



RWS BEDRIJFSVERTROUWELIJK

Vraagspecificatie

Herberekening en Versterkingsontwerp Aanbruggen Molenbrug (Brug over de IJssel 21D-100)

Bijlage A Vraagspecificatie

Zaaknummer: 31163428

Datum:	01-09-2021
Status:	Definitief
Versie	3.0



Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Grote Projecten en Onderhoud
Datum	01-09-2021
Status	Definitief
Versienummer	3.0
Opgesteld door	Monica Yeung-Nicoreac, Erwin Schoenmakers
Getoetst door	Frank van Dooren, Henk Tiemensma

Inhoud

Colofon	3
1 Inleiding	7
1.1 Identificatie	7
1.2 Begrippen	7
1.3 Projectdoelstellingen en -omschrijving	10
1.3.1 Projectdoelstellingen	10
1.3.2 Omschrijving door te rekenen en te versterken brugdelen.....	11
1.3.3 Beschikbare archiefinformatie.....	19
1.3.4 Omschrijving project Herberekening en Versterkingsontwerp Aanbruggen Molenbrug.....	21
1.3.5 Normen en richtlijnen	23
1.3.6 Samenvatting beschikbare inspectierapportages	24
1.3.7 Stelpost.....	24
2 Projectfase 1: Uitgangspuntenfase	25
2.1 Doel Projectfase 1	25
2.2 Werkzaamheden Projectfase 1	25
2.3 Producten Projectfase 1	25
2.4 Eisen aan de producten Projectfase 1.....	25
2.4.1 Integraal Veiligheid Document (IVD)	25
2.4.2 Archiefinventarisatie.....	26
2.4.3 Digitaliseren van nog niet gedigitaliseerde archiefinformatie.....	26
2.4.4 Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek.....	26
2.4.5 Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek.....	27
2.4.6 Plan van Aanpak Conserveringsonderzoek.....	27
2.4.7 Rapportage Conserveringsonderzoek.....	28
2.4.8 Constructieve Risicoanalyse	28
2.4.9 Plan van Aanpak Constructieve Inspectie	28
2.4.10 Rapportage Constructieve Inspectie	29
2.4.11 Uitgangspuntennota (UPN).....	30
2.5 Proceseisen Projectfase 1	35
3 Projectfase 2: Herberekeningsfase	36
3.1 Doel Projectfase 2	36
3.2 Werkzaamheden Fase 2	36
3.3 Producten Fase 2	36
3.4 Eisen aan de producten Fase 2.....	37
3.4.1 Rapportage verificatieberekening bestaande situatie	37
3.4.2 Rapportage(s) Verdiepende Berekeningen.....	40
3.4.3 Tussentijdse adviesmemo renoveren of vervangen.....	41
3.5 Proceseisen Projectfase 2	41

4 Projectfase 3: VO Versterkingsontwerp en TOM's opleggingen en voegovergang.....	42
4.1 Doel Projectfase 3	42
4.2 Werkzaamheden Projectfase 3	43
4.3 Producten Projectfase 3	44
4.4 Eisen aan de producten Projectfase 3.....	44
4.4.1 Rapportage variantenstudie Versterkingsontwerp.....	44
4.4.2 TOM's opleggingen en voegovergang.....	44
4.4.3 VO ontwerpnota Versterkingsontwerp (incl. tekeningen)	45
4.4.4 SSK Raming VO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp	46
4.4.5 Concept uitvoeringsmethode en planning	47
4.4.6 Concept V&G plan ontwerpfase.....	47
4.5 Proceseisen Projectfase 3	48
5 Projectfase 4: DO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp opleggingen en voegconstructie.....	49
5.1 Doel Projectfase 4	49
5.2 Werkzaamheden Projectfase 4	49
5.3 Producten Projectfase 4	50
5.4 Eisen aan de producten Projectfase 4.....	50
5.4.1 DO ontwerpnota Versterkingsontwerp (incl. tekeningen) en Referentieontwerp opleggingen en voegconstructie	50
5.4.2 SSK Raming DO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp.....	52
5.4.3 Uitvoeringsmethode en planning	52
5.4.4 V&G plan Versterkingsontwerp en Referentieontwerp ontwerpfase	53
5.5 Proceseisen Projectfase 4	53
6 Projectfase 5: Specificatiefase	54
6.1 Doel Projectfase 5	54
6.2 Werkzaamheden Projectfase 5	54
6.3 Producten Projectfase 5	54
6.4 Eisen aan de producten Projectfase 5.....	55
6.4.1 Technische specificatie(s) DO Versterkingsontwerp	55
6.5 Proceseisen Fase 5	56
7 Eisen aan het Technisch Management.....	57
7.1 Algemene eisen aan het Technisch Proces	57
7.2 Toepassen Integraal Veiligheidsmanagement (IV)	57
8 Overzicht van bijlagen	58
Bijlage A1 RBK Staal d.d. 31-1-2017 (startdocument voor de NEN 8703)	59
Bijlage A3 Overzicht historische en toekomstige aantallen vrachtwagens per jaar (Nobs)	60
Bijlage A4 Eisen t.a.v. scannen van archiefinformatie.....	61
Bijlage A5 Relevante inspectierapportages.....	65
Bijlage A6 Selectie van archieftekeningen.....	66
Bijlage A7 Digitaal tekeningenarchief	67
Bijlage A8 Archiefberekening.....	68
Bijlage A9 Fotoarchief	69
Bijlage A13 Integraal Veiligheid Plan (IVP).....	70
Bijlage A14 Werkinstructie onderzoek chroom-6 en zware metalen in bestaande conserveringssystemen.....	71
Bijlage A15 RTD 1004 - d.d. 21-12-2020.....	72
Bijlage A16 Productenlijst.....	73

Bijlage A17 Uitgangspuntenrapport Quick Scan 76

1 Inleiding

1.1 Identificatie

Deze Vraagspecificatie met bijlagen maakt onderdeel uit van de Overeenkomst met zaaknummer 31163428, ten behoeve van het uitvoeren van het project 'Herberekening en Versterkingsontwerp aanbruggen Molenbrug'.

1.2 Begrippen

In deze Vraagspecificatie worden, naast de begrippen als vermeld onder "Begrippen" in de Projectvoorwaarden, onderstaande begrippen met een beginhoofdletter gebruikt. Met begrippen genoemd in het enkelvoud wordt tevens aangeduid de meervoudige betekenis. Indien in de tekst van deze Vraagspecificatie een begrip met beginhoofdletter wordt geschreven dan is onderstaande definitie van toepassing.

Aanvullend Onderzoek: Indien noodzakelijke informatie voor de herberekening van de brug of het ontwerpen van versterkingen ontbreekt in de beschikbare archiefinformatie en het inwinnen van deze informatie niet onder de scope van de uit te voeren Constructieve Inspectie valt, dan dient dit aangevuld te worden middels Aanvullend Onderzoek. Het kan hier bijvoorbeeld gaan om het in detail inmeten van bepaalde verbindingen in de brug of materiaalproeven voor het vaststellen van onbekende materiaaleigenschappen.

Acceptatie: Schriftelijke (in de meeste gevallen via email) aan de Opdrachtnemer gerichte mededeling waarin de Opdrachtgever verklaart geen bezwaar te hebben tegen door de Opdrachtnemer ter Acceptatie voorgelegde Documenten, zelfstandige hulppersonen, werkzaamheden, resultaten van werkzaamheden of wijzigingen.

Acute Maatregelen: Maatregelen die, gezien de resultaten van de werkzaamheden, geen uitstel kunnen hebben in relatie tot de veiligheid en beschikbaarheid van de brug.

Afwijking: Het niet voldoen aan een eis, kader of plan.

Beheerder: Regionaal organisatieonderdeel van Rijkswaterstaat – zie ook Regio - waar de Beheerobjecten in beheer zijn. De regio's zijn: Midden-Nederland (MN), Noord-Nederland (NN), Oost-Nederland (ON), West-Nederland Zuid (WNZ), West-Nederland Noord (WNN), Zee & Delta (ZD) of Zuid-Nederland (ZN). Elke Regio bestaat weer uit meerdere Districten, van waaruit het operationeel beheer wordt gedaan.

Beheerobject: Benaming volgens NEN2767-4, een standaard die bij RWS gehanteerd wordt in de beheersystemen, waaronder ULTIMO, DISK, Meridian, etc. Beheerobjecten bestaan uit een of meerdere objectdelen.

Complex: Een verzameling van een of meer Beheerobjecten. De Beheerobjecten bestaan op hun beurt weer uit een of meerdere objectdelen.

Constructieve Inspectie: Een visuele inspectie van het gehele object op handafstand, teneinde zeker en/of bij te stellen dat hetgeen in de archiefinformatie (as-built tekeningen, ontwerpberekeningen, etc) staat en in de Uitgangspuntennota wordt opgenomen overeenkomt met de werkelijkheid. Steekproefsgewijs dienen plaatdiktes, verbindingen en kritieke constructiedelen ingemeten te worden ter validatie van de geometrie. Daarnaast dienen schades, door bijvoorbeeld corrosie of aanvaringen/aanrijdingen vastgelegd te worden.

Constructieve Veiligheid (CV): Constructieve Veiligheid is een verzamelterm voor alle veiligheidsaspecten en –regelgeving met betrekking tot het voorkomen van (gedeeltelijk) constructief falen van constructies en de consequenties daarvan. Constructieve Veiligheid heeft betrekking op zowel de statische sterkte (incl. stabiliteit) als de vermoeiings(rest)levensduur.

DISK: Data Informatie Systeem Kunstwerken. De Opdrachtnemer kan indien nodig toegang verleend worden tot het systeem DISK, waaruit de basisgegevens (registratiegegevens Beheerobject en voorlopige decompositie) kunnen worden opgehaald ten behoeve van de uit te voeren werkzaamheden. DISK is bedoeld voor Instandhoudingsadvisering.

GPO: Grote Projecten en Onderhoud, een landelijk organisatieonderdeel van Rijkswaterstaat.

Herberekening: Volledige rekenkundige beschouwing van een bestaande brug op basis van de daarvoor geldende normen en kaders, ter beoordeling van de constructieve veiligheid en constructieve (rest)levensduur bij verbouw, gebruik en afkeuren, van alle Hoofdonderdelen, subonderdelen, verbindingen etc., op alle normaspecten, rekening houdend met het verleden, toekomstig gebruik en de staat van onderhoud, volgens de meest actuele normatieve inzichten (o.a. ROK, RBK en NEN normen). Binnen het Herberekeningstraject wordt in deze vraagspecificatie onderscheid gemaakt tussen de initiële verificatieberekening en de Verdiepende Berekeningen.

Een verdere omschrijving van eisen die gesteld worden aan de Herberekening staat verderop in deze vraagspecificatie.

Hoofdconstructeur: constructeur die verantwoordelijkheid draagt voor alle constructieve aspecten van de Herberekening of het Versterkingsontwerp. Tevens is hij/zij belast met inhoudelijke aansturing en inhoudelijke controle van de (berekenings)rapportages van (deel)constructeurs om de samenhang en kwaliteit te borgen.

Hoofdonderdelen: De onderdelen waaruit de brugconstructie op hoofdlijnen is opgebouwd, waaronder:

1. hoofdligger: plaatligger;
2. einddwarsdrager;
3. dek: plaatliggers werken d.m.v. verdeuveling samen met het gewapende beton;
4. oplegging;
5. voegovergang;

Dit zijn RWS-benamingen ten behoeve van dit project, niet persé conform NEN 2767-4.

Integrale Veiligheid: een gecoördineerde ketenbenadering voor alle in onderlinge samenhang beschouwde veiligheidsaspecten. Binnen dit project ligt weliswaar primair alle focus op constructieve veiligheid (en restlevensduur), maar secundair kunnen andere thema's zoals Arbeidsveiligheid, Machineveiligheid, Verkeersveiligheid, en wellicht ook Nautische Veiligheid, een rol spelen, bijvoorbeeld tijdens uitvoering van een inspectie of bij het maken van ontwerpkeuzes voor het versterkingsontwerp.

Nobs: N 'observed': Het totale aantal zware (>5t) vrachtwagens, volgens het vermoeiingsbelastingmodel in bijlage A/B van de NEN 8701, per jaar en per (voornamelijk) door vrachtverkeer bereden rijstrook (in Nederland meestal de rechterrijstrook). Voor de statische sterkte is de Nobs aan het einde van de referentieperiode van belang; voor vermoeiing het verloop over de jaren. Tevens speelt bij vermoeiing ook het verkeerstype (lang, middellang of lokaal) een rol. In het algemeen wordt voor A-wegen langeafstandsverkeer aangehouden en voor N-wegen middellangeafstandsverkeer conform de NEN 8701.

Optioneel: Met de term Optioneel wordt in deze Vraagspecificatie Bijlage A bedoeld dat het wel of niet uitvoeren van bepaalde werkzaamheden afhankelijk is van de uitkomst van een voorgaande fase.

PPO: Rijkswaterstaat Programma's, Projecten en Onderhoud.

Referentieontwerp: Een ontwerp op DO-niveau conform daarvoor geldende normen en kaders volgens de meest actuele normatieve inzichten, o.a. RWS-richtlijnen (RTD's) en NEN-normen. Het Referentieontwerp behelst niet alleen het benodigd rekenwerk maar tevens de uitwerking van het ontwerp met DO-tekening(en) die rechtstreeks zonder aanvullend rekenwerk kan worden vertaald tot UO-tekening(en).

Voor het Referentieontwerp worden de resultaten van de Herberekening als input gebruikt. Het Referentieontwerp is gebaseerd op de maatgevende situatie volgend uit de Herberekening.

RBK: Richtlijnen Beoordeling Kunstwerken, een kader van Rijkswaterstaat.

Regio: Zie Beheerder. De term Regio wordt ook vaak gebruikt.

ROK: Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken, een kader van Rijkswaterstaat.

Technische Documentatie: De verzameling van tekeningen, berekeningen, artikelen, rapporten, handleidingen, voorschriften, foto's, etc. waarin de voor het uitvoeren van ontwerp- en Herberekeningen relevante informatie staat betreffende de geometrie, de materialisatie, de montagevolgorde, de dimensionering, de belasting, de in- of onderverdeling van een constructie of installatie, etc.

UC: Unity Check, zijnde de verhouding tussen de in een grenstoestand berekende belastingeffecten van een constructie(deel) en de genormeerde capaciteit daarvan.

Uitgangspuntennota (UPN): Document waarin de uitgangspunten en brugkenmerken worden beschreven die nodig zijn voor een beoordeling van de Constructieve Veiligheid en (rest)levensduur zoals in dit project gedefinieerd. Een verdere omschrijving van eisen die gesteld worden aan de UPN staat verderop in deze vraagspecificatie.

VenR: Vervanging en Renovatie, een programma van Rijkswaterstaat waarbinnen nu en in de komende jaren inzicht opgebouwd wordt in het moment van noodzaak van vervanging of renovatie van Kunstwerken, alsmede de programmering en uitvoering daarvan.

Verdiepende Berekeningen: Een Verdiepende Berekening betreft een berekening die wordt uitgevoerd volgend op een initiële berekening, omdat er in de initieel gebruikte toetsingsmethode aannames zitten waardoor de toetsing een te positief of te negatief beeld presenteert. Enkele voorbeelden van Verdiepende Berekeningen:

- Fysisch en geometrisch niet-lineaire berekeningen van plaatvelden om het gunstige effect van de randinklemming door naastgelegen velden mee te nemen;
- Rekenmodel met volume-elementen van een lasdetail, omdat er op basis van het model met plaalementen meer spreiding van spanningen wordt verwacht waardoor de hot-spot spanningen lager uitvallen;
- Een model m.b.v. effective notch methode om een detailcategorie af te leiden.

De rekenmodellen en berekeningen die nodig zijn om alle te toets-aspecten realistisch en niet conservatief te kunnen verkrijgen vallen niet onder Verdiepende Berekeningen. Enkele voorbeelden van zaken die niet tot een Verdiepende Berekening behoren:

- Rekenmodellen met plaalementen, los of geïntegreerd in het hoofdmodel, om de krachswerking in een knoop te kunnen beschrijven en/of de (rotatie)stijfheden van een verbinding te kunnen bepalen;

- Een volume-elementenmodel van een ankerstoel omdat de spanningen door de gedrongen constructie niet goed met een plaatmodel beschreven kunnen worden;
- Plaatmodellen van constructieonderdelen, los of geïntegreerd in het hoofdmodel, om spanningsconcentraties mee te nemen t.g.v. geometrie veranderingen (bv. verbindingen of gaten);
- Plaatmodellen van dwarsdragers, indien nodig incl. aansluitingen met de hoofdliggers of middenliggers, om de dwarsbuiging in de onderflens correct te kunnen bepalen.

Versterkingsontwerp: Een ontwerp op DO-niveau, uitgaande van een minimale veiligheidsniveau behorend bij verbouw, conform daarvoor geldende normen en kaders volgens de meest actuele normatieve inzichten, o.a. RWS-richtlijnen (RTD's) en NEN-normen. Het Versterkings- ontwerp behelst niet alleen het benodigd rekenwerk maar tevens de uitwerking van het ontwerp met DO-tekening(en) die rechtstreeks zonder aanvullend rekenwerk kan worden vertaald tot UO-tekening(en).

1.3 Projectdoelstellingen en -omschrijving

1.3.1 Projectdoelstellingen

Het doel van het project Herberekening en Versterkingsontwerp Aanbruggen Molenbrug is het verkrijgen van rekenkundig onderbouwd inzicht in de constructieve veiligheid van de brug waarbij voldaan moet worden aan de vigerende normatieve of door RWS gestelde eisen hiervoor. Hiertoe dient een algehele constructieve Herberekening van de bovenbouw van de brug, incl. betondek, op zowel sterkte (inclusief globale stabiliteit, staafstabiliteit, plaatstabiliteit, effectieve breedte en afschuifverbinding van de staalbetonliggers) als vermoeiing te worden uitgevoerd.

In geval van onvoldoende sterkte of vermoeiingslevensduur dient een Versterkingsontwerp tot op DO niveau geproduceerd te worden, incl. technische specificaties van het ontwerp voor opname in een realisatiecontract. Door middel van de voorliggende vraagspecificatie wordt deze projectscope uitgevraagd. Ingeval van onvoldoende sterkte van het betondek volgt nadere afstemming met de OG over hoe hier verder mee om te gaan. Door middel van de voorliggende vraagspecificatie wordt deze projectscope uitgevraagd.

De Herberekening van de brug, inclusief het definitief ontwerp en specificatie van de benodigde versterkings- en/of beheersmaatregelen, heeft tot doel om de brug weer te laten voldoen aan de vereiste norm- en RBK-veiligheid voor een beoogde restlevensduur van minimaal 30 jaar. Toetsing dient plaats te vinden volgens RBK 1.1 (incl. bijlage A1 van deze vraagspecificatie) en ROK 2.0.

Aanvullend op de Herberekening en Versterkingsontwerp is een tweede doel van het project het verkrijgen van het Referentieontwerp van de te vervangen opleggingen en voegovergang. Een afgeleide doel hiervan is de beoordeling van de Constructieve Veiligheid van de bestaande uitvoeringsvoorzieningen (vizelpunten) en de omliggende constructieonderdelen van de opleggingen en voegovergang (raakvlakken).

De volgende raakvlakken zijn aanwezig, niet limitatief:

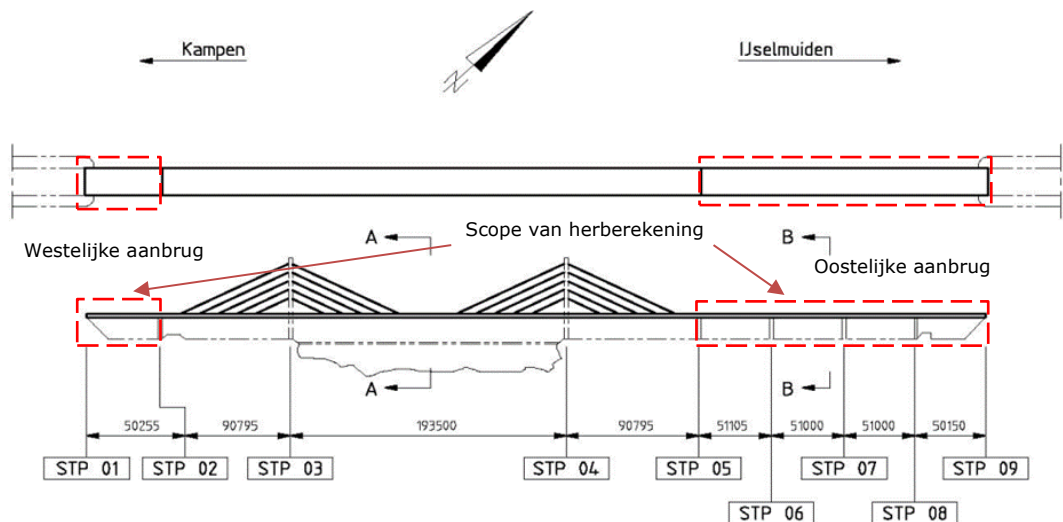
1. Opgemerkt wordt het bestaan van een raakvlak met Referentieontwerp van de twee voegconstructies en acht opleggingen van de hoofdbrug Molenbrug, hiervoor is gelijk aan het traject van deze Vraagspecificatie een separate vraagspecificatie Herberekening opgesteld. Nadere informatie over hoe dit af te stemmen volgt (na gunning).
2. Er bestaat een raakvlak met de hoofdbrug Molenbrug voor de volgende activiteiten:

- Archiefinventarisatie, incl. digitaliseren van nog niet gedigitaliseerde archiefinformatie: er bestaat een archief van zowel de aanbruggen als de hoofdbrug;
- Conserveringsonderzoek: een onderzoek voor zowel de aanbruggen als voor het hoofdbrug;
- Constructieve Risicoanalyse;
- Constructieve Inspectie: de inspectie van de aanbruggen kan gecombineerd worden met de inspectie van de hoofdbrug.

1.3.2 Omschrijving door te rekenen en te versterken bruggdelen

De Molenbrug bij Kampen bevindt zich in de N764, over de IJssel bij Kampen, en vormt een belangrijke verbinding tussen Kampen en Zwolle. De brug heeft een hoofdrijbaan met 2 rijstroken (1 rijstrook richting Kampen en 1 rijstrook richting IJsselmuiden) en een parallelbaan met 1 rijstrook voor zowel landbouwverkeer in 2 richtingen als voor voet-/fietsverkeer in 2 richtingen. De voorrangsituatie voor de landbouwverkeer is geregeld met verkeerslichten voor en naar de brug. Het totale brugcomplex bestaat uit 1 westelijke aanbrug met 1 overspanning (beheercode 21D-100-01-01), een hoofdbrug met 3 overspanningen (beheercode 21D-100-01-02) en een oostelijke aanbrug met 4 overspanningen (beheercode 21D-100-01-03). De huidige opdracht beperkt zich tot de twee aanbruggen met bouwjaar 1983, zie Figuur 1.

De westelijk gelegen aanbrug (brug A) bestaat uit 1 overspanning van 50,15 m tussen steunpunt 1 (westelijke landhoofd) en steunpunt 2. De oostelijk gelegen aanbrug bestaat uit 4 afzonderlijke bruggdelen (bruggen B t/m E) van 3 x 51,0 m en 1 x 50,15 m, tussen steunpunt 5 en steunpunt 9 (oostelijke landhoofd).



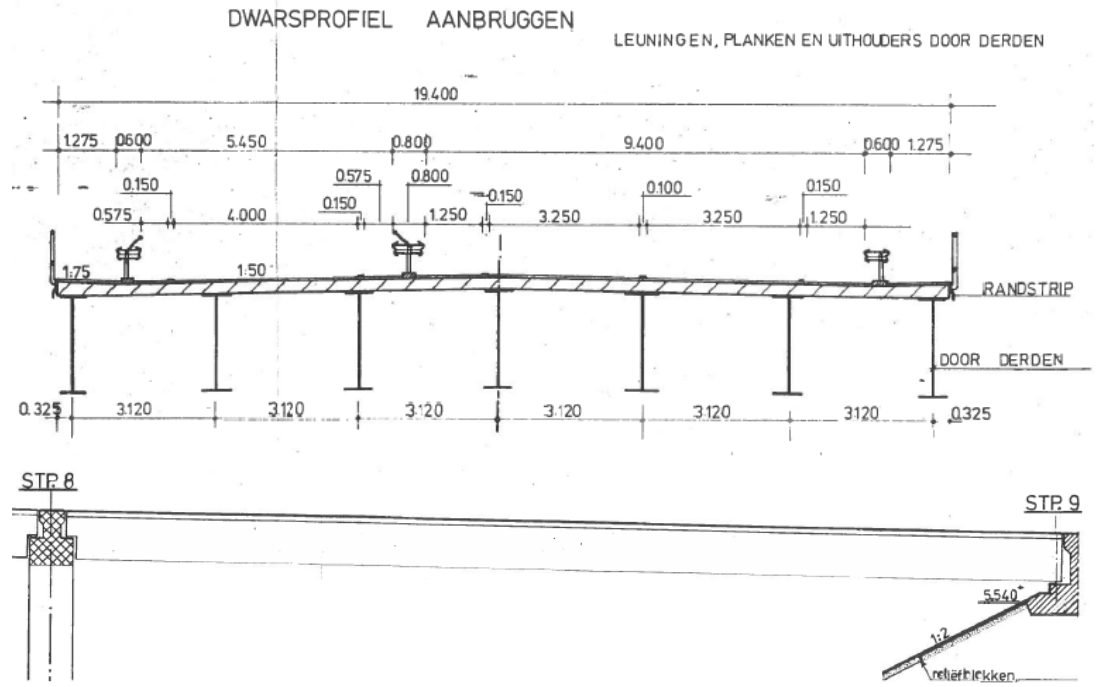
Figuur 1 Scope van de Herberekening

De hoofddragconstructie van ieder aanbrugdeel is opgebouwd uit een betonnen dek ondersteund door 7 stalen hoofdliggers met eindwarsdragers aan beide einden. Het hoofdsysteem van de aanbruggen is statisch bepaald, zie Figuur 2. Op de bovenflens van de hoofdliggers en eindwarsdragers zijn deuvels gelast die geïntegreerd zijn in het betondek. Hierdoor is er sprake van staalbetonliggers.

Het betondek van de aanbruggen is uitgevoerd in gewapend grindbeton met een dikte van 250 mm. Het ontwerp ging in eerste instantie uit van een betondek uitgevoerd in lichtbeton. Echter is later in het ontwerpproces besloten om grindbeton toe te passen, gezien de grote hoeveelheid wapening nodig in geval van lichtbeton uitvoering. De betonkwaliteit is B 37.5 (betonklasse II) en de kwaliteit van het betonstaal is FeB 400

HW en FeB 220 HW. Aan de buitenzijde van het betondek zijn stalen randstrippen met verankeringmateriaal aangebracht. Het betondek is symmetrisch gestort vanuit het midden, waarbij de gedrukte bovenflens van de stalen liggers is gestabiliseerd met tijdelijke verbandstaven.

De hoofdliggers zijn samengestelde I-liggers met een hoogte van 2045 mm tot 2075 mm en een h.o.h. afstand tussen de liggers van 3120 mm, zie Figuur 2 en Figuur 4. Alle vijf overspanningen zijn uitgevoerd als statische bepaalde liggers.

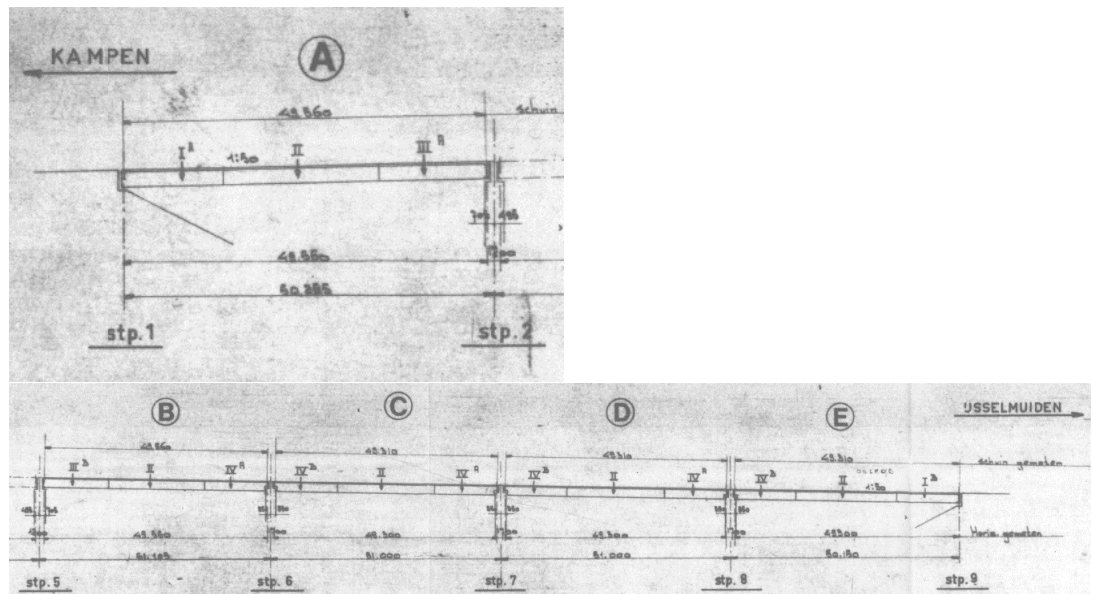


Figuur 2 Dwarsprofiel en langsprofiel aanbruggen (tek. B 36803)

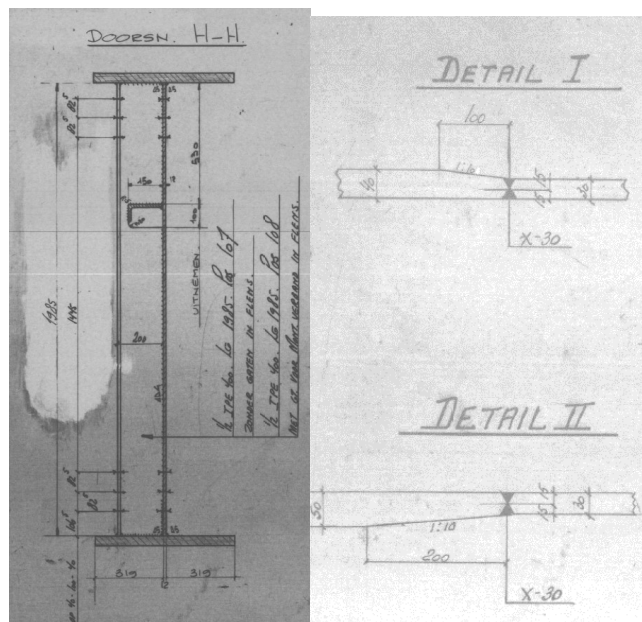
De bovenflens en onderflens zijn gelast met het lijf van de ligger door middel van dubbelzijdige hoeklassen. De dikte van de onderflens en bovenflens neemt toe in het middendeel van de ligger en dit detail is uitgevoerd als een vloeiend verloop met een stompe lasnaad als aansluiting. De liggers zijn vervaardigd uit 3 secties, zie Figuur 3, die aan elkaar zijn verbonden met behulp van boutverbindingen. De verschillende secties zijn vervaardigd uit stalen platen die aan elkaar gelast zijn door middel van K-lassen in het lijf en X-lassen in de flenzen van het hoofdligger. De 5 overspanningen van de aanbruggen verschillen onderling in lengte. Er zijn vrijwel identieke stalen liggers toegepast voor alle 5 overspanningen, alleen de eindstukken van de liggers (brugsecties I, III en IV) maken het verschil tussen de 5 overspanningen.

De hoofdliggers zijn verstijfd door middel van horizontale plooverstijvers (hoekprofielen) gelast op het lijf en verticale plooverstijvers (halve IPE profielen) gelast op het lijf, boven- en onderflens.

Op de bovenflens van de hoofdliggers en einddwarsdragers zijn deuvels gelast. Ter plaatse van de sectiedelingen zijn er deuvelbouten toegepast. De deuvels zijn qua ontwerp afgestemd op het dwarskrachtenverloop.



Figuur 3 Overzicht van brugdelen (A t/m E) en brug secties (I t/m IV) (tek. A84705)



Figuur 4 Hoofdligger: doorsnede (links) en details dikte verloop bovenflens (rechts boven) en onderflens (rechts onder) (tek. A84707)

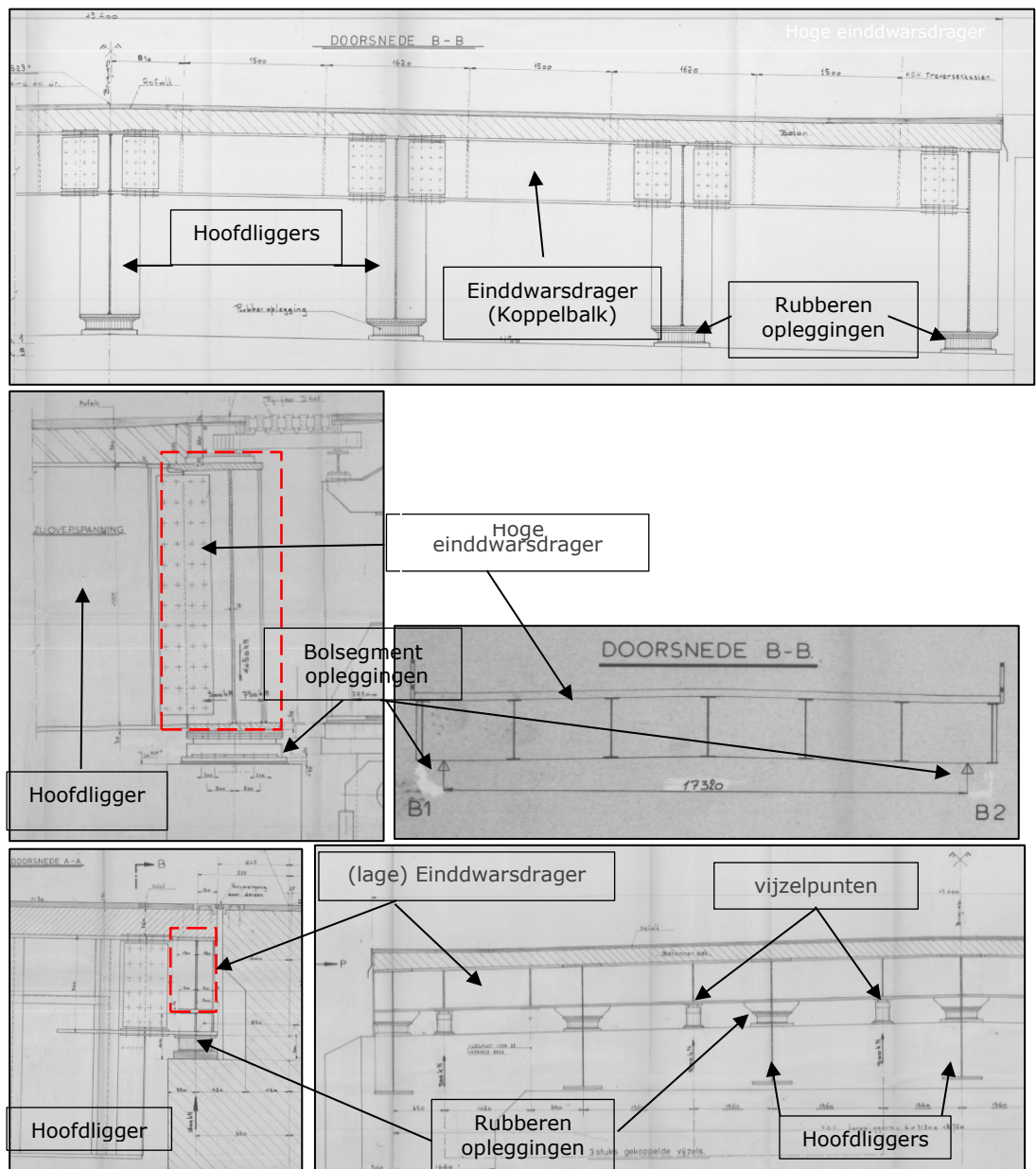
De uiteinden van de hoofdliggers zijn voorzien van einddwarsdragers die in het ontwerp berekend zijn als staalbetonliggers, zie Figuur 5. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de einddwarsdragers ter plaatse van de landhoofden ofwel koppelbalken (steunpunt 1 en 9), hoge einddwarsdragers t.p.v. steunpunt 2 en 5 en lage einddwarsdragers t.p.v. steunpunt 6, 7 en 8.

De koppelbalken (einddwarsdragers) bij de landhoofden zijn samengestelde I-liggers, met een hoogte van 700 mm, gemonteerd tussen de hoofdliggers door middel van boutverbindingen. De hoofdliggers steunen t.p.v. de landhoofden rechtstreeks op rubberen opleggingen, zie Figuur 5.

De hoge einddwarsdrager t.p.v. steunpunt 2 en 5 zijn samengestelde I-liggers met een hoogte van 2050 mm hoog en zijn voorzien van 2 typen verticale plooverstijvers: plaat verstijvers t.p.v. de aansluiting met het lijf van de hoofdliggers en halve INP profielen ertussen. Ter plaatse van de aansluiting met de hoofdliggers is de bovenflens van de

hoge einddwarsdragers verjongd en met een K-las verbonden met de bovenflens van de hoofdliggers, zie Figuur 5. Bovendien is bij de hoge einddwarsdragers de bovenflens excentrisch verbonden met het lijf van de dwarsdrager. De hoge einddwarsdragers steunen op de onderbouw via bolsegment- oplettingen aan beide uiteinden van de dwarsdrager (2 stuks per dwarsdrager).

De (lage) einddwarsdragers t.p.v. steunpunt 6, 7 en 8 zijn samengestelde I-liggers met een hoogte van 700 mm en, in tegenstelling tot de koppelbalken, zijn de hoofdliggers geraveeld opgelegd op de einddwarsdragers (vergelijkbaar met een tandoplegging), zie Figuur 5. Het is de verwachting dat er mogelijke hoge pieken ontstaan in de hoek van deze aansluiting. De einddwarsdragers steunen op de onderbouw via rubberen oplettingen (ter hoogte van de aansluiting met hoofdliggers).

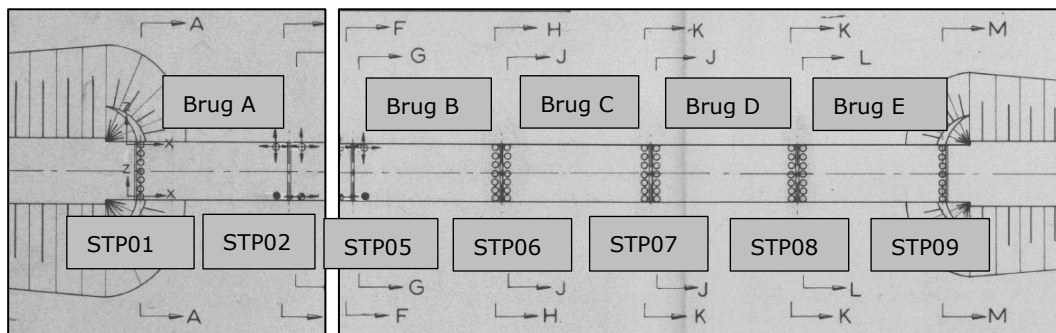


Figuur 5 Typen einddwarsdragers (boven, tek. A84707) koppelbalken t.p.v. de landhoofden, (midden, tek. A84702) hoge einddwarsdrager t.p.v. steunpunt 2 en 5 en (onder, tek. A84705) lage einddwarsdrager t.p.v. steunpunt 6, 7 en 8

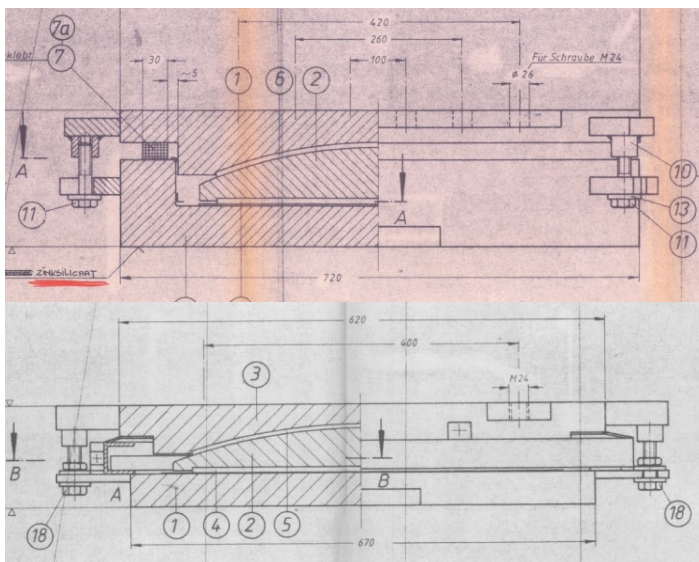
Het materiaal toegepast voor de stalen onderdelen is Fe510. De toegepaste bouten zijn van materiaal kwaliteit 10.9. De randstrippen zijn van Fe360C gemaakt. De platen gelast

aan de onderzijde van de onderflenzen (vijzelplaten en oplegplaten) zijn van Fe360D gemaakt.

De bovenbouw van de aanbruggen steunt op rubberen opleggingen (steunpunten 1 en 6 t/m 9) en op bolsegmentopleggingen (steunpunt 2 en 5), zie Figuur 5 en Figuur 7. De vaste opleggingen van aanbrugdelen A en B zijn bij steunpunt 2 en 5, aan de zuidzijde, in de vorm van bolsegmentopleggingen die zowel in langsrichting als in dwarsrichting gefixeerd zijn, zie Figuur 7. De opleggingen van steunpunt 2 en 5, aan de noordzijde, zijn uitgevoerd als alzijdig beweegbare bolsegmentopleggingen (worden vervangen). Aanbrugdelen C, D en E hebben geen vaste punt en zijn zwevend opgelegd.



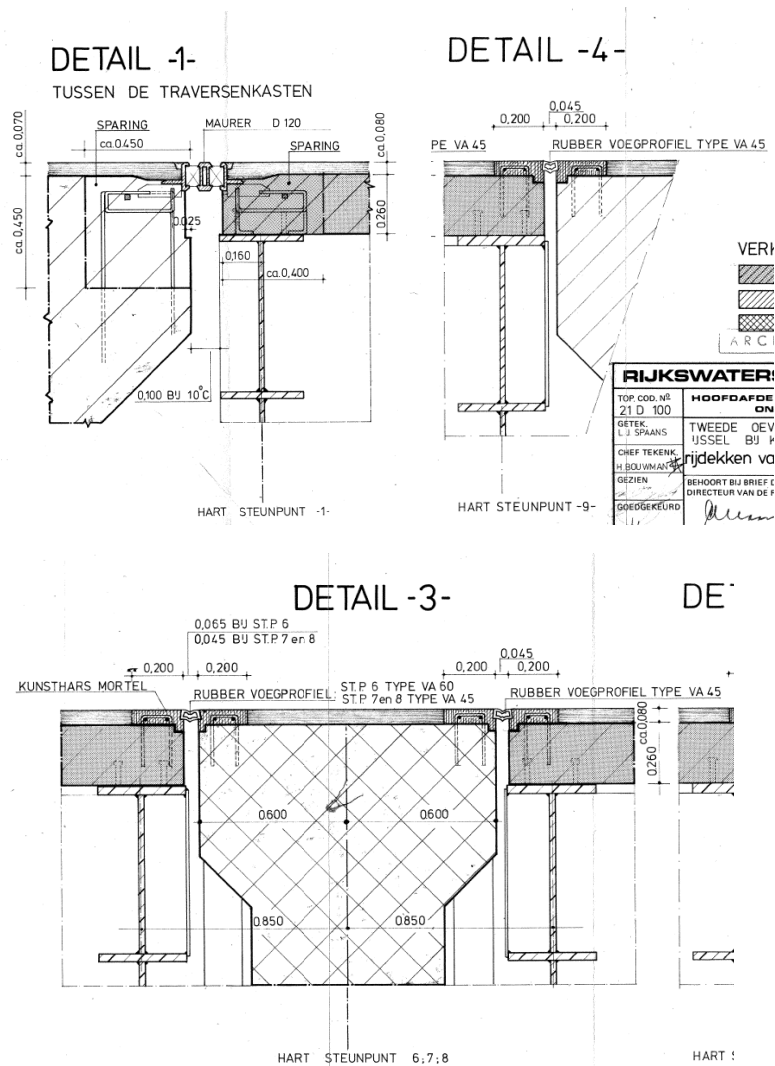
Figuur 6 Oplegschema van de aanbruggen (tek. A76842)



Figuur 7 (Boven, tek. A100192) Bolsegmentoplegging gefixeerd in langs- en dwarsrichting en (onder, tek. A100191) alzijdig beweegbare bolsegmentoplegging

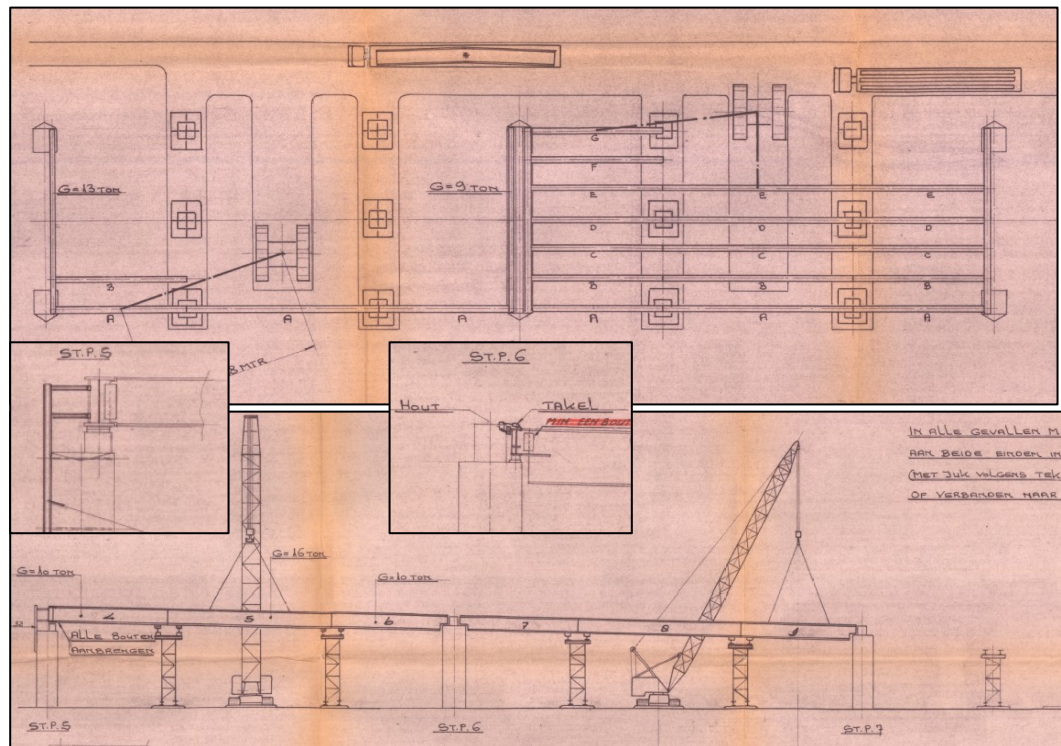
Het voegstelsel van de aanbruggen bestaat uit een meervoudige voegovergang ten plaatse van westelijke landhoofd (type Maurer D120), 2 meervoudige voegovergangen ter plaatse van steunpunten 2 en 5, bij de overgang naar de hoofdbrug (type Maurer D401) en rubber voegprofielen ten plaatse van de oostelijke landhoofd en steunpunten 6 t/m 9 (type VA 45 en type 60), zie Figuur 8.

De conditie van de meervoudige voegovergangen (steunpunten 1, 2 en 5) is als gevolg van veroudering, slijtage en gebrekkig onderhoud slecht. Er is sprake van lekkage en onvoldoende demping van en ondersteuning door de lagere van deze voegovergangen. De meervoudige voegovergangen ten plaatse van steunpunten 2 en 5 zijn geen scope onderdeel van huidige vraagspecificatie (zie hiervoor vraagspecificatie Hoofdbrug Molenbrug). De rubber voegprofielen zijn nog in relatief goede staat.



Figuur 8 Bestaande voegovergangen bij de aanbruggen van de Molenbrug (tek. B36808, tek. A77360)

De onderbouw van de aanbruggen bestaat uit 2 landhoofden, 2 x 2 betonnen pijlers bij STP 02 en STP 05 (2 pijlers per steunpunt) en 3 betonnen portalen t.p.v. STP 06 t/m STP 08, zie Figuur 10 en Figuur 11. Alle steunpunten zijn gefundeert op voorgespannen betonnen palen. De landhoofden zijn samengesteld uit een funderingsplaat met variabele hoogte en een grondkerende wand met 2 naar achtere uitkragende vleugelwanden. De pijlers van STP02 en STP05 zijn iedere samengesteld uit een vierkante funderingssloof en een vijkantige kolom. Iedere portaal van SPT 06 t/m 08 zijn samengesteld uit een rechthoekige funderingssloof en 2 vijkantige betonnen kolommen die aan de bovenzijde gekoppeld zijn met een voorgespannen betonnen oplegbalk.



Figuur 11 Bouwfase tijdens de montage van de oostelijke aanbrug (tek. 28699, blad M16)

Bouwfase en ontwerpfase

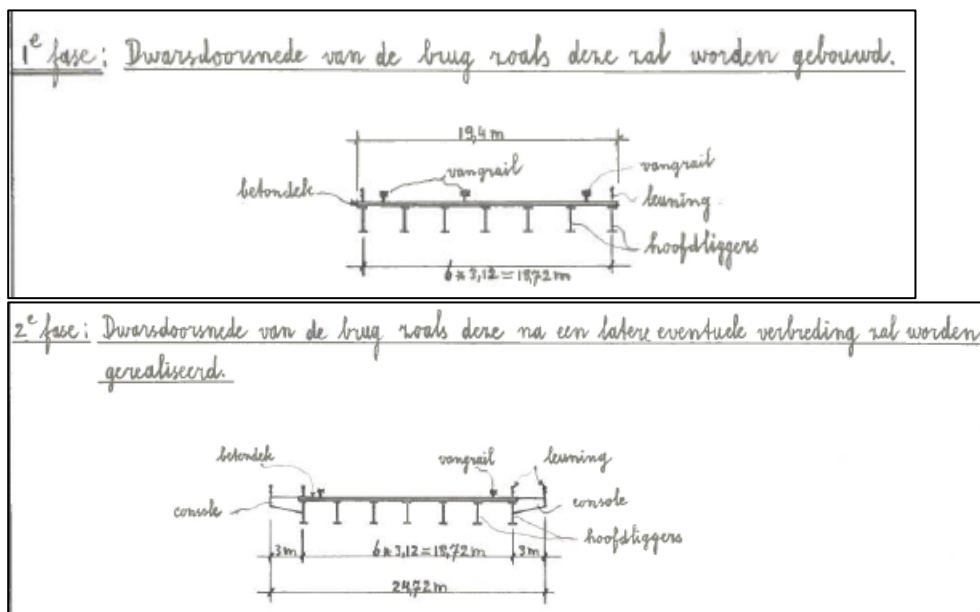
In de ontwerpberekeningen van de brug is onderscheid gemaakt tussen twee fases:
Fase 1 (Bouwfase) Brug zonder uitbreiding: dit is de huidige verschijningsvorm van de brug.

Fase 2 (Ontwerpfase) Brug met uitbreiding: dit is de situatie waarvoor de brug gedimensioneerd is, ofwel de situatie waarbij rekening is gehouden met een latere eventuele verbreding met twee rijwielpaden aan weerszijden van de brug maar die nog niet gebouwd is.

De twee fases verschillen niet alleen in constructie maar ook in rijstrookindeling, zie Figuur 12:

- In fase 1 is uitgegaan van een hoofdrijbaan met twee rijstroken en een parallelrijbaan voor landbouw- en fiets-/voetverkeer (werkelijke huidige gebruik).
- In fase 2 is uitgegaan van een hoofdrijbaan met 2 x 2 rijstroken, en het fiets-/voetverkeer op consoles.

Voor de huidige opdracht dient er rekening te worden gehouden met de rijstrookindelingen van beide fases: fase 1 (2 x 1 + parallelrijbaan) en fase 2 (2 x 2), echter zonder verbreding met consoles voor fiets-/voetverkeer aan weerszijde van de brug. Er wordt geen rekening gehouden met een mogelijke verbreding met consoles voor fiets-/voetverkeer aan weerszijde van de brug.



Figuur 12 Dwarsdoorsneden van de aanbruggen aangehouden voor de twee fases beschouwd in het ontwerp (zie BBV_0016_00)

1.3.3 Beschikbare archiefinformatie

De beschikbare archiefinformatie van de aanbruggen Molenbrug bestaat op hoofdlijnen uit 5 mappen met o.a. berekeningen, tekeningen, bestekken en onderzoeken die betrekking hebben op zowel de hoofdbrug (tuibrug) als de aanbruggen en, aanvullend, 1 map met de ontwerpberekeningen van de aanbruggen. In Bijlage A7 is een overzicht gegeven van de archief inhoud met onderscheid (kleuren) van de beschikbaarheid in digitale vorm:

- In rood aangegeven documenten die nog niet gedigitaliseerd zijn;
- In groen aangegeven documenten die reeds digitaal beschikbaar zijn (ook in verschillende RWS beheersystemen).
- De geel gemarkeerde documenten zijn reeds gedigitaliseerd en beschikbaar bij deze vraagspecificatie

De berekeningsmap BBV_0016_00 bestaat uit 2 delen en betreft op hoofdlijnen de volgende berekeningen:

- Hoofdafmetingen en dwarsdoorsnede voor fase 1 en fase 2;
- Typen ondersteuning op onderbouw;
- Belastingaanne: permanente belastingen en verkeersbelasting;
- Berekening van de verhoudingen tussen staal en beton (n-waarde) voor kortdurende belastingen, voor krimp effect en voor langdurige belastingen, uitgaande van lichtbeton voor betondek (initiële uitgangspunt, later in berekeningen aangepast);
- Bepaling van de dwarsverdeling van belasting over de hoofdliggers (voor permanente en verkeersbelasting);
- Bepalen van de (maatgevende) momenten in de hoofdliggers t.g.v. permanente en verkeersbelasting;
- Bepalen van de zwaarst belaste hoofdligger aan de hand van spanningen: deze ligger is maatgevend voor de dimensionering (fase 1 en fase 2 beschouwd);
- Belastingen (momenten en dwarskrachtlijnen) op de maatgevende hoofdligger;
- Dimensionering van de hoofdliggers: uitgaande van de maatgevende ligger en combinatie van maximale momenten en maximale dwarskrachten. Berekening is op sterkte en plooiën van lijfplaten uitgevoerd, zonder rekening te houden met vermoeiing.
 - o Bepaling van meewerkende breedte van het betondek;

- Rekenschema, profiel eigenschappen hoofdliggers voor de verschillende n-waardes;
- Belastingen en bijbehorende spanningen bepaald voor de verschillende profielen van de hoofdliggers;
- Plooierekening van de lijfplaten;
- Berekening van het profiel hoofdligger t.p.v. de opleggingen op de betonbalk (STP 06 t/m 08);
- Overige berekening zoals: boutverbindingen t.p.v. de brugsecties, aansluiting hoofdligger aan hoge einddwarsdrager, verstijvers, vjzelpunten bij landhoofden, hoeklassen tussenlijfplaat en flenzen, kipberekeningen voor verschillende bouwfasen, berekeningen v.d. kipverbanden, berekeningen deuvcls op hoofdligger;
- Berekening hoge einddwarsdrager en lage einddwarsdrager
 - Rekenschema, profiel eigenschappen voor verschillende n-waardes;
 - Belastingen en bijbehorende spanningen bepaald voor de verschillende profielen van de einddwarsdrager;
 - Plooierekening van de lijfplaten;
 - Overige berekeningen: verticale plooiervstijvers, benodigde deuvcls, verstijving onder hoge einddwarsdrager t.p.v. de oplegging, vjzelpunten.
- Invloed toepassen grindbeton i.p.v. lichtbeton op de ontwerpbercningen, uitgaan de van grindbeton klasse B30 (nog niet de definitieve versie) en B37.5;
- Oplegreacties op landhoofden en pijlers;
- Berekeningen van de rubberen opleggingen:
 - Reacties en hoekverdraaiing benodigd voor het bepalen van de rubberopleggingen en bolsegmentopleggingen;
 - Dimensionering rubberoplegging.

Aanvullend zijn er meerdere mappen met tekeningen die reeds digitaal beschikbaar zijn. Het overzicht van de inhoud van deze mappen is hieronder opgesomd:

Map 1 Bestek BR 8956 Het maken van een onderbouw, betonnen pylonen en een betonnen rijdek.

Inhoud: bestek, opdracht en tekeningen van Rijkswaterstaat dir. Bruggen.

Map 2 Bestek BR 8801 Het vervaardigen en leveren van de stalen hoofdliggerdelen en de dwarsdragers voor de zij-overspanningen.

Inhoud: OVK, opdracht en tekeningen van Rijkswaterstaat dir. Bruggen en van H.C.G. (staalbouw aannemer).

Map 5 Bestek BR 8804 Het vervoeren van brugdelen c.a., het gedeeltelijk assembleren tot montagesecties en het bedrijfsvaardig opstellen van de stalen bovenbouw van de hoofdbrug en de zij-overspanningen.

Inhoud: OVK, opdrachten en tekeningen van Rijkswaterstaat dir. Bruggen en Hollandia.

Map 6 t/m 8 Besteken voor het vervaardigen en leveren van stalen platen tbv opleggingen, van rubberopleggingen en teflon-opleggingen.

Inhoud: opdrachten, OVK, en tekeningen van Rijkswaterstaat dir. Bruggen, Vredenstein Industrial products (rubberopleggingen) en Maurer Söhne (teflon-opleggingen). Omschrijving project Herberekening en Versterkingsontwerp Aanbruggen Molenbrug.

1.3.4 Omschrijving project Herberekening en Versterkingsontwerp Aanbruggen Molenbrug

Het project Herberekening en Versterkingsontwerp Aanbruggen Molenbrug bestaat op hoofdlijnen uit de volgende activiteiten. De exacte scope en omvang hiervan is in hoofdstuk 2 t/m 6 van deze vraagspecificatie nader gedefinieerd. Een samenvatting van de te leveren producten is gegeven in Bijlage A16.

Met betrekking tot de **Herberekening** scope zijn de volgende activiteiten voorzien:

Projectfase 1: Uitgangspuntenfase

- Het opstellen van het Integraal Veiligheid Document (IVD);
- Het inventariseren, analyseren en ordenen van alle beschikbare archiefinformatie van zowel de hoofdbrug als de aanbruggen;
- Het digitaliseren van nog niet digitaal beschikbare delen van het archief;
- Het aanvullen van ontbrekende archiefinformatie middels Aanvullend Onderzoek en/of inspecties;
- Het uitvoeren en rapporteren van een conserveringsonderzoek voor Chroom VI en andere zware metalen;
- Het uitvoeren van een constructieve risicoanalyse om aandachtspunten voor een Constructieve Inspectie te bepalen;
- Het uitvoeren en rapporteren van een algehele/integrale Constructieve Inspectie;
- Het opstellen en rapporteren (en na de Herberekening en Verdiepende Berekeningen bijwerken) van een Uitgangspuntennota (UPN).

Projectfase 2: Herberekeningsfase

- Het uitvoeren en rapporteren van een initiële verificatieberekening van de bestaande situatie (op zowel sterkte, stabiliteit als vermoeiing);
- Het uitvoeren en rapporteren van Verdiepende Berekeningen, inzoomend op constructie-elementen, verbindingen en/of specifieke toetsingsaspecten welke bij de initiële berekeningen in onvoldoende detail zijn meegenomen met een naar verwachting te negatief of te positief resultaat t.a.v. de constructieve veiligheid en/of de (rest)levensduur en waar dit in overleg met opdrachtgever kansrijk wordt geacht;
- Het opstellen van een advies aan Opdrachtgever over de verwachte haalbaarheid van een versterkingsvariant in vergelijking tot vervanging.

Projectfase 3: VO Ontwerpfase en TOM's opleggingen en voegovergang

- Het uitvoeren en rapporteren van een variantenstudie naar versterkingsopties en het opstellen van Trade-off Matrices (TOM's) per onderdeel voor het bepalen van de optimale versterkingsvariant;
- Het opstellen en rapporteren van een Versterkingsontwerp op VO-niveau (tekeningen en berekeningen). Het VO kan onderdeel zijn van de variantenstudie onder punt (12), afhankelijk van de aard van de versterkingen.

Projectfase 4: DO ontwerpfase en Referentieontwerp opleggingen en voegovergang:

- Het uitwerken en rapporteren van het Versterkingsontwerp tot op DO-niveau (tekeningen en berekeningen);
- Het herhalen en rapporteren van een verificatieberekening voor de versterkte/toekomstige situatie (onderdeel van het DO, dus in samenhang met het voorgaande punt 14).

Projectfase 5: Specificatiefase:

- Het opstellen van een of meerdere technische specificaties van het DO Versterkingsontwerp ten behoeve van het realisatiecontract.

Overige activiteiten (projectfases overkoepelend)

- Het opstellen en rapporteren van een uitvoeringsmethode en planning voor het uitvoeren van de versterkingsmaatregelen (zowel in de VO als DO fase);

- Het opstellen en rapporteren van een SSK-raming voor het versterkingsontwerp (zowel in de VO als DO fase);
- Het opstellen en rapporteren van een V&G plan ontwerpfase, inclusief RI&E, waarin is vastgelegd hoe veiligheidsoverwegingen voor de realisatiefase zijn meegenomen in de ontwerpkeuzes van het versterkingsontwerp (zowel in de VO als DO fase);
- Het voorbereiden, organiseren en notuleren van technische overleggen gedurende de gehele doorlooptijd van het project;
- Het voor een periode van 12 maanden na acceptatie van het definitieve DO versterkingsontwerp door Opdrachtgever beschikbaar zijn voor vragen over het versterkingsontwerp in relatie tot de (voorbereiding van de) aanbesteding van het realisatiecontract;
- Het opstellen van een Integraal VeiligheidsDocument (IVD) waarin Opdrachtnemer beschrijft hoe Integraal Veiligheidsmanagement gedurende de uitvoering van het project "Herberekening en Versterkingsontwerp Vaste Stalen Brug" wordt toegepast (zie paragraaf 7.2).

Met betrekking tot het opstellen van een **Referentieontwerp van de te vervangen opleggingen en voegovergang** zijn de volgende activiteiten voorzien:

Projectfase 2: Herberekeningsfase:

- Het uitvoeren en rapporteren van de benodigde input voor het Referentieontwerp van 2 nieuw aan te brengen opleggingen (steunpunt 2 en 5) en een nieuw aan te brengen meervoudige voegovergang (westelijke landhoofd);
- Het uitvoeren en rapporteren van de beoordeling van de Constructieve Veiligheid van de vjzelpunten t.b.v. het vervangen van de opleggingen en van de omliggende constructieonderdelen van de opleggingen en voegconstructie.

Projectfase 3: VO Ontwerpfase en TOM's opleggingen en voegovergang:

- Het uitvoeren en rapporteren van een TOM opleggingen voor vervanging van de bestaande bolsegmentopleggingen van de aanbruggen en komen tot een gemotiveerd voorstel van toe te passen type oplegging (heeft raakvlak met de TOM's opleggingen hoofdbrug);
- Het opstellen en rapporteren van een TOM voegovergang voor vervanging van de bestaande meervoudige voegovergang en komen tot een gemotiveerd voorstel van toe te passen type voegovergang (heeft raakvlak met TOM voegovergangen hoofdbrug);
- Het opstellen en rapporteren van een VO ontwerpnota waarin de versterkingen op VO niveau t.b.v. het vervangen van de opleggingen en voegconstructie worden uitgewerkt in tekeningen.

Projectfase 4: DO ontwerpfase en Referentieontwerp opleggingen en voegovergang:

- Het opstellen en rapporteren van een Referentieontwerp van de twee te vervangen opleggingen en een te vervangen voegconstructie (tekeningen en berekeningen).

Projectfase 5: Specificatiefase:

- Het opstellen en rapporteren van een of meerdere technische specificaties voor het Referentieontwerp ten behoeve van het realisatiecontract.

Overige activiteiten (projectfases overkoepelend):

- Het opstellen en rapporteren van een SSK-raming voor het Referentieontwerp;
- Het opstellen en rapporteren van een uitvoeringsmethode en planning voor het uitvoeren van het Referentieontwerp;
- Het opstellen en rapporteren van een V&G plan ontwerpfase, inclusief RI&E, waarin is vastgelegd hoe veiligheidsoverwegingen voor de realisatiefase zijn meegenomen in de ontwerpkeuzes van het Referentieontwerp;
- Het voorbereiden, organiseren en notuleren van technische overleggen gedurende

- de gehele doorlooptijd van het project;
- Het voor een periode van 12 maanden na acceptatie van het definitieve DO Referentieontwerp voegen en opleggingen door Opdrachtgever beschikbaar zijn voor vragen over het Referentieontwerp in relatie tot de (voorbereiding van de) aanbesteding van het realisatiecontract.

1.3.5 Normen en richtlijnen

De Opdrachtnemer wordt geacht bekend te zijn met vigerende wetten, reglementen, normen, praktijkrichtlijnen, aanbevelingen, beoordelingsrichtlijnen of andere publicaties die niet zijn opgenomen in deze vraagspecificatie, maar van belang zijn of van toepassing zijn bij de door hem uit te voeren diensten en de door hem te leveren producten.

Ten behoeve van de Herberekening en het Versterkingsontwerp zijn met name de onderstaande normen en richtlijnen van toepassing (in deze rangorde):

- 1) De Richtlijnen Beoordelen Kunstwerken (RBK) versie 1.1, inclusief NEN 8700, NEN 8701;
- 2) De in Bijlage A1 opgenomen concept RBK staal/concept startdocument voor NEN 8703;
- 3) De Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken (ROK) versie 2.0, inclusief alle bijlages.
- 4) RTD 1004, Resultaatsbeschrijving ontwerpdocumenten kunstwerken.

Ten behoeve van het Referentieontwerp van de opleggingen en voegovergang zijn met name de onderstaande normen en richtlijnen van toepassing:

- 1) De Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken (ROK) versie 2.0, inclusief alle bijlages.
- 2) RTD 1007-1/2/3/4, Voegovergangen;
- 3) RTD 1012, Opleggingen;
- 4) NEN-EN 1337-1-11, Opleggingen;
- 5) NEN-EN 1090-2, Technisch eisen voor Staalconstructies.

Genoemde richtlijnen en de daarin opgenomen doorverwijzingen naar andere normen en richtlijnen zijn onverkort van kracht. Alle normtoetsingen zijn van toepassing. In deze vraagspecificatie worden sommige normen specifiek genoemd en/of nader in- of aangevuld waarbij deze nadere in- of aanvullingen gelden als specifieke eis of informatie.

De richtlijnen RBK kan worden gedownload via:

<https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/bouwrichtlijnen-infrastructuur/index.aspx>

De ROK 2.0 zal door RWS worden verstrekt.

In het geval van verschillen tussen bovenstaande normen en richtlijnen dient bovenstaande rangorde aangehouden te worden. In het geval van verschillen tussen de RBK, RBK Staal en NEN 8700/8701 dient de meest conservatieve aangehouden te worden.

In het geval van conflicterende informatie waarbij deze keuze niet eenduidig te maken valt, dient in afstemming met de Opdrachtgever een keuze gemaakt te worden en dient dit vastgelegd te worden in de Nota van Uitgangspunten voorafgaand aan het gebruik ervan.

Voor de definitie van de scope en diepgang van VO en DO ontwerpdocumentatie wordt verwezen naar de RTD1004, waarbij de voorliggende vraagspecificatie verschillende aanvullingen op deze RTD1004 bevat, specifiek voor Herberekeningen en versterkingen.

1.3.6 Samenvatting beschikbare inspectierapportages

Rapportages van recente inspecties zijn opgenomen in de RWS applicatie Data Informatie Systeem Kunstwerken (DISK). De meest recente rapportages zijn opgenomen als Bijlage A5 bij dit document en betreffen:

Inspectierapport betonconstructie BC01-aanbruggen en BC02-pylonen 1993

Het betreft een rapport met de bevindingen van een inspectie uitgevoerd van het hele complex (aanbruggen en tuibrug, inclusief steunpunten). Tijdens de inspectie zijn er verschillende schades aangetroffen veroorzaakt door lekkende/afgebroken voegovergang, frontwand van de landhoofden tonen roestvlekken, betonnen kolommen van de pijlers bij STP 02 en 05 zijn nat door lekkage. Tevens is er bij STP 05 het kolom verticaal gescheurd (roestende wapening). De portalen van STP 06 t/m 08 zijn nat door lekkende voegovergang. Bij portaal van STP 07 is er lokaal roestvorming vastgesteld (door onvoldoende betondekking).

Inspectierapport Programmeringsinspectie november 2010 (rapport juni 2020)

Het betreft een rapport met de resultaten van een programmeringsinspectie uitgevoerd in 2010 voor het gehele complex (tuibrug en aanbruggen). Uit dit rapport volgen geen directe maatregelen voor de aanbruggen, wel aandachtspunten: risico op corrosiewapening en/of dekkingsschade bij de steunpunten als gevolg van scheurvorming (scheuren aangetroffen bij landhoofd STP01 en bij kolom van STP 02 (holle dekking)).

Programmeringsinspectie en instandhoudingsadvies februari 2020

Het betreft een rapport met het instandhoudingsadvies voor de komende 10 jaar op basis van een inspectie van de hele complex (tuibrug en aanbruggen). Uit dit rapport volgen geen directe maatregelen voor de aanbruggen maar wel een aantal aandachtspunten voor beheerder, zoals het uitvoeren van een gerichte technische inspectie van de rubberen opleggingen, het vervangen van de verharding en van de voegovergang bij STP 01.

De resultaten van de recente inspecties kunnen meegenomen worden bij het opstellen 'Plan van Aanpak Constructieve Inspectie'.

1.3.7 Stelpost

In deze vraagspecificatie wordt een stelpost voorgeschreven voor onderdelen van de projectscope die verplicht bij een voorgeschreven partij ingekocht moeten worden of waarvoor de exacte scope van tevoren onbekend is. Het gaat hier om de volgende onderdelen:

- Onderdeel 1: Archiefinventarisatie en digitaliseren archiefinformatie, zie paragraaf 2.4.2 en 2.4.3;
- Onderdeel 2: Aanvullend Onderzoek inclusief rapportage(s) en Plan van Aanpak, zie paragraaf 2.4.4 tot en met 2.4.5;
- Onderdeel 3: Bereikbaarheidsvoorzieningen en verkeersmaatregelen.

2 Projectfase 1: Uitgangspuntenfase

2.1 Doel Projectfase 1

Het overkoepelende doel van deze fase is om alle uitgangspunten die nodig zijn voor het uitvoeren van een algehele constructieve Herberekening van de brug te verzamelen, analyseren en vast te leggen in een Uitgangspuntennota. Input hiervoor vormen een archiefonderzoek, een constructieve risicoanalyse en een constructieve inspectie. Daarnaast dient door de Opdrachtnemer het Integraal Veiligheid Document (IVD) te worden opgesteld.

2.2 Werkzaamheden Projectfase 1

De volgende werkzaamheden maken onderdeel uit van Projectfase 1:

- 1) Het opstellen van het Integraal Veiligheid Document (IVD);
- 2) Het opvragen, inventariseren, analyseren en ordenen van alle beschikbare archiefinformatie van de brug. Hierbij dient zowel het technische archief van Rijkswaterstaat GPO als het technische archief van de Beheerder geraadpleegd te worden;
- 3) Het digitaliseren van nog niet digitaal beschikbare delen van het archief;
- 4) Het aanvullen van ontbrekende archiefinformatie middels Aanvullend Onderzoek of inspecties;
- 5) Het uitvoeren en rapporteren van een conserveringsonderzoek;
- 6) Het uitvoeren en rapporteren van een constructieve risicoanalyse om aandachtspunten voor een Constructieve Inspectie te bepalen;
- 7) Het uitvoeren en rapporteren van een algehele Constructieve Inspectie;
- 8) Het opstellen en rapporteren van een Uitgangspuntennota (UPN).

2.3 Producten Projectfase 1

De producten die in deze fase opgeleverd moeten worden zijn minimaal:

- 1) Integraal Veiligheid Document (IVD);
- 2) Archiefinventarisatie (gehele brug);
- 3) Digitale versies van nog niet gedigitaliseerde archiefinformatie (gehele brug);
- 4) Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek;
- 5) Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek;
- 6) Plan van Aanpak Conserveringsonderzoek;
- 7) Rapportage Conserveringsonderzoek;
- 8) Constructieve Risicoanalyse;
- 9) Plan van Aanpak Constructieve Inspectie;
- 10) Rapportage Constructieve Inspectie;
- 11) Uitgangspuntennota (UPN);

De unieke nummering van deze producten is in Bijlage A16 overgenomen met toevoeging MA, Molenbrug Aanbruggen.

2.4 Eisen aan de producten Projectfase 1

2.4.1 Integraal Veiligheid Document (IVD)

Het IVD dient:

- 1) Aan te sluiten bij het door Opdrachtgever aangeleverde Integraal Veiligheid Plan (IVP) inclusief Ontwerp RI&E, zie paragraaf 7.2 en bijlage A13.

2.4.2 Archiefinventarisatie

Toelichting: Opdrachtnemer dient alle bij Opdrachtgever beschikbare archiefinformatie op te vragen en te inventariseren. Let op: Dit betreft de GEHELE brug, de aanbruggen inclusief de Hoofdbrug.

De archiefinventarisatie dient:

- 1) Te bevatten de in de archieven van RWS gevonden informatie, documenten, tekeningen en berekeningen en deze op een overzichtelijke en gestructureerde manier te ordenen en presenteren;
- 2) Geleverd te worden in Microsoft Excel format, met aanklikbare hyperlinks naar de betreffende archiefdocumenten. Eventueel andere bestandsformaten in overleg met Opdrachtgever;
- 3) De archiefstukken te beoordelen op volledigheid, relevantie en bruikbaarheid voor de uit te voeren werkzaamheden;
- 4) In combinatie met eventueel nog te digitaliseren stukken (zie paragraaf 2.4.3) ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

In het kader van het project "Quick Scan Stalen Bruggen" heeft reeds een archiefinventarisatie voor veel stalen bruggen plaatsgevonden, welke is verwerkt in Meridian. Opdrachtnemer dient deze archiefinventarisatie, indien aanwezig, als startpunt te nemen.

2.4.3 Digitaliseren van nog niet gedigitaliseerde archiefinformatie

Gevonden archiefstukken van zowel de Hoofdbrug als de Aanbruggen die nog niet in digitaal formaat beschikbaar zijn dienen:

- 1) Gedigitaliseerd te worden;
- 2) Gebundeld in 1 digitale zending in combinatie met de archiefinventarisatie (zie paragraaf 2.4.2) ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.4 Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek

Toelichting: Indien noodzakelijke informatie voor de Herberekening van de brug of het ontwerpen van versterkingen ontbreekt in de beschikbare archiefinformatie en het inwinnen van deze informatie niet onder de scope van de uit te voeren Constructieve Inspectie valt, dan dient dit aangevuld te worden middels Aanvullend Onderzoek. Het kan hier bijvoorbeeld gaan om het in detail inmeten van bepaalde verbindingen in de brug of bepaalde ontbrekende materiaaleigenschappen.

Het plan van aanpak voor Aanvullend Onderzoek dient:

- 1) Opgesteld te worden op basis van de archiefinformatie;
- 2) Een volledige omschrijving te bevatten van de scope, doelstelling en aanpak van het beoogde onderzoek, inclusief planning en kostenraming, waar nodig onderbouwd met offertes van derde partijen;
- 3) Slechts een voorstel(len) voor onderzoek(en) te bevatten welke niet op een andere wijze (expert judgement, navraag bij RWS, kort literatuuronderzoek) in te vullen is/zijn;
- 4) Een verwijzing naar het Integraal Veiligheid Document (IVD) te bevatten waar is beschreven hoe de risico's gedurende de werkzaamheden beheerst worden;
- 5) Ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.5 Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek

De rapportage(s) van Aanvullend Onderzoek dient:

- 1) Een volledige omschrijving te bevatten van het uitgevoerde onderzoek en de behaalde resultaten;
- 2) Duidelijke conclusies over de ontbrekende informatie met een voorstel tot opname in de UPN;
- 3) Waar relevant foto's te bevatten van de onderdelen van de brug waarop het aanvullend onderzoek is uitgevoerd;
- 4) Ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.6 Plan van Aanpak Conserveringsonderzoek

Toelichting: Om te bepalen of er Chroom VI en/of andere zware metalen in het bestaande conserveringssysteem op de brug aanwezig zijn dient ON een conserveringsonderzoek te laten uitvoeren.

Het PvA Conserveringsonderzoek dient:

- 1) Tekstueel en grafisch te beschrijven hoe en op welke locaties conserveringsmonsters worden genomen;
- 2) Te omschrijven welke bereikbaarheidsvoorzieningen gebruikt worden om de beoogde monsterlocaties te bereiken;
- 3) Een verwijzing naar het Integraal Veiligheid Document (IVD) te bevatten waar is beschreven hoe de risico's gedurende de werkzaamheden beheerst worden;
- 4) Ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

Het conserveringsonderzoek dient te voldoen aan de volgende eisen:

- 1) Onderzoek dient uitgevoerd te worden volgens de "Werkinstructie onderzoek chroom-6 en zware metalen in bestaande conserveringssystemen", zie bijlage A14. Met de volgende aanvullingen en voorwaarden:
 - o Bij het onderzoek moet er vanuit gegaan worden dat er in de toekomst aan de brug werkzaamheden gaan plaatsvinden waarbij chroom-6 kan vrijkomen (bv. schuren, slijpen, stralen, lassen);
 - o Afhankelijk van de grootte van de brugconstructie dient van ieder Hoofdonderdeel, voor zover redelijkerwijs bereikbaar met normale bereikbaarheidsvoorzieningen, 2 of meer monsters genomen te worden zoals beschreven in tabel 1 van "Werkinstructie onderzoek chroom-6 en zware metalen in bestaande conserveringssystemen". Zie bijlage A14;
 - o Bij het bepalen van de locaties van de monsternamen dient een redelijke mate van spreiding over de brug in lengte, breedte en hoogte in acht genomen te worden;
 - o Chemische analyse en monsternamen dient plaats te vinden door een van de volgende door RWS aangewezen laboratoria: Nebest, RPS of SGS Search. Welk bureau wordt ingeschakeld is ter keuze van de Opdrachtnemer.
- 2) Monsterlocaties dienen na afloop voorzien te worden van een goede primer die corrosie aan de constructie in de periode tot renovatie voorkomt.

2.4.7 Rapportage Conserveringsonderzoek

De rapportage van het conserveringsonderzoek dient:

- 1) Te voldoen aan de eisen in "Werkinstructie onderzoek chroom-6 en zware metalen in bestaande conserveringssystemen", zie bijlage A14;
- 2) Een volledige omschrijving te bevatten van het uitgevoerde onderzoek en de behaalde resultaten;
- 3) Tekstueel en middels (schematische) tekeningen te beschrijven hoe en op welke locaties conserveringsmonsters zijn genomen;
- 4) De uitkomsten van de analyses per locatie en per monster weer te geven in mg/kg (in tabelvorm) waarbij duidelijk herleidbaar is welk monster op welke locatie is genomen;
- 5) De originele rapportage(s) van het laboratorium als bijlage te bevatten;
- 6) Ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.8 Constructieve Risicoanalyse

Toelichting: Opdrachtnemer dient een constructieve risicoanalyse uit te voeren van de brug, waarin risicovolle onderdelen en aandachtspunten voor het vervolgtraject worden bepaald.

De constructieve risicoanalyse dient:

- 1) Gebaseerd te zijn op een analyse door constructeurs van constructief kritische aspecten in de brug op basis van een beschouwing van de archiefinformatie en indien nodig, middels een vereenvoudigd rekenmodel;
- 2) Minimaal constructieve risico's gerelateerd aan sterkte, vermoeiing, veroudering, gebruik, vervuiling, onderhoud, corrosie, bouwfouten/toleranties/excentriciteiten, schades door aanvaring/aanrijding of andere bijzondere belastingen te omvatten;
- 3) Duidelijke instructies te geven voor aandachtspunten bij de Constructieve Inspectie;
- 4) Ter acceptatie, in de vorm van een rapport, aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.9 Plan van Aanpak Constructieve Inspectie

Het plan van aanpak voor de constructieve inspectie dient:

- 1) Een globale omschrijving te bevatten van de brugconstructie, op basis van archieftekeningen;
- 2) Een volledige beschrijving te bevatten van de aanpak van en aandachtspunten bij de inspectie;
- 3) Te omschrijven op welke wijze welke delen van de constructie worden geïnspecteerd;
- 4) Te omschrijven op welke locaties er een meting aan of controle van een specifiek detail plaats zal vinden en waarom. Gecontroleerd dient te worden in welke mate corrosie een rol speelt in afname van doorsnedes. Ontbrekende informatie voor het bepalen van vermoeiingsclassificaties, zoals de overdikte van x-naden en de a-maat van hoeklassen dienen steekproefsgewijs ter plaatse nagemeten te worden;
- 5) Een samenvatting van de constructieve risicoanalyse te bevatten indien de volledige resultaten van de constructieve risicoanalyse niet zijn opgenomen in het PvA Constructieve Inspecties;
- 6) De samenstelling van het inspectieteam met rolverdeling te bevatten. De Hoofdconstructeur van Opdrachtnemer dient bij de inspecties aanwezig te zijn;

- 7) Vast te leggen welke bereikbaarheidsvoorzieningen en PBM's gebruikt zullen worden. Indien kokers of andere gesloten ruimtes, ook na toepassing van extra maatregelen, niet veilig kunnen worden geïnspecteerd dient de opdrachtnemer voor deze gesloten ruimtes een alternatieve gelijkwaardige inspectiemethode voor te stellen. Deze alternatieve inspecties worden geacht in de aanbidding te zijn meegenomen;
- 8) Een verwijzing naar het Integraal Veiligheid Document (IVD) te bevatten waar is beschreven hoe de risico's gedurende de werkzaamheden beheerst worden;
- 9) Te omschrijven welke procedures gelden bij een ongeval of ander incident gedurende de inspecties (te bepalen o.b.v. de risicoanalyse);
- 10) Te omschrijven welke verkeersmaatregelen (zowel wegverkeer als vaarwegverkeer) van kracht dienen te zijn gedurende de inspecties. Wanneer een volledige of gedeeltelijke afsluiting van de brug benodigd is dient er rekening mee gehouden te worden dat een dergelijke afsluiting vroegtijdig aangevraagd dient te worden en dat de doorlooptijd voor het aanvragen van een afsluiting minimaal 8 weken is. Opdrachtnemer is zelf verantwoordelijk voor de communicatie en coördinatie die hiervoor nodig is met de beheerder van de brug;
- 11) Ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.10 Rapportage Constructieve Inspectie

De rapportage van de constructieve inspectie dient:

- 1) Een samenvatting te bevatten van de inspectiescope en aanpak zoals vastgelegd in het Plan van Aanpak;
- 2) Een duidelijke toelichting van de gehanteerde conventies te bevatten, zoals nummering van rijstroken, hoofdliggers, dwarsdragers, segmenten, etc;
- 3) Een omschrijving op te nemen van de omgevingscondities gedurende de inspecties (temperatuur, licht, wind, verkeer, etc);
- 4) Een algehele impressie van de brug te geven en een validatie van globale aspecten zoals:
 - a. Algehele staat van onderhoud;
 - b. Juistheid van archiefinformatie (met name tekeningen) m.b.t. opbouw van de hoofddraagconstructie en dekconstructie;
 - c. Vastlegging van het huidige gebruik incl. rijstrook indeling en inmeting exacte ligging rijstroken;
 - d. Aanwezigheid van wegmeubilair (lichtmasten, portalen, geleiderails/barriers, etc.);
 - e. Inspectie van opleggingen en voegovergangen;
 - f. Werking van de HWA;
 - g. Inmeting asfaltdiktes;
 - h. Schouw van de onderbouw op scheurvorming, overmatige zettingen en/of overmatige scheefstand.
- 5) Waar een lokale detailopname/inmeting is gedaan dient het resultaat beschreven te zijn middels (detail)foto's en schetsen. Hierbij valt te denken aan bijvoorbeeld het inmeten bestaande geometrie van de vizelpunten en de beschikbare ruimte (inclusief werkruimte) voor de nieuw aan te brengen opleggingen en voegovergang;
- 6) Een overzicht van schades, afwijkingen, locaties met corrosie, visuele scheurindicaties, etc. omkleed met foto's en waar relevant metingen. Hieruit moet duidelijk herleidbaar zijn waar de schade of afwijking zich in de brug bevindt;
- 7) Rijkelijk voorzien te zijn van foto's van karakteristieke details, aanzichten, verbindingen, etc, waarbij duidelijk herleidbaar is waar in/op/onder de brug welke foto is genomen;

- 8) Alle bij de inspectie genomen foto's dienen als bijlage bij de rapportage in het originele formaat, digitaal, ter beschikking gesteld te worden aan Opdrachtgever. Opdrachtnemer wordt erop gewezen dat bij voorgaande Herberekeningen van Opdrachtgever is gebleken dat het verkrijgen van zoveel mogelijk locatie gedefinieerd fotomateriaal (foto's waarvan exact duidelijk is waar ze zijn genomen) sterk ondersteunend kan werken in latere fases;
- 9) Ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.11 *Uitgangspuntennota (UPN)*

Toelichting: De Uitgangspuntennota (UPN) is een belangrijk document waarin op een inzichtelijke en overzichtelijke wijze alle uitgangspunten voor het opzetten en uitvoeren van de Herberekening en het opstellen van het Versterkingsontwerp zijn vastgelegd. Uitgangspunt van Opdrachtgever is dat de UPN dusdanig gedetailleerd is dat er tijdens en na het uitvoeren van de berekeningen geen discussie meer zou moeten kunnen ontstaan over de gehanteerde uitgangspunten, rekenmodellen en rekenroutines.

In de UPN dient een berekeningsplan van het te maken rekenmodel opgenomen te worden, inclusief de grootte en positie van de belastingen en de te gebruiken belastingscombinaties. Tevens dienen de geplande toetsen aangegeven te worden, het betreft de te toetsen staven en verbindingen op zowel statische- als vermoeiingssterkte met de bijbehorende toetsmethode. Indien in de vervolgfases door voortschrijdende inzichten het rekenmodel aangepast dient te worden voor o.a. optimalisaties of verdiepende berekeningen, dienen deze aanvullingen/uitbreidingen, incl. de uit te voeren toetsen op staven en verbindingen opgenomen te worden in een voor die betreffende fase bijgewerkte versie van de UPN. Tot slot dient het berekeningsplan inzicht te geven hoe de validatie van het rekenmodel en de uitgevoerde toetsen tot stand komt.

De UPN dient in detail minimaal te bestaan uit:

- 1) Een uitgebreide beschrijving van de gehele brugconstructie (geometrie, profielen en verbindingen voor staalconstructie, type betonconstructie en wapening voor betondek, materiaalgegevens) inclusief schetsen en fragmenten van overzichts- en detailtekeningen. Uitgangspunt is dat alle profielen, verbindingen en materialen worden getypeerd en dat de voor de Herberekening relevante variaties binnen deze typen worden beschreven. Bovendien dient het globale en lokale statisch systeem van de hoofddraagconstructie te worden beschreven (denk aan statische bepaaldheid, type verbindingen, e.z.v.). Naast een omschrijving van de hoofddraagconstructie en dekconstructie dient aandacht besteed te worden aan opleggingen, voegen, het PVR, inspectievoorzieningen, de onderbouw en de fundering. Uit deze beschrijving moet in voldoende mate blijken dat de Opdrachtnemer zich verdiept heeft in de constructie en deze volledig doorgrondt;
- 2) Een samenvatting van de archiefinventarisatie en bevindingen van de constructieve inspectie, en de mogelijke invloed daarvan op de te hanteren uitgangspunten;
- 3) Een beschrijving van de bouwmethode en bouwfasering van de brug en hoe deze meegenomen wordt in de berekeningen;
- 4) Alle van toepassing zijnde uitgangspunten voor de toetsing op sterkte, stabiliteit en vermoeiing;

- 5) Een volledige omschrijving van de aan te houden belastingen voor eigen gewicht (incl. verbindingen) en permanente belastingen (zoals asfalt, barriers, wegmeubilair, portalen, leuning, inspectiepaden, bebording, etc), waar nodig inclusief rekenkundige afleiding hiervan en vergelijking met gegevens uit het archief en/of oude berekeningen;
- 6) Een uitgebreide beschrijving van de aan te houden variabele belastingen (inclusief alle van toepassing zijnde reducties/factoren) en belastingcombinaties (RBK situatie AII, V1 en V2). Voor verkeersbelastingen dient in detail beschreven te zijn welke verschillende combinaties van verkeer (tandemstellen en verdeelde belastingen) in lengterichting en dwarsrichting van de brug beschouwd zullen worden om voor verschillende constructieve elementen en belastingeffecten daarin de maatgevende situaties te berekenen. Specifieke uitgangspunten voor staalbeton constructie (staalbeton liggers) en uitgangspunten voor o.a. het bepalen en toepassen van wind en temperatuurbelastingen dienen inzichtelijk gepresenteerd te worden;
- 7) Voor de statische berekening van de brug dient conform situatie AII in de RBK "werkelijk" gebruik aangehouden te worden, met volgende twee rijstrookindelingen:
 - a. Rijstrookindeling 2 x 2 zoals aangehouden bij Fase 2 (ontwerpfase, zonder verbreding met consoles voor fiets-/voetverkeer), waarbij voor de breedte van de rijweg, w , rekening te worden gehouden met de afstand tussen de voertuigkeringen zoals aangehouden in het oorspronkelijke ontwerp (zie paragraaf 1.3.2 en tek. A 76041)
 - b. Huidige rijstrookindeling van 2 x 1 + parallelbaan voor landbouwverkeer en fiets/voetpadverkeer.In beide situaties kan elke bestaande rijstrook de rijstrook 1 voor langzaam/zwaar verkeer zijn. Aanvullend hierop, dient per constructieonderdeel de maatgevende rijstrookindeling te worden beschouwd;
- 8) Een beschrijving van de te beschouwen bijzondere belastingen. In principe worden bijzondere belastingen alleen meegenomen wanneer deze bij het oorspronkelijk ontwerp en eventuele eerdere verbouwingen of renovaties ook beschouwd zijn, en wanneer de consequenties van het meenemen hiervan niet buitenproportioneel zijn. In ieder geval dient beschouwd te worden:
 - a. Een ongeval op de brug conform de ROK;
 - b. Aanrijding tegen de op de brug aanwezige voertuigkeringen.
- 9) Een integrale inventarisatie van de op vermoeiing te beschouwen details in de gehele brug, inclusief vermoeiingsclassificaties (detailcategorie), de wijze van toetsing (nominale spanningen, hotspot extrapolatie of anders) en de wijze waarop uit de modellen spanningswisselingen worden uitgelezen;
- 10) Een uitgebreide beschrijving van de toe te passen rekenmodellen, incl. de wijze waarop deze modellen worden toegepast en resultaten worden vertaald naar toetsingen voor zowel statische sterkte als vermoeiing;

Aan de te gebruiken rekenmodellen worden de volgende eisen gesteld:

- a. Voor de statische en vermoeiingsberekening van de hoofddraagconstructie van de brug dienen 2,5D-rekenmodellen te worden gebruikt van de brug van type E (model met betondek en excentrisch aangesloten langsliggers en dwarsdraggers) zoals beschreven in bijlage S4 van Bijlage A1. Hierbij dient minimaal het betondek met schaalelementen te worden gemodelleerd om de meewerkende breedte

- automatisch mee te nemen. De hoofdligger en dwarsdragers worden gemodelleerd met excentrisch aan het dek aangesloten balkelementen.
- b. De rekenmodellen dienen rekening te houden met de verschillende ondersteuning op de onderbouw (zie paragraaf 1.3.2). Er zijn drie typen einddwarsdragers toegepast bij de aanbruggen, iedere met een specifieke aansluiting met hoofdligger en onderbouw. Gegeven het aantal variaties in einddwarsdragers en oplegsituaties, is de verwachting dat er met het modelleren van twee brugdelen kan worden volstaan. Iedere afzonderlijke model dient de gehele breedte en lengte van de brugdeel te omvatten.
 - c. Voor vermoeiingsberekeningen van de hoofddraagconstructie dient rekening gehouden te worden met mogelijke dwarsbuigingseffecten in o.a. de onderflens van de hoofdliggers en dwarsdragers. Ter verificatie c.q. ter toetsing van de grootte van deze effecten dient een (al dan niet separaat) model van de hoofddraagconstructie te worden gebouwd (uiteraard afgeleid van het voorgenoemde model) waarbij een afdoende deel van genoemde componenten uit schaalementen is opgebouwd.
 - d. Voor vermoeiingsberekeningen van de hoofddraagconstructie dient rekening te worden gehouden met mogelijk spanningsconcentraties t.g.v. geometrie veranderingen, bijv. bij het overgang van hoge hoofdligger naar lage opgelegde dwarsdrager. Ter verificatie c.q. ter toetsing van de grootte van deze effecten dient een (al dan niet separaat) model van de hoofddraagconstructie te worden opgesteld.(uiteraard afgeleid van het voorgenoemde model) waarbij een afdoende deel van genoemde componenten uit schaalementen is opgebouwd.
- 11) Een overzicht van alle constructieve elementen in de brug met daarbij aangegeven met welk van de bovenstaande modellen deze getoetst worden op zowel sterkte als vermoeiing en op welke wijze;
- 12) Indien constructieve elementen zich qua juiste beschrijving op het grensvlak tussen beide bovenstaande modellen bevinden: een voorstel van hoe hiermee om te gaan;
- 13) Een door de opdrachtnemer gevalideerde versie een rekensheet voor plaatploo van klasse 4 doorsnedes middels de doorsnedereductiemethode, incl. proefberekeningen van 1 of meer voor de brug relevante doorsnedes. Alle (tussen)resultaten van de rekensheet dienen inzichtelijk en herleidbaar gepresenteerd te worden (bijvoorbeeld in Mathcad), zodat Opdrachtgever deze kan controleren en valideren;
- 14) Een beschrijving van de methode en aanpak van de vermoeiingsberekeningen voor gelaste stalen delen, onderverdeeld naar onderdelen van het hoofddraagsysteem, inclusief de uvels, rekening houdend met:
- a. De verschillende tijdvakken en vrachtwagens volgens de van toepassing zijnde afstandklasse volgens bijlage A van de NEN8701;
 - b. De historische en toekomstige N_{obs} volgens Bijlage A3;
 - c. Tegemoetkomende vrachtwagens;
 - d. De gelijktijdigheid van verkeer op verschillende rijbanen;
 - e. De passages van de vrachtwagens over de invloedslijnen;
 - f. Vertaling van passages naar een spanningsspectrum;
 - g. Vertaling van de spanningsspectra naar de vermoeiingsschade D voor verschillende waarden van γ_{Mf} .

Uit de in de UPN opgenomen beschrijving van de aanpak voor de vermoeiingsberekeningen moet in voldoende mate blijken dat de ON de complexiteit van de benodigde berekeningen begrijpt en hiervoor gevalideerde rekenroutines heeft ontwikkeld.

- 15) Ten behoeve van de validatie van de vermoeiingsschadeberekening dient de UPN enkele (fictieve) schadeberekeningen te bevatten, die zo zijn gedocumenteerd dat deze door de opdrachtgever zijn te valideren. De hierbij gebruikte (fictieve) invloedslijnen (éénheidslast) dienen traceerbaar in Excel formaat aangeleverd te worden. Om een vergelijk te kunnen maken mag de berekende schade niet gelijk zijn aan nul. Er dienen twee schadeberekeningen aangeleverd te worden, t.b.v. de globale analyse; invloedslijnen met alleen een positieve spanning:
 - i. Slechts één rijstrook belast, schadeberekening op basis van spanningswisselingen t.g.v. individuele passage van vrachtwagens.
 - ii. Volledige analyse met al het verkeer volgens de norm en voor de volledige tijdsperiode.
- 16) Voor het betondek, per onderdeel/doorsnede, een beschrijving van de overweging of een vermoeiingsberekening wel of niet vereist is (conform de relevante delen van NEN-EN 1992-2) en, indien van toepassing, een beschrijving van de methode en aanpak van de vermoeiingsberekening.
- 17) De toetsing op vermoeiing van het betondek kan uitgevoerd worden gebruikmakend van het belastingmodel 1 voor vermoeiing (FLM1 – controle voor onbeperkte levensduur). Dit is een conservatieve belastingmodel en indien blijkt dat het betondek niet hieraan voldoet, kan in overleg met de OG gekozen worden voor een minder conservatieve belastingmodel voor vermoeiing (bijv. FLM4b). Laatstgenoemde, het werken met een minder conservatief belastingmodel, maakt onderdeel uit van de huidige opdracht (zie paragraaf 3.4.2).
- 18) De UPN dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden. De UPN dient voor aanvang van de daadwerkelijke verificatieberekeningen door opdrachtgever te zijn geaccepteerd.
- 19) Naast de initiële revisie van de UPN dient deze op basis van voortschrijdend inzicht aan het einde van Fase 2 (Herberekeningsfase) en Fase 4 (DO ontwerpfase) bijgewerkt te worden.
- 20) In Bijlage A17 is de Uitgangspuntennota van de Quick Scan Stalenbruggen toegevoegd. De informatie die in deze Uitgangspuntennota staat, mag de ON gebruiken bij het opstellen van de in deze vraagspecificatie gevraagde producten. NB: De ON dient de gegevens uit de Uitgangspuntennota Quick Scan op juistheid en toepasbaarheid te verifiëren.

Gezien de langere doorlooptijd van de toetsing en de impact van mogelijke reviewbevindingen dienen de volgende onderdelen van de UPN zodra deze gereed zijn in concept met opdrachtgever gedeeld te worden, vooruitlopend op de volledige versie van de UPN:

- a. Concept rekensheet voor plaatplooï van klasse 4 doorsnedes (bovenstaand onderdeel 12);
- b. Beschrijving van de toe te passen rekenmodellen, incl. validatie (bovenstaand onderdeel 9); NB: De rekenmodellen zelf zijn in fase 1 nog niet benodigd.
- c. Inventarisatie van vermoeiingsdetails (bovenstaand onderdeel 8);
- d. Fictieve schadeberekeningen met de rekenroutine voor vermoeiingsberekeningen (bovenstaand onderdeel 14).

2.5 Proceseisen Projectfase 1

De volgende proceseisen worden gesteld in projectfase 1:

- 1) Bij de producteisen per fase is aangegeven welke producten middels een schriftelijke rapportage ter acceptatie aan Opdrachtgever voorgelegd dienen te worden. In Bijlage A16 is een samenvatting hiervan gegeven middels een productlijst. Opdrachtgever zal deze producten binnen maximaal 20 werkdagen (of eerder indien mogelijk) van commentaar voorzien en terugsturen naar Opdrachtnemer, waarna deze binnen 15 werkdagen reacties dient te formuleren op het ingediende commentaar, deze met Opdrachtgever dient te bespreken en afspraken dient te maken over de verwerking van het commentaar;
- 2) Om samenwerking en afstemming te faciliteren en de voortgang van het project te monitoren dienen door Opdrachtnemer technische overleggen georganiseerd te worden op kantoor bij Rijkswaterstaat PPO in Arnhem of (in overleg) op kantoor bij Opdrachtnemer. De frequentie van het technisch overleg is in principe iedere 2 weken, maar dit kan in overleg met Opdrachtgever variëren, afhankelijk van de voortgang en de hoeveelheid bespreekpunten;
- 3) Minstens 3 werkdagen voorafgaand aan een technisch overleg dient Opdrachtnemer de genodigden een concept agenda voor het overleg te sturen;
- 4) Indien Opdrachtnemer een document anders dan de in deze vraagspecificatie vastgestelde producten in het technisch overleg wenst te bespreken met Opdrachtgever dan dient dit document uiterlijk 10 werkdagen voor het overleg bij Opdrachtgever ingediend te zijn. Voor in deze vraagspecificatie vastgestelde producten geldt een termijn gelijk aan de toetsingstermijn zoals onder punt (1);
- 5) Uiterlijk 3 werkdagen na afloop van een technisch overleg dient de Opdrachtnemer notulen aan de genodigden te zenden. Afhankelijk van de inhoud van een overleg, en nut en noodzaak van verslaglegging, kan na toestemming van Opdrachtgever afgezien worden van het opstellen van notulen;
- 6) Opdrachtnemer dient er rekening mee te houden dat Opdrachtgever zich bij de toetsing en acceptatie van producten laat ondersteunen door specialistische derden, zoals TNO. Commentaar van door Opdrachtgever aangestelde derden dient behandeld te worden als commentaar van Opdrachtgever zelf;
- 7) Opdrachtnemer dient in het technisch overleg de door hem ingediende / in te dienen producten te presenteren en mondeling toe te lichten. Voorafgaand aan deze presentatie dient de Opdrachtnemer overleg te hebben met de Opdrachtgever over de inhoud van de presentatie;
- 8) Opdrachtnemer is zelf verantwoordelijk voor de communicatie en coördinatie die nodig is met de Beheerder van de brug en eventuele onderaannemers voor het verkrijgen van toegang tot en begeleiding bij de brug, voor ondersteuning met bereikbaarheidsvoorzieningen (o.a. inspectiewagens en hoog-/laagwerkers) en voor het organiseren van verkeersmaatregelen. De kosten voor bereikbaarheidsvoorzieningen, scheepvaartbegeleiding en verkeersmaatregelen worden betaald van de stelpost;
- 9) Indien tijdens de inspecties of andere werkzaamheden aan de brug schades of afwijkingen worden vastgesteld die naar inzicht van de betrokken constructeur(s) Acute Maatregelen vereisen dan dient Opdrachtgever hier per omgaande (indien praktisch mogelijk dezelfde dag nog) van op de hoogte gesteld te worden.

3 Projectfase 2: Herberekeningsfase

3.1 Doel Projectfase 2

Het overkoepelende doel van deze fase is het uitvoeren en rapporteren van een integrale constructieve Herberekening van de brug op zowel sterkte, stabiliteit en vermoeiing. Daar waar dit op basis van de initiële verificatieberekening noodzakelijk is, en waar dit in overleg met opdrachtgever kansrijk wordt geacht, worden Verdiepende Berekeningen uitgevoerd. Het eindresultaat van deze fase is een integraal overzicht van de constructieve veiligheid en de constructieve (rest)levensduur van de brug en een integraal overzicht van de versterkingscope waarvoor in Fase 3 en 4 versterkingen ontworpen dienen te worden. Er mag aan het einde van Projectfase 2 geen discussie meer bestaan over de juistheid van de resultaten en conclusies van de Herberekening. Waar nodig en mogelijk dienen de mogelijkheden voor Verdiepende Berekeningen uitgeput te zijn.

3.2 Werkzaamheden Fase 2

De volgende werkzaamheden maken onderdeel uit van Projectfase 2:

- 1) Het uitvoeren en rapporteren van een initiële verificatieberekening van de bestaande situatie (op zowel sterkte, stabiliteit als vermoeiing). De huidige opdracht betreft een integrale constructieve Herberekening van de bovenbouw en een vergelijking tussen de historische en huidige/toekomstige rekenwaardes van de ontwerpbelastingen voor de onderbouw en fundering;
- 2) Het uitvoeren en rapporteren van Verdiepende Berekeningen daar waar de initiële verificatieberekening overschrijdingen laat zien en waar dit in overleg met opdrachtgever kansrijk wordt geacht;
- 3) Op basis van de resultaten van de Herberekening uitbrengen van een schriftelijk adviesmemo aan Opdrachtgever over de verwachte haalbaarheid van een Versterkingsontwerp of dat op dit punt in het proces reeds vervanging noodzakelijk wordt geacht;
- 4) Het uitvoeren en rapporteren van de benodigde input voor het Referentieontwerp van 2 nieuw aan te brengen opleggingen (steunpunt 2 en 5) en een nieuw aan te brengen meervoudige voegovergang (westelijke landhoofd);
- 5) Het uitvoeren en rapporteren van de beoordeling van de Constructieve Veiligheid van de vizepunten t.b.v. het vervangen van de opleggingen en van de omliggende constructieonderdelen van de opleggingen en voegconstructie.

3.3 Producten Fase 2

De producten die in deze fase opgeleverd moeten worden zijn minimaal:

- 12) Rapportage verificatieberekening bestaande situatie, inclusief de benodigde input voor het Referentieontwerp van de 2 te vervangen opleggingen en van de meervoudige voegovergang;
- 13) Rapportage(s) Verdiepende Berekeningen (vervolgens te verwerken in (12));
- 14) Tussentijdse adviesmemo renoveren of vervangen;

De unieke nummering van deze producten is in Bijlage A16 overgenomen met toevoeging MA, Molenbrug Aanbruggen.

3.4 Eisen aan de producten Fase 2

3.4.1 Rapportage verificatieberekening bestaande situatie

Voor de verificatieberekening gelden naast het in de RBK gestelde de volgende aanvullende eisen:

- 1) Voor alle constructieve elementen (over de gehele lengte van de brug) en alle verbindingen dient zowel t.a.v. sterkte als vermoeiing bepaald te worden op welke locaties en over welke lengte wel en niet aan de vigerende normatieve eisen wordt voldaan, in welke mate en op welke toetsingscriteria;

Het is aan de opdrachtnemer om te bepalen welke diepgang noodzakelijk is om de Verificatie berekening (waarin aangetoond wordt dat aan de normatieve eisen voldaan wordt) uit te voeren. De Opdrachtnemer dient in acht te nemen dat alleen de Verdiepende berekeningen zoals die in de definitie zijn vastgesteld op basis van nacalculatie kunnen worden uitgevoerd.

- 2) Alle normen en toetsingen zijn van toepassing;
- 3) De te beoordelen kunstwerken zijn ingedeeld in gevolgklasse CC3;
- 4) Veiligheidsniveau "Gebruik" voor de bestaande constructie;
- 5) 30 jaar restlevensduur op vermoeiing;
- 6) Bij de statische berekeningen van het betondek dient het effect van spreiding door de asfaltverharding meegenomen te worden. Voor het eigen gewicht dient voor alle asfaltlagen rekening gehouden te worden met de gemeten asfaltdiktes;
- 7) Een validatie van de toe te passen rekenmodellen middels eenvoudige maar representatieve belastingsgevallen;
- 8) Voor de vermoeiingsberekeningen van stalen onderdelen dient gebruik gemaakt te worden van het in Bijlage A3 opgenomen overzicht van historische en toekomstige aantallen vrachtwagens per jaar (N_{obs}). Dit in combinatie met het belastingsmodel voor vermoeiing in Bijlage A van NEN 8701 voor de situatie "middellange afstand" en de huidige, toekomstige en historische rijstrookindeling. De toekomstige en historische rijstrookindelingen dienen gelijk aan het huidige rijstrookindeling te worden gehouden (2 x 1 + parallelbaan). Voor iedere rijstrook op de hoofdrijbaan, dient te worden aangenomen dat 100% van het zwaar verkeer op rijdt. In 20% van de gevallen komt zwaar verkeer tegelijkertijd op beide rijstroken: dit resulteert in 80% van de N_{obs} ritten met een enkele vrachtwagen op een rijstrook en 20% van de N_{obs} ritten met vrachtwagen op de betreffende rijstrook en een tegemoetkomende vrachtwagen op de andere rijstrook. Voor de 20% van de N_{obs} ritten, mag hetzelfde vrachtwagen gelijktijdig voorkomen;
- 9) Voor de vermoeiingsberekeningen dient de wielprentlengte van de astype A, B en C 200 mm te worden aangehouden.
- 10) Voor de classificatie van vermoeiingsdetails in de hoofdconstructie dient gebruik gemaakt te worden van de NEN-EN 1992-2, NEN-EN 1993-1-9, de NEN-

EN 1993-2, waar nodig aangevuld met IIW documentatie zoals "structural hot-spot stress approach to fatigue analysis of welded components", "IIW Recommendations for the Fatigue Assessment by Notch Stress Analysis for Welded Structures" en "IIW Recommendations on Post Weld Improvement of Steel and Aluminium Structures";

- 11) De beoordeling van de hoofddraagconstructie (hieronder valt voor deze brug ook de opleggingen) op vermoeiing dient plaats te vinden met $\gamma_{Mf}=1,40$ (niet inspecteerbaar) en $\gamma_{Mf}=1,30$ (inspecteerbaar). Voor onderdelen van het orthotrope stalen rijdek geldt $\gamma_{Mf}=1,05$. Het voorgaande betreft het uitgangspunt voor de toetsing. Om inzicht te krijgen in de gevoeligheid van de schade dient deze tevens berekend te worden met de volgende partiële factoren:
- Hoofddraagconstructie niet-inspecteerbaar; $\gamma_{Mf}=1,40$; 1,3; 1,0; 0,9
 - Hoofddraagconstructie inspecteerbaar; $\gamma_{Mf}=1,30$; 1,2; 1,0; 0,9
 - Orthotrope stalen rijdek; $\gamma_{Mf}=1,05$; 1,0; 0,9

- 12) Het schadegetal dient voor alle vermoeiingsdetails bepaald te worden op 01-01-2023, 01-01-2028 en 01-01-2055;
Indien uit de beoordeling op vermoeiing van de hoofddraagconstructie blijkt dat de restlevensduur van 30 jaar niet gehaald wordt (schadegetal groter dan 1), dient de werkelijke restlevensduur bepaald te worden;

- 13) Versimpelingen in de modellerings- of toetsingsmethoden die leiden tot een (over)conservatieve benadering van de werkelijkheid mogen niet worden toegepast zonder toestemming van Opdrachtgever. De diepgang van de verificatieberekening dient zodanig te zijn dat de versterkingsmaatregelen, binnen de van toepassing zijnde normen, zowel technisch als financieel zo beperkt mogelijk blijven;

- 14) Onder benodigde input voor het Referentieontwerp van de te vervangen opleggingen en voegconstructie wordt o.a. verstaan de maatgevend combinaties van oplegreacties (3D) en vervormingen (2D translaties en 3D rotaties) alsmede de wisselende oplegreacties onder vermoeiingsbelasting en de wisselende vervorming met het oog op levensduur toebehorend aan slijtage als gevolg van de combinatie van afgelegde weg met contactdruk.

M.b.t. vervormingen voor de bolsegmentopleggingen dient als referentiepunt gekozen te worden het zwaartepunt van het rotatievlak voor de bestaande bolsegmentopleggingen.

M.b.t. vervormingen voor de voegovergang dient als referentiepunt gekozen te worden het snijpunt van het verticale vlak door het midden van de dilatatie ruimte van de bestaande voegconstructie met het horizontale vlak van de bovenzijde van het wegdek.

Bovendien wordt een beoordeling van de Constructieve Veiligheid van de bestaande vizelpunten t.b.v. het vervangen van de opleggingen ten einde te weten te komen of deze wel of niet versterkt dienen te worden;

- 15) Er bestaat een raakvlak tussen de (mogelijke) versterkingen naar aanleiding van de Herberekening en het Referentieontwerp van de opleggingen en voegconstructie. Het Referentieontwerp dient rekening te houden met de versterkte situatie (indien van toepassing);

Een ander raakvlak is de invloed van de versterkingen van de lokale voegen op de (lokale en globale) Constructieve Veiligheid;

- 16) Voor toetsing en beoordeling van de funderingen en onderbouw is het in deze fase voldoende om historische rekenwaardes van ontwerpbelastingen voor de fundering en onderbouw te vergelijken met de huidige en toekomstige

rekenwaardes volgend uit de Herberekening. Dit dient gedaan te worden op SLS niveau en ULS niveau, waarbij de rekenwaardes van de ULS belasting worden vergeleken met de historische ontwerpbelastingen met een belastingfactor van 1,5.

De vergelijking dient gedaan te worden ter plaatse van de oplegging van de bovenbouw op de onderbouw en aan de onderzijde van de onderbouw (niveau bovenzijde palen of fundering op staal).

Ook dient bepaald te worden welke toename van gewicht in de bovenbouw door het Versterkingsontwerp acceptabel is. Het uitgangspunt hierbij is dat de sterkte van de onderbouw normatief niet is veranderd. Hierbij dient rekening gehouden te worden dat wanneer bij versterking de paalkrachten in de SLS meer dan 15% toenemen het puntdraagvermogen gereduceerd moet worden conform de vigerende paalpunctfactoren (zie de NEN 8707). Op basis hiervan dient een inschatting gemaakt te worden in hoeverre de onderbouw en fundering risicovol zijn en diepgaandere Herberekeningen nodig is. Deze diepgaandere berekeningen worden betaald op basis van nacalculatie.

Voor de rapportage van de verificatieberekening gelden naast het in de RBK, ROK en RTD1004 gestelde de volgende eisen:

- 1) De geometrie, oplegcondities, randvoorwaarden, profilering, belastingdefinities, belastingcombinaties, belastingfactoren, etc. dienen naast de invoerdata van de gebruikte rekenprogramma's goed gedocumenteerd en onderbouwd in de rapportage te worden opgenomen;
- 2) Per belastinggeval en voor maatgevende belastingcombinaties dient de krachts- en spanningsverdeling over de lengte (en waar relevant de doorsnede) van alle Hoofdonderdelen in de gehele constructie zowel in de SLS als ULS inzichtelijk te worden weergegeven, waarbij middels grafieken en tabellen onderscheid wordt gemaakt naar de bijdrages van de verschillende belastingen (eigen gewicht, rustende belasting, verkeer (Q en q), temperatuur, wind). Dit om een goede indruk te geven van de krachtwerving in de constructie en de relatieve rol van belastingen hierin. Dit dient gedaan te worden op niveau van krachten/momenten en op niveau van spanningen (voor vier hoekpunten van een profiel). In geval van klasse 4 doorsneden, dienen de spanningen in het overzicht gebaseerd te zijn op de bruto (niet gereduceerde) doorsnede;
- 3) Voor locaties met een vermoeiingsschade $> 0,5$ per 01-01-2023 dienen de invloedslijnen van de spanningen per rijstrook voor een enkele as (A,B en C) van 100kN en per type wagen als Excel bijlage bij de rapportage meegeleverd te worden;
- 4) Voor details in de hoofddraagconstructie met een vermoeiingsschade $>0,5$ per 01-01-2055 dient de volgende extra uitvoer meegeleverd te worden:
 - Invloedslijnen voor iedere rijstrook, voor een enkele as van 100kN en voor ieder wagentype uit tabel A.3 in NEN 8701. Dit zijn 7 invloedslijnen per rijstrook;
 - De detailcategorie waarbij de vermoeiingsschade op 01-01-2060 gelijk is aan 1,0.
- 5) De toetsingsresultaten van maatgevende belastingscombinaties dienen met een inzichtelijk gerapporteerde handberekening te worden geverifieerd;
- 6) Toetsing van onderdelen, constructie-elementen, verbindingen, etc. dienen inzichtelijk en toetsbaar te worden gepresenteerd met verwijzingen naar de gehanteerde normartikelen en de herkomst van de input;

- 7) Gestandaardiseerde toetsingen (Excel, Mathcad, etc.) dienen voorzien te zijn van toelichtende teksten en onderbouwende verwijzingen naar normartikelen. Een handmatig uitgewerkte toetsing dient ter verificatie te worden bijgevoegd;
- 8) De rapportage dient een complete en overzichtelijke managementsamenvatting te hebben waaruit in beperkte leestijd valt op te maken op welke delen en in welke mate de brug niet voldoet op sterkte of vermoeiing;
- 9) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

3.4.2 Rapportage(s) Verdiepende Berekeningen

Toelichting: Daar waar dit op basis van de initiële verificatieberekening noodzakelijk blijkt en waar dit in overleg met Opdrachtgever kansrijk wordt geacht dienen middels Verdiepende Berekeningen geavanceerde methoden te worden toegepast. Opdrachtnemer moet er rekening mee houden dat het regelmatig voorkomt dat op grond van de resultaten van rekenmodellen moet worden geconcludeerd dat er mogelijkheden zijn of noodzaak is tot optimalisaties of verder rekenen, zeker op het grensgebied tussen wel en niet voldoen (beide kanten op). Deze aanvullende berekeningen, incl. eventuele optimalisaties worden betaald op basis van nacalculatie. Alle eisen aan de verificatieberekening genoemd in paragraaf 3.4.1 vallen niet onder een Verdiepende berekening, maar ook andere redelijk complexe modellen die nodig zijn om een initiële verificatie goed uit te voeren vallen niet onder een Verdiepende Berekening (zie begrippenlijst par 1.2: Verdiepende Berekening).

Rapportages van dergelijke Verdiepende Berekeningen dienen minimaal het volgende te bevatten:

- 1) Een duidelijke en volledige omschrijving van de wijzigingen in de modellering of rekenprocedure ten opzichte van de initiële Herberekening en het daarmee beoogde doel, waar nodig met relevante verwijzingen naar literatuur;
- 2) Een presentatie van resultaten gelijkwaardig aan die voor de Herberekening;
- 3) Een vergelijking van de resultaten van de Verdiepende Berekening met de resultaten van het initiële rekenmodel;
- 4) Wanneer ook op basis van de Verdiepende Berekeningen een overschrijding wordt gevonden dient een conclusie of aanbeveling te worden gegeven of verdere Verdiepende Berekeningen mogelijk zijn of dat er overgegaan moet worden tot het ontwerpen van een versterking voor de betreffende overschrijding;
- 5) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden;
- 6) De rapportage Verdiepende Berekeningen mag opgesplitst worden in afzonderlijke (deel)rapportages voor de verschillende uitgevoerde berekeningen;
- 7) De definitieve resultaten van de Verdiepende Berekeningen dienen in een nieuwe/aanvullende revisie van de "Rapportage verificatieberekening bestaande situatie" verwerkt te worden, zodat Opdrachtgever uiteindelijk 1 integrale herberekeningsrapportage ontvangt.

3.4.3 Tussentijdse adviesmemo renoveren of vervangen

Toelichting: Op basis van de resultaten van de verificatieberekening dient ON een advies af te geven aan OG over de verwachte haalbaarheid van een Versterkingsontwerp , of dat het waarschijnlijker is dat vervanging van de brug nodig is. Dit advies betreft nadrukkelijk geen garantie van ON richting OG, maar is bedoeld als tussentijdse pas op te plaats om gezamenlijk te bepalen of het kansrijk/zinvol is om verder te gaan met het ontwikkelen van een Versterkingsontwerp . Er kan eventueel op dit moment (in overleg) besloten worden om naast de versterkingsvariant ook een vervangingsvariant uit te werken of, in extreme gevallen, reeds op dit punt een keuze te maken voor een vervanging. Afzien van het opstellen van een Versterkingsontwerp kan alleen met instemming van OG.

3.5 Proceseisen Projectfase 2

Voor Projectfase 2 gelden dezelfde proceseisen als voor Projectfase 1, aangevuld met:

- 1) Na voltooiing van alle producten in fase 2 dient een presentatie gegeven te worden over de resultaten tot op dat moment en een vooruitblik op/voorstel voor het vervolgtraject aan een brede vertegenwoordiging vanuit Opdrachtgever (o.a. de beheerder van de brug en vertegenwoordiging vanuit het VenR programma). Voorafgaand aan deze presentatie dient de Opdrachtnemer overleg te hebben met de Opdrachtgever over de inhoud van de presentatie;
- 2) Indien normen en richtlijnen onvoldoende uitsluitel geven omtrent de modellering en beoordeling van aanwezige materialen, configuraties en verbindingen dient de Opdrachtnemer een voorstel te doen voor de te volgen aanpak welke door Opdrachtgever geaccepteerd dient te worden;
- 3) Indien tijdens de Herberekening resultaten worden gevonden die Acute Maatregelen vereisen dan dient Opdrachtgever hier per omgaande (indien praktisch mogelijk dezelfde dag nog) van op de hoogte gesteld te worden.

4 Projectfase 3: VO Versterkingsontwerp en TOM's opleggingen en voegovergang

4.1 Doel Projectfase 3

Het doel van deze Projectfase is het opstellen van een Versterkingsontwerp op VO niveau voor alle onderdelen van de brug waarvoor in Projectfase 2 is geconcludeerd dat deze niet voldoen aan de gestelde eisen.

Een Versterkingsontwerp op VO niveau betekent dat een ontwerpproces wordt doorlopen waarin varianten voor versterkingen worden ontworpen, afgewogen en geselecteerd, en waarbij de geselecteerde versterkingen worden vastgelegd in tekeningen en berekeningen waarin de belangrijkste afmetingen, gewichten, hoeveelheden en raakvlakken bepaald zijn. Na de VO fase mag de haalbaarheid en doelmatigheid van de beoogde versterkingen niet meer ter discussie staan en moet deze alleen nog in detail uitgewerkt worden.

Er dient rekenkundig en op basis van inpasbaarheid en maakbaarheid in de constructie bepaald te worden wat de benodigde dimensies van de verschillende onderdelen van de versterkingen zijn voor het behalen van voldoende statische sterkte, stabiliteit en vermoeiingslevensduur (dus geen vuistregels en/of expert judgement). In de VO fase zijn globale afmetingen bepaald, echter zijn niet alle details uitgewerkt, behalve wanneer deze direct de haalbaarheid beïnvloeden.

Indien uit de eerdere beoordeling van de onderbouw en fundering blijkt dat de toename van eigen gewicht van de bovenbouw door de versterkingen een probleem voor de onderbouw en/of fundering kan zijn dan dient dat ook in deze projectfase geadresseerd te worden omdat dit de haalbaarheid van de beoogde versterkingen beïnvloed.

De uitvoeringsmaatregelen en beheersmaatregelen genoemd in de RBK betreffen in dit geval fysieke versterkingsmaatregelen. Bij beperkte overschrijdingen op vermoeiing kan in sommige gevallen in plaats van een fysieke versterkingsmaatregel een inspectieregime toegepast worden. Het adviseren van een inspectieregime in plaats van een versterkingsmaatregel kan alleen na overleg met en Acceptatie van Opdrachtgever. In de meeste gevallen zal hiervoor aanvullende onderbouwing nodig zijn in de vorm van breukmechanica-analyses om het risico op en consequenties van scheurvorming te kwantificeren.

Bovendien dient in deze projectfase een trade-off matrix te worden opgesteld t.b.v. de keuze van de type oplegging bij steunpunt 2 en 5 (ter vervanging van de alzijdig beweegbare bolsegmentopleggingen) en t.b.v. de keuze van type voegovergang bij steunpunt 1 (westelijke landhoofd). Met de trade-off matrix wordt bewerkstelligd dat de optimale oplossing voor het betreffende type oplegging en het betreffende type voegovergang wordt verkregen op basis van o.a. kwaliteit/betrouwbaarheid, kosten, hinder voor wegverkeer, hinder voor vaarwegverkeer, uitvoeringstijd, uitvoerbaarheid/veiligheid, raakvlakken, esthetica, etc.. Projectfase 3 geeft de relatie met eventuele sloop- en versterkingsmaatregelen aan de omliggende constructieonderdelen aan en geeft tevens de relatie met noodzakelijke montage voorzieningen (vijzelpunten) weer. Deze relatie dient meegenomen te worden in de trade-off matrix. Er bestaat tevens een raakvlak met de te vervangen meervoudige voegconstructies en te vervangen opleggingen van de hoofdbrug (tuibrug). Het wordt niet uitgesloten dat de bestaande alzijdig beweegbare bolsegmentopleggingen bij de

aanbruggen met een andere type oplegging vervangen worden (bijv. rubber opleggingen). Tevens wordt het niet uitgesloten dat in geval van andere type opleggingen, ook de vaste bolsegmentopleggingen vervangen worden.

Indien uit projectfase 3 blijkt dat door het vervangen van de opleggingen (met verkeer op de brug) t.p.v. steunpunt 2 en 5 en nabij de voegconstructie van steunpunt 1 het noodzakelijk is de omliggende constructieonderdelen en vizelpunten te versterken, er een Versterkingsontwerp op VO niveau van de betreffende delen dient te worden opgesteld.

4.2 Werkzaamheden Projectfase 3

De volgende werkzaamheden maken onderdeel uit van Projectfase 3:

- 1) Het uitvoeren en rapporteren van een variantenstudie naar versterkingsopties en het opstellen van Trade-off Matrices (TOM's) per onderdeel voor het bepalen van de optimale versterkingsvariant op basis van kwaliteit/betrouwbaarheid, kosten, hinder voor wegverkeer, hinder voor vaarwegverkeer, uitvoerbaarheid/veiligheid, raakvlakken, esthetica, etc.;
- 2) Opstellen en rapporteren van een TOM opleggingen voor vervanging van de bestaande alzijdig beweegbare bolsegmentopleggingen (2 stuk) van de aanbruggen en komen tot een gemotiveerd voorstel van toe te passen type oplegging;
- 3) Opstellen en rapporteren van een TOM voegovergang voor vervanging van de bestaande meervoudige voegovergang bij steunpunt 1 en komen tot een gemotiveerd voorstel van toe te passen type voegovergang;
- 4) Het opstellen en rapporteren van een VO ontwerpnota waarin de versterkingen op VO niveau worden uitgewerkt in tekeningen en berekeningen, en waarin rekenkundig de doelmatigheid en haalbaarheid wordt aangetoond. De eventuele versterkingsmaatregelen t.b.v. het vervangen van de opleggingen en voegconstructie worden in de VO ontwerpnota tevens uitgewerkt in tekeningen en berekeningen;
- 5) Het opstellen en rapporteren van een raming voor de VO-versterkingsmaatregelen t.b.v. de Herberekening en voor de versterkingsmaatregelen t.b.v. het vervangen van de opleggingen en voegconstructie volgens de SSK-2018 systematiek. Beide ramingen mogen in één rapport gecombineerd worden;
- 6) Het opstellen en rapporteren van een concept haalbare uitvoeringsmethode en planning voor het uitvoeren van de versterkingsmaatregelen t.b.v. de Herberekening en voor het uitvoeren van de versterkingsmaatregelen t.b.v. het vernieuwen van de opleggingen en voegen waarin o.a. een schatting gegeven is voor de hinder voor wegverkeer en vaarwegverkeer. Beide uitvoeringsmethoden mogen in één rapport gecombineerd worden;
- 7) Het opstellen en rapporteren van een concept V&G Plan Ontwerpfase, inclusief RI&E, waarin is vastgelegd hoe veiligheidsoverwegingen voor de realisatiefase zijn meegenomen in de ontwerpkeuzes van zowel het Versterkingsontwerp als van het Referentieontwerp (opleggingen en voegconstructie). Beide V&G plannen mogen in één rapport gecombineerd worden.

4.3 Producten Projectfase 3

De producten die in deze projectfase opgeleverd moeten worden zijn minimaal:

- 15) Rapportage variantenstudie Versterkingsontwerp;
- 16) TOM's voor de te vervangen bolsegmentopleggingen en voegovergang;
- 17) VO Ontwerpnota Versterkingsontwerp (incl. tekeningen);
- 18) SSK raming VO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen;
- 19) Concept uitvoeringsmethode en planning Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen;
- 20) Concept V&G plan ontwerpfase Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen;

De unieke nummering van deze producten is in Bijlage A16 overgenomen met toevoeging MA, Molenbrug Aanbruggen.

4.4 Eisen aan de producten Projectfase 3

4.4.1 Rapportage variantenstudie Versterkingsontwerp

De rapportage van de variantenstudie voor het Versterkingsontwerp dient het volgende te bevatten:

- 1) Een verkenning naar mogelijke versterkingsvarianten voor onderdelen van de brug die niet voldoen;
- 2) Een globale uitwerking op schetsniveau van de verschillende varianten, ter ondersteuning van het maken van een keuze tussen de varianten;
- 3) TOM's per onderdeel voor het bepalen van de optimale versterkingsvariant op basis van kwaliteit/betrouwbaarheid, kosten, hinder voor wegverkeer, hinder voor vaarwegverkeer, uitvoerbaarheid/veiligheid, raakvlakken, esthetica, etc.;
- 4) Een duidelijke conclusie en aanbevelingen voor de in projectfase 3 op VO-niveau uit te werken versterkingen;
- 5) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

Afhankelijk van de omvang en de technische complexiteit van het Versterkingsontwerp kan in overleg met Opdrachtgever gekozen worden voor een rapportage van de variantenstudie in de vorm van een presentatie waarbij in een gezamenlijke ontwerpsessie, waarbij aanwezig Opdrachtnemer en Opdrachtgever, een keuze wordt gemaakt tussen de varianten voor ieder onderdeel. Wanneer de conclusies van deze ontwerpsessie schriftelijk vastgelegd worden kan de bovenstaande schriftelijke rapportage achterwege blijven.

4.4.2 TOM's opleggingen en voegovergang

De TOM's voor de te vervangen opleggingen en voegovergangen dient het volgende te bevatten:

- 1) Het resultaat van een verkenning naar mogelijke toepasbare type opleggingen en voegconstructies.
- 2) Een integrale afweging waarbij in de TOM o.a. wordt meegenomen aspecten als kwaliteit/betrouwbaarheid, duurzaamheid, aanlegkosten, levenscycluskosten, hinder voor wegverkeer, hinder voor vaarwegverkeer (indien van toepassing), uitvoeringstijd, uitvoerbaarheid/veiligheid, raakvlakken (indien van toepassing), risico's, esthetica, uniformiteit, etc.;
- 3) Een duidelijke conclusie en aanbevelingen voor de te kiezen type opleggingen en voegconstructie.
- 4) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

Afhankelijk van de omvang en de technische complexiteit van de type opleggingen en voegovergang kan in overleg met Opdrachtgever gekozen worden voor een rapportage van de TOM's in de vorm van een presentatie waarbij in een gezamenlijke ontwerpessie, waarbij aanwezig Opdrachtnemer en Opdrachtgever, een keuze wordt gemaakt tussen de varianten voor ieder onderdeel. Wanneer de conclusies van deze ontwerpessie schriftelijk vastgelegd worden kan de bovenstaande schriftelijke rapportage achterwege blijven.

4.4.3 VO ontwerpnota Versterkingsontwerp (incl. tekeningen)

Toelichting: De geselecteerde versterkingsopties dienen uitgewerkt te worden op VO niveau. Dit betekent dat de geselecteerde versterkingen worden vastgelegd in tekeningen en berekeningen waarin de belangrijkste afmetingen, gewichten, hoeveelheden en raakvlakken bepaald zijn.

Voor het VO Versterkingsontwerp gelden de volgende eisen:

- 1) Er dient rekenkundig bepaald te worden wat de benodigde dimensies van de verschillende onderdelen van de versterkingen zijn voor het behalen van voldoende statische sterkte, stabiliteit en vermoeiingslevensduur (dus geen vuistregels en/of expert judgement).
 - a. Veiligheidsniveau "Nieuwbouw" voor nieuw aan te brengen onderdelen;
 - b. Gevolgklasse CC3;
 - c. Ontwerplevensduur opleggingen: zoals aangegeven in de betreffende RTD's;
 - d. Ontwerplevensduur voegen: zoals aangegeven in de betreffende RTD's.
- 2) Na de VO fase mag de haalbaarheid en doelmatigheid van de beoogde versterkingen niet meer ter discussie staan. In de VO fase zijn globale afmetingen bepaald, echter zijn niet alle details uitgewerkt, behalve wanneer deze direct de haalbaarheid beïnvloeden.

Eventuele gevolgen voor de overige constructie (bijvoorbeeld het effect van de toename van het eigen gewicht en/of toename windbelasting) dient in het Versterkingsontwerp meegenomen te worden. De Constructieve Veiligheid van de omliggende constructieonderdelen van de opleggingen, voegovergangen en de vizepunten dient getoetst te worden op "gebruiksniveau" met een referentieperiode van 30 jaar op vermoeiing.

- 3) Bij het ontwerp van versterkingen dient, indien een langere aaneengesloten versterkingstijd met verkeershinder tot gevolg vereist is, en het dus waarschijnlijk is dat de versterkingen aangebracht moeten worden terwijl de brug (gedeeltelijk) open is voor verkeer, rekening te worden gehouden met (gedeeltelijke) variabele belastingen op de brug. Op basis van de variabele belastingen die op kunnen treden tijdens het aanbrengen van de versterkingen dienen maximale en minimale ingesloten spanningen op het moment van aanbrengen van de versterkingen bepaald te worden, welke een significante invloed kunnen hebben op de effectiviteit en dimensionering van de versterkingen.

De VO ontwerpnota dient minimaal het volgende te bevatten:

- 1) Een set technische tekeningen waarin de versterkte geometrie van de hoofddraagconstructie en/of dekconstructie in aanzichten, dwarsdoorsnedes en waar nodig details is weergegeven;
- 2) Een tekstuele beschouwing van de ontworpen versterkingen aan de hand van de technische tekeningen in de rapportage;
- 3) Een rekenkundige onderbouwing van de statische sterkte, stabiliteit en vermoeiingslevensduur van de versterkte doorsnedes en behouden doorsnedes die beïnvloed worden door het aanbrengen van de versterkingen, daar waar niet bij voorbaat duidelijk is dat de behouden doorsnedes zullen voldoen in de versterkte situatie. De berekeningen en de rapportage van de berekeningen dienen aan dezelfde eisen te voldoen als de eisen die gelden voor de Herberekening;
- 4) Een beschouwing of de gewichtstoename in de bovenbouw door de versterkingen een mogelijk probleem vormt voor de onderbouw en/of fundering. Indien nodig dient ook een VO Versterkingsontwerp voor de onderbouw en/of fundering opgesteld te worden. De kosten voor een VO Versterkingsontwerp onderbouw en/of fundering worden betaald op basis van nacalculatie;
- 5) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

4.4.4 SSK Raming VO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp

Toelichting: Voor het VO Versterkingsontwerp en het Referentieontwerp dient een raming opgesteld te worden conform de SSK-2018 methodiek. Deze raming moet voldoen aan de volgende eisen:

- 1) Het type raming dat opgesteld moet worden is een raming voor het uitvoeren van het Versterkingsontwerp en het Referentieontwerp met een maximale variatiecoëfficiënt van 30%;
- 2) De raming dient inzichtelijk en overzichtelijk gerapporteerd te worden, met duidelijk naar het Versterkingsontwerp en Referentieontwerp terug te herleiden hoeveelheden en werkzaamheden;
- 3) Beide ramingen mogen indien van toepassing in één rapport gecombineerd worden;
- 4) De SSK raming dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

4.4.5 Concept uitvoeringsmethode en planning

Toelichting: Voor het VO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp dient een concept haalbare uitvoeringsmethode en concept planning bepaald te worden, welke aan de volgende eisen moet voldoen:

- 1) Voor het selecteren van een variant voor de uitvoeringsmethode dient veelal een afweging gemaakt te worden tussen aspecten als hinder, kosten, kwaliteit, uitvoerbaarheid, etc. Deze afweging dient in overleg met Opdrachtgever gemaakt te worden. Mogelijk is het hiervoor nodig om verschillende varianten uit te werken en de keuze hierin voor te leggen aan Opdrachtgever. De kosten voor het uitwerken van varianten wordt betaald op basis van nacalculatie;
- 2) De werkzaamheden voor het realiseren van het Versterkingsontwerp dienen in de tijd en ruimte uitgezet te zijn, inclusief benodigde verkeersmaatregelen;
- 3) De planning dient in de tijd te lopen vanaf het moment van voorbereiding uitvoering versterkingsmaatregelen tot aan het moment van oplevering gerealiseerde werkzaamheden;
- 4) In de planning dient de hinder voor wegverkeer en vaarwegverkeer welke veroorzaakt wordt door de werkzaamheden inzichtelijk gemaakt te worden;
- 5) In de planning dient de voorgestelde fasering van werkzaamheden en het benodigde materieel en mankracht inzichtelijk gemaakt te worden;
- 6) De concept uitvoeringsmethode en planning dienen ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

4.4.6 Concept V&G plan ontwerpfase

Toelichting: Conform het Arbobesluit, Afdeling 5 Bouwproces, artikel 2.26 is Opdrachtgever verplicht in de ontwerpfase zich ervan te vergewissen dat de bij de realisatie van het project betrokken werkgevers en zelfstandigen in staat zijn de verplichtingen voor de arbeidsomstandigheden die gelden in de uitvoeringsfase na te komen, in het bijzonder de verplichtingen, bedoeld in de artikelen 3, 5, eerste en derde lid en 8 van de Arbowet en hoofdstuk 4, afdeling 5.

Met een Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G-plan) ontwerpfase geeft de opdrachtgever invulling aan haar verantwoordelijkheid als opdrachtgever, om te zorgen voor een veilige werkplek en om schade aan de gezondheid van werkenden en derden te voorkomen tijdens het uit laten voeren van alle bouwkundige en civieltechnische werkzaamheden voor de realisatie van het werk en tenslotte voor het onderhoud, beheer en sloop (Arbobesluit, Afdeling 5 Bouwproces artikel 2.28).

Aan het (concept) V&G plan ontwerpfase worden de volgende eisen gesteld:

- 1) Het V&G plan ontwerpfase is een dynamisch document, waarvan de opstelling, detaillering en actualisering een in de tijd voortschrijdend proces is. Van belang is dat in ieder geval gedurende het ontwerpproces een analyse op veiligheids- en gezondheidsrisico's voor de benodigde werkzaamheden plaatsvindt, en de resultaten daarvan inclusief (de afspraken over) de te treffen maatregelen in het V&G plan zijn vastgelegd;

- 2) Voor het bepalen van veiligheids- en gezondheidsrisico's dient in de VO en DO fase een gezamenlijke RI&E sessie met Opdrachtnemer en Opdrachtgever plaats te vinden. Opdrachtnemer dient voorafgaand aan deze sessie een concept risicoanalyse op te stellen welke tijdens de sessie aan Opdrachtgever wordt gepresenteerd en wordt aangevuld waar nodig;
- 3) Het V&G plan ontwerpfase is het resultaat van de tijdens het ontwerpproces uitgevoerde risico-inventarisatie en -evaluaties (RI&E's). De RI&E's zullen leiden tot bepaalde gemaakte keuzes in het ontwerpproces. In het V&G-plan ontwerpfase worden deze keuzes toegelicht. Per risico worden beheersmaatregelen voorgesteld / voorgeschreven;
- 4) Het V&G plan ontwerpfase dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

Voor alle duidelijkheid: het V&G plan ontwerpfase betreft een V&G plan waarin risico's tijdens de uitvoering van de brugrenovatie en tijdens het gebruik van de brug na de renovatie in kaart gebracht worden, en waar mogelijk beheersmaatregelen voor in het ontwerp worden vastgelegd. Het gaat hier dus niet om een V&G plan voor bijvoorbeeld inspecties welke in het kader van deze opdracht uitgevoerd moeten worden. Voor dergelijke werkzaamheden dient Opdrachtnemer de risico's en bijbehorende maatregelen te beschrijven in het Integraal Veiligheid Document (IVD). Na afronding van het Versterkingsontwerp wordt het V&G plan ontwerpfase samen met het Versterkingsontwerp en Referentieontwerp overgedragen aan het projectteam dat de brugrenovatie gaat uitvoeren, zodat voor alle vervolgfases van het project goed is gedocumenteerd hoe V&G aspecten reeds zijn meegenomen in de ontwerpfase.

4.5 Proceseisen Projectfase 3

Voor Projectfase 3 gelden dezelfde proceseisen als voor Projectfase 1, aangevuld met:

- 1) In het ontwerpproces dient Opdrachtgever door Opdrachtnemer betrokken te worden bij het maken van de belangrijkste ontwerpkeuzes voor versterkingen middels gezamenlijke werksessies van technisch specialisten van beide partijen;
- 2) Na voltooiing van alle producten in Projectfase 3 dient een presentatie gegeven te worden over de resultaten tot op dat moment en vooruitblik op het vervolgtraject aan een bredere vertegenwoordiging van Opdrachtgever (o.a. de beheerder van de brug en vertegenwoordiging vanuit het VenR programma). Voorafgaand aan deze presentatie dient de Opdrachtnemer overleg te hebben met de Opdrachtgever over de inhoud van de presentatie.

5 Projectfase 4: DO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp opleggingen en voegconstructie

5.1 Doel Projectfase 4

Het doel van deze fase is het uitwerken van het in fase 3 opgestelde Versterkingsontwerp tot op DO niveau. Tevens wordt in Projectfase 4 het Referentieontwerp van de nieuw aan te brengen opleggingen (2 stuk) en voegovergang opgesteld. Daarnaast wordt de raming, haalbare uitvoeringsmethode, planning en het V&G plan ontwerpfase bijgewerkt waarbij het hogere detailniveau van het DO is verwerkt in de documenten.

Een ontwerp op DO niveau betekent dat de volledige geometrie bepaald en vastgelegd wordt die nodig is voor de vereiste levensduur en constructieve sterkte, inclusief alle verbindingen, plaatdiktes, verstijvers en alle andere constructieve details. Het ontwerp dient rekenkundig en op basis van uitvoerbaarheid in de bestaande constructie te worden bepaald en vastgelegd, inclusief in tekeningen. Alle (las en bout) verbindingen dienen in detail ontworpen te worden, inclusief eigenschappen van bouten, lasvoorschriften en bijbehorende bewerkingen. Voor alle details dient de sterkte en levensduur beschouwd te worden. De versterkingen en de nieuwe opleggingen en nieuwe voegconstructie dienen in zijn totaliteit en volledig te worden uitgetekend inclusief die delen van de bestaande constructie waarop de versterking betrekking heeft.

Voor onderdelen die bij een leverancier worden betrokken (opleggingen en voegconstructie) dient een definitieve technische specificatie opgesteld te worden.

Indien in het VO ook aanpassingen aan de onderbouw en fundering zijn ontworpen dan dienen ook deze tot op DO niveau uitgewerkt te worden.

5.2 Werkzaamheden Projectfase 4

De volgende werkzaamheden maken onderdeel uit van Projectfase 4:

- 1) Het opstellen en rapporteren van een DO ontwerpnota waarin de versterkingen worden uitgewerkt in tekeningen en berekeningen (inclusief versterkingen t.b.v. het vervangen van de opleggingen en voegconstructie);
- 2) Het opstellen en rapporteren van een Referentieontwerp van de twee te vervangen opleggingen en een voegconstructie uitgewerkt in tekeningen en berekeningen;
- 3) Het opstellen en rapporteren van een raming voor de DO-versterkingsmaatregelen, het verwijderen de bestaande bolsegmentopleggingen en een voegconstructie en de realisatie van het Referentieontwerp voor de nieuw aan te brengen opleggingen en voegconstructies, volgens de SSK-2018 systematiek;
- 4) Het opstellen en rapporteren van een haalbare uitvoeringsmethode en planning voor het uitvoeren van de versterkingsmaatregelen en realisatie van het Referentieontwerp voegen en opleggingen, inclusief overzicht van hinder voor wegverkeer en vaarwegverkeer.

- 5) Het opstellen en rapporteren van een definitief V&G Plan Ontwerpfase, inclusief RI&E, waarin is vastgelegd hoe veiligheidsoverwegingen voor de realisatiefase zijn meegenomen in de ontwerpkeuzes van het versterkingsontwerp.

5.3 Producten Projectfase 4

De producten die in deze Projectfase opgeleverd moeten worden zijn minimaal:

- 21) DO Ontwerpnota van het Versterkingsontwerp;
- 22) Referentieontwerp van de nieuw aan te brengen opleggingen en voegconstructie;
- 23) SSK raming DO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen;
- 24) Uitvoeringsmethode en planning Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen;
- 25) V&G Plan Ontwerpfase Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen;

De unieke nummering van deze producten is in Bijlage A16 overgenomen met toevoeging MA, Molenbrug Aanbruggen.

5.4 Eisen aan de producten Projectfase 4

5.4.1 DO ontwerpnota Versterkingsontwerp (incl. tekeningen) en Referentieontwerp opleggingen en voegconstructie

Voor het DO Versterkingsontwerp en voor het Referentieontwerp gelden de volgende eisen:

- 1) Het VO Versterkingsontwerp en het Referentieontwerp van de nieuw aan te brengen opleggingen en voegconstructie dient in deze projectfase in tekeningen en berekeningen uitgewerkt te worden tot op DO niveau. Dit betekent dat de volledige geometrie van de versterkingen bepaald en vastgelegd wordt die nodig is voor de vereiste levensduur en constructieve sterkte, inclusief alle verbindingen, plaatdiktes, verstijvers en alle andere constructieve details. Voor alle details dient de sterkte en levensduur beschouwd te worden;
- 2) Alle (las en bout) verbindingen dienen in detail ontworpen te worden, inclusief eigenschappen van bouten, lasvoorschriften en bijbehorende bewerkingen;
- 3) De versterkingen dienen in zijn totaliteit en volledig te worden uitgetekend inclusief die delen van de bestaande constructie waarop de versterking betrekking heeft;
- 4) Voor onderdelen die bij een leverancier worden betrokken (opleggingen, voegen) dient een definitieve technische specificatie opgesteld te worden;
- 5) Uitgangspunt voor het uitwerkingsniveau van het DO en Referentieontwerp is dat de Opdrachtnemer van het realisatiecontract niet een integraal rekenmodel van de brug moet produceren voor het opstellen van het UO en/of het realiseren van de versterkingen. Dit betekent o.a. dat in het DO ook bijvoorbeeld een principeoplossing moet worden ontworpen voor eventuele montagedelingen in versterkingen, zodat de realisatieaannemer vrij (binnen bepaalde randvoorwaarden) is in het kiezen van de locatie van deze delingen en hiervoor niet het ontwerp aan hoeft te passen.

- 6) Indien in het VO ook aanpassingen aan de onderbouw en fundering zijn ontworpen dan dienen ook deze tot op DO niveau uitgewerkt te worden.
- 7) Naast het uitwerken van het Versterkingsontwerp dient in de DO fase de gehele brugconstructie opnieuw op sterkte, stabiliteit en vermoeiing getoetst te worden voor de toekomstige, versterkte situatie. Dit is een integrale herhaling van de Herberekening, maar nu met een rekenmodel waar de versterkingen in verwerkt zijn.
- 8) Bij het ontwerp van versterkingen dient, indien een langere aaneengesloten versterkingstijd met verkeershinder tot gevolg vereist is, en het dus waarschijnlijk is dat de versterkingen aangebracht moeten worden terwijl de brug (gedeeltelijk) open is voor verkeer, rekening te worden gehouden met (gedeeltelijke) variabele belastingen op de brug. Op basis van de variabele belastingen die op kunnen treden tijdens het aanbrengen van de versterkingen dienen maximale en minimale ingesloten spanningen op het moment van aanbrengen van de versterkingen bepaald te worden, welke een significante invloed kunnen hebben op de effectiviteit en dimensionering van de versterkingen.

De DO ontwerpnota's dienen minimaal het volgende te bevatten:

- 1) Een set technische tekeningen waarin de versterkte geometrie van de hoofddraagconstructie en/of dekconstructie in aanzichten, dwarsdoorsnedes en waar nodig details is weergegeven. Om de inpassing van het Versterkingsontwerp in de bestaande delen van de brug duidelijk te maken dient de gehele brug op tekening uitgewerkt te worden, waarbij vervolgens middels details ingezoomd wordt op specifieke versterkingen en details daarvan;
- 2) Een set technische tekeningen waarin de geometrie van de oplettingen en voegconstructie in aanzichten, dwarsdoorsnedes en waar nodig details is weergegeven;
- 3) Een tekstuele beschouwing van de ontworpen versterkingen aan de hand van de technische tekeningen in de rapportage;
- 4) Een rekenkundige onderbouwing van de statische sterkte, stabiliteit en vermoeiingslevensduur van de versterkte doorsnedes. De berekeningen en de rapportage van de berekeningen dienen aan dezelfde eisen te voldoen als de eisen die gelden voor de Herberekening;
- 5) Een integrale herhaling van de Herberekening van de brug voor de toekomstige, versterkte, situatie. De berekeningen en de rapportage van de berekeningen dienen aan dezelfde eisen te voldoen als de eisen die gelden voor de Herberekening;
- 6) Een beschouwing of de gewichtstoename in de bovenbouw door de versterkingen een mogelijk probleem vormt voor de onderbouw en/of fundering. Indien nodig dient ook een DO Versterkingsontwerp voor de onderbouw en/of fundering opgesteld te worden. De kosten voor het DO Versterkingsontwerp onderbouw en/of fundering worden betaald op basis van nacalculatie;
- 7) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

5.4.2 SSK Raming DO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp

Toelichting: Voor het DO Versterkingsontwerp en het Referentieontwerp van de nieuw aan te brengen opleggingen en voegconstructie dient een raming opgesteld te worden conform de SSK-2018 methodiek. Deze raming moet voldoen aan de volgende eisen:

- 1) Het type raming dat opgesteld moet worden is een raming voor het uitvoeren van het Versterkingsontwerp en voor het Referentieontwerp met een maximale variatiecoëfficiënt van 15%;
- 2) De raming dient inzichtelijk en overzichtelijk gerapporteerd te worden, met duidelijk naar het Versterkingsontwerp en referentieontwerp terug te herleiden hoeveelheden en werkzaamheden;
- 3) Beide ramingen mogen indien van toepassing in één document gecombineerd worden;
- 4) De SSK raming dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

5.4.3 Uitvoeringsmethode en planning

Toelichting: Voor het DO Versterkingsontwerp en het Referentieontwerp dient een haalbare uitvoeringsmethode en planning bepaald te zijn, welke aan de volgende eisen moet voldoen:

- 1) Bij het uitwerken van de uitvoeringsmethode dient veelal een afweging gemaakt te worden tussen aspecten als hinder, kosten, kwaliteit, uitvoerbaarheid, etc.. Deze afweging dient in overleg met Opdrachtgever gemaakt te worden. Mogelijk is het hiervoor nodig om verschillende varianten uit te werken en de keuze hierin voor te leggen aan Opdrachtgever. De kosten voor het uitwerken van varianten wordt betaald op basis van nacalculatie;
- 2) De werkzaamheden voor het realiseren van het Versterkingsontwerp dienen in de tijd en de ruimte uitgezet te zijn, inclusief benodigde verkeersmaatregelen
- 3) De planning dient in de tijd te lopen vanaf het moment van voorbereiding uitvoering versterkingsmaatregelen tot aan het moment van oplevering gerealiseerde werkzaamheden;
- 4) In de planning dient de hinder voor wegverkeer en vaarwegverkeer welke veroorzaakt wordt door de werkzaamheden inzichtelijk gemaakt te worden;
- 5) Beide uitvoeringsmethodes en planningen mogen indien van toepassing in één document gecombineerd worden;
- 6) De uitvoeringsmethode en planning dienen ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

5.4.4 V&G plan Versterkingsontwerp en Referentieontwerp ontwerpfase

Aan het V&G plan ontwerpfase worden de volgende eisen gesteld:

- 1) Het V&G Plan Ontwerpfase dient aan dezelfde eisen te voldoen als het concept V&G Plan Ontwerpfase dat is opgesteld in de VO fase, echter nu bijgewerkt voor het hogere detailniveau van de DO fase;
- 2) Beide V&G plannen mogen indien van toepassing in één rapport gecombineerd worden;
- 3) Het V&G Plan Ontwerpfase dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

5.5 Proceseisen Projectfase 4

Voor Projectfase 4 gelden dezelfde proceseisen als voor Projectfase 1, aangevuld met:

- 1) In het ontwerpproces dient opdrachtgever door opdrachtnemer betrokken te worden bij het maken van de belangrijkste ontwerpkeuzes middels gezamenlijke werksessies van technisch specialisten van beide partijen;
- 2) Na voltooiing van alle producten in Projectfase 4 dient een presentatie gegeven te worden over de resultaten tot op dit punt en vooruitblik op/voorstel voor het vervolgtraject aan een bredere vertegenwoordiging van Opdrachtgever (o.a. de beheerder van de brug en vertegenwoordiging vanuit het VenR programma). Voorafgaand aan deze presentatie dient de Opdrachtnemer overleg te hebben met de Opdrachtgever over de inhoud van de presentatie.

6 Projectfase 5: Specificatiefase

6.1 Doel Projectfase 5

Het doel van deze projectfase is het opstellen van 1 of meer technische specificaties voor het DO Versterkingsontwerp en voor het Referentieontwerp van de nieuw aan te brengen opleggingen en voegen welke als contractueel document opgenomen kunnen worden in het realisatiecontract.

6.2 Werkzaamheden Projectfase 5

De volgende werkzaamheden maken onderdeel uit van Projectfase 5:

- 1) Opstellen en rapporteren technische specificatie(s) voor het DO Versterkingsontwerp ten behoeve van het realisatiecontract;
- 2) Opstellen en rapporteren technische specificatie(s) voor het Referentieontwerp ten behoeve van het realisatiecontract;
- 3) Het voor een periode van 12 maanden na acceptatie van het definitieve DO Versterkingsontwerp en het Referentieontwerp door Opdrachtgever beschikbaar zijn van Opdrachtnemer voor beantwoorden van vragen over het Versterkingsontwerp in relatie tot de (voorbereiding van de) aanbesteding van het realisatiecontract.

Enkele aandachtspunten hiervoor zijn:

- 1) Eventuele eisen die gesteld worden aan de volgorde van werkzaamheden;
- 2) Eventuele eisen die gesteld worden aan de aanwezigheid van variabele belastingen (verkeer, wind, temperatuur) in verschillende fases van werkzaamheden. Indien een verkeer/wind/temperatuur beperking geldt dan dient deze rekenkundig onderbouwd te zijn.

6.3 Producten Projectfase 5

De producten die in deze projectfase opgeleverd moeten worden zijn minimaal:

- 26) Technische specificatie(s) DO Versterkingsontwerp ;
- 27) Technische specificatie(s) Referentieontwerp opleggingen en voegconstructie;

6.4 Eisen aan de producten Projectfase 5

6.4.1 Technische specificatie(s) DO Versterkingsontwerp

Toelichting: Voor het DO Versterkingsontwerp en het Referentieontwerp dienen 1 of meerdere technische specificaties te worden opgesteld waarin de ontwerpen toegelicht wordt en stapsgewijs de technische eisen die eraan worden gesteld zijn vastgelegd. Het gaat hierin bijvoorbeeld over de volgordelijkheid van werkzaamheden, kwaliteitseisen (waaronder conform NEN-EN 1090-2) aan het eindresultaat, toleranties en gedurende welke fases van de realisatie wel, geen of beperkte variabele belastingen (verkeer, wind, temperatuur) aanwezig mogen zijn. Het uitgangspunt is dat de specificatie(s) dusdanig worden opgesteld dat deze 1 op 1 en samen met het DO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp als bijlage bij het contract ten behoeve van de uitvoering kan worden opgenomen.

De technische specificatie(s) van de ontwerpen dienen minimaal te bevatten:

- 1) Een integrale technische omschrijving van het Versterkingsontwerp en Referentieontwerp;
- 2) Een omschrijving per onderdeel van de versterkingsmaatregelen, te verwijderen bestaande opleggingen en nieuw aan te brengen opleggingen en te verwijderen en nieuw aan te brengen voegconstructie welke eisen vanuit het DO aan de uitvoering en het eindresultaat gesteld worden. Het gaat hier niet om het opstellen van een UO, maar om het vastleggen van de technische eisen waar de uitvoering aan moet voldoen om het eindresultaat zoals beoogd in het DO te bereiken. Een voorbeeld hiervan is het uitvoeren van lasverbeteringstechnieken. Aan de uitvoeringsprocedure en het resultaat hiervan worden vaak specifieke eisen gesteld waarvoor in het DO aannames zijn gedaan. Als zodanig is er geen vrijheid in het UO voor de realisatieaannemer om zijn eigen methode te bepalen en dient dit in deze specificatie voorgeschreven te zijn;
- 3) Eisen die gesteld worden aan het verwijderen en opnieuw aanbrengen van conservering;
- 4) Eisen die gesteld worden aan de volgordelijkheid van werkzaamheden: versterkingsmaatregelen en verwijderen en nieuw aan te brengen opleggingen en voegconstructie;
- 5) Eisen die gesteld worden aan de aanwezigheid van variabele belastingen (verkeer, wind, temperatuur) in verschillende fases van montage van of uitvoering van de versterkingen. Indien een wind of temperatuurbepanking geldt dan dient deze rekenkundig onderbouwd te zijn;
- 6) Eventuele eisen voor praktijkproeven/productieproeven die uitgevoerd moeten worden voor complexe/risicovolle handelingen/bewerkingen om de werkwijze en het uitvoerend personeel te beproeven voordat de werkzaamheden op de brug plaatsvinden.

6.5 Proceseisen Fase 5

Voor Projectfase 5 gelden dezelfde proceseisen als voor Projectfase 1, aangevuld met:

- 1) Opdrachtnemer dient voor een periode van 12 maanden na acceptatie van de definitieve ontwerpen door Opdrachtgever beschikbaar te zijn voor vragen over het Versterkingsontwerp en Referentieontwerp in relatie tot de (voorbereiding van de) aanbesteding van het realisatiecontract.
- 2) Opdrachtnemer dient voor het bovenstaande een contactpersoon (incl. vervanging) in haar organisatie aan te wijzen waar Opdrachtgever eventuele vragen aan kan richten en die vervolgens de beantwoording coördineert. Vragen van Opdrachtgever dienen binnen 10 werkdagen beantwoord te worden.
- 3) De kosten voor het beschikbaar zijn van de Opdrachtnemer ten behoeve van het beantwoorden van vragen wordt verrekend op basis van nacalculatie.

7 Eisen aan het Technisch Management

De onderstaande eisen aan het technisch management zijn van toepassing op alle projectfasen.

7.1 Algemene eisen aan het Technisch Proces

- 1) Opdrachtnemer dient als sleutelfunctionaris een Hoofdconstructeur aan te stellen die, gedurende het gehele project, de verantwoordelijkheid draagt voor de coördinatie van de berekeningen en ontwerpwerkzaamheden en op dit gebied deskundig aanspreekpunt is voor de Opdrachtgever;
- 2) De toetsen, vaststelling en vrijgave van alle producten met een constructieve component dient (mede) te gebeuren door de Hoofdconstructeur;
- 3) Het is niet toegestaan voor Opdrachtnemer om zonder toestemming van Opdrachtgever producten op te knippen in deelproducten en deze los van elkaar en gefaseerd in de tijd bij Opdrachtgever in te dienen;
- 4) Indien Opdrachtnemer zonder tijdig overleg met Opdrachtgever meer dan 5 werkdagen afwijkt van een in de producten planning voor een product gecommuniceerde leverdatum dan kan het zijn dat Opdrachtgever langer dan de eerder in deze vraagspecificatie vastgestelde reactietermijn voor toetsing nodig heeft. Opdrachtgever zal altijd streven naar zo snel mogelijk reageren, maar voor sommige producten is het noodzakelijk om de benodigde capaciteit ver van tevoren in de agenda's van de betrokken specialisten te reserveren;
- 5) Opdrachtnemer dient er rekening mee te houden dat Opdrachtgever gedurende de gehele doorlooptijd van het project alle technische werkzaamheden en producten diepgaand inhoudelijk zal toetsen. Hiervoor dient Opdrachtnemer inzicht te verschaffen in alle resultaten en alle toegepaste rekensheets, programma's en procedures.

7.2 Toepassen Integraal Veiligheidsmanagement (IV)

- 1) Opdrachtnemer dient de werkzaamheden met betrekking tot integraal veiligheidsmanagement zodanig in te richten, dat de werkzaamheden en resultaten van werkzaamheden op een veilige en gezonde wijze verricht en gerealiseerd worden.
- 2) Opdrachtnemer dient zijn beschrijving van het proces Integraal Veiligheidsmanagement, waarmee ten minste invulling wordt gegeven aan de veiligheids-thema's welke nader zijn toegelicht in bijlage A13 "Integraal Veiligheid Plan (IVP) inclusief Ontwerp RI&E" bij Vraagspecificatie A, ter acceptatie in te dienen bij de Opdrachtgever.
- 3) Opdrachtnemer dient ongevallen terstond ter kennis te brengen van de Opdrachtgever.
- 4) Opdrachtnemer dient ongevallen, bijna ongevallen en incidenten op te nemen in de voortgangsrapportage.

8 Overzicht van bijlagen

Bijlage A1	RBK Staal d.d. 31-1-2017 (startdocument voor de NEN 8703)
Bijlage A2	Detailcategorieën voor vermoeiing van klinknagelverbindingen en van orthotrope rijdekken met open verstijvers (niet van toepassing)
Bijlage A3	Overzicht historische en toekomstige aantallen vrachtwagens per jaar (Nobs)
Bijlage A4	Eisen t.a.v. scannen van archiefinformatie
Bijlage A5	Relevante Inspectierapportages
Bijlage A6	Selectie van archieftekeningen
Bijlage A7	Digitaal tekeningenarchief
Bijlage A8	Archiefberekening
Bijlage A9	Fotoarchief
Bijlage A10	Werkinstructie behandelen kleine oppervlakken met chroom VI houdende conservering (niet van toepassing)
Bijlage A11	Vereist data-format rekmeetprogramma (niet van toepassing)
Bijlage A12	Concept specificatie rekmeetprogramma (niet van toepassing)
Bijlage A13	Integraal Veiligheid Plan (IVP)
Bijlage A14	Werkinstructie onderzoek chroom-6 en zware metalen in bestaande conserveringssystemen
Bijlage A15	RTD 1004 – d.d. 21-12-2020
Bijlage A16	Productenlijst
Bijlage A17	Uitgangspuntennota

Bijlage A1 RBK Staal d.d. 31-1-2017 (startdocument voor de NEN 8703)

- * *Document is in ontwikkeling en kan gedurende de looptijd van dit project wijzigen, in het kader van:*
- *lopende onderzoeken naar klinknagels;*
 - *ontwikkeling van de NEN-8703.*

Document is separaat meegeleverd

Bijlage A3 Overzicht historische en toekomstige aantallen vrachtwagens per jaar (Nobs)

Document is nog niet meegeleverd. Dit volgt nog.

Bijlage A4 Eisen t.a.v. scannen van archiefinformatie

Ter voorbereiding op het scannen worden onderstaande stappen uitgevoerd:

- Document ontdoen van hechtmechanieken en bindmiddelen;
- Beoordelen of met de grootformaatsscanner moet worden gescand;
- Te kleine of vreemd gevormde documenten zo mogelijk op een vel papier van A4-formaat plakken (om te scannen), anders een kopie op A4- formaat maken. Die kopie moet visueel identiek zijn aan het origineel;
- Keuze wel/geen enveloppe (bij bezwaar/beroepsprocedures/zienswijzen, wanneer er wettelijke termijnen van toepassing zijn altijd meescannen).

Als aanbeveling voor een hoge kwaliteit van de registratie voor vervanging geldt dat de leesbaarheid van alle gedrukte teksten voldoet aan Quality Index (QI) ≥ 5 ofwel minimaal 5 lp/mm, dat wil zeggen het aantal lijnparen per millimeter bij een resolutie van 300 ppi. Voor afbeeldingen geldt QI $\geq 1,5$.

Voor het scannen worden minimaal de volgende instellingen gehanteerd:

Scaninstellingen

Instelling	Eis of aanbeveling	Achtergrond
300 ppi	Eis	Deze resolutie wordt in de Metamorfoze-richtlijnen nodig geacht om de minimale scherpte van 5 lp/mm (QI) te halen. Bij lagere resoluties wordt tekstherkenning (OCR) bemoeilijkt, waardoor de bruikbaarheid van gegevens vermindert.
Bitdiepte 24, True Color	Eis	Aanbevolen wordt om erfgoedobjecten in 24 bits kleur op te nemen (48 bits kleur alleen in uitzonderlijke gevallen waarbij objecten een uitzonderlijk kleurbereik en/of diepe zwarte tinten hebben)
Compressie: standaard <u>geen</u>	Aanbeveling	Wanneer wel compressie: <ul style="list-style-type: none"> • ongecomprimeerd: TIFF 6.0 Baseline (geschikt 8-bit en 16-bit) • lossless compressie: JPEG2000 part 1 (geschikt 8-bit en 16-bit) (gemiddeld 50% besparing opslagruimte) • lossy compressie: JPEG compressie ratio 1:10 (alleen 8-bit) (gemiddeld 90% besparing opslagruimte)
Dubbelzijdig scannen: aan	Aanbeveling	
Blanco pagina's: aan (< 1%)	Aanbeveling	
Opvullen perforatiegaten: aan	Aanbeveling	

Instelling	Eis of aanbeveling	Achtergrond
Kleurcorrectie: uit	Aanbeveling	
Nietjesdetectie: aan	Aanbeveling	
Scherpte, helderheid: automatisch en midden	Aanbeveling	
Contrast: handmatig en midden	Aanbeveling	
Bijsnijden (autocrop): uit	Aanbeveling	
Rechtzetten: aan	Aanbeveling	
Achtergrondonderdrukking: uit	Aanbeveling	

Valideren, controle en herstelacties

Na het scannen controleert de scanmedewerker de scan. Wanneer een scan niet voldoet aan tenminste één van de genoemde kwaliteitseisen, wordt een herstelactie uitgevoerd om de kwaliteit te verbeteren. De scans worden in dat geval digitaal hersteld of in het geheel opnieuw gescand. Voorbeelden van digitale herstelacties zijn:

- Blanco pagina's verwijderen
- Roteren
- Bijsnijden
- Ruisreductie
- Scheefheid
- Helderheid
- Contrastaanpassing

Indien nodig worden herstelacties uitgevoerd zoals beschreven in onderstaande tabel:

Kwaliteitsnormen/-eisen	Herstelacties indien niet aan kwaliteitsnormen wordt voldaan
Alle pagina's zijn in de juiste volgorde gescand, inclusief bijlagen en volledig ten opzichte van het papier (100%).	Controleer de doorvoer, vergelijk 1 op 1, scan ontbrekende pagina's en voeg deze op de juiste positie in.
De pagina's zijn rechtop leesbaar.	Eventueel roteren van desbetreffende pagina.
Blanco pagina's zijn gescand (perforatiegaten gelden als blanco).	Betreffende pagina's selecteren en verwijderen.
Pagina's staan niet scheef (origineel is niet scheef, marge op scheefheid 2 graden als geen informatie ontbreekt).	Controle doorvoer, transportrol en opnieuw scannen.
Eventuele enveloppe achteraan plaatsen.	Bij vastlopen, relevant deel enveloppe lossnijden en opnieuw scannen.

Kwaliteitsnormen/-eisen	Herstelacties indien niet aan kwaliteitsnormen wordt voldaan
Het document is gescand volgens het juiste scanprofiel.	Document opnieuw scannen volgens juist scanprofiel.
Het document en daardoor het beeld van de scan mag niet worden verminkt tijdens het scannen.	Bijvoorbeeld door scheef trekken doorvoer. Het document herstellen en opnieuw scannen.
Tekstdelen mogen niet weggevalen.	Pagina's opnieuw scannen, mogelijk tekst door vouwen of ezelsoren weggevalen. Eerst gladstrijken van alle vouwen.
Geen verscherping of verzwarting zodat letters dichtlopen of onleesbare passages ontstaan.	Controleer instellingen en opnieuw scannen.
Geen bovenmatige kleurafwijkingen die de bruikbaarheid verminderen. Betekenisvolle kleuren zijn herkenbaar (in grafieken, kaarten, tekeningen, foto) en te interpreteren.	Controleer profielkeuze en instellingen en opnieuw scannen.
Geen horizontale en/of verticale strepen.	Schoonmaken scanner en nogmaals scannen.
Geen pixelverstoringen of vlekken op de scan.	Schoonmaken scanner en nogmaals scannen.
Pagina's met weinig tekst worden mogen niet als blanco pagina worden gezien en dienen te zijn gescand.	Controleer alle pagina's en pagina alsnog scannen en invoegen. Indien bestanden pagina's bevatten die <1% image hebben dan worden die standaard niet gescand en komt dit naar voren tijdens de visuele controle.
Scans zijn niet te licht en blijven leesbaar.	Pagina's opnieuw scannen met een hogere resolutie.
Details zijn leesbaar zoals duidelijke leestekens, relevante decimaalpunten of -komma's, kleine letters in voetnoten.	Pagina's opnieuw scannen met een hogere resolutie.

Voorkeursformaten

Informatiesoort	Voorkeursformaat	Acceptabel formaat
Audio	WAV, WAVE, BWF	MP3, AAC
Database	SQL, SIARD, ODB	ACDB, MDB
Document	PDF/A-1, PDF/A-2, ODT	PDF 1.7, DOC, DOCX
E-mail	EML	MSG, PST, MBOX

Informatiesoort	Voorkeursformaat	Acceptabel formaat
Image	TIFF, PNG	JPEG, JPG, JP2, JPX
Presentation	ODP, PDF/A	PPT, PPTX
Spreadsheet	ODS, CSV, PDF/A	XLS, XLSX
Vector Image	SVG	In overleg
Video	MXF	MPEG-4, MKV

Metadata t.b.v. duurzame archivering

Element	Omschrijving	Verplicht
Document-Id	Element dat unieke registratiecode van document bevat.	JA
Documentsoort	Element waarmee (generiek) documenttype kan worden geduid. Heeft geen invloed op beschikbare metadata etc.	JA
Naam	Element om bestandsnaam mee te duiden van document.	JA
Status	Element dat wordt gebruikt om aan te geven of een document definitief of concept is.	JA
Vertrouwelijkheid	Element om aan te geven of document al dan niet openbaar is.	JA
Hoofdproces	Element voor duiding hoofdproces (hiërarchisch niveau 1), zoals beschreven in ARIS	JA
Deelproces	Element voor duiding deelproces (hiërarchisch niveau 2), zoals beschreven in ARIS	JA

Bijlage A5 Relevante inspectierapportages

Documenten zijn separaat meegeleverd.

Bijlage A6 Selectie van archieftekeningen

Documenten zijn separaat meegeleverd.

Bijlage A7 Digitaal tekeningenarchief

Documenten zijn separaat meegeleverd.

Bijlage A8 Archiefberekening

Documenten zijn separaat meegeleverd.

Bijlage A9 Fotoarchief

Documenten zijn separaat meegeleverd.

Bijlage A13 Integraal Veiligheid Plan (IVP)

Document is separaat meegeleverd

Bijlage A14 Werkinstructie onderzoek chroom-6 en zware metalen in bestaande conserveringssystemen

Document is separaat meegeleverd

Bijlage A15 RTD 1004 - d.d. 21-12-2020

Document is separaat meegeleverd

Bijlage A16 Productenlijst

Wanneer in deze Bijlage informatie staat opgenomen over Versterkingsontwerp is dit uiteraard alleen geldig indien de noodzaak daarvan is gebleken bij de toetsing van Constructieve Veiligheid. Aan de productnummers is de toevoeging MA gedaan, dit staat voor Molenbrug Aanbrug.

In de onderstaande productenlijst wordt onder optioneel verstaan: afhankelijk van de voorgaande werkzaamheden wel of niet uitvoeren.

Projectfase	Product Nummer	Product	Indienen bij OG ter acceptatie / toetsing / informatie	Optioneel	Nacalculatie
Doorlopend		Notulen technische overleggen	Ter acceptatie	Nee	Nee
1	1MA	Integraal Veiligheid Document (IVD)	Ter acceptatie	Nee	Nee
1	2MA	Archiefinventarisatie Hoofd- en Aanbruggen	Ter acceptatie	Nee	Nee, stelpost
1	3MA	Digitale versies van nog niet gedigitaliseerde archiefinformatie, zowel Hoofd- als Aanbruggen	Ter acceptatie	Nee	Nee, stelpost
1	4MA	Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek	Ter acceptatie	Ja	Nee, stelpost
1	5MA	Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek	Ter acceptatie	Ja	Nee, stelpost
1	6MA	Plan van Aanpak Conserveringsonderzoek	Ter acceptatie	Nee	Nee
1	7MA	Rapportage Conserveringsonderzoek	Ter acceptatie	Nee	Nee
1	8MA	Constructieve Risicoanalyse	Ter acceptatie	Nee	Nee
1	9MA	Plan van Aanpak Constructieve Inspectie	Ter acceptatie	Nee	Nee
1	10MA	Rapportage Constructieve Inspectie	Ter acceptatie	Nee	Nee
1	11MA	Uitgangspuntennota (UPN)	Ter acceptatie	Nee	Nee
2	12MA	Rapportage verificatieberekening bestaande situatie	Ter acceptatie	Nee	Ja

Projectfase	Product Nummer	Product	Indienen bij OG ter acceptatie / toetsing / informatie	Optioneel	Nacalculatie
2	13MA	Rapportage(s) verdiepende berekeningen	Ter acceptatie	Ja	Ja
2	14MA	Tussentijdse adviesmemo versterken of vervangen	Ter acceptatie	Nee	Nee
3	15MA	Rapportage variantenstudie Versterkingsontwerp	Ter acceptatie	Ja	Ja
3	16MA	TOM's voor de te vervangen opleggingen en voegovergang	Ter acceptatie	Nee	Nee
3	17MA	VO Ontwerpnota Versterkingsontwerp en Referentieontwerp(incl. tekeningen)	Ter acceptatie	Ja	Ja
3	18MA	SSK raming VO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen	Ter acceptatie	Nee	Nee
3	19MA	Concept uitvoeringsmethode en planning Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen	Ter acceptatie	Nee	Nee
3	20MA	Concept V&G plan ontwerpfase Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen	Ter acceptatie	Nee	Nee
4	21MA	DO Ontwerpnota van het Versterkingsontwerp, incl tekeningen	Ter acceptatie	Ja	Ja
4	22MA	Referentieontwerp nieuw aan te brengen opleggingen en voegovergang (incl. tekeningen)	Ter acceptatie	Nee	Ja

Projectfase	Product Nummer	Product	Indienen bij OG ter acceptatie / toetsing / informatie	Optioneel	Nacalculatie
4	23MA	SSK raming DO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen	Ter acceptatie	Nee	Nee
4	24MA	Uitvoeringsmethode en planning, DO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen	Ter acceptatie	Nee	Nee
4	25MA	V&G plan ontwerpfase DO Versterkingsontwerp en Referentieontwerp voegen en opleggingen	Ter acceptatie	Nee	Nee
5	26MA	Technische specificatie(s) DO Versterkingsontwerp	Ter acceptatie	Ja	Nee
5	27MA	Technische specificaties DO Referentieontwerp voegen en opleggingen	Ter acceptatie	Nee	Nee

Bijlage A17 Uitgangspuntenrapport Quick Scan

Document is separaat meegeleverd