

Annex A1: Moederberekening Beheerobject Versie 0.1 en Geometrische Varianten versie 1.0

0.1	Railligger	Moederberekening kenmerken Beheerobject	Beheerobjectcode
		Statisch onbepaald, drie overspanningen, leverancier Betonson/Baxon, type Lambda z 500/1180 en Tau randligger, aanwezigheid Eind-dwarsdragers, aanwezigheid dwarsdrager t.p.v. tussensteunpunt, bouwjaar 1984, kruisingshoek 89 graden, hart-op-hart afstand liggers 1200mm;	14H-115-01
1.0		Geometrische Variant	Voorbeeld
		Monoliete verbinding met eindsteunpunten	28D-113-01
		Tussendwarsdragers gewapend	49E-112-01
		Tussendwarsdragers voorgespannen	60C-306-03
		Hamereinden in de ligger	49E-112-01
		Scheve kruisingshoek	49E-112-01
		Nagespannen randligger	25C-101-01
		Geen randligger	49E-112-02
		Druklaag deels tussen de liggers	49E-112-02
		Liggers met breedplaten in druklaag	46D-104-01
		Brede ligger met bovenflens en druklaag, I-ligger	11C-303-04
		Verlenging velden met andere subcategorie	25D-103-02
0.1	Contactligger	Moederberekening kenmerken Beheerobject	
		Statisch bepaald, leverancier Krikke, vier overspanningen, detaillering beugels conform geometrie ligger, totale hoogte 750mm, kruisingshoek 90, bouwjaar 1975;	49F-103-01
1.0		Geometrische Variant	
		Scheve kruisingshoek	12D-100-01
0.1	Volstortligger	Moederberekening kenmerken Beheerobject	
		Statisch bepaald, één overspanning, leverancier Spanbeton, type SNP45/66, bij landhoofden opgelegd, breedte ligger 675mm, kruisingshoek 90 graden, bouwjaar 1975;	19B-102-01
1.0		Geometrische Variant	
		Statisch onbepaald	51G-114-01
		Monoliete verbinding met eindsteunpunten	16G-302-02
		Druklaag deels tussen de liggers	48B-002-01
		Plaatligger	19F-114-01
		Breedte volstortligger > 675mm	51G-114-01
		Scheve kruisingshoek	51G-114-01
		Verlenging velden met andere subcategorie	25D-103-02
0.1	Kokerligger	Moederberekening kenmerken Beheerobject	
		Statisch bepaald, één overspanning, leverancier Spanbeton/NSM, type SDK 900, kruisingshoek 90 graden, strengen met onthechting, dwarsvoorspanning, bouwjaar 1988;	50B-116-01
1.0		Geometrische Variant	
		Monoliete verbinding met eindsteunpunten	19E-001-01
		Scheve kruisingshoek	37D-376-01
		Ligger met in het werk gestorte brede voegen	25D-190-04
		Kokerligger met druklaag	37D-376-01
		Verlenging velden met andere subcategorie	25D-190-04

Annex A2: Eerste inventarisatie uitgangspunten Moederberekeningen en ARP's

Wanneer in een uitgangspunt wordt verwezen naar de Huidige Eurocode zal Opdrachtnemer moeten nagaan of dit uitgangspunt moet worden gewijzigd voor beoordelingen op basis van de Aankomende Eurocode.

Modellering - Alle Sub-constructietypen

- A2-1. Bij de modellering van de constructie-onderdelen in Langs- en Dwarsrichting moet onderscheid worden gemaakt in gebieden met een gescheurde en ongescheurde stijfheid.
- A2-2. In door buiging ongescheurd veronderstelde gebieden moet voor de buigstijfheid en wringstijfheid worden uitgegaan van de ongescheurde stijfheid. In door buiging gescheurd veronderstelde gebieden moeten de buigstijfheid (Gebruikersuitgangspunten G3, G4 volgens Annex A5) en wringstijfheid door de gebruiker kunnen worden ingevoerd (Gebruikersuitgangspunten G5 en G6 volgens Annex A5). De dwarscontractiecoëfficiënt ν in door buiging gescheurd veronderstelde gebieden dient op nul te worden gesteld.
- A2-3. De lengte in Langsrichting van de door buiging gescheurde veronderstelde gebieden en door buiging ongescheurd veronderstelde gebieden moet door de gebruiker kunnen worden ingevoerd (Gebruikersuitgangspunten G7 en G8 volgens Annex A5). De ARP dient uiteindelijk te bepalen over welke lengte in Langsrichting het dek is gescheurd (bij de velden en tussensteunpunten van een statisch onbepaald dek). Op deze manier kan de (on)gescheurd veronderstelde lengte worden gecontroleerd en aangepast.
- A2-4. Voor de elasticiteitsmodulus van beton in door buiging ongescheurd (voor beide richtingen) veronderstelde gebieden dient te worden gerekend met de elasticiteitsmodulus conform NEN-EN 1992-1-1 Tabel 3.1 en een dwarscontractiecoëfficiënt $\nu = 0.2$.
- A2-5. In de doorsnedetoetsing dienen de afmetingen conform archiefinformatie te worden beschouwd. Vereenvoudigingen in de afmetingen welke significant invloed hebben op de weerstand van het beschouwde onderdeel zijn in de doorsnedetoetsing niet toegestaan.
- A2-6. De rekenwaarde van de druksterkte dient gecorrigeerd te worden met een factor k_t ($k_t = 1,0$ indien de druksterkte is bepaald vóór of op 28 dagen; $k_t = 0,85$ indien de sterkte is bepaald na 28 dagen).
- A2-7. De rekenwaarde van de treksterkte dient gecorrigeerd te worden met een factor k_t ($k_t = 1,0$ indien de sterkte is bepaald vóór of op 28 dagen; $k_t = 0,85$ indien de druksterkte is bepaald na 28 dagen).
- A2-8. Bij elastische oplegblokken dient de verticale en horizontale stijfheid te worden bepaald volgens NEN-EN 1337-3.
- A2-9. Of voor de opleggingen wordt gerekend met een starre of verende ondersteuning is een Gebruikersuitgangspunt (Gebruikersuitgangspunt G21, zie Annex A5)
- A2-10. Constructies die monoliet zijn verbonden met de ondersteuning bij de eindsteunpunten dienen in eerste instantie te worden beschouwd als vrij opgelegd op het uiteinde (verticaal verende ondersteuning onder ligger, horizontaal vrij) ten behoeve van bepaling van de maatgevende UC voor buigend moment in het veld.
In Langsrichting dient daarbij voor het eindveld te worden uitgegaan van de elasticiteitsmodulus o.b.v. de ongescheurde stijfheid. Als het (eind)veld niet voldoet ($UC > 1$), dient de ondergrens van de rotatieveer te worden bepaald waarbij wel wordt voldaan ($UC \leq 1$). Daarbij dient rekening te worden gehouden met een gescheurde stijfheid over het laatste deel van het dek bij de aansluiting met de onderbouw. Ten behoeve van de maatgevende UC van de dwarskracht dient zowel van een scharnier als van een inklemming uitgegaan te worden (afschuifbuigscheuren vanaf meest getrokken zijde).
- A2-11. Bij tussensteunpunten van een statisch onbepaald dek waar de liggers monoliet zijn verbonden met de tussenondersteuning hoeft geen rekening te worden gehouden met het verhogen van het optredende steunpuntsmoment in het dek ten gevolge van de inklemming.

Modellering - Railliggers

- A2-12. De EEM-modellen moeten uit (vlakke) schaal- en lijnelementen bestaan. De druklaag dient te zijn gemodelleerd met (vlakke) schaal elementen. De liggers moeten als excentrisch aangesloten lijnelementen zijn gemodelleerd. In de EEM-modellen dienen de

- railliggers zodanig te worden gemodelleerd dat de stijfheid van de liggers en de excentriciteit ten opzichte van de druklaag correct worden meegenomen.
- A2-13. Voor de meshgrootte van de vlakke schaalementen moet worden uitgegaan van de kleinste waarde van 50% van de dikte in Dwarsrichting en 5 elementen tussen de liggers.
 - A2-14. De aanwezige dwarsdragers dienen te worden meegenomen in de EEM-modellen. De doorsnede van de dwarsdragers dient zodanig te worden gemodelleerd dat de stijfheid (buigstijfheid en wringstijfheid) van de dwarsdragers en de excentriciteit van de dwarsdragers ten opzichte van de druklaag correct worden meegenomen (door middel van excentrische ribben). Wanneer de koppeling van eind- en Tussendwarsdragers met een randligger is uitgevoerd met schroefhuizen of boutankers, mag deze koppeling niet als een constructieve verbinding worden gemodelleerd.
 - A2-15. Voor de bepaling van de stijfheid van de dwarsdragers dient de gehele hoogte (inclusief druklaag) minus de dikte van de onderflens van de liggers te worden aangehouden.
 - A2-16. De minimale dikte van de druklaag mag worden gemodelleerd (inclusief eigen gewicht). Bij een niet-constante dikte van de druklaag dient het extra gewicht als permanente belasting te worden gemodelleerd. De doorsnedetoetsing dient dan eveneens te worden gebaseerd op de minimale dikte van de druklaag. Als alternatief mag de werkelijke dikte worden gemodelleerd (Gebruikersuitgangspunt G18, zie Annex A5)
 - A2-17. Voor de lengte van de door buiging (on)gescheurd veronderstelde gebieden in Langsrichting voor de druklaag en de railligger dient dezelfde lengte te worden aangehouden.
 - A2-18. De druklaag en de (gewapende) dwarsdragers dienen in Dwarsrichting als gescheurd te worden beschouwd. Een eventueel voorgespannen dwarsdrager mag als ongescheurd worden beschouwd.
 - A2-19. De invloed van hamereinden (massieve doorsnede aan het uiteinde van de ligger) en dwarschotten mag worden verwaarloosd bij het bepalen van de buig- en wringstijfheden (voor de toetsing moeten de hamereinden wel worden beschouwd).
 - A2-20. Wanneer de elasticiteitsmodulus van beton in door buiging gescheurd veronderstelde druklaag wordt bepaald met de NEN-EN 1992-1-1 NB Tabel NB-1, dient voor de aan te houden wapening te worden uitgegaan van een gemiddelde van de onder- en bovenwapening in Dwarsrichting.
 - A2-21. Indien wordt uitgegaan van een door buiging gescheurd gebied dient voor de elasticiteitsmodulus van beton (railliggers en druklaag in Langsrichting) één effectieve elasticiteitsmodulus te worden gebruikt voor de railliggers en de druklaag. Deze effectieve elasticiteitsmodulus dient te worden bepaald conform NEN-EN 1992-1-1 NB Tabel NB-1. Hierbij dient voor de betonsterkteklasse gerekend te worden met de betonsterkteklasse van de railliggers. Voor de (fictieve) doorsnede dient de hoogte van de samengestelde doorsnede (hoogte railliggers + hoogte druklaag) te worden gebruikt. Voor de breedte van de (fictieve) doorsnede dient de breedte van de flens te worden gebruikt. Voor de hoeveelheid staal dient al het staal binnen de effectieve breedte te worden gebruikt. Indien gewenst mag een nauwkeuriger aanpak worden gevolgd, mits deze voldoende is onderbouwd. De te hanteren lengte van het in Langsrichting gescheurde gebied is overigens een Gebruikersuitgangspunt volgens Annex A5 (G7, G8)
 - A2-22. Wanneer bij tussensteunpunten van een statisch onbepaald liggerdek beide liggers zijn opgelegd, dient bij het bepalen van de snedekrachten ten gevolge van het eigen gewicht te zijn uitgegaan van de afstand tussen de opleggingen en voor het bepalen van de snedekrachten voor de overige belastingen van een doorgaande constructie die is opgelegd in de stramienlijnen.

Modellering - Volstortliggers

- A2-23. De EEM-modellen moeten uit plaalementen bestaan.
- A2-24. Voor de meshgrootte van de plaalementen moet worden uitgegaan van 50% van de dikte in Dwarsrichting.
- A2-25. In Dwarsrichting dient te worden uitgegaan van een dek gescheurd door buiging.
- A2-26. Wanneer bij tussensteunpunten van een statisch onbepaald dek beide liggers zijn opgelegd dient bij het bepalen van de snedekrachten ten gevolge van het eigen gewicht te zijn uitgegaan van de afstand tussen de opleggingen en voor het bepalen van de snedekrachten voor de overige belastingen van een doorgaande constructie die is opgelegd in de stramienlijnen.

Modellering - Contactliggers

- A2-27. De EEM-modellen moeten uit (vlakke) schaal- en lijnelementen bestaan. Het rijdek dient te zijn gemodelleerd met (vlakke) schaal elementen. Het onderste deel van de ligger dient als excentrisch aangesloten lijnelementen te zijn gemodelleerd. In de EEM-modellen dienen de contactliggers zodanig te worden gemodelleerd dat de stijfheid van de liggers en de excentriciteit ten opzichte van de druklaag correct worden meegenomen (door middel van excentrische ribben).
- A2-28. In Dwarsrichting dient de constructiehoogte van alleen het contactgedeelte van de liggers te worden aangehouden.
- A2-29. Voor de meshgrootte van de vlakke schaalementen moet worden uitgegaan van de kleinste waarde van 50% van de dikte in Dwarsrichting en 5 elementen tussen de liggers.
- A2-30. In Dwarsrichting dient te worden uitgegaan van een dek niet gescheurd door buiging.

Modellering Kokerligger

- A2-31. De EEM-modellen moeten uit plaalementen bestaan.
- A2-32. Voor de meshgrootte van de plaalementen moet worden uitgegaan van 50% van de dikte in Dwarsrichting.
- A2-33. Indien de voeg is gewapend dient in Dwarsrichting te worden uitgegaan van een dek gescheurd door buiging. Indien het dek is voorgespannen dient in Dwarsrichting te worden uitgegaan van een dek niet gescheurd door buiging.
- A2-34. De bepaling van de orthotrope eigenschappen, elasticiteitsmoduli in langs- en Dwarsrichting dient te gebeuren op basis van TNO-rapport B-78-445

Belastingen alle Sub-constructietypen

- A2-35. De beoordelingen dienen te worden uitgevoerd op Gebruiksniveau (Zie AnnexA5, Gebruikersuitgangspunt G1). De aan te houden wegingdeling is een Gebruikersuitgangspunt (G2 in Annex A5).
- A2-36. De bovenbouw dient te worden getoetst op belastingmodel BM1 (globale krachswerking) en BM2 (lokale effecten) conform NEN-EN 1991-2 art. 4.3. Belastingmodellen BM3 en BM4 hoeven niet te worden beschouwd.
- A2-37. De aslasten van belastingmodellen BM1 en BM2 mogen onder een hoek van 45 graden worden gespreid tot bovenkant constructief beton.
- A2-38. De aslasten (BM1) dienen als traject te worden uitgevoerd om de maximale impact op de constructie te kunnen bepalen. De stapgrootte binnen dit traject is 0,5 maal de hoogte van de (samengestelde) doorsnede en maximaal 0,5 m.
- A2-39. Voor belastingmodel BM1 dient de breedte van de rijweg te worden verdeeld in theoretische rijstroken of werkelijke rijstroken (zie Annex 5, Gebruikersuitgangspunt G2).
- A2-40. Indien gerekend wordt met een toekomstvaste wegingdeling (RBK1.2.1 art. 1.3.2) dienen de theoretische rijstroken te worden bepaald tussen vaste voertuigkeringen of stootranden (conform NEN-EN 1991-2 art. 4.2.3). De aslasten dienen dan in het midden van de theoretische rijstroken aan te grijpen. (conform NEN-EN 1991-2 Figuur 4.2a).
- A2-41. Indien gerekend wordt met werkelijk gebruik (RBK1.2.1 art. 1.3.2) dienen de werkelijke rijstroken voor normaal gebruik (V1) te worden bepaald conform de werkelijke of gewenste rijstrookindeling. De aslasten dienen op de meest ongunstigste positie binnen de werkelijke rijstroken (links, rechts en in het midden) te worden geplaatst. Bij de posities links en rechts van de rijbaan dient rekening gehouden te worden met de randafstand tussen de aslasten van verschillende rijstroken (0,50 m, NEN-EN 1991-2 Figuur 4.2b). Er hoeft geen rekening gehouden te worden met een afwijkende verkeerssituatie (V3).
- A2-42. Voor de referentieperiode voor AI en AII dient 30 jaar te worden aangehouden.
- A2-43. De nummering van de rijstroken dient zodanig te worden gekozen dat de effecten van de belastingen zo ongunstig mogelijk zijn.
- A2-44. De UDL van BM1 dient per overspanning en per rijstrook te worden gemodelleerd. De effecten van de belasting per overspanning en per rijstrook dienen zo te zijn gekozen dat de effecten van de belastingen zo ongunstig mogelijk zijn.
- A2-45. Indien gerekend wordt met werkelijk gebruik (RBK1.2.1 art. 1.3.2) dient gerekend te worden met een UDL-breedte van 3,0 m. De UDL dient op de meest ongunstige positie

binnen de werkelijke rijstrook (links, rechts en in het midden) te worden geplaatst. Bij meerdere werkelijke rijstroken kunnen de UDL's van de verschillende rijstroken tegen elkaar aan worden gemodelleerd.

- A2-46. De werkelijke rijstrookindeling dient te worden bepaald met actuele luchtfoto's (bijvoorbeeld met Street Smart van Cyclomedia).
- A2-47. Indien de rotatiecapaciteit voldoende is hoeven thermische effecten en rekenkundige zettingen niet te worden beschouwd.

Belastingen Railliggers

- A2-48. De aslasten van BM1 en de aslasten van BM2 dienen voor de druklaag op de meest ongunstige positie(s) te worden geplaatst (conform NEN-EN 1991-2 art. 4.2.3 (5)).

Krachtwerking Railliggers

- A2-49. De initiële voorspanning dient uit archiefinformatie te worden gehaald. Indien deze informatie niet te achterhalen is, dient voor het gehanteerde voorspanstaal de initiële voorspanning te worden bepaald conform RBK1.2.1 Tabel 3-8.
- A2-50. De beschouwde werkvoorspanning mag niet hoger zijn dan de toelaatbare werkvoorspanning uit RBK1.2.1 Tabel 3-8, rekening houdend met het gehanteerde voorspanstaal.
- A2-51. De wijze waarop de tijdsafhankelijke verliezen worden bepaald is een gebruiksafhankelijke parameter (G23 volgens Annex A5).
- A2-52. Wanneer ter plaatse van de (tussen)steunpunten de liggers met een natte knoop zijn verbonden is op deze locatie geen voorspankracht aanwezig in de (doorlopende) samengestelde ligger.
- A2-53. Vervallen.
- A2-54. Vervallen.
- A2-55. Vervallen.
- A2-56. Voor het bepalen van de snedekrachten dienen alle krachten binnen de effectieve breedte te worden geïntegreerd.
- A2-57. Voor het bepalen van de snedekrachten in het aansluitvlak tussen de railliggers en de druklaag dienen alle belastingen te worden beschouwd die na de realisatie van de druklaag worden aangebracht (dit zijn rustende belastingen, verkeersbelasting en eventuele opgelegde vervormingen).
- A2-58. Indien de snedekrachten in de druklaag ten gevolge van lokale effecten worden bepaald door middel van een handberekening (Gebruikersuitgangspunt g26, zie Annex A5, dit is toegestaan in situaties met (constructieve) bijdrage van de Tussendwarsdragers) dient de druklaag te worden geschematiseerd als een tweezijdig ingeklemde ligger. Als overspanning dient de hart-op-hart afstand van de railliggers te worden gebruikt; de inklemmingsmomenten mogen worden afgelezen in de dag van het liggerlijf. Voor de spreidingsbreedte moet worden gerekend met 1,0 m (voor buigend moment) en $4 \times d$ druklaag (voor de dwarskracht).
- A2-59. Indien de snedekrachten in de druklaag ten gevolge van lokale effecten worden bepaald uit een EEM-Model (Gebruikersuitgangspunt, zie Annex A5, in situaties zonder (constructieve) bijdrage van de Tussendwarsdragers) dient voor de spreidingsbreedte te worden gerekend met maximaal 1,0 m (voor buigend moment) en maximaal $4 \times d$ druklaag (voor de dwarskracht).
- A2-60. Voor het bepalen van snedekrachten in de druklaag ten gevolge van lokale effecten dient het eigen gewicht van de druklaag alsmede de rustende belasting te worden meegenomen. Voor de variabele belasting dient de belasting (BM1 (TS + UDL) of BM2) op de meest ongunstigste locatie op de druklaag te staan.

Toetsing Railliggers

- A2-61. Bij het bepalen van de momentcapaciteit van de samengestelde ligger dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren:
 - a. Alle krachten/momenten uit het Ligger-model dienen aan te grijpen in het zwaartepunt van de doorsnede van de railligger en de krachten/momenten uit het samengesteld-model dienen aan te grijpen in het zwaartepunt van de samengestelde doorsnede.

- b. De meewerkende (flens)breedte dient te worden bepaald conform NEN-EN 1992-1-1 art. 5.3.2.1.
 - c. Al het wapeningsstaal en voorspanstaal in de doorsnede van de samengestelde ligger (rekening houdend met de meewerkende breedte) mag worden gebruikt in het bepalen van de buigmomentcapaciteit van de samengestelde ligger. Indien er voor de dwarskrachtcapaciteit of voor de rotatiecapaciteit gerekend is met een gereduceerde hoeveelheid staal, (Gebruikersuitgangspunt G24, G25, zie Annex A5) dient deze gereduceerde hoeveelheid staal ook te worden gebruikt in de toetsing van de buigmomentcapaciteit. Voor het bepalen van de buigmomentcapaciteit dient de reststerkte van de fictief gereduceerde hoeveelheid staal te worden gebruikt. De (werk)voorspankracht in de doorsnede wordt hierbij niet gereduceerd.
- A2-62. Bij het bepalen van de dwarskrachtcapaciteit van de beugels dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren:
- a. Indien de hart-op-hart-afstand van de beugels groter is dan $z \cot(\theta)$, kunnen dwarskrachtscheuren ontstaan tussen de beugels en mag dwarskrachtwapening niet worden beschouwd.
 - b. Het aantal beugelsneden dat in rekening wordt gebracht ($z \cot(\theta)/s$) hoeft niet te worden afgerond op hele getallen.
- A2-63. Bij het bepalen van de dwarskrachtcapaciteit voor de samengestelde ligger, eventueel in combinatie met wringing, dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren :
- a. Indien de buigtrekspanning in de uiterste vezel ($M_{Ed}/W + N_{Ed}/A$) (als gevolg van het buigend moment en de normaalkracht beide behorende bij de maximale dwarskracht) groter is dan f_{ctd} , dient de doorsnede als gescheurd te worden beschouwd. De W en A dienen hierbij gewogen te zijn op basis van de stijfheden van de verschillende onderdelen.
 - b. Indien er geen sprake is van een inklemming bij de eindoplegging mag bij ongescheurde gebieden bij eindopleggingen gerekend worden met zowel een ABB-toets (afschuifbuigbreuk) als met een ATB-toets (afschuiftrekbreuk).
 - c. Bij alle overige gebieden (gescheurd of ongescheurd, niet bij de eindoplegging) dient de dwarskrachttoets te worden uitgevoerd met een ABB-toets.
 - d. De ATB-toets dient te worden uitgevoerd conform RBK1.2.1 art. 6.2.2.4 en dient over de gehele hoogte van de railligger te worden bepaald met stappen van 10 mm.
 - e. De ABB-toets dient te worden uitgevoerd conform RBK1.2.1-artikel 6.2.2.1 waarbij de samengestelde ligger als één doorsnede dient te worden beschouwd.
 - f. Voor de ABB-toets mag gerekend worden met de karakteristieke cilinderdruksterkte van de railligger.
 - g. Voor p_t mag gerekend worden met de door beugels omsloten langswapening (wapeningsstaal en voorspanstaal) in de trekzone van de doorsnede.
 - h. Langswapening (wapeningsstaal en voorspanstaal) in de trekzone die niet door beugels omsloten is mag worden meegenomen in de bepaling van p_t . Minimaal de helft van de in rekening gebrachte wapening moet door beugels omsloten zijn.
 - i. Voor de bijdrage van voorspanning aan de dwarskrachtcapaciteit dient in formule (3.9a, RBK1.2.1, $0,15\sigma_{cp}b_{w,gem}d_e$) voor d_e te worden uitgegaan van d_e van de ligger (immers de voorspanning is niet aanwezig in de druklaag). De σ_{cp} dient ook te zijn bepaald op basis van de liggerdoorsnede en niet de samengestelde ligger.
 - j. Indien nodig dient θ , de hoek tussen de drukdiagonaal van beton en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht, te worden gereduceerd om te kunnen voldoen aan knooppuntevenwicht ter plaatse van het knooppunt van de langswapening in de druklaag en de beugels en/of haarspeld. De hoogte waarover de strengen die niet direct tegen de beugels zijn geplaatst in rekening mag worden gebracht is een Gebruikersuitgangspunt (G9 zie Annex A5).
 - k. Indien een Optimalisatie wordt toegepast door de hoeveelheid voorspanstaal of wapeningsstaal fictief te reduceren (Gebruikersuitgangspunt G24 en G25 zie Annex A5) moet de doorsnede met het fictief gereduceerde wapeningsstaal en voorspanstaal voldoende capaciteit hebben om de bijbehorende momenten te kunnen opnemen. Bij deze Optimalisatie mogen de normaalkrachten (als gevolg van voorspanning) niet worden gereduceerd.

- l. Voor het bepalen van de effectieve breedte van de ligger in de ABB-toets mogen inkepingen in het lijf worden verwaarloosd tenzij er meerdere inkepingen boven elkaar aanwezig zijn (bijvoorbeeld HIP-liggers).
 - m. Voor de bepaling van $z_1 \times \cot(\theta)$ mag de inwendige hefboomsarm (z_1) worden bepaald met $d_1 - 0,1 \times d_e$.
 - n. De helling van de drukdiagonaal (θ) is afhankelijk van de betondrukspanning in de betreffende doorsnede, die weer afhangt van de verankeringslengte van de voorspanning.
- A2-64. Bij het bepalen van de capaciteit van het aansluitvlak dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren:
- a. Voor de rekenwaarde van de afschuifweerstand dient gerekend te worden met NEN-EN 1992-1-1 vergelijking (6.25). Voor betonsterktes dient gerekend te worden met de laagste betonsterkteklasse van de druklaag of de railligger. Er mag worden gerekend met een k_t -factor (langeduureffect) van 1,0.
 - b. In gescheurd veronderstelde gebieden dient te worden gerekend met $\beta V_{Ed}/b_i \times z$ (NEN-EN 1992-1-1 vergelijking (6.24)). Of in door buiging ongescheurd gebieden de controle mag worden uitgevoerd met $V \times S/b \times I$ (waarbij 'S' en 'I' gewogen dienen te zijn naar stijfheid) is in te voeren door de gebruiker (Gebruikersuitgangspunt G12 volgens Annex A5).
 - c. De lengte t.b.v. middeling V_{Ed} (NEN-EN1992-1-1 art 6.2.5, Figuur 6.10) is een Gebruikersuitgangspunt (G13 volgens Annex A5).
 - d. Voor nabewerkt (gewoon) beton dient gerekend te worden met de waarden voor c en μ behorend bij 'ruw oppervlak'. Waarden behorend bij 'glad oppervlak' dienen gebruikt te worden voor zelf-verdichtend beton of wanneer uit de werkwijze van de prefab-leverancier blijkt dat dit nodig is. De ruwheid van het oppervlak is overigens een Gebruikersuitgangspunt (G14 zie Annex A5).
 - e. De β -factor aansluitvlak is een Gebruikersuitgangspunt (G19 zie Annex A5).
- A2-65. Bij het bepalen van de UC's voor buiging van de samengestelde ligger dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren:
- a. Er mag maximaal 20% herverdeling worden toegepast. Het percentage herverdelen t.o.v. een lineair elastische berekening is een Gebruikersuitgangspunt (G10 in Annex A5)
 - b. Indien de excentriciteit van de voorspanning in de railligger resulteert in negatieve momenten aan het liggeruiteinde, hoeft de druklaagwapening hier niet op te worden getoetst.
 - c. Alle samengestelde liggers dienen getoetst te worden op buiging (zowel opwaarts als neerwaarts) over de gehele lengte van de ligger. De afstand tussen de doorsnede-toetsing is maximaal 0,5 maal de hoogte van de railligger en maximaal 0,5 m.
- A2-66. Bij het bepalen van de UC's voor buiging van de dwarsdragers dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren:
- a. Alle dwarsdragers dienen getoetst te worden op buiging (zowel opwaarts als neerwaarts) over de gehele lengte van de dwarsdrager. De afstand tussen de doorsnedetoetsingen is maximaal 0,5 maal de hoogte van de dwarsdrager en maximaal 0,5 m.
- A2-67. Bij het bepalen van de UC's voor dwarskracht (ABB, ATB) eventueel in combinatie met wringing voor de samengestelde liggers dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren:
- a. Er dient rekening gehouden te worden met de gebieden waarin een ABB-toets dient te worden uitgevoerd en de gebieden waar eveneens een ATB-toets mag worden uitgevoerd.
 - b. Alle samengestelde liggers dienen getoetst te worden (de UC's te worden bepaald) op dwarskracht over de gehele lengte van de ligger. De afstand tussen de doorsnede-toetsingen tussen de eerste en laatste voor dwarskracht te toetsen snede, is maximaal 0,5 maal de hoogte van de railligger en maximaal 0,5 m.
- A2-68. Bij het bepalen van de UC's voor dwarskracht (ABB) eventueel in combinatie met wringing voor de dwarsdragers dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren:
- a. Voor het bepalen van de unity checks voor dwarskracht in de dwarsdragers dient rekening gehouden te worden met een ABB-toets.

- b. Voor alle dwarsdragers welke op dwarskracht getoetst dienen te worden dient getoetst te worden over de gehele lengte van de dwarsdrager. De afstand tussen de doorsnede-toetsingen is maximaal 0,5 maal de hoogte van de dwarsdrager en maximaal 0,5 m.
- A2-69. Bij het bepalen van de UC's voor moment-, dwarskrachtcapaciteit van de druklaag dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren:
- a. Voor het bepalen van de momentcapaciteit van de druklaag mag gerekend worden met een breedte van 1,0 m.
 - b. Voor het bepalen van de dwarskrachtcapaciteit van de druklaag mag gerekend worden met een breedte van 4 maal de effectieve hoogte (d) van de druklaag.
 - c. Voor het bepalen van de dwarskrachtcapaciteit van de druklaag dient een ABB-toets te worden beschouwd waarbij de eerste scheur geïnitieerd wordt in de dag van het lijf van de railligger.
- A2-70. Bij het bepalen van de UC's voor de rotatiecapaciteit (betondrukzone) dient Opdrachtnemer de volgende uitgangspunten te hanteren:
- a. De rotatiecapaciteit dient te worden bepaald aan de hand van de toetsing op de betondrukzonehoogte conform NEN-EN 1992-1-1 art. 5.5 en NEN-EN 1992-1-1 NB art. 5.5.
 - b. Indien herverdeling niet wordt beschouwd, mag gerekend worden met een δ van 1,0. Indien herverdeling wel wordt beschouwd dient δ lager worden aangenomen.
 - c. De betondrukzone dient over de gehele lengte van de liggers en over de gehele lengte van de dwarsdragers te zijn getoetst. Voor de railliggers is de afstand tussen de doorsnedetoetsingen is maximaal 0,5 maal de hoogte van de railligger en maximaal 0,5 m. Voor de dwarsdragers is de afstand tussen de doorsnedetoetsingen is maximaal 0,5 maal de hoogte van de dwarsdrager en maximaal 0,5 m.

Annex A3 Van toepassing zijnde normen en richtlijnen en hun rangorde

A3-1. Huidige Eurocode (HEC):

- a. Een beoordeling volgens de RTD 1006, Richtlijn Beoordeling Kunstwerken (RBK), v1.2.1 en de in de RBK in paragraaf 2.1.2 genoemde van toepassing zijnde normen en richtlijnen.
Toelichting: In RBK wordt verwezen naar de Huidige Eurocodes. De Huidige Eurocodes zijn opgesomd in Tabel 2-3 van de ROK 2.0.
- b. Daar waar gegevens onderling strijdig zijn, geldt de rangorde volgens 2.1.2 van de RBK, waarin voor 'de contracteisen' moet worden gelezen 'de eisen zoals opgenomen in de onderhavige vraagspecificatie'.

A3-2. Aankomende Eurocode (AEC):

- a. Een beoordeling volgens de Aankomende Eurocode zoals opgesomd in onderstaande tabel.

AEC - versie: maand jaar (taal)	Titel
FprEN 1990 October 2022 (Engels)	Basis of structural and geotechnical design.
FprEN 1991-1-1 March 2023 (Engels)	Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-1: Specific weight of materials, self-weight of construction works and imposed loads on buildings
FprEN 1991-1-5 March 2023 (Engels)	Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-5: Thermal actions
FprEN 1991-2 April 2023 (Engels)	Eurocode 1 - Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges and other civil engineering works
FprEN 1992-1-1 April 2023 (Engels)	Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings, bridges and civil engineering structures

- b. Aanvullingen op de Aankomende Eurocodes op basis van TNO memo's:
- ROK additions for shear on FprEN1992-1-1-2023 (date 2023-04), 2024.M10205, d.d. 1 februari 2024 (Engels).
 - RBK additions for shear on FprEN1992-1-1-2023 (date 2023-04), 2024.M2010204, d.d. 1 februari 2024 (Engels).
- c. Voor zover de teksten niet tegenstrijdig zijn: de aanvullingen volgens de RBK en de in de RBK in paragraaf 2.1.2 genoemde van toepassing zijnde normen en richtlijnen (NEN8700-serie, ROK, Nationale Bijlagen, enzovoorts).
Toelichting: de Nationale Bijlagen bij de AEC zijn nog niet vastgelegd. Ook de RWS aanvullingen ontbreken met uitzondering van de bij b. genoemde TNO memo's. Opdrachtnemer wordt gevraagd hiervoor keuzes te maken die in lijn liggen met de aanvullingen op de Huidige Eurocodes, de RBK en de in de RBK in paragraaf 2.1.2 genoemde van toepassing zijnde normen en richtlijnen.
- d. Daar waar gegevens onderling strijdig zijn, geldt de volgende rangorde (waarbij de eerstgenoemde het meest leidend is):
- o Eisen zoals opgenomen in de onderhavige vraagspecificatie
 - o Aankomende Eurocodes volgens de bovenstaande tabel
 - o De RBK, de NEN 8700-serie, de ROK bepalingen, de Nationale Bijlagen bij de Huidige Eurocodes etc.

Annex A4: overzicht van te toetsen bezwijkmechanismen per onderdeel voor ieder Sub-constructietype

Sub-constructie-type	Nr.	Te beoordelen onderdelen	Richting	Bezwijkmechanismen	Opmerking
<i>Railliggers</i>	R1	Ligger met druklaag	Langsrichting	Moment (positieve en negatieve)	Inclusief controle van de drukzonehoogte
<i>Railliggers</i>	R2	Ligger met druklaag	Langsrichting	Afschuiwbuigbreuk	Toets op afschuiwbuigbreuk combineren met wringing wanneer wringstijfheid is toegekend
<i>Railliggers</i>	R3	Ligger met druklaag	Langsrichting	Afschuiwtrekbreuk	Toets op afschuiwtrekbreuk altijd inclusief wringing
<i>Railliggers</i>	R4	Ligger met druklaag	Langsrichting	Aansluitvlak	
<i>Railliggers</i>	R5	Druklaag	Dwarsrichting (lokaal)	Moment (pos. en neg.)	Alleen wanneer niet aan de voorwaarde voor drukmembraamwerking in de RBK1.2.1 wordt voldaan
<i>Railliggers</i>	R6	Druklaag	Dwarsrichting (lokaal)	Dwarskracht	Idem
<i>Railliggers</i>	R7	Druklaag	Dwarsrichting (lokaal)	Pons	Idem
<i>Railliggers</i>	R8	Druklaag	Dwarsrichting (globaal + lokaal)	Moment (pos. en neg.)	Wanneer geen Tussen-dwarsdragers aanwezig zijn of wanneer deze niet voldoen
<i>Railliggers</i>	R9	Druklaag	Dwarsrichting (globaal + lokaal)	Dwarskracht	Idem
<i>Railliggers</i>	R10	Tussen-dwarsdragers	Dwarsrichting	Moment (pos. en neg.)	
<i>Railliggers</i>	R11	Tussen-dwarsdragers	Dwarsrichting	Dwarskracht + wringing	Toets op wringing enkel nodig wanneer wringstijfheid is toegekend
<i>Railliggers</i>	R12	Dwarsdragers t.p.v. steunpunten	Dwarsrichting	Dwarskracht + wringing Moment	Toets op wringing enkel nodig wanneer wringstijfheid is toegekend.
<i>Kokerliggers</i>	K1	Liggers	Langsrichting	Moment (pos.)	Inclusief controle van de drukzonehoogte
<i>Kokerliggers</i>	K2	Liggers	Langsrichting	Afschuiwbuigbreuk	Toets op afschuiwbuigbreuk combineren met wringing
<i>Kokerliggers</i>	K3	Liggers	Langsrichting	Afschuiwtrekbreuk	Toets op afschuiwtrekbreuk altijd inclusief wringing.
<i>Kokerliggers</i>	K4	Liggers	Dwarsrichting	Pons, Moment en Dwarskracht	Indien de kokerbreedte ≥ 1480 mm dan dient de bovenflens te worden getoetst voor LM2
<i>Kokerliggers</i>	K5	Voeg/ druklaag	Dwarsrichting	Moment (pos. en neg.)	
<i>Kokerliggers</i>	K6	Voeg/ druklaag	Dwarsrichting	Dwarskracht	
<i>Kokerliggers</i>	K7	Voeg/ druklaag	Dwarsrichting	Afschuiving langsvoeg t.o.v. koker	Bij toepassing van niet haakse dwarsvoorspanning
<i>Contactliggers</i>	C1	Liggers	Langsrichting	Moment (pos.)	Inclusief controle van de drukzonehoogte
<i>Contactliggers</i>	C2	Liggers	Langsrichting	Afschuiwbuigbreuk	Toets op afschuiwbuigbreuk combineren met wringing wanneer wringstijfheid is toegekend
<i>Contactliggers</i>	C3	Liggers	Langsrichting	Afschuiwtrekbreuk	Toets op afschuiwtrekbreuk altijd inclusief wringing.
<i>Contactliggers</i>	C4	Voeg/dwars-richting	Dwarsrichting	Moment (pos. en neg.)	Inclusief controle van de drukzonehoogte
<i>Contactliggers</i>	C5	Voeg/dwars-richting	Dwarsrichting	Dwarskracht	Voeg
<i>Volstortliggers</i>	V1	Liggers met in-situ laag	Langsrichting	Moment (pos. en neg.)	Inclusief controle van de drukzonehoogte
<i>Volstortliggers</i>	V2	Liggers met in-situ laag	Langsrichting	Afschuiwbuigbreuk	Toets op afschuiwbuigbreuk combineren met wringing wanneer wringstijfheid is toegekend
<i>Volstortliggers</i>	V3	Liggers met in-situ laag	Langsrichting	Afschuiwtrekbreuk	Toets op afschuiwtrekbreuk altijd inclusief wringing.
<i>Volstortliggers</i>	V4	Liggers met in-situ laag	Langsrichting	Aansluitvlak/ contourvlak druklaag - ligger	
<i>Volstortliggers</i>	V5	In-situ laag	Dwarsrichting	Moment (pos. en neg.)	
<i>Volstortliggers</i>	V6	In-situ laag	Dwarsrichting	Afschuiwbuigbreuk	

Opmerkingen:

- De beoordeling op het aspect vermoeiing is geen onderdeel van de opdracht.
- De beoordelingen hebben geen betrekking op de onderbouw: onderslagbalken onder de opleggingen, landhoofden, kolommen, funderingen.
- Indien Preflex-liggers als dwarsdrager in het dek zijn gebruikt, hoeven deze niet te worden getoetst.
- De beoordeling van de tand/nok-constructie in het Beheerobject is geen onderdeel van de opdracht.

Annex A5: Overzicht Gebruikersuitgangspunten

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Benaming Gebruikersuitgangspunt (zie 1.2.1 Begrippen)	Van toepassing bij Sub-constructietype	Basis Gebruikersuitgangspunt Aan te houden voor Moederberekening (validatie ARP0.1) en Geometrische Variatiestudie (validatie ARP 1.0)	Te beschouwen variaties in Variatiestudie Gebruikers-uitgangspunten (validatie ARP 0.2)	Te implementeren Gebruikers-uitgangspunten in ARP (versie 0.2 en 1.0)	Constructieve Beoordeling (zie 1.2.1 Begrippen)
G1	Veiligheidsniveau (RBK1.2.1 art.1.3.2)	Allen	Gebruiksniveau	Afkeurniveau	Gebruiksniveau Afkeurniveau (Verificatieniveau AIII) Verbouwniveau Nieuwbouwniveau	Alternatieve Parameter. Constructieve Beoordeling uitvoeren op Gebruiksniveau. Bij een geringe overschrijding ($UC < 1,2$) ook een variatie op afkeurniveau uitvoeren. Het resultaat van deze alternatieve beschouwing dient separaat in de conclusie opgenomen te worden.
G2	Verificatieniveau/ wegindeling (RBK1.2.1 art. 1.3.1(5), art.1.3.2 (3))	Allen	Toekomstvast gebruik (Verificatieniveau AI) Wegindeling fictief	Werkelijk gebruik (Verificatieniveau AII) Feitelijk gebruik (V1) en calamiteit (V2) (maatgevende bepalend)	Toekomstvast gebruik Werkelijk gebruik (Verificatieniveau AII) Werkelijk gebruik (Verificatieniveau AIII) of op te geven (maatregel)	Optimalisatie/Maatregel Initieel dient te worden uitgegaan van een fictieve wegindeling. Indien de $UC > 1$ dient werkelijk gebruik te worden beschouwd als Optimalisatie. Beperking van de wegindeling is een te onderzoeken Maatregel.
G3	Buigstijfheid in Langsrichting in door buiging gescheurd gebied	Allen	Elasticiteitsmodules volgens NEN-EN 1992-1-1 NB Tabel NB-1.	$E_{cm} / 2$	Beide optie en variabel in te voeren	Optimalisatie. Ten behoeve van de Optimalisatie van de maatgevende UC's in Langs- en Dwarsrichting dient er gevarieerd te worden tussen de aangegeven extreme waarden van de buigstijfheden.
G4	Buigstijfheid van het in Dwarsrichting gescheurde gebied	Allen	Elasticiteitsmodules volgens NEN-EN 1992-1-1 NB Tabel NB-1.	$E_{cm} / 2$	Beide optie en variabel in te voeren (afzonderlijk in te voeren voor ribben en plaat)	
G5	Wringstijfheid in Langsrichting in door buiging gescheurd gebied	Allen	0% van ongescheurde wringstijfheid	20% van ongescheurde wringstijfheid	Beide opties en variabel in te voeren	Optimalisatie. Ten behoeve van de Optimalisatie van de maatgevende UC's in langs- en Dwarsrichting dient er gevarieerd te worden tussen de

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Benaming Gebruikersuitgangspunt (zie 1.2.1 Begrippen)	Van toepassing bij Sub-constructietype	Basis Gebruikersuitgangspunt Aan te houden voor Moederberekening (validatie ARP0.1) en Geometrische Variatiestudie (validatie ARP 1.0)	Te beschouwen variaties in Variatiestudie Gebruikers-uitgangspunten (validatie ARP 0.2)	Te implementeren Gebruikers-uitgangspunten in ARP (versie 0.2 en 1.0)	Constructieve Beoordeling (zie 1.2.1 Begrippen)
G6	Wringstijfheid plaat in door buiging gescheurd gebied	Allen	0% van ongescheurde wringstijfheid	20% van ongescheurde wringstijfheid	Beide opties en variabel in te voeren	aangegeven extreme waarden van de wringstijfheden.
G7	Lengte van het gebied in Langsrichting dat gescheurd is verondersteld t.p.v. steunpunt	Allen	10% van de overspanning van de ligger	20% van de overspanning van de ligger	Variabel in te voeren	Noodzakelijke controle De veronderstelde gescheurde lengtes dienen te worden gecontroleerd aan de hand van de met de ARP berekende gescheurde lengtes. Bij een significante afwijking (>0.25 meter) dient een nieuwe beoordeling te worden gedaan met een aangepaste gescheurd veronderstelde lengte.
G8	Lengte van het gebied in Langsrichting dat ongescheurd is verondersteld t.p.v. eindsteunpunt	Allen	10% van de overspanning van de ligger	20% van de overspanning van de ligger	Variabel in te voeren	
G9	Aantal strengen in het bovenste gedeelte van de liggerhoogte dat wordt beschouwd t.b.v. controle knooppuntevenwicht.	Railligger	250mm vanaf bovenkant ligger	½ * liggerhoogte	Variabel in te voeren	Alternatieve Parameter Bij een overschrijding van de UC de alternatieve beschouwing uitvoeren (maximum halve liggerhoogte) en het resultaat separaat in de conclusie opnemen.
G10	Herverdelen van het moment t.p.v. steunpunt (RBK1.2.1 art.3.1.2 5.5 (105))	Allen	0%	20%	Variabel in te voeren	Optimalisatie Optimalisatie tussen de aangegeven extreme waarden
G11	vervallen					
G12	V_{Edi} in de ongescheurde delen (NEN-EN1992-1-1 art 6.2.5)	Railligger Volstortligger	$v_{Edi} = V_{Ed} / (b_i z)$	$V_{Edi} = (V_{Ed} S) / (b_i I)$ in door buiging niet gescheurd gebied $V_{Edi} = V_{Ed} / (b_i z)$ in door buiging gescheurd gebied	Beide opties	Alternatieve Parameter Bij een overschrijding van v_{Rdi} deze alternatieve beschouwing voor de niet door buiging gescheurde gebieden uitvoeren en het resultaat separaat in de conclusie opnemen.
G13	Lengte t.b.v. middeling V_{Edi} (NEN-EN1992-1-1 art 6.2.5, Figuur 6.10)	Railligger Volstortligger	Lengtes met gelijke aansluitwapening.	(Variabel) Afstand tussen momenten maxima en	Alle drie de opties	Alternatieve Parameter Bij een overschrijding van v_{Rdi} deze alternatieve beschouwingen uitvoeren (in

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Benaming Gebruikersuitgangspunt (zie 1.2.1 Begrippen)	Van toepassing bij Sub-constructietype	Basis Gebruikersuitgangspunt Aan te houden voor Moederberekening (validatie ARP0.1) en Geometrische Variatiestudie (validatie ARP 1.0)	Te beschouwen variaties in Variatiestudie Gebruikers-uitgangspunten (validatie ARP 0.2)	Te implementeren Gebruikers-uitgangspunten in ARP (versie 0.2 en 1.0)	Constructieve Beoordeling (zie 1.2.1 Begrippen)
				2d.		plaats van lengtes met gelijke aansluitwapening) en het resultaat separaat in de conclusie opnemen.
G14	Ruwheid van het oppervlak (NEN-EN1992-1-1 art 6.2.5)	Railligger Volstortligger	Horend bij uitvoering prefab ligger viaduct	Glad Ruw	Beide opties	Dit is een uitgangspunt t.b.v. invoerwaarde. Keuze volgens Annex A2
G15	Vervallen					
G16	Formule voor V_{Rd} wanneer beugels in rekening worden gebracht (Aankomende Eurocode)	Allen	Aankomende Eurocode Betonconstructies, 8.2.3 (7) Θ en v	Aankomende Eurocode Betonconstructies, 8.2.3(4) Θ_{min} ; 8.2.3(6) v	Beide opties	Optimalisatie Wanneer met 8.2.3 (7) onvoldoende dwarskrachtweerstand wordt gevonden, kan worden onderzocht of het toch voldoende is bij gebruik van 8.2.3(4) en 8.2.3(6)
G17	Lastbeperking via bebording (NEN8701 - Bijlage B)	Allen	Geen	Op te geven lastbeperking (C20 en C21)	Op te geven lastbeperking (C20 en C21)	Maatregel Bij een overschrijding ($UC > 1$) bepalen bij welke lastbeperking de $UC \leq 1$. De resultaten van deze beschouwing in de conclusie opnemen. Een lastbeperking is een te onderzoeken maatregel.
G18	Dikte druklaag	Railligger	Minimale dikte	Werkelijke dikte	Beide opties	Optimalisatie Wanneer bij de conservatieve aanname van een minimale dikte de $UC > 1$ (Moment, Dwarskracht of Pons) kan onderzocht worden of bij de werkelijke dikte de capaciteit alsnog voldoende is.
G19	β -factor aansluitvlak	Railligger Volstortligger	$\beta = 1,0$	Werkelijke waarde van β bepalen en gebruiken	Beide opties	Optimalisatie Wanneer bij de conservatieve aanname van $\beta = 1,0$ de weerstand van het aansluitvlak onvoldoende is, kan onderzocht worden of bij

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Benaming Gebruikersuitgangspunt (zie 1.2.1 Begrippen)	Van toepassing bij Sub-constructietype	Basis Gebruikersuitgangspunt Aan te houden voor Moederberekening (validatie ARP0.1) en Geometrische Variatiestudie (validatie ARP 1.0)	Te beschouwen variaties in Variatiestudie Gebruikers-uitgangspunten (validatie ARP 0.2)	Te implementeren Gebruikers-uitgangspunten in ARP (versie 0.2 en 1.0)	Constructieve Beoordeling (zie 1.2.1 Begrippen)
						het hanteren van de werkelijke waarde van β de capaciteit alsnog voldoende is.
G20	vervallen					
G21	Opleggingen	Allen	Star	Veren	Beide opties	Optimalisatie Wanneer bij de conservatieve aanname van een starre ondersteuning de moment of dwarskracht weerstand van het aansluitvlak onvoldoende is, kan onderzocht worden of bij het hanteren van de veren de capaciteit alsnog voldoende is.
G22	Vervallen					
G23	Tijdsafhankelijke verliezen	Railligger	25% van de initiële voorspanning	Relaxatie conform de voorschriften die golden ten tijde van het ontwerp, krimp en kruip conform NEN-EN 1992-1-1 Bijlage B.	Beide opties en variabel in te voeren	Optimalisatie Wanneer bij de conservatieve aanname van 25% verlies de moment of dwarskracht weerstand onvoldoende is, kan onderzocht worden of bij het hanteren van de relaxatie volgens de voorschriften de capaciteit alsnog voldoende is.
G24	Voorspanstaal	Allen	Alle aanwezige voorspanstaal	Enkel de horizontale strengen	Keuze welke voorspanstrengen al dan niet worden meegerekend t.b.v. Optimalisatie V_{Rdc} of drukzone-hoogte x_u	Optimalisatie Wanneer bij de aanname dat alles voorspanstaal aanwezig is de dwarskrachtweerstand onvoldoende is/ drukzonehoogte te groot, kan onderzocht worden of door uit te gaan van minder voorspanning (hogere effectieve hoogte) de capaciteit alsnog voldoende is/ de drukzone hoogte voldoet.
G25	Wapeningsstaal	Allen	Alle aanwezige wapeningsstaal	50% van de aanwezige wapeningsstaal	Keuze welke wapening al dan niet worden meegerekend t.b.v.	Optimalisatie Wanneer bij de aanname dat alle wapeningsstaal aanwezig is de

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Benaming Gebruikersuitgangspunt (zie 1.2.1 Begrippen)	Van toepassing bij Sub-constructietype	Basis Gebruikersuitgangspunt Aan te houden voor Moederberekening (validatie ARP0.1) en Geometrische Variatiestudie (validatie ARP 1.0)	Te beschouwen variaties in Variatiestudie Gebruikers-uitgangspunten (validatie ARP 0.2)	Te implementeren Gebruikers-uitgangspunten in ARP (versie 0.2 en 1.0)	Constructieve Beoordeling (zie 1.2.1 Begrippen)
					Optimalisatie V_{Rdc} of drukzone-hoogte x_u	dwarskrachtweerstand onvoldoende is/ drukzonehoogte te groot, kan onderzocht worden of door uit te gaan van minder voorspanning (hogere effectieve hoogte) de capaciteit alsnog voldoende is/ de drukzone hoogte voldoet.
G26	Snedekrachten in druklaag	Railligger	Basis Gebruikersuitgangspunt is van toepassing in geval van situaties met een constructieve bijdrage van Tussendwarsdragers aan de krachtswerking in Dwarsrichting. Het effect van lokale krachtswerking dient met een 'Handberekening', tweezijdig ingeklemde ligger, te worden bepaald.	Variatie Gebruikersuitgangspunt is van toepassing in geval van situaties zonder constructieve bijdrage van Tussendwarsdragers aan de krachtswerking in Dwarsrichting. Het effect van globale krachtswerking dient in Dwarsrichting in de druklaag te worden bepaald dmv aflezen vanuit het EEM Model (globale krachtswerking)	Beide opties	Optimalisatie Afhankelijk van een constructieve bijdrage van Tussendwarsdragers aan de krachtswerking in Dwarsrichting.

Annex A6: Door Opdrachtgever aangeleverde Beheerobjecten

Voor de onderstaande 60 Beheerobjecten dient de Opdrachtnemer Constructieve Beoordelingen met de ARP uit te voeren. De relevante gegevens van onderstaande Beheerobjecten worden digitaal als losse documenten bij deze uitvraag aangeleverd.

1	14H-115-01	Westfriesche Vaart west (A7)	Railligger (tevens Moederberekening opstellen)
2	06C-304-01	Hemriksein (N31)	
3	07D-112-01	Peizerweg Spoorbaan (A7)	
4	10B-002-01	De Jorke (A7)	
5	11C-303-04	De Fiver (A7)	
6	11E-315-02	De Folgeren	
7	14E-111-01	Den Oeverschevaart west (A7)	
8	14E-306-01	N99 west (A7)	
9	14H-100-01	Bennemeer zuid (A7)	
10	17H-111-01	Eldijk (over A37)	
11	19C-303-01	Uitgeestermeer (A9)	
12	19E-103-01	Grosthuisergrouw oost (A7)	
13	19F-115-01	A.C. De Graafweg (over A7)	
14	19G-101-01	Wormerringvaart zuid (A7)	
15	22A-105-01	Oosterweg (over N48)	
16	25A-118-01	Provincialeweg oost (A22)	
17	25C-101-01	Kruisweg noord (A4)	
18	25E-104-02	Beemsterstraat oost (A10)	
19	25G-141-01	Spaklerweg zuid (A10)	
20	25G-182-01	De Diem west (A1)	
21	28D-107-01	Enterveen-Noord (A1)	
22	28D-113-01	Peddemors (A1)	
23	30G-002-12	Petersburg KW11 knooppunt Ypenburg	
24	37G-002-07	Vondelingenweg west	
25	38F-143-01	Korenmolen (A27)	
26	40B-003-03	Nieuwe IJsselbrug (A12)	
27	43H-108-01	Marktbrug oost (A17)	
28	46D-104-01	Brug Oude Maas (A77)	
29	49E-112-01	Roosendaalsche Vliet west (A17)	
30	49E-112-02	Roosendaalsche Vliet oost (A17)	
31	58A-106-01	Brug 14 (N266)	
32	60C-306-03	Koestraat (A2)	
33	49F-103-01	Nieuwenberg (A58)	Contactligger (Moederberekening)
34	07G-103-01	Engelberterweg (A7)	
35	11B-100-01	De Sweach (A7)	
36	12D-100-01	Kloosterveen (A28)	
37	12D-110-02	Diepstroeten (N33)	
38	16A-102-01	Ulensprong (A6)	
39	50B-116-01	Daesdonc noord (A58)	Kokerligger (Moederberekening)
40	17C-104-01	Spier (A28)	
41	19E-001-01	Omgelegde Hulkerweg west (A7)	
42	19F-118-01	Wognum west (A7)	
43	19G-106-02	Rijperweg west (A7)	
44	19G-108-01	Oosthuizenersloot oost (A7)	
45	19G-109-01	Oosthuizenweg oost (A7)	

46	25D-016-09	Raasdorperweg (A9)	
47	25D-190-04	Badhoevedorp (A9)	
48	30G-002-13	Prins van Oranje KW9a (A4)	
49	32H-101-02	Kernhem west (A30)	
50	37D-376-01	Brielle (N57)	
51	50B-002-02	Woestenberg zuid (A58)	
52	51B-123-01	Den Oorsprong (A2)	
53	19B-102-01	Krommesloot (N9)	<i>Volstortligger (Moederberekening)</i>
54	16G-302-02	Steenwijker Aa noord (A32)	
55	19F-114-01	Zomerdijksloot (A7)	
56	21F-001-01	Wold AA toerit (A32)	
57	25D-103-02	Rijswijkstraat west (A10)	
58	48B-002-01	India (A58)	
59	51G-114-01	Laareind PBN (A2)	
60	51G-117-01	Roostenlaan PBN (A2)	

Annex A7: Voorbeeld ARP-rapportage

1 voorblad

- Projectnaam of deelprojectnaam
- Naam van het object, overeenkomstig DISK-naamgeving.
- Subcategorie
- Beheerobjectcode of projectnummer object
- Documentnummer of versienummer
- Documentdatum
- Documentstatus
- Registratie, naam en datum
- Naam en versie toegepaste software

2 Inhoudsopgave

Toelichting: Vermelding van hoofdstuknummering en paragraafnummering inclusief paginanummering. Bijlagen worden vermeld en voorzien van oplopende nummering.

3 Conclusie

3.1 Bezwijkmechanismen van een Sub-constructie type

Toelichting: In een tabel worden de volgende onderdelen weergegeven; locatie x en y positie, optredende waarde, opneembare waarde, UC, Veiligheidsniveau conform Annex A5.

3.2 Samenvatting gehanteerde Gebruikersuitgangspunten

Toelichting: Samenvatting presenteren van de uiteindelijke gehanteerde Gebruikersuitgangspunten conform Annex A5. Mochten er afwijkingen van de vigerende normen en richtlijnen worden toegepast dan wordt dit expliciet vermeld. Tevens vermelden welke aanname er bij de invoerparameter is gehanteerd bij een gebrek aan informatie, betrouwbaarheid informatie, slecht leesbare informatie, verloren informatie of tegenstrijdige informatie.

4 Object omschrijving

4.1 Algemeen

Toelichting: Korte omschrijving t.a.v. het object, subcategorie, aantal velden, overspanning, bouwjaar, ontwerpnorm, kruisingshoek en overige belangrijke informatie van het kunstwerk of onderdelen daarvan.

Duidelijke verwijzing welke objectgegevens, zoals tekeningen, berekeningen, rapporten o.g. zijn gebruikt voor het modelleren, inclusief de digitale locatie van de betreffende gegevens.

4.2 Invoerparameters model

Toelichting: presenteren van de Invoerparameters van het model, zowel grafisch als een numerieke weergave; Overzicht Benodigde Invoerparameters Object voor ARP, inclusief definities. Indien nodig gevisualiseerd zoals rijdbaar deel, rijstroken, reststroken etc.