracht	Z		1.530	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-36	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast38	S16	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-36	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast39	S17	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig	-14	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast40	S17	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-226	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast41	S17	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-36	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast42	S15	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig	-85	0.190	Lengte		0,000
Lijnlast43	S16	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig	-42	1.190	Lengte		0,000
Lijnlast44	S15	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig	-17	0.490	Lengte		0,000
Lijnlast45	S16	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG8 - Verkeer UDL strook 3	LCS	Gelijkmatig	-17	1.490	Lengte		0,000

3. Resultaten

3.1. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen		0
Aantal 1D-elementen		8
Aantal netknopen		9
Aantal vergelijkingen		54
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6, BG7, BG8, BG9	
Start van de berekening	28.10.2021 17:40	
Einde berekening	28.10.2021 17:40	

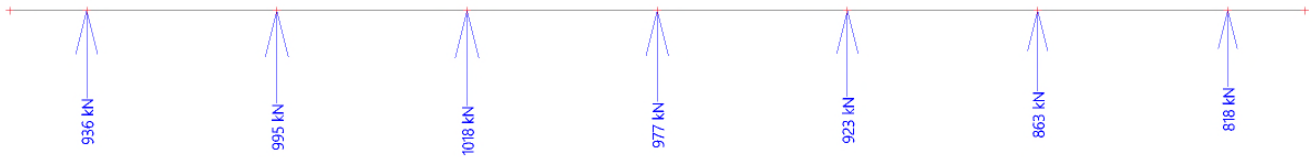
Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0	0	-191
	reactie in de knopen	0	0	191
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG2	Lasten	0	0	-3081
	reactie in de knopen	0	0	3081
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG3	Lasten	0	0	-558
	reactie in de knopen	0	0	558
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG4	Lasten	0	0	-372
	reactie in de knopen	0	0	372
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG5	Lasten	0	0	-186
	reactie in de knopen	0	0	186
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG6	Lasten	0	0	-299
	reactie in de knopen	0	0	299
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG7	Lasten	0	0	-83
	reactie in de knopen	0	0	83
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG8	Lasten	0	0	-83
	reactie in de knopen	0	0	83
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG9	Lasten	0	0	-238
	reactie in de knopen	0	0	238
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0

Project Klimaatrobuust Beekdal St-Oedenrode

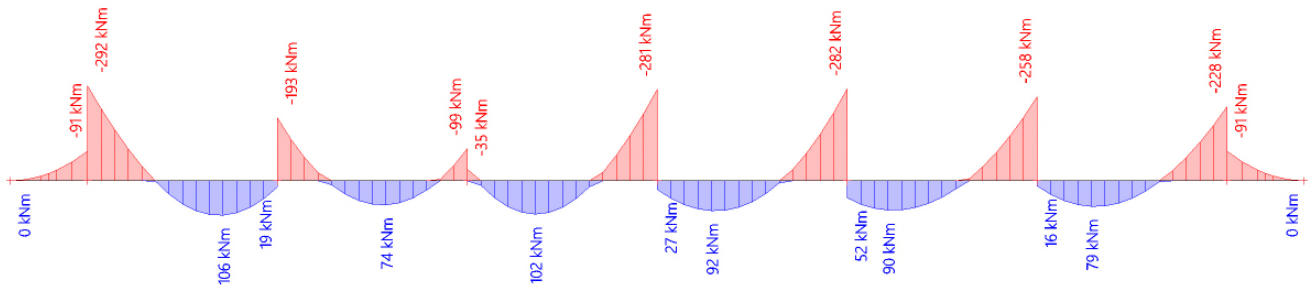
3.2. Reacties; R_z

Waardes: **R_z**
Lineaire berekening
Combinatie: Combi2 ULS groep gr1a
Systeem: Globaal
Extreem: Element
Selectie: Alle



3.3. Interne 1D-krachten; M_y

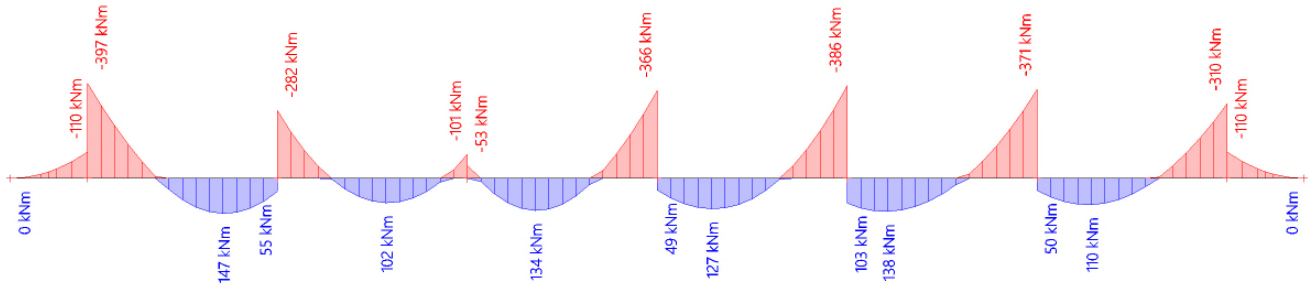
Waardes: **M_y**
Lineaire berekening
Combinatie: Combi1 SLS groep gr1a
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



Project Klimaatrobuust Beekdal St-Oedenrode

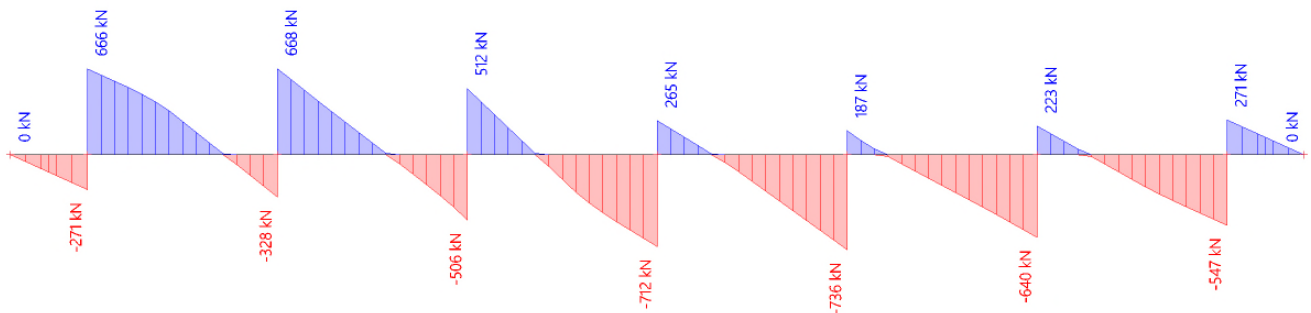
3.4. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: **M_y**
Lineaire berekening
Combinatie: Combi2 ULS groep gr1a
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



3.5. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: **V_z**
Lineaire berekening
Combinatie: Combi2 ULS groep gr1a
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



Bijlage 5 Uitvoer SCIA berekening landhoofd noord Philipusbrug

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Invoergegevens	2
2.1. Knopen	2
2.2. Staven	2
2.3. Knoopondersteuningen	2
2.4. Lijnlast	2
3. Resultaten	4
3.1. Berekeningsverslag	4
3.2. Reacties; R _z	5
3.3. Interne 1D-krachten; M _y	5
3.4. Interne 1D-krachten; M _y	6
3.5. Interne 1D-krachten; V _z	6
3.6. Reacties; R _z	7

2. Invoergegevens

2.1. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K4	4,810	0,000	0,000
K5	6,810	0,000	0,000
K6	2,810	0,000	0,000
K8	0,810	0,000	0,000
K9	8,810	0,000	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K14	0,000	0,000	0,000
K16	10,810	0,000	0,000
K17	12,810	0,000	0,000
K1	13,620	0,000	0,000

2.2. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S4	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K4	K5	Algemeen (0)
S5	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K6	K4	Algemeen (0)
S7	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K8	K6	Algemeen (0)
S8	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K5	K9	Algemeen (0)
S13	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	0,810	K14	K8	Algemeen (0)
S15	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K9	K16	Algemeen (0)
S16	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K16	K17	Algemeen (0)
S17	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	0,810	K17	K1	Algemeen (0)

2.3. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K6	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn2	K5	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn6	K9	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn7	K8	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn8	K16	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn9	K4	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn10	K17	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast

2.4. Lijnlast

Naam	StAAF	Type	Rich	Waarde - P ₁	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
				[kN/m]				
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂	Pos x ₂			
				[kN/m]				
Lijnlast2	S13 BG1 - Eigen gewicht	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-38	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast3	S7 BG1 - Eigen gewicht	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-38	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast4	S5 BG1 - Eigen gewicht	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-38	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast5	S4 BG1 - Eigen gewicht	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-38	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast6	S8 BG1 - Eigen gewicht	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-38	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast7	S15 BG1 - Eigen gewicht	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-38	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast8	S16 BG1 - Eigen gewicht	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-38	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast1	S13 BG2 - Rustende belasting dek	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-124	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast9	S7 BG2 - Rustende belasting dek	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-124	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast10	S5 BG2 - Rustende belasting dek	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-124	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast11	S4 BG2 - Rustende belasting dek	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-124	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast12	S8 BG2 - Rustende belasting dek	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-124	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast13	S15 BG2 - Rustende belasting dek	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-124	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000

Project Klimaatrobuust Beekdal St-Oedenrode

Naam	Staaft	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast14	S16	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-124	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast15	S7	Kracht	Z		0.410	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Verkeer TS strook 1	LCS	Gelijkmatig	-108	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast16	S5	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Verkeer TS strook 1	LCS	Gelijkmatig	-108	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast17	S4	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Verkeer TS strook 1	LCS	Gelijkmatig	-108	1.590	Lengte		0,000
Lijnlast18	S5	Kracht	Z		1.410	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig	-72	2.400	Lengte		0,000
Lijnlast19	S4	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig	-72	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast20	S8	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig	-72	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast21	S4	Kracht	Z		2.010	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig	-42	2.400	Lengte		0,000
Lijnlast22	S8	Kracht	Z		0.410	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig	-36	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast23	S15	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig	-36	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast24	S7	Kracht	Z		0.110	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG6 - Verkeer UDL strook 1	LCS	Gelijkmatig	-28	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast25	S5	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG6 - Verkeer UDL strook 1	LCS	Gelijkmatig	-28	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast26	S4	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG6 - Verkeer UDL strook 1	LCS	Gelijkmatig	-28	1.890	Lengte		0,000
Lijnlast27	S5	Kracht	Z		1.110	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig	-8	2.400	Lengte		0,000
Lijnlast28	S4	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig	-8	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast29	S8	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig	-8	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast31	S8	Kracht	Z		0.110	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG8 - Verkeer UDL strook 3	LCS	Gelijkmatig	-8	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast32	S15	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - Verkeer UDL strook 3	LCS	Gelijkmatig	-8	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast33	S13	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-18	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast34	S7	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-18	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast35	S5	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-18	0.870	Lengte		0,000
Lijnlast36	S8	Kracht	Z		2.330	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-36	2.400	Lengte		0,000
Lijnlast37	S15	Kracht	Z		1.130	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-18	2.000	Lengte		0,000
Lijnlast38	S16	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-18	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast39	S17	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig	-38	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast40	S17	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig	-124	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast41	S17	Kracht	Z		0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig	-18	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast42	S15	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig	-72	0.590	Lengte		0,000
Lijnlast43	S16	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig	-36	1.590	Lengte		0,000
Lijnlast44	S15	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig	-8	0.890	Lengte		0,000
Lijnlast45	S16	Kracht	Z		0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG8 - Verkeer UDL strook 3	LCS	Gelijkmatig	-8	1.890	Lengte		0,000

3. Resultaten

3.1. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen		0
Aantal 1D-elementen		8
Aantal netknopen		9
Aantal vergelijkingen		54
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6, BG7, BG8, BG9	
Start van de berekening	28.10.2021 19:06	
Einde berekening	28.10.2021 19:06	

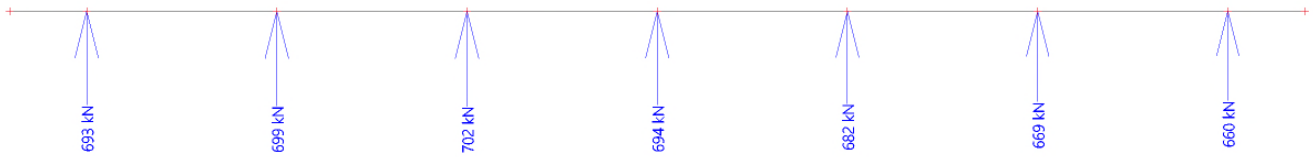
Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0	0	-511
	reactie in de knopen	0	0	511
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG2	Lasten	0	0	-1696
	reactie in de knopen	0	0	1696
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG3	Lasten	0	0	-558
	reactie in de knopen	0	0	558
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG4	Lasten	0	0	-372
	reactie in de knopen	0	0	372
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG5	Lasten	0	0	-186
	reactie in de knopen	0	0	186
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG6	Lasten	0	0	-165
	reactie in de knopen	0	0	165
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG7	Lasten	0	0	-46
	reactie in de knopen	0	0	46
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG8	Lasten	0	0	-46
	reactie in de knopen	0	0	46
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG9	Lasten	0	0	-131
	reactie in de knopen	0	0	131
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0

Project Klimaatrobuust Beekdal St-Oedenrode

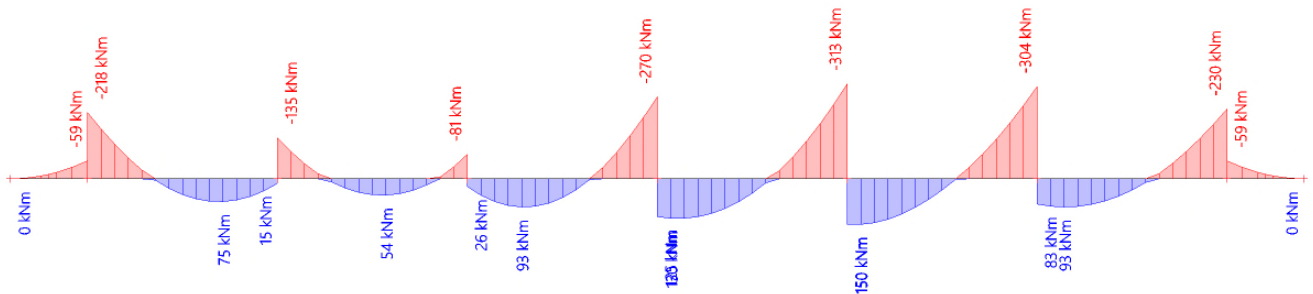
3.2. Reacties; R_z

Waardes: **R_z**
Lineaire berekening
Combinatie: Combi2 ULS groep gr1a
Systeem: Globaal
Extreem: Element
Selectie: Alle



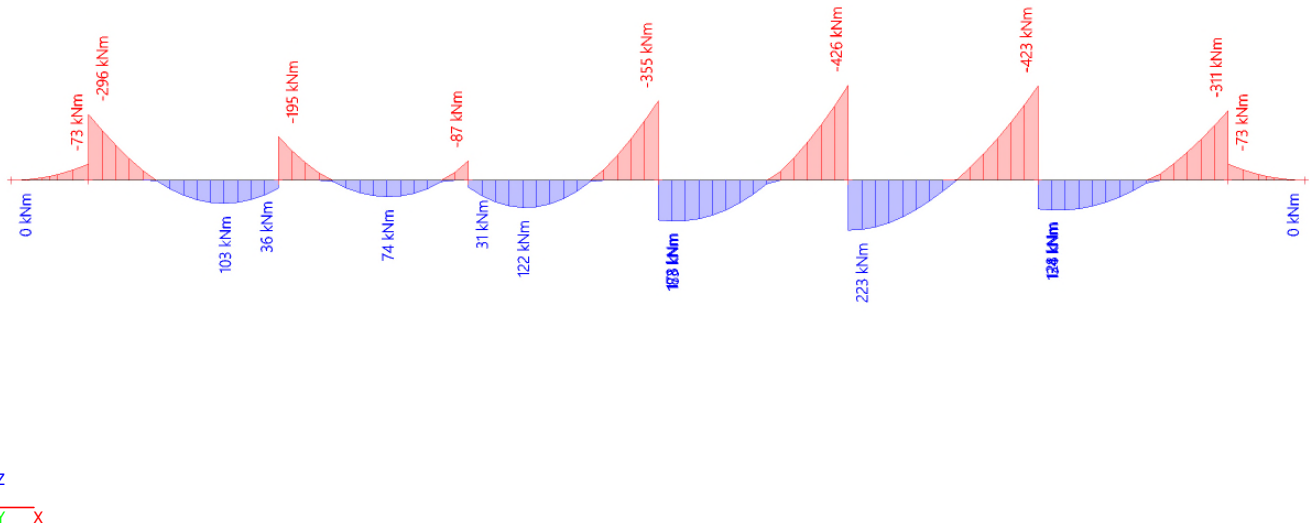
3.3. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: **M_y**
Lineaire berekening
Combinatie: Combi1 SLS groep gr1a
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



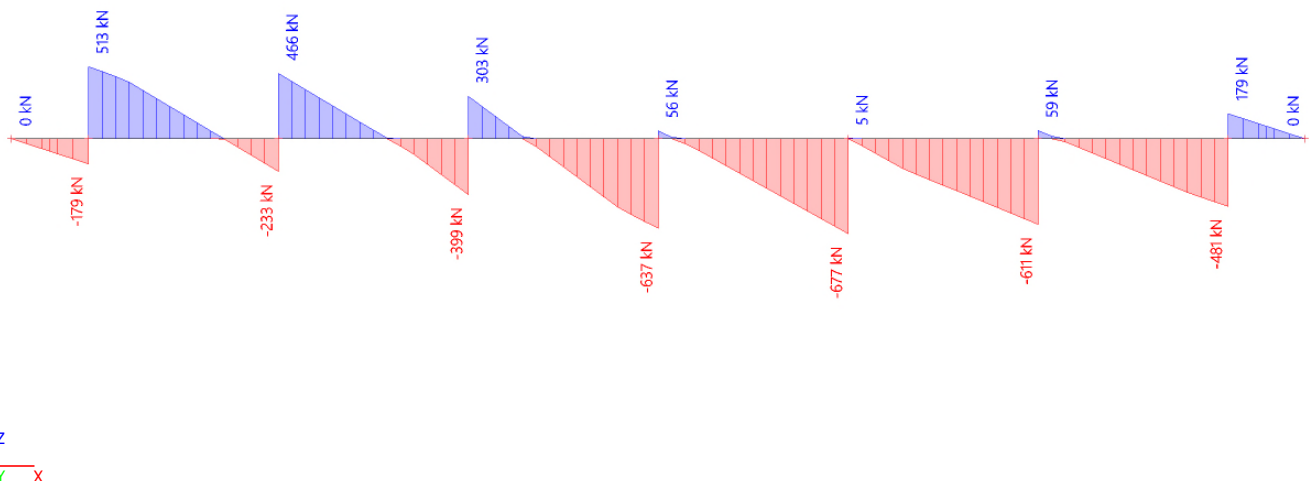
3.4. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Combinatie: Combi2 ULS groep gr1a
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



3.5. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Combinatie: Combi2 ULS groep gr1a
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



3.6. Reacties; R_z

Waardes: **R_z**

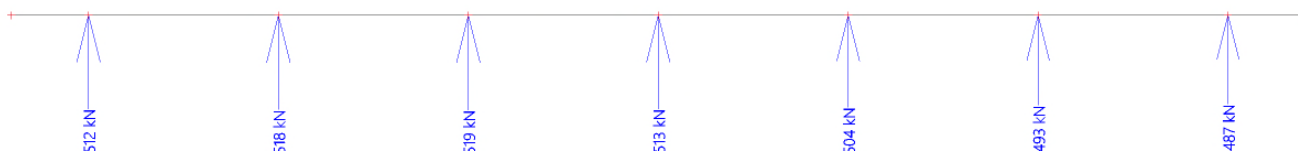
Lineaire berekening

Combinatie: Combi3 ULS groep gr2

Systeem: Globaal

Extreem: Element

Selectie: Alle



Bijlage 6 Uitvoer SCIA berekening landhoofd zuid Philippusbrug

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Invoergegevens	2
2.1. Knopen	2
2.2. Staven	2
2.3. Knoopondersteuningen	2
2.4. Lijnlast	2
3. Resultaten	5
3.1. Berekeningsverslag	5
3.2. Reacties; R _z	6
3.3. Interne 1D-krachten; M _y	6
3.4. Interne 1D-krachten; M _y	7
3.5. Interne 1D-krachten; V _z	7

2. Invoergegevens

2.1. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K4	4,810	0,000	0,000
K5	6,810	0,000	0,000
K6	2,810	0,000	0,000
K8	0,810	0,000	0,000
K9	8,810	0,000	0,000
K14	0,000	0,000	0,000
K16	10,810	0,000	0,000
K17	12,810	0,000	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	13,620	0,000	0,000
K18	1,810	0,000	0,000
K19	3,810	0,000	0,000
K20	5,810	0,000	0,000
K21	7,810	0,000	0,000
K22	9,810	0,000	0,000
K23	11,810	0,000	0,000

2.2. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S4	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K4	K5	Algemeen (0)
S5	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K6	K4	Algemeen (0)
S7	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K8	K6	Algemeen (0)
S8	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K5	K9	Algemeen (0)
S13	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	0,810	K14	K8	Algemeen (0)
S15	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K9	K16	Algemeen (0)
S16	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	2,000	K16	K17	Algemeen (0)
S17	CS5 - Rechthoek (1500; 1000)	C25/30	0,810	K17	K1	Algemeen (0)

2.3. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K6	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn2	K5	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn6	K9	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn7	K8	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn8	K16	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn9	K4	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn10	K17	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn11	K18	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn12	K19	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn13	K20	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn14	K21	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn15	K22	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast
Sn16	K23	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vast	Vast	Vast

2.4. Lijnlast

Naam	Staaft	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast2	S13	Kracht	Z	-40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast3	S7	Kracht	Z	-40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast4	S5	Kracht	Z	-40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast5	S4	Kracht	Z	-40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast6	S8	Kracht	Z	-40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast7	S15	Kracht	Z	-40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast8	S16	Kracht	Z	-40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast1	S13	Kracht	Z	-124	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast9	S7	Kracht	Z	-124	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000

Project Klimaatrobuust Beekdal St-Oedenrode

Naam	Staaft	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Loc		Exc ez [m]
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast10	S5	Kracht	Z	-124	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast11	S4	Kracht	Z	-124	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast12	S8	Kracht	Z	-124	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast13	S15	Kracht	Z	-124	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast14	S16	Kracht	Z	-124	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast15	S7	Kracht	Z	-108	0.410	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Verkeer TS strook 1	LCS	Gelijkmatig		2.000	Lengte		0,000
Lijnlast16	S5	Kracht	Z	-108	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Verkeer TS strook 1	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast17	S4	Kracht	Z	-108	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Verkeer TS strook 1	LCS	Gelijkmatig		1.590	Lengte		0,000
Lijnlast18	S5	Kracht	Z	-72	1.410	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig		2.000	Lengte		0,000
Lijnlast19	S4	Kracht	Z	-72	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast20	S8	Kracht	Z	-72	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast22	S8	Kracht	Z	-36	0.410	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig		2.000	Lengte		0,000
Lijnlast23	S15	Kracht	Z	-36	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast24	S7	Kracht	Z	-28	0.110	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG6 - Verkeer UDL strook 1	LCS	Gelijkmatig		2.000	Lengte		0,000
Lijnlast25	S5	Kracht	Z	-28	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG6 - Verkeer UDL strook 1	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast26	S4	Kracht	Z	-28	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG6 - Verkeer UDL strook 1	LCS	Gelijkmatig		1.890	Lengte		0,000
Lijnlast27	S5	Kracht	Z	-8	1.110	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig		2.000	Lengte		0,000
Lijnlast28	S4	Kracht	Z	-8	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast29	S8	Kracht	Z	-8	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast31	S8	Kracht	Z	-8	0.110	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG8 - Verkeer UDL strook 3	LCS	Gelijkmatig		2.000	Lengte		0,000
Lijnlast32	S15	Kracht	Z	-8	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - Verkeer UDL strook 3	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast33	S13	Kracht	Z	-18	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast34	S7	Kracht	Z	-18	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast35	S5	Kracht	Z	-18	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig		0.870	Lengte		0,000
Lijnlast37	S15	Kracht	Z	-18	1.130	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig		2.000	Lengte		0,000
Lijnlast38	S16	Kracht	Z	-18	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast39	S17	Kracht	Z	-40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG1 - Eigen gewicht	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast40	S17	Kracht	Z	-124	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Rustende belasting dek	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast41	S17	Kracht	Z	-18	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - Gelijkmv. UDL voetpaden	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast42	S15	Kracht	Z	-72	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG4 - Verkeer TS strook 2	LCS	Gelijkmatig		0.590	Lengte		0,000
Lijnlast43	S16	Kracht	Z	-36	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG5 - Verkeer TS strook 3	LCS	Gelijkmatig		1.590	Lengte		0,000
Lijnlast44	S15	Kracht	Z	-8	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000

Project Klimaatrobuust Beekdal St-Oedenrode

Naam	Staaft	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Loc		Exc ez [m]
	BG7 - Verkeer UDL strook 2	LCS	Gelijkmatig		0.890	Lengte		0,000
Lijnlast45	S16	Kracht	Z	-8	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG8 - Verkeer UDL strook 3	LCS	Gelijkmatig		1.890	Lengte		0,000

3. Resultaten

3.1. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen		0
Aantal 1D-elementen		14
Aantal netknopen		15
Aantal vergelijkingen		90
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6, BG7, BG8, BG9	
Start van de berekening	29.10.2021 09:06	
Einde berekening	29.10.2021 09:06	

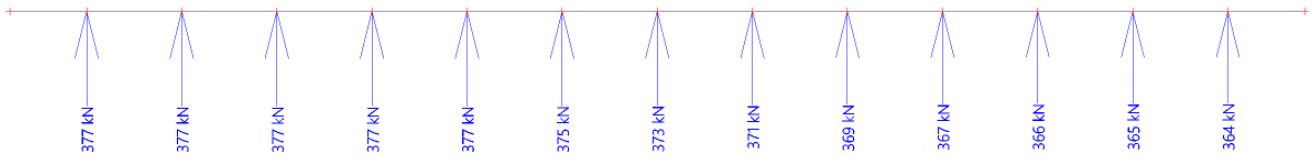
Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0	0	-538
	reactie in de knopen	0	0	538
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG2	Lasten	0	0	-1696
	reactie in de knopen	0	0	1696
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG3	Lasten	0	0	-558
	reactie in de knopen	0	0	558
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG4	Lasten	0	0	-372
	reactie in de knopen	0	0	372
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG5	Lasten	0	0	-186
	reactie in de knopen	0	0	186
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG6	Lasten	0	0	-165
	reactie in de knopen	0	0	165
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG7	Lasten	0	0	-46
	reactie in de knopen	0	0	46
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG8	Lasten	0	0	-46
	reactie in de knopen	0	0	46
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG9	Lasten	0	0	-131
	reactie in de knopen	0	0	131
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0

Project Klimaatrobuust Beekdal St-Oedenrode

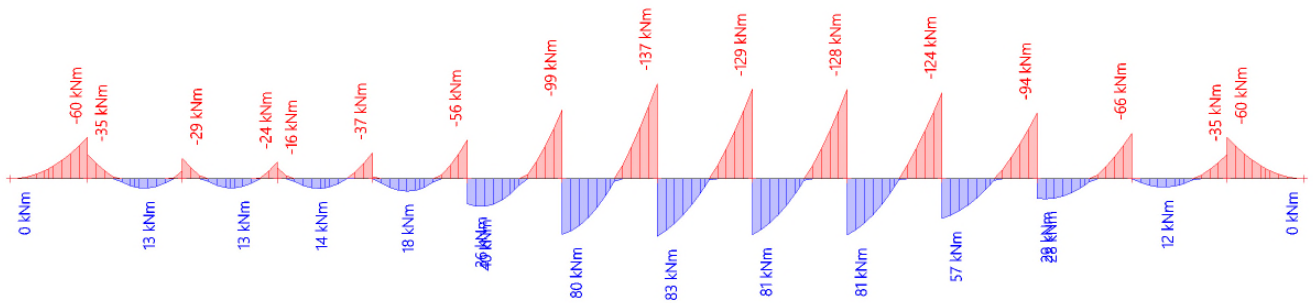
3.2. Reacties; R_z

Waardes: **R_z**
Lineaire berekening
Combinatie: Combi2 ULS groep gr1a
Systeem: Globaal
Extreem: Element
Selectie: Alle



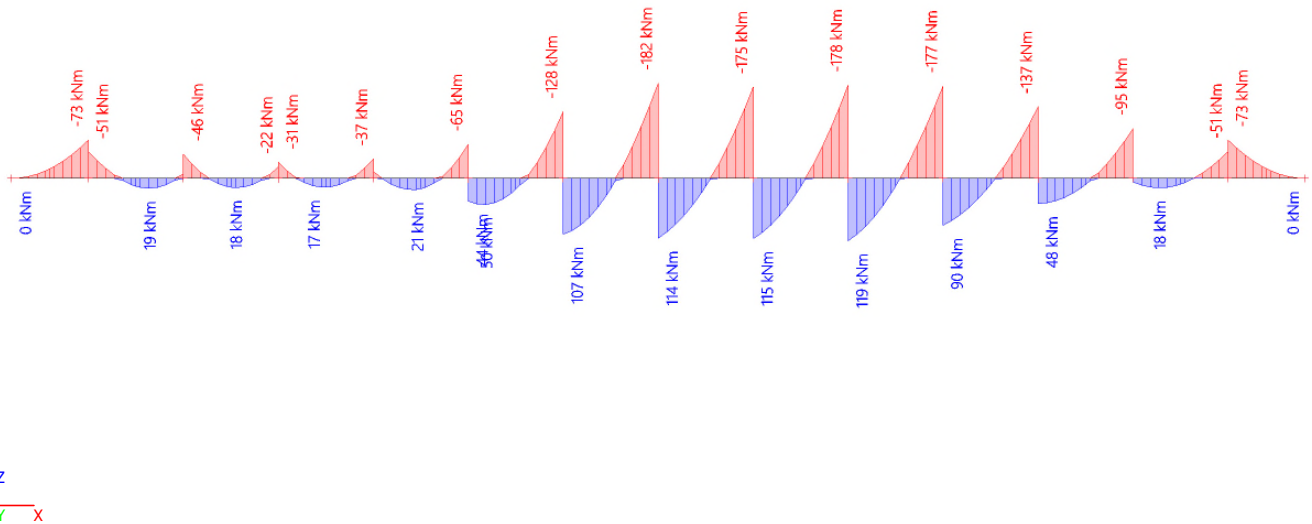
3.3. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: **M_y**
Lineaire berekening
Combinatie: Combi1 SLS groep gr1a
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



3.4. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Combinatie: Combi2 ULS groep gr1a
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



3.5. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Combinatie: Combi2 ULS groep gr1a
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle

