



Vraagspecificatie Ingenieursdiensten (Bijlage A)

Voor de uitvoering van het Project "herberekening val inclusief bijkomende werkzaamheden in het kader van constructieve veiligheid Eelwerderbrug" ten behoeve van Rijkswaterstaat PPO Noord-Nederland, met zaaknummer 31170232.

Datum: 15 juni 2021

Colofon

Model 908 v1.0

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat Programma's, Projecten en Onderhoud (PPO)
Datum	15 juni 2021
Status	Definitief
Versienummer	1.0

Inhoud

1	Inleiding 5
1.1	<i>Identificatie 5</i>
1.2	<i>Begrippen 5</i>
1.3	<i>Het project 8</i>
1.3.1	Probleemstelling project 8
1.3.2	Doelstelling project 8
1.4	<i>Opdracht aan ingenieursbureau 9</i>
1.4.1	Doelstelling 9
1.4.2	Relevante onderzoeksvragen m.b.t. de aan te pakken elementen 10
1.4.3	Beschikbare archiefinformatie 11
1.4.4	Omschrijving activiteiten Herberekening val en herontwerp beweegbare brug 12
1.4.5	Omschrijving activiteiten (Her)ontwerp vaarweginrichting 13
1.4.6	Fasering project en vraagspecificatie 13
1.4.7	Normen en richtlijnen 14
1.4.8	Samenvatting beschikbare inspectierapportages 15
1.4.9	Stelpost 15
1.5	<i>Leeswijzer 16</i>
2	Projectfase 1: Uitgangspuntenfase 17
2.1	<i>Doel Fase 1 17</i>
2.2	<i>Werkzaamheden Fase 1 17</i>
2.3	<i>Producten Fase 1 17</i>
2.4	<i>Eisen aan de producten Fase 1 18</i>
2.4.1	Projectmanagementplan (PMP) 18
2.4.2	Archiefinventarisatie 18
2.4.3	Werkzaamheden gerelateerd aan 3D modellering (incl. Plan van Aanpak) 18
2.4.4	Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek aandrijf- en bewegingswerk 19
2.4.5	Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek aandrijf- en bewegingswerk 19
2.4.6	OPTIE Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek 19
2.4.7	OPTIE Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek 20
2.4.8	Constructieve Risicoanalyse 20
2.4.9	Plan van Aanpak Constructieve Inspectie 20
2.4.10	Rapportage Constructieve Inspectie 21
2.4.11	OPTIE: Plan van Aanpak rekmeetprogramma 22
2.4.12	OPTIE: Rapportage Installatie Meetopstelling 27
2.4.13	OPTIE: Rapportage ballastproef en validatie rekenmodel 27
2.4.14	OPTIE: Rapportage resultaten meetprogramma 28
2.4.15	Plan van Aanpak meting eigen gewicht / oplegdrukken val 28
2.4.16	Rapportage resultaten meting eigen gewicht / oplegdrukken val 29
2.4.17	Uitgangspuntennota (UPN) 29
2.5	<i>Proceseisen Fase 1 33</i>
3	Projectfase 2: Herberekeningsfase 35
3.1	<i>Doel Fase 2 35</i>
3.2	<i>Werkzaamheden Fase 2 35</i>
3.3	<i>Producten Fase 2 35</i>
3.4	<i>Eisen aan de producten Fase 2 35</i>
3.4.1	Rapportage verificatieberekening bestaande situatie 35
3.4.2	Rapportage(s) Verdiepende Berekeningen 40

3.4.3	Tussentijdse adviesmemo renoveren of vervangen	41
3.5	<i>Proceseisen Fase 2</i>	41
4	Projectfase 3: VO fase	43
4.1	<i>Doel Fase 3</i>	43
4.2	<i>Werkzaamheden Fase 3</i>	44
4.3	<i>Producten Fase 3</i>	44
4.4	<i>Eisen aan de producten Fase 3</i>	45
4.4.1	Duurzaamheidsnotitie	45
4.4.2	Rapportage variantenstudie versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk	45
4.4.3	VO ontwerpnota versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk	46
4.4.4	SSK Raming VO Versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk	47
4.4.5	Rapportage variantenstudie (her)ontwerp vaarweginrichting	47
4.4.6	VO ontwerpnota (her)ontwerp vaarweginrichting (incl. tekeningen)	48
4.4.7	SSK Raming VO (her)ontwerp vaarweginrichting	49
4.4.8	Concept uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning	49
4.4.9	Concept V&G plan ontwerpfase	50
4.5	<i>Proceseisen Fase 3</i>	51
5	OPTIE Projectfase 4: DO fase	52
5.1	<i>Doel Fase 4</i>	52
5.2	<i>Werkzaamheden Fase 4</i>	52
5.3	<i>Producten Fase 4</i>	52
5.4	<i>Eisen aan de producten Fase 4</i>	53
5.4.1	DO ontwerpnota versterkingsontwerp val (incl. tekeningen)	53
5.4.2	SSK Raming DO Versterkingsontwerp	55
5.4.3	Uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning	55
5.4.4	V&G plan ontwerpfase	55
5.5	<i>Proceseisen Fase 4</i>	56
6	OPTIE Projectfase 5: Specificatiefase	57
6.1	<i>Doel Fase 5</i>	57
6.2	<i>Werkzaamheden Fase 5</i>	57
6.3	<i>Producten Fase 5</i>	57
6.4	<i>Eisen aan de producten Fase 5</i>	57
6.4.1	Technische specificatie(s) DO versterkingsontwerp	57
6.5	<i>Proceseisen Fase 5</i>	58
7	Eisen aan het integraal projectmanagement	59
7.1	<i>Algemene eisen aan het Technisch Proces</i>	59
7.2	<i>Eisen aan het Projectmanagementplan</i>	60
7.3	<i>Eisen aan de beheersing van de productie</i>	62
8	Overzicht van bijlagen	63

1 Inleiding

1.1 Identificatie

Deze Vraagspecificatie maakt onderdeel uit van de overeenkomst met zaaknummer 31170232, ten behoeve van Rijkswaterstaat PPO Noord-Nederland, "herberekening val inclusief bijkomende werkzaamheden in het kader van constructieve veiligheid Eelwerderbrug."

De eisen in deze vraagspecificatie zijn ingedeeld naar een aantal producten, herkenbaar in de verschillende hoofdstukken. Per product zijn proces- en producteisen geformuleerd. Naast een topeis kunnen er per proces of product onderliggende eisen zijn geformuleerd. Hiermee heeft de Opdrachtgever niet beoogd het volledige proces in te vullen. De Opdrachtnemer zal niet kunnen volstaan met slechts invulling te geven aan de gestelde eisen.

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 velen 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 (Opdrachtnemer), 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, Meridan, etc.

Beheerobjecten bestaan uit een of meerdere objectdelen. De objecten zijn weer opgedeeld in elementen en bouwdelen.

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 als de vermoeiings(rest)levensduur.

Complex: Een verzameling van een of meer Beheerobjecten. De Beheerobjecten bestaan op hun beurt weer uit een of meerdere objectdelen. De objecten zijn weer opgedeeld in elementen en bouwdelen.

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. Steekproefgewijs dienen plaatdiktes, verbindingen en kritieke constructiedelen ingemeten te worden ter validatie van de geometrie. Daarnaast dienen schades, bijvoorbeeld door bijvoorbeeld corrosie of aanvaringen/aanrijdingen vastgelegd te worden.

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.

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

1. hoofdligger: plaatligger, smalle koker, brede koker, vakwerk;
2. dwarsdrager;
3. langsligger (onder los betondek, staalbetondek of houten dek);
4. console;
5. dek: betondek (=los), samenwerkend beton, staal orthotroop met bulbs/troggen/zwevende troggen/strippen, aluminium, hout, kunststof;
6. boog, pyloon, tui, hanger,;
7. onderwindverband, bovenwindverband, portaal;
8. brugspecifieke hoofdonderdelen (bijvoorbeeld bij een 'renovatie dek');
9. oplegging;
10. 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.

PPO: Programma's, Projecten en Onderhoud, een landelijk organisatieonderdeel van Rijkswaterstaat.

RBK: Richtlijnen Beoordeling Kunstwerken, een kader van Rijkswaterstaat.

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

Rekmeetprogramma: Een programma van rekmetingen op belangrijke locaties in de brugconstructie met als doelstelling (1) het valideren en duiden van het rekenmodel o.b.v. invloedslijnen en (2) het over een langere periode vaststellen van spanningsspectra voor vermoeiingsberekeningen en extrapolatie naar ULS spanningen van het werkelijke belastingeffect. Een meetprogramma omvat over het algemeen een ballastproef (t.b.v. doelstelling 1) en een meting over een langere periode in normaal verkeer (t.b.v. doelstelling 2).

RISK: Rijdek Inspecties Stalen Kunstwerken, een gericht technisch RWS-inspectieprogramma, sedert 1998, van dekplaten, troggen en bulbprofielen, gericht op de vermoeiingsproblematiek bij stalen rijdekken.

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: 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. Gedacht kan worden aan fysisch en/of geometrisch niet-lineaire analyses en het toepassen van verfijningen in vermoeiingsberekeningen met meer gedetailleerde modellering of een alternatieve bepaling van de vermoeiingssterkte van meer complexe details.

1.3 Het project

1.3.1 *Probleemstelling project*

De staat van het val van de Eelwerderbrug i.c.m. toegenomen verkeersbelastingen geeft aanleiding om de restlevensduur van het val te onderzoeken. Daarnaast is het aandrijf- en bewegingswerk onderhouds- en storingsgevoelig en heeft deze een ontoelaatbaar prestatieniveau bereikt. Uit de Risicobeoordeling i.h.k.v. van Machineveiligheid dat substantiële risico reducerende maatregelen moeten worden uitgevoerd aan het aandrijf- en bewegingswerk welke vragen om een integrale aanpak van alle bouwdelen/elementen in de brugkelder. De problemen houden verband met:

- De verouderde E-installatie;
- Het asymmetrische aangrijpingspunt van het hydraulische aandrijfwerk met het val;
- Beperkingen in de huidige bediening en besturing (op afstand);
- De overbelasting van het aandrijf- en bewegingswerk gedurende het proces van doortornen.

Tot slot voldoet de vaarweginrichting nabij de brug niet aan de eisen welke worden gesteld vanuit de beoogde vaarwegklasse Va. Dit geeft aanleiding voor het uitvoeren van het project V&R Eelwerderbrug.

1.3.2 *Doelstelling project*

De projectdoelstelling is om d.m.v. groot onderhoud (GO) ofwel renovatie het optimaal presteren en functioneren van de Eelwerderbrug te garanderen t/m 2040, zonder aanvullende groot onderhoudsmaatregelen nadien. Daarnaast is de doelstelling dat het object aantoonbaar veilig kan worden:

- Gebruikt door wegverkeer;
- Gepasseerd door scheepvaart;
- Bediend door bedienend personeel (Regulier en/of incidenteel doorgetornd);
- Onderhouden.

De aantoonbaarheid houdt verband met de Machinerichtlijn en de noodzaak om het object te voorzien van CE-markering bij ingebruikname van het object in de afrondende fase van het project.

1.4 Opdracht aan ingenieursbureau

1.4.1 Doelstelling

De opdracht aan het ingenieursbureau betreft het uitvoeren van nader onderzoek en ontwerpwerkzaamheden aan de Eelwerderbrug en de vaarweginrichting nabij de brug. De doelstelling is per element nader omschreven.

Beweegbare deel – het val incl. aandrijf- en bewegingswerk

Het doel van de herberekening en versterkingsontwerp van het **val inclusief aandrijf- en bewegingswerk** is het verkrijgen van rekenkundig onderbouwd inzicht in de constructieve veiligheid van het val inclusief en de fundering/onderbouw van het beweegbare deel van de brug en het op Voorontwerp (VO) niveau uitwerken van een renovatievariant indien de Constructieve Veiligheid niet voldoet aan de vigerende normatieve of door RWS gestelde eisen hiervoor. Hiertoe dient een algehele constructieve herberekening van het val inclusief het aandrijf- en bewegingswerk op zowel sterkte (inclusief globale stabiliteit, staafstabiliteit en plaatstabiliteit) als vermoeiing te worden uitgevoerd. In geval van onvoldoende sterkte of vermoeiingslevensduur dient een versterkingsontwerp voor het val tot op VO niveau geproduceerd te worden. Daarnaast geeft het huidige aandrijf- en bewegingswerk in combinatie met de huidige functionele eisen aanleiding tot (her)ontwerp van het aandrijf en bewegingswerk. Dit volgt uit de Risico Beoordeling (RiBo) uitgevoerd i.h.k.v. van Machineveiligheid. Optioneel bestaat de mogelijkheid om het ontwerp van het val (incl. aandrijf en bewegingswerk) tot op Definitief ontwerp (DO) niveau uit te werken incl. technische specificaties van het ontwerp voor opname in een realisatiecontract. Door middel van de voorliggende vraagspecificatie wordt deze projectscope en optionele projectscope uitgevraagd.

De herberekening van het val, inclusief het aandrijf- en bewegingswerk, 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 (zichtjaar 2041). Toetsing dient plaats te vinden volgens RBK 1.1 (incl. bijlage A8 van deze vraagspecificatie) en ROK 2.0 op basis van gebruiksniveau voor de bestaande/gehandhaafde constructiedelen en verbouwniveau voor versterkte doorsnedes, inclusief 30 jaar restlevensduur voor op vermoeiing. Daarnaast dienen de fysieke componenten het aandrijf- en bewegingswerk te voldoen aan de eisen benoemd in de Landelijke Bruggen- en Sluizenstandaard (LBS). De aanwezige grendelconstructie is ook onderdeel van de scope van het nader onderzoek.

Vaste deel – Brugdekconstructie (incl. dak brugkelder)

Het vaste deel van de Eelwerderbrug vormt geen onderdeel van de machine. Wel speelt hier het aspect Constructieve Veiligheid een rol. Het doel van de herberekening is het verkrijgen van rekenkundig onderbouwd inzicht in de constructieve veiligheid van de brugdekconstructie van de vaste overspannende delen bestaande uit beton. Voor het vaste deel van de brug wordt enkel een herberekening gevraagd.

Vaarweginrichting nabij brug

Het doel van het (her)ontwerp van de vaarweginrichting nabij brug is het opstellen van ontwerp tot op VO niveau. Voor de vaarweginrichting wordt geen herberekening

gevraagd, maar in het kader van duurzaamheid dient hergebruik van materialen te worden beschouwd. Het betreft de volgende vaarwegelementen:

- Beschermconstructie en geleidewerk aan weerszijden van de brug;
- Wrijfgordingen onder de brug;
- De inrichting van wachtplaatsen aan weerszijden van de brug;
- (Scheeps-)golfbreker noordzijde.

Het (her)ontwerp van de vaarweginrichting heeft als doel om de vaarweg te laten voldoen aan de uitgangspunten beschreven in het Netwerkschakelplan 1 (NSWP 1) Hoofdvaarweg Lemmer Delfzijl, specifiek kanaalpand Eemskanaal. NWSP 1 is bijgevoegd in bijlage A1. Het NWSP 1 bevat een kanaalpand specifieke uitwerking van elementaire uitgangspunten voor de vaarweg. Voor de overige uitgangspunten waar het NWSP1 geen specifieke uitwerking bevat, dient te worden uitgegaan van de Richtlijnen Vaarwegen 2020 (Bijlage A2). Er is reeds geconcludeerd dat de huidige vaarweginrichting niet voldoet aan de uitgangspunten beschreven in voorgenoemde documenten. Een herontwerp van de vaarweg is hierdoor noodzakelijk. Vanuit Rijkswaterstaat is een referentieontwerp (op DO niveau) van een geleidewerk en beschermconstructie bij Brug Blauwverlaat beschikbaar. Het ontwerprapport en de ontwerptekeningen zijn bijgevoegd in bijlage A3.1 & A3.2. In het licht van uniformiteit op de vaarweg dient deze als vertrekpunt voor de uitgangspunten van de herontwerp van het geleidewerk en beschermconstructie bij de Eelwerderbrug.

Met betrekking tot het ontwerp van de wachtplaatsen is het uitgangspunt dat de wachtplaatsen zich binnen het vaarwegprofiel mogen bevinden aan de oeverzijde nabij het beweegbare deel van de brug.

De aanwezige (scheeps-) golfbreker heeft als doel om overstroming van de naastgelegen weg a.g.v. scheepsgolven te voorkomen / beperken. De huidige constructie is in slechte staat en vraagt om vernieuwing, dan wel aanpassing.

Door middel van de voorliggende vraagspecificatie wordt deze projectscope uitgevraagd.

1.4.2

Relevante onderzoeksvragen m.b.t. de aan te pakken elementen

Naast het beoogde doel bestaat er een concrete behoefte dat met de levering van de gevraagde producten onderbouwde antwoorden worden gegenereerd op onderstaande vragen (niet limitatief).

Brug - Beweegbare deel – het val incl. aandrijf- en bewegingswerk

1. Wat is de restlevensduur van het val, o.b.v. het faalmechanisme vermoeiing, uitgaande van de verwachte dynamische verkeersbelastingen;
2. Bevat het val met de huidige asymmetrische configuratie van het bewegingswerk voldoende constructieve sterkte om de (statische en dynamische) belastingen op te nemen?;
3. Welke kansrijke mogelijkheden (binnen de bestaande brugkelder) zijn er om asymmetrische aangrijpingspunt van het bewegingswerk met het val te voorkomen (door bijv. een andere configuratie cilinders of andere type bewegingswerk)?;
4. Hoe kan de indeling van de brugkelder geoptimaliseerd worden

- m.bt. de plaatsing van de bedienings- en besturingskasten i.r.t. het veilig uitvoeren van onderhoud;
5. Welke kansrijke (bron) maatregelen zijn er om doortornen te voorkomen en bij elke opening maximale doorvaartruimte te creëren voor het maatgevende schip (ofwel bijzonder transport)?;
 6. Wat is het effect van het voorkeursvariant op de bediencyclus van de brug?;
 7. Is een grendelinrichting noodzakelijk in de situatie van de voorkeursvariant en wat is het optimale ontwerp hiervoor?;
 8. Op welke wijze kan optimaal hergebruik van materialen plaatsvinden?;
 9. Zijn er effectieve energie reducerende maatregelen toepasbaar?.

Brug - Vaste deel – Brugconstructie en pijlers (incl. dak brugkelder)

10. Bevat de betonnen brugdekconstructie (incl. de dakconstructie van de brugkelder) voldoende constructieve sterkte?;
11. Welke aanvaarbelasting kunnen de pijlers van brugconstructie opnemen?

Vaarweginrichting nabij brug

12. Welke type beschermconstructies zijn toepasbaar welke bij maatgevende aanvaarscenario voldoende energie opneemt zodat de gevolgschade voor de brugconstructie beperkt blijft?;
13. Hoe ziet een ingepast ontwerp geleidewerk eruit welke bij maatgevende aanvaarscenario voldoende energie opneemt zodat de gevolgschade voor de brugconstructie beperkt blijft?;
14. Hoe ziet is een ingepast ontwerp van wachtplaatsen eruit aan beide zijden van de Eelwerderbrug?;
15. Op welke wijze kan de kans op overstroming a.g.v. scheepsgolven op de naastgelegen weg aan de noordzijde van het kanaal worden voorkomen/beperkt?

1.4.3 Beschikbare archiefinformatie

Er is geen papieren archief informatie beschikbaar bij Rijkswaterstaat. Wel is er digitale areaalinformatie beschikbaar. Deze informatie is vastgelegd in een Analyse archiefstudie Constructieve veiligheid Eelwerderbrug uitgevoerd door Arcadis (bijlage A4). Dit geeft een beeld van de beschikbare areaalgegevens. De feitelijke areaalgegevens kunnen op verzoek na gunning worden gedeeld.

Gezien het feit dat de Risicobeoordeling Machinerichtlijn aanleiding is voor het (her-) ontwerp van essentiële elementen van het aandrijf- en bewegingswerk in de brug kelder, is de rapportage bijgevoegd als bijlage A5. Dit verzameld document omvat:

- Toelichting Risicobeoordeling;
- Bijlage A: Risicobeoordeling (cfm. NEN 12100);
- Bijlage B: Nota grenzen van de machine;
- Bijlage C; Fotoboek

Daarnaast is een object specifieke rapportage inzake Chroom6 onderzoek bijgevoegd in bijlage A6.

Met betrekking tot informatie over de bodemgesteldheid wordt verwezen naar de beschikbare gegevens binnen de Landelijke Voorziening Basisregistratie Ondergrond (BRO), het [DINOloket](#) en/of de sonderingen op tekening toegepast bij de bouw van de brugfundering (bijlage A7).

1.4.4 *Omschrijving activiteiten Herberekening val en herontwerp beweegbare brug*

Het project nader onderzoek Eelwerderbrug, specifiek de herberekening val en het herontwerp beweegbare brug, 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 A20.

- 1) Het opstellen van een projectmanagementplan (PMP);
- 2) Het inventariseren, analyseren en ordenen van alle beschikbare archiefinformatie van de brug;
- 3) Het aanvullen van ontbrekende archiefinformatie middels Aanvullend Onderzoek en/of inspecties;
- 4) Het maken van 3D scans en vervaardigen van een 3D model van de bestaande brugkelder;
- 5) Het uitvoeren van een constructieve risicoanalyse om aandachtspunten voor een Constructieve Inspectie te bepalen;
- 6) Het uitvoeren en rapporteren van een algehele/integrale Constructieve Inspectie;
- 7) OPTIE: Het uitvoeren en rapporteren van een rekmetingen, incl. ballastproef;
- 8) OPTIE: Het uitvoeren en rapporteren van een vergelijking tussen rekmetingen en rekenmodel, en indien nodig het aanpassen/kalibreren van het rekenmodel hiervoor;
- 9) Het uitvoeren en rapporteren van een meting van het eigen gewicht en oplegdrücken van het val;
- 10) Het opstellen en rapporteren (en na de Herberekening en Verdiepende Berekeningen bijwerken) van een Uitgangspuntennota brug (UPN);
- 11) Het uitvoeren en rapporteren van een initiële verificatieberekening van de bestaande situatie (op zowel sterkte, stabiliteit als vermoeiing);
- 12) 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;
- 13) Het opstellen van een advies aan Opdrachtgever over de verwachte haalbaarheid van een versterkingsvariant (w.o. complete vervanging van het val);
- 14) Het opstellen van een duurzaamheidsnotitie;
- 15) 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 ofwel vervangend val;
- 16) Het opstellen en rapporteren van een versterkingsontwerp of vervangend val op VO-niveau (tekeningen en berekeningen);
- 17) OPTIE: Het uitwerken en rapporteren van het versterkingsontwerp tot op DO-niveau (tekeningen en berekeningen);
- 18) OPTIE: Het herhalen en rapporteren van een verificatieberekening voor de versterkte/toekomstige situatie (onderdeel van het DO, dus in samenhang

- met het voorgaande punt);
- 19) OPTIE: Het opstellen van één of meerdere technische specificaties van het DO versterkingsontwerp ten behoeve van het realisatiecontract;
 - 20) OPTIE: Het opstellen en rapporteren van een uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning voor het versterkingsontwerp (zowel in de VO als DO fase);
 - 21) Het opstellen en rapporteren van een Standaardsystematiek voor Kostenramingen (SSK-raming) voor het versterkingsontwerp (in de VO fase en optioneel in DO fase);
 - 22) Het opstellen en rapporteren van een Veiligheids- en gezondheidsplan (V&G Plan) Ontwerpfase, inclusief Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E), waarin is vastgelegd hoe veiligheidsoverwegingen voor de realisatiefase zijn meegenomen in de ontwerpkeuzes van het versterkingsontwerp (zowel in de VO als optioneel in DO fase);
 - 23) Het voorbereiden, organiseren en notuleren van technische overleggen gedurende de gehele doorlooptijd van het project;
 - 24) Het voor een periode van 12 maanden na acceptatie van het definitieve VO versterkingsontwerp door Opdrachtgever beschikbaar zijn voor vragen over het versterkingsontwerp in relatie tot de (voorbereiding van de) aanbesteding van het realisatiecontract.

Daar waar een aanbieding qua werkzaamheden, producten of invulling daarvan verschilt van de vereisten in deze vraagspecificatie is deze vraagspecificatie leidend en bepalend.

1.4.5 *Omschrijving activiteiten (Her)ontwerp vaarweginrichting*

Het project nader onderzoek Eelwerderbrug, specifiek de (her)ontwerp vaarweg inrichting, 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 A20.

- 1) Het opstellen en rapporteren van een Uitgangspuntennota vaarweginrichting (UPN);
- 2) Het opstellen van een duurzaamheidsnotitie;
- 3) Het uitvoeren en rapporteren van een variantenstudie naar ontwerpopties en het opstellen van Trade-off Matrices (TOM's) per onderdeel voor het bepalen van de optimale ontwerpvariant;
- 4) Het opstellen en rapporteren van een (her)ontwerp op VO-niveau (tekeningen en berekeningen).

1.4.6 *Fasering project en vraagspecificatie*

Het project en deze Vraagspecificatie zijn opgebouwd uit 5 projectfasen (PF) welke hieronder globaal omschreven zijn. Van de 5 projectfasen, zijn 2 fase als optioneel benoemd. Nadere proces- en producteisen voor deze fasen worden verderop in deze vraagspecificatie gesteld:

Fase 1: Uitgangspuntenfase (brug en vaarweginrichting): In deze fase worden verschillende activiteiten uitgevoerd ten einde goede en volledige uitgangspuntennotities op te stellen. Het betreft een Uitgangspuntennotitie (UPN) brug en een UPN vaarweginrichting. Binnen de UPN brug worden alle beschikbare archiefinformatie geïnventariseerd, geanalyseerd en geordend. Eventueel

ontbrekende informatie wordt aangevuld met Aanvullend Onderzoek. Middels een constructieve risicoanalyse en vereenvoudigd rekenmodel van de brug worden aandachtspunten voor een Constructieve Inspectie vastgesteld en vervolgens wordt deze inspectie uitgevoerd en gerapporteerd. Met het vereenvoudigde rekenmodel en de constructieve risicoanalyse wordt tevens een plan van aanpak voor rekmetingen opgesteld en de daarbij horende ballastproef. De meetopstelling wordt vervolgens op de brug aangebracht en een ballastproef wordt uitgevoerd. Daarnaast worden hangerkrachtmetingen/ tuikrachtmetingen uitgevoerd en een weging van het eigen gewicht van het val, dan wel oplegdrukken. Op basis van al het voorgaande wordt een UPN opgesteld. Onderdeel van de UPN brug zijn o.a. de definitieve FE rekenmodellen die gebruikt zullen worden in vervolgfases. De UPN vaarweginrichting heeft alleen betrekking op de VO fase voor de vaarweginrichting. Daarnaast wordt in het begin van fase 1 het PMP opgesteld.

Fase 2: Herberekeningsfase (alleen vaste en beweegbare brug): In deze fase wordt een integrale verificatieberekening van de brug in de bestaande situatie uitgevoerd en gerapporteerd. Op basis van de resultaten dient Opdrachtnemer een voorstel te doen voor mogelijke Verdiepende Berekeningen. Vervolgens worden de Verdiepende Berekeningen in deze fase uitgevoerd. Aan het einde van deze fase wordt de UPN bijgewerkt op basis van mogelijk voortschrijdend inzicht.

Fase 3: VO Ontwerpfase (zowel beweegbare brug als vaarweginrichting): In deze fase worden varianten voor versterkingen ontwikkeld (tekeningen/schetsen en berekeningen) en afgewogen, en op haalbaarheid getoetst. Vervolgens wordt voor iedere versterking een variant gekozen, wordt deze op VO niveau uitgewerkt en wordt een eerste concept raming en uitvoeringsmethode/-planning hiervoor opgesteld. Daarnaast wordt een concept V&G Plan ontwerpfase opgesteld.

OPTIE Fase 4: DO ontwerpfase (alleen beweegbare brug): In deze fase worden de gekozen versterkingsopties uitgewerkt tot op DO niveau (tekeningen en berekeningen), en wordt de verificatieberekening uit Fase 2 herhaald voor de versterkte situatie. Daarnaast wordt de uitvoeringsmethode/-planning, SSK-raming en het V&G plan ontwerpfase definitief gemaakt.

OPTIE Fase 5: Specificatiefase (alleen beweegbare brug): In deze fase worden voor het DO-versterkingsontwerp technische specificaties opgesteld waarin per onderdeel van het versterkingsontwerp een omschrijving wordt gegeven en de technische eisen die gesteld worden aan de uitvoering worden vastgelegd, zoals volgordelijkheid, benodigde afsluitingen van de brug en beperkingen voor het UO om het beoogde eindresultaat met voldoende kwaliteit te behalen. De specificaties dienen qua taalgebruik en volledigheid dusdanig opgesteld te zijn dat ze samen met de DO tekeningen in het realisatiecontract kunnen worden opgenomen.

Eventuele verdere ondersteuning door Opdrachtnemer aan Opdrachtgever in een mogelijk realisatieproject kan vereist zijn maar maakt geen onderdeel uit van de voorliggende opdracht.

1.4.7 Normen en richtlijnen

De Opdrachtnemer wordt geacht bekend te zijn met 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 A8 opgenomen concept RBK staal/concept startdocument voor NEN 8703;
- 3) De Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken (ROK) versie 2.0, inclusief alle bijlages.
- 4) De Landelijke Bruggen- en Sluizenstandaard (LBS)
- 5) De Richtlijn Vaarwegen 2020

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 en ROK kunnen worden gedownload via:

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

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.

1.4.8 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 A12 bij dit document.

1.4.9 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: 25.000 euro. Budget voor aanvullend onderzoek of aanvullende inspecties, zie paragraaf 2.4.4 en 2.4.5;
- Onderdeel 2: 25.000 euro. Budget voor het (optioneel) laten analyseren van de resultaten van de rekmetingen door TNO, zie paragraaf 2.4.11;

De totale hoogte van de stelpost is hiermee 50.000 euro, waarbij geldt dat overschrijdingen van de bovenstaande bedragen voor enkele onderdelen te verrekenen zijn met mogelijk overtollig budget op de andere onderdelen. Het is dus in totaal één enkele stelpost.

1.5 Leeswijzer

De hoofdstukindeling is zoals in de inhoudsopgave weergegeven.

De hoofdstukken beschrijven de producten aan de hand van de volgende structuur:

- Doelstelling;
- Output;
- Beschrijving van kwaliteitseisen product; en indien van toepassing,
- Beschrijving van kwaliteitseisen proces.

2 Projectfase 1: Uitgangspuntenfase

2.1 Doel Fase 1

Het overkoepelende doel van deze fase is om alle uitgangspunten die nodig zijn voor zowel het uitvoeren van een algehele constructieve herberekening van de brug te verzamelen, analyseren en vast te leggen in een Uitgangspuntennota, maar ook voor de vervolgfases. Input hiervoor vormen een archiefonderzoek, het vervaardigen van een 3D model van de brugkelder, een constructieve risicoanalyse, een constructieve inspectie en (de start van) een rekmeetprogramma. Daarnaast wordt het projectmanagementplan opgesteld waarin alle procesmatige en organisatorische uitgangspunten en afspraken voor het project worden vastgelegd zoals beschreven in voorgaande hoofdstukken.

2.2 Werkzaamheden Fase 1

De volgende werkzaamheden maken onderdeel uit van Projectfase 1:

- 1) Het opstellen van het Projectmanagementplan (PMP);
- 2) Het opvragen, inventariseren, analyseren en ordenen van alle beschikbare archiefinformatie van de brug. Hierbij dient zowel het technische archief van Rijkswaterstaat PPO als het technische archief van de Beheerder geraadpleegd te worden;
- 3) Het maken van 3D scans en vervaardigen van een 3D model van de bestaande brugkelder;
- 4) Het aanvullen van ontbrekende archiefinformatie middels Aanvullend Onderzoek of inspecties (optioneel);
- 5) Het uitvoeren en rapporteren van een constructieve risicoanalyse om aandachtspunten voor een Constructieve Inspectie te bepalen;
- 6) Het uitvoeren en rapporteren van een algehele Constructieve Inspectie;
- 7) Het uitvoeren en rapporteren van een rekmeetprogramma, incl. ballastproef (Optioneel);
- 8) Het uitvoeren en rapporteren van een vergelijking tussen rekmetingen en rekenmodel, en indien nodig het aanpassen/kalibreren van het rekenmodel hiermee (Optioneel);
- 9) Het uitvoeren en rapporteren van een meting van het eigen gewicht / oplegdrukken van het val;
- 10) Het opstellen en rapporteren van een Uitgangspuntennota val (incl. Aandrijf- en bewegingswerk) (UPN Val).
- 11) Het opstellen en rapporteren van een Uitgangspuntennota vaarweginrichting nabij brug (UPN vaarweg).

2.3 Producten Fase 1

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

- 1) Projectmanagementplan (PMP)
- 2) Archiefinventarisatie
- 3) 3D model brugkelder (incl. aanwezige bouwdelen/componenten)
- 4) Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek aandrijf- en bewegingswerk
- 5) Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek aandrijf- en bewegingswerk
- 6) OPTIE Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek
- 7) OPTIE Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek
- 8) Constructieve Risicoanalyse
- 9) Plan van Aanpak Constructieve Inspectie
- 10) Rapportage Constructieve Inspectie
- 11) OPTIE Plan van Aanpak Rekmeetprogramma

- 12) OPTIE Rapportage installatie meetopstelling
- 13) OPTIE Rapportage ballastproef en validatie rekenmodel
- 14) OPTIE Rapportage resultaten rekmeetprogramma
- 15) Plan van Aanpak meting eigen gewicht / oplegdrukken val
- 16) Rapportage resultaten meting eigen gewicht / oplegdrukken val
- 17) Uitgangspuntennota val (incl. aandrijf en bewegingswerk) (UPN brug)
- 18) Uitgangspuntennotitie vaarweginrichting nabij brug (UPN vaarweg)

2.4 Eisen aan de producten Fase 1

2.4.1 *Projectmanagementplan (PMP)*

Het PMP dient:

- 1) te voldoen aan de eisen in hoofdstuk 6.

2.4.2 *Archiefinventarisatie*

Toelichting: Opdrachtnemer dient alle bij Opdrachtgever beschikbare archiefinformatie op te vragen en te inventariseren.

De archiefinventarisatie dient:

- 1) Alle in de archieven van RWS gevonden informatie, documenten, tekeningen en berekeningen op een overzichtelijke en gestructureerde manier te ordenen en presenteren;
- 2) Geleverd te worden in Microsoft Excel formaat, met aanklikbare hyperlinks naar de betreffende archiefdocumenten. Eventueel andere bestandsformaten in overleg met Opdrachtgever;
- 3) Een beoordeling van de volledigheid, relevantie en bruikbaarheid van het archief 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 stappenplan Machineveiligheid is er een verschilanalyse uitgevoerd op de areaalgegevens van de Eelwerderbrug. Hierbij is de focus gelegd op constructieve veiligheid binnen en buiten de machinegrenzen. De notitie Analyse archiefstudie Constructieve Veiligheid Eelwerderbrug is als bijlage A4 bijgevoegd. Opdrachtnemer dient deze verschilanalyse, als startpunt te nemen.

2.4.3 *Werkzaamheden gerelateerd aan 3D modellering (incl. Plan van Aanpak)*

De 3D werkzaamheden binnen deze fase omvatten het scannen en modelleren van de bestaande brugkelder. De bestaande situatie dient als basis voor de volgende ontwerpfasen binnen deze vraagspecificatie en de opvolgende projectfasen. De scope van 3D werkzaamheden heeft betrekking op de brugkelder en de bouwdelen/componenten van het aandrijf- en bewegingswerk (incl. het pad van dynamische objecten tijdens een opening van de brug). Het hogere doel is het visueel inzichtelijk maken van het (her)ontwerp van de beweegbare brug en daarmee het effect van de uitgewerkte risico reducerende maatregelen benoemd in de risicobeoordeling opgesteld i.h.k.v. van Machineveiligheid. Voorbeelden hiervan zijn cilinders en het ballastgedeelte van het val.

- 1) De producten gerelateerd aan de 3D scans van de brugkelder dienen te voldoen aan de productspecificatie 3D puntenwolk (Bijlage A11-1);
- 2) De producten gerelateerd aan het vervaardigen van het "AS IS" 3D model dienen te voldoen aan de productspecificatie 3D model (Bijlage A11-2).

2.4.4 *Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek aandrijf- en bewegingswerk*

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 materiaalproeven voor het vaststellen van onbekende 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) Ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

Omdat de scope van Aanvullend Onderzoek van tevoren niet bekend is geldt hiervoor dat alle kosten hiervoor verrekend worden met de **stelpost**.

2.4.5 *Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek aandrijf- en bewegingswerk*

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.

Omdat de scope van Aanvullend Onderzoek van tevoren niet bekend is geldt hiervoor dat alle kosten hiervoor verrekend worden met de **stelpost**.

2.4.6 *OPTIE 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 materiaalproeven voor het vaststellen van onbekende materiaaleigenschappen.

Het plan van aanpak voor Aanvullend Onderzoek dient:

- 5) Opgesteld te worden op basis van de archiefinformatie;
- 6) 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;
- 7) 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.
- 8) Ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

Omdat de scope van Aanvullend Onderzoek van tevoren niet bekend is geldt hiervoor dat alle kosten hiervoor verrekend worden met de **stelpost**.

2.4.7 *OPTIE Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek*

De rapportage(s) van Aanvullend Onderzoek dient:

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

Omdat de scope van Aanvullend Onderzoek van tevoren niet bekend is geldt hiervoor dat alle kosten hiervoor verrekend worden met de **stelpost**.

2.4.8 *Constructieve Risicoanalyse*

Toelichting: Opdrachtnemer dient een constructieve risicoanalyse uit te voeren, gebruik makend van een vereenvoudigd rekenmodel 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 middels een vereenvoudigd rekenmodel en op basis van een beschouwing van de archiefinformatie;
- 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 aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

De constructieve risicoanalyse mag, indien gewenst, samengevoegd worden met het Plan van Aanpak voor de Constructieve Inspectie (zie paragraaf 2.4.9).

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) De samenstelling van het inspectieteam met rolverdeling te bevatten. De hoofdconstructeur van Opdrachtnemer dient bij de inspecties aanwezig te zijn;
- 6) 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 aanbieding te zijn meegenomen;
- 7) Een V&G paragraaf te bevatten met RI&E waarin vastgelegd wordt hoe veiligheidsrisico's gedurende de werkzaamheden ter plaatse beheerst worden;
- 8) Te omschrijven welke procedures gelden bij een ongeval of ander incident gedurende de inspecties (te bepalen o.b.v. de risicoanalyse).
- 9) 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.
- 10) Ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.10 *Rapportage Constructieve Inspectie*

De rapportage van de constructieve inspectie dient:

- 1) Een samenvatting van de inspectiescope en aanpak zoals vastgelegd in het Plan van Aanpak;
- 2) Een duidelijke toelichting van de gehanteerde conventies, zoals nummering van dwarsdragers, hangers, rijstroken, troggen, bulbs, segmenten, etc;
- 3) Een omschrijving 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 huidig 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 dit het resultaat beschreven te zijn middels (detail)foto's en schetsen;
 - 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 *OPTIE: Plan van Aanpak rekmeetprogramma*

Toelichting: Onderdeel van deze uitvraag is het uitvoeren van een rekmeetprogramma van minimaal 13 weken om invloedslijnen, vermoeiingsspectra en ULS spanningen op verschillende kritieke locaties in de stalen bovenbouw te valideren door middel van metingen. De resultaten van het meetprogramma dienen waar relevant/mogelijk, en na goedkeuring door Opdrachtgever, meegenomen te worden in de herberekening en de ontwikkeling van het versterkingsontwerp voor de brug middels kalibratie van het rekenmodel en/of rekenprocedures.

Het meetprogramma dient te voldoen aan de volgende eisen:

- 1) De aan de brug uit te voeren metingen betreffen primair rekmetingen. De keuze voor het type rekopnemer (optisch of traditionele rekstrookjes) dient gemaakt te worden op basis van de vereiste meetlengte. Voor metingen aan details in een stalen rijdek zijn over het algemeen rekstrookjes nodig omdat optische rekopnemers te lang zijn voor het meten van lokale spanningspieken. Voor het meten van lokale spanningspieken kan daarnaast gekozen worden om gebruik te maken van kettingrekstrookjes, omdat hiermee de spanningsgradiënt nauwkeuriger gereconstrueerd kan worden. De lengte van de rekstrookjes om lokale spanningspieken te bepalen (hot-spot spanningen), dient niet groter te zijn dan 0,2 x plaatdikte van de plaat waarop deze wordt aangebracht. Bij het meten van lokale spanningen t.b.v. hot-spot

extrapolatie dient voor de positionering van de rekstrookjes rekening gehouden te worden met de eisen in het IIW document 2365-435x.

Bijlage A19 bevat een vertrekpunt voor een rekmeetprogramma met een voorstel voor de benodigde meetlocaties. Dit dient als basis voor de prijsbepaling van het meetprogramma bij de aanbidding zodat hierin sprake is van een level playing field. Na inleving van Opdrachtnemer in de constructie van de brug dient Opdrachtnemer in overleg met Opdrachtgever en het door Opdrachtnemer gekozen bedrijf dat de metingen uitvoert een definitief plan van aanpak voor een meetprogramma op te stellen, hetgeen vervolgens moet worden uitgevoerd. Verschillen tussen dit voorlopige meetplan en het definitieve meetplan worden verrekend naar ratio van het aantal meetlocaties. Overige aspecten komen niet voor verrekening in aanmerking.

- 2) Zo snel mogelijk nadat de meetopstelling gereed is dient een ballastproef uitgevoerd te worden. Tijdens de ballastproef wordt gedurende een nachtelijke afsluiting van de brug meerdere malen en met verschillende snelheden en dwarsposities met een vrachtwagen met een bekend gewicht over de brug gereden en worden middels de meetopstelling rekken gemeten. Uitgangspunt voor het bepalen van het rittenplan voor de ballastproef is dat er voldoende variatie wordt aangehouden om verschillende constructiedelen te belasten, dat er op alle rijstroken ritten plaatsvinden, maar dat er tegelijkertijd ook dezelfde ritten meerdere keren herhaald worden om variatie tussen ritten (exacte snelheid/dwarspositie) uit te middelen. De vrachtwagen dient minimaal met 2 verschillende constante snelheden te passeren, 20km/h en 80km/h, waarbij de daadwerkelijk gereden snelheid en dwarspositie op de brug vastgelegd dient te worden. Dit dient te gebeuren op alle rijstroken van de brug. Afhankelijk van de invloedslengte van de betreffende meetlocaties dient voor de vrachtwagen gekozen te worden voor een zwaar beladen maar relatief compacte wagen (bijv. zandkipper) voor lange invloedslengtes, en een oplegger met een enkele as op zo groot mogelijke afstand van de trekker voor korte invloedslengtes. Voorafgaand aan de ballastproef dienen de as-afstanden, wiellasten en wielprenten van de testvrachtwagens ingemeten te worden. Ter voorbereiding op de testnacht dient opdrachtnemer met het rekenmodel invloedslijnen voor de meetlocaties te produceren zodat ter plaatse direct een globaal vergelijk gemaakt kan worden met de meetdata van de testritten.

De passages dienen zodanig uitgevoerd te worden dat de rekmetingen niet worden verstoord door de passage van andere voertuigen. Dit betekent in de praktijk dat zich tijdens het passeren van de vrachtwagen geen ander vrachtverkeer op de brug mag bevinden. Hiervoor is het nodig de brug af te sluiten tijdens de geldende WBU (Werkbare Uren). Er dient 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.

- 3) Indien nodig wil Opdrachtgever de meetdata kunnen gebruiken om door TNO het ULS belastingeffect op de een beperkt aantal meetlocaties te laten bepalen (dit daadwerkelijk doen maakt vooralsnog geen onderdeel uit van de

opdracht, maar is mogelijk als meerwerk). Om dit mogelijk te maken dienen exceptionele transporten met een incidentele ontheffing (transporten >100 ton) uit de metingen te worden gefilterd. Deze belastingen zitten namelijk niet in de ULS normbelasting en worden afzonderlijk aangevraagd en beoordeeld. Hiervoor is het noodzakelijk om gedurende de meetperiode 1 of meerdere camera's naast of boven de rijbaan te plaatsen. Het maken, steekproefsgewijs valideren en opleveren van deze camerabeelden maakt wel deel uit van de opdracht. Het uit de data filteren van zware transporten dient alleen gedaan te worden wanneer Opdrachtgever hiertoe besluit en alleen voor die locaties waarvoor Opdrachtgever besluit de ULS extrapolatie te laten uitvoeren. Wanneer dit gebeurt hoeven overigens niet alle transporten met een individuele ontheffing geïdentificeerd te worden omdat TNO op basis van de aangeleverde meetdata de tijdstippen van de (maximaal) 50 passages met de grootste rek (per rekstrook) zal bepalen. Alleen incidentele ontheffingen binnen deze (maximaal) 50 passages per rekstrook hoeven uitgefilterd worden. Opdrachtnemer dient hiervoor de camerabeelden van de betreffende passage te controleren en aan te geven aan TNO welke passages een exceptioneel transport betreffen.

Dit betekent dat er in dit scenario twee keer data tussen TNO en de Opdrachtnemer verstuurd wordt: De eerste keer stuurt Opdrachtnemer de volledige 13 weken meetdata naar TNO en geeft TNO de 50 zwaarste passages per rekstrook in de meetdata aan. Daarna dient Opdrachtnemer aan te geven van welke van die passages de data niet meegenomen moet worden omdat het een exceptioneel transport betreft. Deze data dient vervolgens door Opdrachtnemer uit de database voor de ULS belasting, niet die voor vermoeiing, verwijderd te worden.

- 4) Er dient minimaal 13 weken aan bruikbare data verzameld te worden. Deze metingen dienen plaats te vinden buiten de bouwvak en kerstvakantie. Voor de rekmetingen aan een stalen rijdek met asfaltoverlaging is het uitgangspunt deze uit te voeren in een periode waarin zowel lage als hoge temperaturen optreden (bijvoorbeeld Februari-April of September-November). Alleen in overleg met en na goedkeuring van Opdrachtgever mag hier vanaf geweken worden.
- 5) De rekopnemers zelf moeten temperatuur gecompenseerd zijn. Het gaat hier om een correctie van de invloed van temperatuur op de karakteristiek van de rekopnemer. Vervorming in de brug door temperatuursinvloeden dient niet gefilterd te worden. De lengte van de rekopnemers moet zijn afgestemd op de lengte en vorm van de invloedslijn van de rekmeetlocatie, aangezien een rekopnemer de totale rek over het meetgebied meet en hiermee lokale piekspanningen uitgemiddeld worden. De opnemers en kabels moeten zijn afgeschermd van stoorbronnen zoals netstroom en radiosignalen. De metingen dienen continu uitgevoerd te worden waarbij de frequentie van de metingen is afgestemd op de vorm van de invloedslijnen voor de meetlocaties. Bij een te lage frequentie worden spanningspieken mogelijk te ver uitgevlakt, worden dynamische effecten mogelijk niet goed weergegeven en kan data aliasing ontstaan. Naar verwachting is hier een frequentie van minimaal 200 tot 500Hz voor benodigd, afhankelijk van de vorm van de invloedslijn per meetlocatie, maar dit dient door Opdrachtnemer middels het rekenmodel bevestigd te worden. Bij het clusteren van meerdere opnemers in een meetlus

moet in het geval van uitval van 1 van de opnemers ervoor gezorgd worden dat de meetdata van de andere opnemers nog steeds gemeten en opgeslagen wordt. De meetdata dient volcontinu opgeslagen te worden. Er mag dus geen datareductie toegepast worden waarbij enkel pieken en dalen van het meetsignaal of enkel maxima en minima per tijdseenheid worden gerapporteerd.

- 6) De locatie en oriëntatie van iedere opnemer dient nauwkeurig ingemeten te worden en vastgelegd te worden op tekeningen en foto's. De foto's dienen duidelijk en eenduidig herleidbaar te zijn naar de exacte locatie. Bij ingebruikstelling en gedurende de meetperiode van de meetopstelling dient de uitvoer van iedere opnemer, het transport van het signaal naar het opslagsysteem en de consistentie van nummering van opnemers in werkelijkheid en in de uitvoerfile gecontroleerd te worden op juiste werking en registratie.
- 7) De werking van de installatie dient op afstand gemonitord te worden om eventuele storingen snel te identificeren en te verhelpen. Er dient hierbij niet alleen gecontroleerd te worden of de meetopstelling een signaal geeft, maar ook of het signaal logisch en continu is en er geen in de tijd verlopende afwijking is (drift).
- 8) Naast de rekmetingen dient de temperatuur van de het staal op de meetlocatie minimaal eens per 5 minuten gemeten en vastgelegd te worden. De maximale fout in deze meting mag niet meer dan 1°C bedragen.
- 9) De meetdata moet voor aanlevering gecontroleerd worden op storingen van de opnemer, de stroomvoorziening of de verbinding tussen de opnemer en de constructie, onder andere door consistentie van het signaal te controleren en na te gaan of er drift in het signaal is opgetreden of sprake is van andere fenomenen die de juistheid van de metingen kan beïnvloeden. Uitval van 1 of meer opnemers is niet toelaatbaar gedurende de ballasttest. Gedurende de continumetingen is dit enkel toelaatbaar voor een aaneengesloten periode van maximaal 24 uur en een totale periode van maximaal 96 uur. Indien de uitval langer duurt dient de opnemer hersteld te worden en de meting te worden verlengd. Eventuele kosten voor een verlenging door storingen aan de meetapparatuur zijn voor de opdrachtnemer en gelden niet als meerwerk. Ontbrekende waardes dienen in de bestanden met meetdata als 0,0 of NaN weergegeven te zijn.
- 10) De meetdata moet aangeleverd worden in een format conform Bijlage A18. Het plan van aanpak dient een voorstel en testfile voor het format van de aan te leveren data te bevatten, ter goedkeuring van RWS en TNO.
- 11) Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de juistheid van meetgegevens. Er dient geen verloop in meetwaardes voor te komen welke niet verklaard kan worden door o.a. temperatureffecten.
- 12) Ten behoeve van het aanbrengen van de meetapparatuur mag in de constructie niet worden gelast en niet worden geboord. Na verwijderen van de meetapparatuur dient conservering hersteld te worden op locaties waar deze van de brug is verwijderd.

- 13) Bij het opstellen van apparatuur dient rekening gehouden te worden met weersinvloeden en mogelijk vandalisme of diefstal.
- 14) Bij het ontwerpen van de meetopstelling dient rekening gehouden te worden met mogelijke beperkingen van de bereikbaarheidsvoorzieningen van de brug.
- 15) Voorafgaand aan het opstellen van een plan van aanpak voor het meetprogramma dient door Opdrachtnemer en het meetbedrijf een schouw van de brug uitgevoerd te worden. Tijdens de schouw van de brug dient de keuze van meetlocaties en bereikbaarheid gevalideerd te worden.
- 16) Het gehele meetprogramma inclusief kosten welke moeten worden gemaakt voor het aanbrengen, laten functioneren (o.a. stroom) en verwijderen van de meetapparatuur wordt geacht in de aanbieding van Opdrachtnemer te zijn opgenomen.

Opdrachtnemer dient het meetprogramma onder te brengen bij een daarvoor geschikte partij. Een partij die geacht wordt geschikt te zijn voor uitvoering van de metingen dient aan de volgende eisen te voldoen:

1. Moet aantoonbaar in de laatste 6 jaar vergelijkbare rekmetingen van het type/soort bedoeld in deze vraagspecificatie hebben uitgevoerd aan stalen kunstwerken van een vergelijkbaar schaalniveau;
2. Moet aantoonbaar (technisch, qua apparatuur/programmatuur) in staat zijn de metingen uit te kunnen voeren binnen de eisen, frequentie en betrouwbaarheid die daaraan worden gesteld door opdrachtgever;
3. Moet aantoonbaar de meetdata kunnen aanleveren in het formaat gedefinieerd is Bijlage A18 van de vraagspecificatie.

Het verwerken en interpreteren van de meetdata (exclusief de ballastproef) dient opdrachtnemer te laten uitvoeren door TNO. Opdrachtgever heeft door TNO een programma laten schrijven dat de ruwe meetdata kan vertalen naar een vermoeiingsspectrum voor de verkeersbelasting voor de beschouwde meetlocatie. Opdrachtnemer dient de ruwe meetdata in het gevraagde format aan TNO aan te leveren en dient TNO voor alle meetlocaties het vermoeiingsspectrum te laten bepalen en rapporteren. Opdrachtnemer dient de door TNO gerapporteerde resultaten als onderdeel van de herberekening te vergelijken met de spanningsspectra en uitkomsten van de herberekening. De kosten voor de door TNO te verrichten analyses dienen verrekend te worden met de **stelpost**. TNO kan na gunning van de opdracht aan Opdrachtnemer een definitieve offerte afgeven aan Opdrachtnemer. Contactpersoon bij TNO voor het verwerken van de rekmeetdata is Adri Vervuurt

Het plan van aanpak voor het rekmeetprogramma dient minimaal te bevatten:

- 1) Een omschrijving van de exacte locaties waar en richtingen waarin rekmetingen zullen plaatsvinden en met welk doel. Hierbij dient onderscheid gemaakt te worden in metingen t.b.v. de globale krachtswerking en lokale rekmetingen nabij details in bijvoorbeeld het rijdek en/of bij aansluitingen van dwarsdragers;
- 2) Een technische specificatie van de te gebruiken sensoren en apparatuur voor data acquisitie;

- 3) Een met invloedslijnen en rijsnelheid onderbouwde selectie van de meetfrequenties, waarbij wordt aangetoond dat de maximale fout doordat reekpieken afgekap worden door de meetfrequentie verwaarloosbaar is;
- 4) Een planning voor de installatie van de meetopstelling, ballastproef en meetperiode;
- 5) Wijze van installatie van de meetopstelling en de daarbij benodigde bereikbaarheidsvoorzieningen;
- 6) Rittenplan voor de ballastproef, waarbij zowel de benodigde variatie in dwarspositie als repetitie van dezelfde ritten wordt betracht;
- 7) Beschrijving van de bij de ballastproef te gebruiken vrachtauto('s). Voor lange invloedslengtes heeft een gedrongen vrachtauto (zoals een zandwagen) de voorkeur omdat deze bij benadering als puntlast gezien kan worden. Voor korte invloedslengtes heeft een trekker met zo lang mogelijke oplegger met enkele as de voorkeur omdat hiermee de invloedslijn voor een enkele as terug te leiden is;
- 8) Voorbeeldbestand(en) van het data format dat geleverd zal gaan worden.
- 9) Een V&G paragraaf met RI&E waarin vastgelegd wordt hoe veiligheidsrisico's gedurende de werkzaamheden ter plaatse beheerst worden;
- 10) Het PvA dient ter acceptatie aan Opdrachtgever en TNO aangeboden te worden.

2.4.12 *OPTIE: Rapportage Installatie Meetopstelling*

Toelichting: Na afloop van het installeren van de meetopstelling dient een rapportage opgesteld te worden waarin het volgende wordt vastgelegd:

- 1) De exacte locaties van de aan de brug aangebrachte sensoren, inclusief tekeningen en foto's van iedere sensor (van dichtbij en op afstand);
- 2) Eventuele afwijkingen van de sensorlocaties zoals vastgelegd in het Plan van Aanpak;
- 3) Eventuele afwijkingen in de lokale geometrie van de brugconstructie op de meetlocaties die van invloed kunnen zijn op de metingen, zoals onbedoelde excentriciteiten tussen plaatdelen en randinkarteling van lassen;
- 4) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.13 *OPTIE: Rapportage ballastproef en validatie rekenmodel*

Toelichting: Opdrachtnemer dient de invloedslijnen die volgen uit de metingen tijdens de ballastproef te vergelijken met invloedslijnen (voor eenzelfde wagen op dezelfde meet/rekenposities) welke volgen uit het rekenmodel voor de herberekening. Genoemde vergelijkingen dienen te worden uitgevoerd voor alle meetlocaties. Verschillen dienen te worden verklaard en weggenomen.

De rapportage van de ballastproef en validatie van het rekenmodel dient minimaal de volgende onderdelen te bevatten:

- 1) Een uitgebreide omschrijving van de uitgevoerde ballastproef, incl. rittenschema, meting van het gewicht per wielprint en de as-afstanden van de gebruikte vrachtwagens, foto's van de vrachtwagens, metingen van

dwarsposities van de verschillende ritten en een overzicht van de meetlocaties;

- 2) Een vergelijking van de gemeten spanningsrimpel met een met het rekenmodel bepaalde spanningsrimpel voor eenzelfde passage, voor iedere meetlocatie. Voor deze vergelijking dienen beide spanningsrimpels in dezelfde figuur en met dezelfde eenheid op de x- en y-as geplot te worden, zodat zowel de algehele vorm, het minimum en maximum, als het spanningsinterval vergeleken kan worden;
- 3) Eventuele verschillen dienen onderzocht en verklaard te worden. Het kan nodig zijn hiervoor enige variaties met het rekenmodel uit te voeren om de gevoeligheid voor bepaalde aanpassingen te onderzoeken;
- 4) Een voorstel voor eventuele aanpassingen in het rekenmodel voor de herberekening, waarbij onderscheid wordt gemaakt voor aanpassingen t.b.v. de vermoeiingsanalyse en aanpassingen t.b.v. de analyse op sterkte en stabiliteit;
- 5) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.14 *OPTIE: Rapportage resultaten meetprogramma*

Toelichting: Zodra het meetprogramma en de daarop volgende analyse door TNO gereed is dient een rapportage geleverd te worden met daarin het volgende:

- 1) Een samenvatting van de meetopstelling, periode waarover gemeten is en een overzicht van de aan TNO aangeleverde datafiles;
- 2) Als bijlage de rapportages van TNO van de op de meetdata uitgevoerde analyses;
- 3) Een samenvatting van de door TNO op de meetdata uitgevoerde analyses;
- 4) Per meetlocatie een vergelijking van het spanningsspectrum op basis van de metingen en op basis van het NEN-EN 8701 spectrum;
- 5) Een gevalideerde database met camerabeelden waarop bijzondere transporten gedurende de meetperiode te identificeren zijn;
- 6) Conclusies en (waar mogelijk en nodig) een voorstel tot aanpassing van de uitgangspunten, rekenresultaten en/of het rekenmodel op basis van de metingen;
- 7) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.15 *Plan van Aanpak meting eigen gewicht / oplegdrukken val*

Toelichting: Voorafgaand aan de meting dient opdrachtnemer een plan van aanpak op te stellen. Dit plan van aanpak dient minimaal het volgende te bevatten:

- 1) Een stapsgewijze omschrijving van de uit te voeren werkzaamheden, inclusief benodigd materieel en een beschrijving van de meetopstelling en meetmethode;
- 2) Concept planning die de benodigde wegafluiting inzichtelijk maakt;
- 3) Een overzicht van de oplegreacties onder eigen gewicht en permanente belasting conform het ontwerp van de brug.

- 4) Een V&G paragraaf met RI&E waarin vastgelegd wordt hoe veiligheidsrisico's gedurende de werkzaamheden ter plaatse beheerst worden;
- 5) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.16 *Rapportage resultaten meting eigen gewicht / oplegdrukken val*

De rapportage van de eigen gewicht meting dient minimaal het volgende te bevatten:

- 1) Een verslag van de uitgevoerde metingen;
- 2) Een overzichtelijke weergave van de gemeten oplegreacties;
- 3) Een oordeel over de correctheid van de uitgevoerde meting;
- 4) Een vergelijking met de verwachte waarden conform het ontwerp van de brug en een conclusie voor de te hanteren uitgangspunten voor de verdere herberekening;
- 5) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

2.4.17 *Uitgangspuntennota (UPN)*

Toelichting: De Uitgangspuntennota's (UPN) zijn 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. In relatie tot de vaarweg betreft het de uitgangspunten met betrekking tot het (her)ontwerp van de vaarweg gerelateerde scope. Uitgangspunt van Opdrachtgever is dat beide UPN's 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. Er dienen twee separate uitgangspuntennotities te worden opgesteld t.b.v. de brug en de vaarweginrichting nabij de brug.

De UPN dient minimaal te bestaan uit:

- 1) Een uitgebreide beschrijving van de gehele brugconstructie (geometrie, profielen en verbindingen, inclusief 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. Naast een omschrijving van de hoofddraagconstructie en dekconstructie dient aandacht besteed te worden aan opleggingen, voegen, het PVR, inspectievoorzieningen, de onderbouw en de fundering (incl. draaipunten). Uit deze beschrijving moet in voldoende mate blijken dat de Opdrachtnemer zich verdiept heeft in de constructie en deze volledig doorgrond;
- 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 bouwfaserings 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, leuningen, 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 AI). 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 belastingseffecten daarin de maatgevende situaties te berekenen. Uitgangspunten voor o.a. het bepalen en toepassen van wind en temperatuurbelastingen dienen inzichtelijk gepresenteerd te worden;
- 7) 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 aanvaring op de bovenbouw;
 - b. Een ongeval op de brug conform de ROK;
 - c. Aanrijding tegen de op de brug aanwezige voertuigkeringen.
- 8) 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;
- 9) 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 dient een 3D-rekenmodel te worden gebruikt van de hele brug van type C (model met een combinatie van schaal- en balkelementen) zoals beschreven in bijlage S4 van Bijlage A8. Hierbij dient minimaal de dekplaat met schaalementen te worden gemodelleerd om de meewerkende breedte automatisch mee te nemen. Het model dient de gehele breedte en lengte van de brug te omvatten. Voor lokale analyse van krachtsinleiding ter plaatse van de opleggingen dient gebruik gemaakt te worden van een lokaal submodel met schaalementen.

Voor eventuele optimalisaties/reducties in de omvang van het rekenmodel geldt dat opdrachtnemer aan dient te tonen dat het gereduceerde model voldoende nauwkeurig is en alle optredende effecten afdoende worden meegenomen terwijl de rekentijd beheersbaar blijft. Om de grootte van het model te beperken kan bijvoorbeeld gekozen worden meerdere modellen te maken die ieder in verschillende delen in lengterichting een hoger detailniveau en/of meshverfijningen hebben. Voor vermoeiingsberekeningen van de hoofddraagconstructie dient rekening gehouden te worden met mogelijke dwarsbuigingseffecten in o.a. de onderflens van de hoofdliggers. 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.

- b. Voor de statische en vermoeiingsberekening van het lokale draagsysteem van de dekconstructie en dwarsdragers (primair de dekplaat met langsverstijvers, verbindingen in de dekconstructie en de doorvoer door de dwarsdragers, de dwarsdragers zelf en de aansluiting van dwarsdragers op de hoofdliggers) dient een 3D-model te worden toegepast dat is opgebouwd uit schaalementen (type B, bijlage S4 van Bijlage A8) dat t.b.v. lokale vermoeiingsberekeningen van de dekplaat en langsverstijvers is voorzien van volume elementen ten behoeve van de bijdrage van de asfaltverlaging. Bij de statische berekeningen van de dekplaat en langsverstijvers hoeft alleen het effect van de asfaltverharding door middel van spreiding meegenomen te worden. Het gedetailleerde (sub)model voor de dekconstructie dient geïntegreerd te zijn in het globale rekenmodel dat onder (a) is gespecificeerd, waarbij aandacht wordt besteed aan een geleidelijke overgang tussen de verschillende delen van het model. Het (sub)model dient minimaal de gehele breedte van de brug te omvatten en voldoende lengte te hebben om invloedseffecten in lengterichting van de brug afdoende mee te nemen. Opdrachtnemer dient aan te tonen dat het gedetailleerde (sub)model voldoende lengte heeft. Binnen het model dient met mesh-verfijningen te worden gewerkt op de locaties waar vermoeiing wordt beschouwd. Er dient door Opdrachtnemer nader bepaald te worden voor welke posities in lengterichting van de brug een dergelijk gedetailleerd model nodig is om de combinatie van lokale en globale krachtswerking voor de gehele bruglengte afdoende gemodelleerd te hebben.

- 10) 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;
- 11) Indien constructieve elementen zich qua juiste beschrijving op het grensvlak tussen beide bovenstaande modellen bevinden: een voorstel van hoe hiermee om te gaan;

- 12) Een validatie van de toe te passen rekenmodellen middels eenvoudige maar representatieve belastingsgevallen;
- 13) Een definitieve versie een rekensheet voor plaatplooï 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, onderverdeeld naar onderdelen van het hoofddraagsysteem en onderdelen van de orthotrope rijvloer, 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 Nobs volgens Bijlage A10;
 - c. De spreiding van het vrachtverkeer in dwarsrichting per rijstrook;
 - d. De gelijktijdigheid van verkeer op verschillende rijbanen;
 - e. De invloed van temperatuur-afhankelijke stijfheid van asfalt;
 - f. De passages van de vrachtwagens over de invloedslijnen/vlakken;
 - g. Vertaling van passages naar een spanningsspectrum middels de rainflow methode en een beschrijving van de wijze waarop het effect van opeenvolgende vrachtwagens wordt gemodelleerd;
 - h. Vertaling van de spanningsspectra naar de vermoeiingsschade D voor verschillende waardes van γ_{Mf} .

Uit de in de UPN opgenomen beschrijving van de aanpak voor de vermoeiingsberekeningen moet in voldoende mate blijken dat de Opdrachtnemer 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 zes schadeberekeningen aangeleverd te worden:
 - a. 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.
 - b. T.b.v. de globale analyse; Invloedslijnen met zowel een positieve als negatieve 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.
 - c. T.b.v. de dekplaat analyse; afhankelijk van de dwarspositie van de vrachtwagen hebben de invloedslijnen een positieve of negatieve spanning:
 - i. Schadeberekening op basis van spanningswisselingen t.g.v. individuele passage van vrachtwagens.
 - ii. Schadeberekening op basis van spanningswisselingen t.g.v. de passage van groepen vrachtwagens, rekening houdend met een willekeurig volgorde per type en per dwarspositie.
- 16) De UPN dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden. De UPN dient voor aanvang van de daadwerkelijke verificatieberekeningen door opdrachtgever te zijn geaccepteerd.
- 17) 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.

Gezien de langere doorlooptijd van toetsing en 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 13);
- b. Beschrijving van de toe te passen rekenmodellen, incl. validatie (bovenstaand onderdeel 9);
- c. Inventarisatie van vermoeiingsdetails (bovenstaand onderdeel 8);
- d. Fictieve schadeberekeningen met de rekenroutine voor vermoeiingsberekeningen (bovenstaand onderdeel 15).

2.5 Proceseisen Fase 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 A20 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 in Assen 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) Naast de vereiste schriftelijke producten dient ieder product in een technisch overleg gepresenteerd en mondeling toegelicht te worden;
- 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, zoals inspectiewagens en hoog-/laagwerkers en voor het organiseren van verkeersmaatregelen. Voor de kosten voor toegangsvoorzieningen, bereikbaarheidsvoorzieningen, scheepvaartbegeleiding en verkeersmaatregelen geldt dat deze verrekend dienen te worden met 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 Fase 2

Het overkoepelende doel van deze fase is het uitvoeren en rapporteren van een integrale constructieve herberekening van het beweegbare (val incl. aandrijf- en bewegingswerk) en het vast deel 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 versterkingsscope waarvoor in Fase 3 en 4 versterkingen ontworpen dienen te worden. Er mag aan het einde van Fase 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. Tot slot streeft project naar een zo duurzaam mogelijke oplossing binnen de gestelde randvoorwaarden.

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);
- 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 advies aan Opdrachtgever over de verwachte haalbaarheid van een versterkingsontwerp of dat op dit punt in het proces reeds vervanging noodzakelijk lijkt.

3.3 Producten Fase 2

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

- 1) Rapportage verificatieberekening bestaande situatie
- 2) Rapportage(s) verdiepende berekeningen (vervolgens te verwerken in (1))
- 3) Tussentijdse adviesmemo renoveren of vervangen

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;
- 2) Alle normeisen en toetsingen zijn van toepassing;
- 3) De te beoordelen kunstwerken zijn ingedeeld in gevolgklasse CC3;
- 4) Voor de statische berekening van de brug dient conform situatie AII in de RBK de huidige rijstrookindeling aangehouden te worden waarbij elke bestaande rijstrook de rijstrook 1 voor langzaam/zwaar verkeer kan zijn. Daarnaast dient conform de RBK een noodgeval (V2) en een (nader te bepalen) onderhoudssituatie (V3) meegenomen te worden;
- 5) Bij de statische berekeningen van de dekplaat en langsverstijvers dient het effect van spreiding door de asfaltverharding meegenomen te worden. Hieronder is een overzicht gegeven van de historisch, huidige en toekomstig aan te nemen opbouw van het asfaltpakket op de brug (waarbij de historische dikte alleen voor de vermoeiingsberekening relevant is).

Val

Op het val is een epoxylaag aanwezig.

Vaste overspanning

De beton overspanning is in het verleden door de provincie Groningen aangelegd. Hier zit een dakleerconstructie onder. Doordat deze te vroeg is aangebracht is deze als gevolg van gasvorming uit de nog verhardende beton los gaan onthechten. Dit heeft in het verleden tot problemen geleid. De laag is er nooit geheel vanaf gehaald. Mogelijk dat er hier en daar de beton moet worden hersteld als gevolg van chlorideindringing. De totale asfaltconstructie is hier 5 á 6 cm dik.

Bovenstaande waardes zijn gemiddelde ontwerpwaardes. Voor het eigen gewicht dient voor alle asfaltlagen rekening gehouden te worden met een uitvullaag conform de ROK;

- 6) Voor de vermoeiingsberekeningen dient gebruik gemaakt te worden van het in Bijlage A10 opgenomen overzicht van historische en toekomstige aantallen vrachtwagens per jaar (Nobs). 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. Voor de rijstrook naast de rijstrook voor langzaam verkeer dient te worden aangenomen dat hier 10% van het zwaar verkeer als op de rechter rijstrook rijdt (dus 100% van de Nobs op de rechter rijstrook en 10% van de Nobs op de rijstrook daarnaast). Voor de vrachtwagens op de linkerrijstrook moet (in afwijking van de norm) aangenomen worden dat deze van het type "lage asbelasting" zijn volgens NEN 8701. De verhoudingen in aslasten op de rechter rijstrook moet hiervoor gecompenseerd worden zodat de verhoudingen van het totale vrachtverkeer conform de NEN 8701 zijn;

- 7) Voor vermoeiingsberekeningen aan bruggen langer dan 60m dienen konvoien met 50m tussenafstand meegenomen te worden. Per vermoeiingsdetail dient gecontroleerd te worden of de situatie met of zonder konvoien maatgevend is. Met name voor details met tekenwisselingen in de invloedslijn is niet altijd de situatie met konvoien maatgevend. Van de 10% inhalende vrachtwagens dient de helft gecombineerd te worden met een enkele vrachtwagen op de rijstrook voor zwaar verkeer en de andere helft met twee vrachtwagens die achter elkaar rijden op de rijstrook voor zwaar verkeer. Voor de vrachtwagens in konvooi moet worden aangenomen dat deze van hetzelfde type en asbelasting zijn.

Wanneer alle bovenstaande eisen van toepassing zijn resulteert dit in 75% van de Nobs ritten met een enkele vrachtwagen op de rechter rijstrook, 5% van de Nobs ritten met een vrachtwagen rechts en inhaler, 5% van de Nobs ritten met een konvooi rechts, en 5% van de Nobs ritten met een konvooi en inhaler tegelijkertijd (waarbij de inhaler op gelijke hoogte rijdt met de voorste vrachtwagen in het konvooi). Dit geeft 100% van de Nobs op de rechter rijstrook ($75 + 5 + 5 \cdot 2 + 5 \cdot 2 = 100\%$) en 10% van de Nobs op de rijstrook ernaast ($5 + 5 = 10\%$);

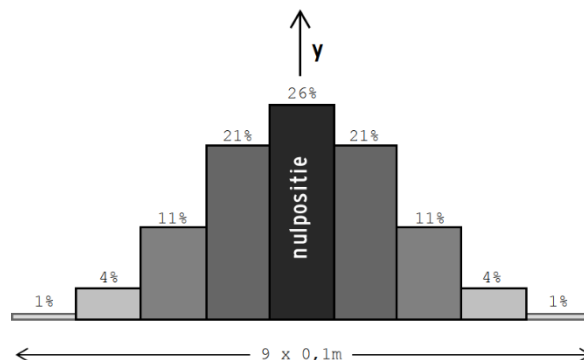
- 8) Voor lokale vermoeiingsberekeningen aan het stalen rijdek dient de temperatuurafhankelijkheid van de stijfheid van de asfaltverlaging meegenomen te worden, omdat dit een significant effect heeft op de spanningswisselingen in de onderliggende constructie. Er moet vanuit worden gegaan dat de gietasfaltlaag niet schuifvast op de stalen dekplaat ligt en (wanneer aanwezig) het ZOAB niet schuifvast op het gietasfalt ligt.

Rekening houdend met het jaarlijkse en dagelijkse verloop van de asfalttemperatuur en de gemiddelde verdeling van vrachtwagens over de dag zijn in Tabel 1 zes temperatuurgebieden gegeven met het bijbehorend percentage vrachtverkeer per temperatuurgebied en de bijbehorende (gemiddelde over het temperatuurgebied) E-modulus van het gietasfalt en het ZOAB;

Tabel 1: Samenvattende tabel temperatuurafhankelijkheid van de E-Modulus van asfalt

Lage temperatuur (°C)	Hoge temperatuur (°C)	Gemiddelde temperatuur (°C)	E-mod. Gietasfalt (N/mm ²)	E-mod. ZOAB (N/mm ²)	% vrachtverkeer binnen het temperatuurgebied
-5	5	0	16650	8850	18
5	10	7.5	12100	6700	31
10	15	12.5	9350	5350	15
15	20	17.5	6700	4000	13
20	25	22.5	4200	2650	10
25	30	27.5	1900	1350	13

- 9) In afwijking van de NEN-EN1991-2 moet voor de dwarsspreiding van de belasting in de wielsporen van vrachtwagens gebruik worden gemaakt van een normale verdeling met een standaardafwijking van 150 mm. Genoemde verdeling moet opgedeeld worden in minimaal 9 dwarsposities h.o.h. 100 mm conform de indeling in Figuur 1, Op de horizontale as staat hier de dwarspositie, op de verticale as het percentage vrachtwagens op de betreffende dwarspositie. De spreiding behoeft alleen in rekening te worden gebracht voor de vermoeiingsberekening van lokale onderdelen direct onder de wielsporen;



Figuur 1: Dwarsspreiding wielsporen voor lokale vermoeiingsberekeningen

De nulpositie van de bovenstaande dwarsspreiding dient, rekening houdend met fysieke en reële grenzen, voor ieder onderdeel van het rijdek zo ongunstig mogelijk gekozen te worden. Dit betekent in het algemeen dat een aantal nulposities ten opzichte van de onder het dek aanwezige langsverstijvers gecontroleerd moet worden (bijvoorbeeld midden boven een trog, midden tussen 2 troggen in, recht boven trogbeen), en daarvan de maatgevende als uitgangspunt voor de toetsing gekozen moet worden;

- 10) Voor de classificatie van vermoeiingsdetails dient gebruik gemaakt te worden van de NEN-EN 1993-1-9, de NEN-EN 1993-2 en het TNO rapport in Bijlage A9, 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) Het bepalen van spanningswisselingen dient gedaan te worden met behulp van een rainflow analyse. De invloed van opeenvolgende vrachtwagens op de grootte van spanningswisselingen dient meegenomen te worden, bijvoorbeeld door vrachtwagens in random volgorde over de brug te laten passeren (waarbij opeenvolgende vrachtwagens niet tegelijkertijd op de brug rijden);
- 12) De beoordeling van de hoofddraagconstructie op vermoeiing dient plaats te vinden op basis van de "safe life" methode met hoge consequenties van falen met $\gamma_{Mf}=1.35$. Voor onderdelen van het orthotrope stalen rijdek geldt $\gamma_{Mf}=1.15$. Het voorgaande betreft slechts het uitgangspunt voor de toetsing. Voor alle details in de hoofddraagconstructie dient het schadegetal bepaald te

worden voor $\gamma_{Mf}=1.35$, $\gamma_{Mf}=1.15$, $\gamma_{Mf}=1.00$ en $\gamma_{Mf}=0.90$. Voor alle details in het rijdek dient het schadegetal bepaald te worden voor $\gamma_{Mf}=1.15$, $\gamma_{Mf}=1.00$ en $\gamma_{Mf}=0.90$;

- 13) Het schadegetal dient voor alle vermoeiingsdetails bepaald te worden op 01-01-2022, 01-01-2027 en 01-01-2057 ;
- 14) 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;
- 15) Voor onderdelen van de constructie waar zowel globale als lokale effecten een rol spelen (bijvoorbeeld voor berekeningen aan het rijdek en langsliggers) dient in 1 integraal model de maatgevende combinatie van beide effecten bepaald te worden. Het is niet toegestaan om conservatief beide maxima bij elkaar op te tellen, tenzij aangetoond wordt dat deze gelijktijdig optreden;
- 16) Bij het, waar mogelijk, combineren van resultaten uit het hoofddraagsysteem en het lokale draagsysteem (bijvoorbeeld voor afzonderlijke berekeningen aan het rijdek en langsliggers) moet rekening gehouden worden met het voorkomen van dubbeltellingen;
- 17) Voor toetsing en beoordeling van de funderingen en onderbouw is het in deze fase voldoende om historische rekenwaarden van ontwerpbelastingen voor de fundering en onderbouw te vergelijken met de huidige en toekomstige rekenwaarden volgend uit de herberekening. Op basis hiervan dient een inschatting gemaakt te worden in hoeverre de onderbouw en fundering risicovol zijn en een diepgaandere herberekening nodig hebben. 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).

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, belasting-definities, belastingcombinaties, belastingfactoren, etc. dienen naast de invoerdata van de gebruikte rekenprogramma's goed gedocumenteerd en onderbouwd in de rapportage te worden opgenomen;
- 2) Voor maatgevende belastingscombinaties 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 krachtswerking 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 $>1,0$ per 01-01-2022 dienen de invloedslijnen van de spanningen per rijstrook en per wagen (tabellen en grafieken) als Excel bijlage bij de rapportage meegeleverd te worden (voor onderdelen van de orthotrope rijvloer per positie van de dwarsspreiding binnen de rijstrook en per asfaltstijfheid);
- 4) De toetsingsresultaten van maatgevende belastingscombinaties dienen met een inzichtelijk gerapporteerde handberekening te worden geverifieerd;
- 5) 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;
- 6) 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;
- 7) 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;
- 8) 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. Verdiepende Berekeningen zijn 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. Gedacht kan worden aan fysisch en/of geometrisch niet-lineaire analyses en het toepassen van verfijningen in vermoeiingsberekeningen met meer gedetailleerde modellering of een alternatieve bepaling van de vermoeiingssterkte van meer complexe details. Te denken valt aan fysische en/of geometrische niet lineaire berekeningen van plooi en/of stabiliteit, een niet-lineair verenmodel voor voorspanverbindingen, (sub)modellen met plaat- of volume elementen, enzovoort. Opdrachtnemer moet er rekening mee houden dat het regelmatig voorkomt dat op grond van de resultaten van rekenmodellen moet worden geconcludeerd dat er mogelijkheden 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 geacht in de aanbieding te zijn meegenomen;

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 over 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 krijgt.

3.4.3 *Tussentijdse adviesmemo renoveren of vervangen*

Toelichting: Op basis van de resultaten van de verificatieberekening dient Opdrachtnemer een advies af te geven aan Opdrachtgever over de verwachte haalbaarheid van een versterkingsontwerp, of dat het waarschijnlijker is dat vervanging van het val (incl. aandrijf- en bewegingswerk nodig is. Dit advies betreft nadrukkelijk geen garantie van Opdrachtnemer richting Opdrachtgever, maar is bedoeld als tussentijdse pas op te plaats om gezamenlijk te bepalen of het kansrijk/zinnig 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 Opdrachtgever.

3.5 **Proceseisen Fase 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 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);
- 2) Indien normen en richtlijnen onvoldoende uitsluitsel 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 fase

4.1 Doel Fase 3

Het doel van deze fase is het opstellen van een versterkingsontwerp op VO niveau voor alle onderdelen van **de beweegbare brug - val (incl. aandrijf en bewegingswerk)** waarvoor in fase 2 is geconcludeerd dat deze niet voldoen aan de gestelde eisen. Vooralsnog kan worden geconcludeerd dat het huidige aandrijf- en bewegingswerk in reguliere toestand/werking niet aan de functionele eisen voldoet als het gaat om de benodigde doorvaartbreedte. Vanuit de Risicobeoordeling i.h.k.v. de Machinerichtlijn wordt aanpassing van het aandrijf en bewegingswerk (los van de conditie van het val) benoemd met als doel om doortornen te voorkomen. Daarnaast dient een (her)ontwerp te worden opgesteld t.b.v. **de vaarweginrichting nabij brug**.

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. Uitgangspunt hierbij is dat het VO wordt getoetst aan de uitkomsten van de Risicobeoordeling i.h.k.v. Machineveiligheid. Op basis van deze toetsing dient de gehele indeling van de basculekelder in het VO te worden beschouwd.

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 fase 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 akkoord 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.

4.2 Werkzaamheden Fase 3

De volgende werkzaamheden maken onderdeel uit van Projectfase 3:

- 1) Het opstellen van een duurzaamheidsnotitie (zowel brug als vaarweg-inrichting)
- 2) 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;
- 3) 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;
- 4) Het opstellen en rapporteren van een contractraming voor de VO-versterkingsmaatregelen volgens de SSK-2018 systematiek;
- 5) Het opstellen en rapporteren van een concept uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning waarin o.a. een schatting gegeven is voor de hinder voor wegverkeer en vaarwegverkeer;
- 6) 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 het versterkingsontwerp.

4.3 Producten Fase 3

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

- 1) Duurzaamheidsnotitie
- 2) Rapportage variantenstudie versterkingsontwerp beweegbare brug - val incl. aandrijf en bewegingswerk
- 3) VO Ontwerpnota versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk (incl. tekeningen en volledig 3D model brugkelder voorkeursvariant)
- 4) SSK raming VO versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk
- 5) Rapportage variantenstudie (her)ontwerp vaarweginrichting
- 6) VO Ontwerpnota (her)ontwerp vaarweginrichting (incl. tekeningen)
- 7) SSK raming VO (her)ontwerp vaarweginrichting
- 8) Concept uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning
- 9) Concept V&G plan ontwerpfase

4.4 Eisen aan de producten Fase 3

4.4.1 *Duurzaamheidsnotitie*

Voor de aanlegprojecten op de HLD welke in het kader van MIRT of VenR worden uitgevoerd, wordt duurzaamheid volgens de uitgangspunten zoals vastgelegd in de Werkwijze Aanleg en Onderhoud (WWAO) ingevuld. Verder worden de aspecten uit de Handreiking Verduurzaming in ogenschouw genomen en gevolgd. Hieruit volgen een aantal aspecten die in ieder geval onderdeel zijn van de opdracht:

- 1) Een overzicht van de duurzaamheids- en innovatiekansen van de varianten;
- 2) Een kwantitatieve bepaling van de CO₂-uitstoot van de varianten op het voorkeursalternatief;
- 3) Een overzicht van het energieverbruik van de ontwerpvarianten en voorstellen voor energiebesparing;
- 4) Een overzicht van de meekoppelkansen voor energieopwekking door derden per variant;
- 5) Een overzicht van de mogelijkheden voor het reduceren van het gebruik van primaire grondstoffen en hergebruik van bestaande materialen over de gehele levenscyclus van de varianten inclusief meekoppelkansen en hergebruik door derden;
- 6) Een onderbouwde beoordeling en prioritering van de duurzaamheidskansen, resulterend in concrete duurzaamheidsambities van het project op de thema's klimaat en energie, circulaire economie, en duurzame gebiedsontwikkeling per variant. In de onderbouwing moeten kosteneffecten worden bepaald op basis van levenscyclusanalyse (LCA).

4.4.2 *Rapportage variantenstudie versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk*

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

- 1) Een verkenning naar mogelijke versterkingsvarianten voor onderdelen van de val (incl. aandrijf en bewegingswerk) die niet voldoen;
- 2) Een globale uitwerking op schetsniveau van de verschillende varianten (incl. aanpassingen in de indeling van de gehele bascule kelder), 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 fase 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 tussen 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.

4.4.3 VO ontwerpnota versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk

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).
- 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.
- 3) 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. Dit betreft tevens de aanpassingen in de indeling van de bascule kelder.
- 4) 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, dwarsdoorsneden en waar nodig details is weergegeven;
- 2) Een set technische tekeningen en een "AS DESIGNED" 3D model waarin de aangepaste geometrie van het aandrijf- en bewegingswerk en de indeling van de brugkelder in aanzichten, dwarsdoorsneden en waar nodig details is weergegeven;

- 3) Het "AS DESIGNED" 3D model dient te voldoen aan de productspecificatie 3D model (Bijlage A11-2);
- 4) Een tekstuele beschouwing van de ontworpen versterkingen en aanpassingen aan de hand van de technische tekeningen in de rapportage;
- 5) Een rekenkundige onderbouwing van de statische sterkte, stabiliteit en vermoeiingslevensduur van de versterkte doorsneden en behouden doorsneden die beïnvloed worden door het aanbrengen van de versterkingen, daar waar niet bij voorbaat duidelijk is dat de behouden doorsneden 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;
- 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 VO versterkingsontwerp voor de onderbouw en/of fundering opgesteld te worden;
- 7) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

4.4.4 *SSK Raming VO Versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk*

Toelichting: Voor het VO versterkingsontwerp 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 contractraming voor het realisatiecontract van het versterkingsontwerp;
- 2) In de VO fase geldt voor de raming een maximale variatiecoëfficiënt van 30%;
- 3) De raming dient inzichtelijk en overzichtelijk gerapporteerd te worden, met duidelijk naar het versterkingsontwerp terug te herleiden hoeveelheden en werkzaamheden;
- 4) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

4.4.5 *Rapportage variantenstudie (her)ontwerp vaarweginrichting*

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

- 1) Een verkenning naar mogelijke varianten voor onderdelen van de vaarweginrichting;

- 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 variant op basis van kwaliteit/betrouwbaarheid, kosten, hinder voor vaarwegverkeer, uitvoerbaarheid/veiligheid, raakvlakken, esthetica, etc;
- 4) Een duidelijke conclusie en aanbevelingen voor de in fase 3 op VO-niveau uit te werken (her)ontwerp;
- 5) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

Afhankelijk van de omvang en de technische complexiteit van het (her)ontwerp kan in overleg met Opdrachtgever gekozen worden voor een rapportage van de variantenstudie in de vorm van een presentatie waarbij in een gezamenlijke ontwerpsessie tussen 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.

4.4.6

VO ontwerpnota (her)ontwerp vaarweginrichting (incl. tekeningen)

Toelichting: Het (her)ontwerp van de vaarweginrichting dienen uitgewerkt te worden op VO niveau. Dit betekent dat de geselecteerde aanpassingen worden vastgelegd in tekeningen en berekeningen waarin de belangrijkste afmetingen, gewichten, hoeveelheden en raakvlakken bepaald zijn.

Voor het VO (her)ontwerp gelden de volgende eisen:

- 5) Er dient rekenkundig bepaald te worden wat de benodigde dimensies van de verschillende onderdelen van het (her)ontwerp zijn voor het behalen van voldoende statische sterkte en stabiliteit (dus geen vuistregels en/of expert judgement).
- 6) Na de VO fase mag de haalbaarheid en doelmatigheid van de beoogde (her)ontwerp 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.

De VO ontwerpnota dient minimaal het volgende te bevatten:

- 1) Een set technische tekeningen waarin de geometrie en positie van de constructiedelen in aanzichten, dwarsdoorsneden en waar nodig details is weergegeven;
- 2) Een tekstuele beschouwing van (her)ontwerp aan de hand van de technische tekeningen in de rapportage;
- 3) Een rekenkundige onderbouwing van de statische sterkte, stabiliteit van de doorsneden. De berekeningen en de rapportage van de berekeningen dienen aan dezelfde eisen te voldoen als de eisen uit de RTD1004 ;

- 4) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

4.4.7 *SSK Raming VO (her)ontwerp vaarweginrichting*

Toelichting: Voor het VO (her)ontwerp 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 contractraming voor het realisatiecontract van het versterkingsontwerp;
- 2) In de VO fase geldt voor de raming een maximale variatiecoëfficiënt van 30%;
- 3) De raming dient inzichtelijk en overzichtelijk gerapporteerd te worden, met duidelijk naar het(het)ontwerp terug te herleiden hoeveelheden en werkzaamheden;
- 4) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

4.4.8 *Concept uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning*

Toelichting: Voor het VO versterkingsontwerp dient een concept uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning bepaald te zijn, 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;
- 2) De werkzaamheden voor het realiseren van het versterkingsontwerp dienen in de tijd en de ruimte uitgezet te zijn, inclusief benodigde verkeersmaatregelen;
- 3) De uitvoeringsplanning dient in de tijd te lopen van het moment van gunning van het realisatiecontract tot het moment van oplevering van de gerenoveerde brug;
- 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 rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

4.4.9 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 -evaluatie (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) De rapportage 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 een V&G paragraaf inbegrepen te zijn in het desbetreffende Plan van Aanpak. Na afronding van het versterkingsontwerp wordt het V&G plan ontwerpfase samen met het versterkingsontwerp 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 Fase 3

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

- 1) Instrumenten die moeten worden ingezet voor het opstellen van de duurzaamheidsnotitie zijn Omgevingswijzer, de Energiewijzer en het Ambitieweb.
- 2) Opdrachtnemer dient de kansrijke duurzaamheidsmaatregelen in te passen in de af te wegen varianten;
- 3) Voor de voorgestelde duurzaamheidsmaatregelen geldt dat ze zover zijn onderbouwd, uitgewerkt en beschreven dat ze binnen een realisatiecontract realiseerbaar zijn;
- 4) Door Rijkswaterstaat is een nadere uitwerking gemaakt van de [Aanpak Duurzaam GWW voor MIRT-, VenR- en Beheer & Onderhoud-projecten]. De [Infographic Duurzaam GWW] beschrijft voor elk van deze categorieën per projectfase aan de hand van 6 stappen de instrumenten die kunnen worden ingezet, de activiteiten, de uitkomsten en de mijlpalen.
- 5) 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;
- 6) Na voltooiing van alle producten in fase 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).

5 OPTIE Projectfase 4: DO fase

5.1 Doel Fase 4

Het doel van deze fase is het uitwerken van het in fase 3 opgestelde versterkingsontwerp (**alleen beweegbare brug**) tot op DO niveau. Daarnaast wordt de raming, uitvoeringsmethode + uitvoeringsplanning 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 van de versterkingen en aanpassingen aan het aandrijf- en bewegingswerk 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 zowel rekenkundig als in tekeningen vastgelegd te worden. 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 dienen in zijn totaliteit en volledig te worden uitgetekend inclusief die delen van de bestaande constructie waarop de versterking/aanpassing betrekking heeft.

Voor onderdelen die bij een leverancier worden betrokken (kabels, opleggingen, voegen) 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 Fase 4

De volgende werkzaamheden maken onderdeel uit van Projectfase 4:

- 1) Het opstellen en rapporteren van een DO ontwerpnota waarin de versterkingen val en aanpassingen brugkelder op DO niveau worden uitgewerkt in tekeningen en berekeningen;
- 2) Het opstellen en rapporteren van een contractraming voor de DO-versterkingsmaatregelen volgens de SSK-2018 systematiek;
- 3) Het opstellen en rapporteren van een uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning, inclusief overzicht van hinder voor wegverkeer en vaarwegverkeer.
- 4) 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 Fase 4

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

- 1) DO Ontwerpnota versterkingsontwerp val (incl. tekeningen)
- 2) DO Ontwerpnota herontwerp brugkelder (incl. tekeningen en "AS DESIGNED" 3D model)
- 3) SSK raming DO versterkingsontwerp
- 4) Uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning
- 5) V&G plan ontwerpfase

5.4 Eisen aan de producten Fase 4

5.4.1 DO ontwerpnota versterkingsontwerp val (incl. tekeningen)

Voor het DO versterkingsontwerp gelden de volgende eisen:

- 1) Het VO versterkingsontwerp dient in deze fase 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 (kabels, opleggingen, voegen) dient een definitieve technische specificatie opgesteld te worden;
- 5) Uitgangspunt voor het uitwerkingsniveau van het DO is dat de Opdrachtnemer van het realisatiecontract niet opnieuw 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 wordt ontworpen voor eventuele montagedelingen in versterkingen, zodat de realisatieaannemer vrij 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 val en herontwerp brugkelder 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 dient minimaal het volgende te bevatten:

- 1) Een set technische tekeningen waarin de versterkte geometrie van de hoofddraagconstructie en/of dekconstructie in aanzichten, dwarsdoorsneden 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 en een "AS DESIGNED" 3D model waarin de aangepaste geometrie van het aandrijf- en bewegingswerk en de indeling van de brugkelder in aanzichten, dwarsdoorsneden en waar nodig details is weergegeven;
- 3) Het "AS DESIGNED" 3D model dient te voldoen aan de productspecificatie 3D objectenmodel (Bijlage A11-2);
- 4) Een tekstuele beschouwing van de ontworpen versterkingen aan de hand van de technische tekeningen in de rapportage;
- 5) Een rekenkundige onderbouwing van de statische sterkte, stabiliteit en vermoeiingslevensduur van de versterkte doorsneden. De berekeningen en de rapportage van de berekeningen dienen aan dezelfde eisen te voldoen als de eisen die gelden voor de herberekening;
- 6) 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;
- 7) Een beschouwing of de gewichtstoename in de bovenbouw door de versterkingen een mogelijk probleem vormt voor het aandrijf- en bewegingswerk en/of fundering. Indien nodig dient ook een DO versterkingsontwerp voor het aandrijf- en bewegingswerk en/of fundering opgesteld te worden;
- 8) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

5.4.2 *SSK Raming DO Versterkingsontwerp*

Toelichting: Voor het DO versterkingsontwerp 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 contractraming voor het realisatiecontract van het versterkingsontwerp;
- 2) In de DO fase geldt voor de raming een maximale variatiecoëfficiënt van 15%;
- 3) De raming dient inzichtelijk en overzichtelijk gerapporteerd te worden, met duidelijk naar het versterkingsontwerp terug te herleiden hoeveelheden en werkzaamheden;
- 4) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

5.4.3 *Uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning*

Toelichting: Voor het DO versterkingsontwerp dient een uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning 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;
- 2) De werkzaamheden voor het realiseren van het versterkingsontwerp dienen in de tijd en de ruimte uitgezet te zijn, inclusief benodigde verkeersmaatregelen;
- 3) De uitvoeringsplanning dient in de tijd te lopen van het moment van gunning van het realisatiecontract tot het moment van oplevering van de gerenoveerde brug;
- 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 rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

5.4.4 *V&G plan 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) De rapportage dient ter acceptatie aan Opdrachtgever aangeboden te worden.

5.5 Proceseisen Fase 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 fase 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).

6 OPTIE Projectfase 5: Specificatiefase

6.1 Doel Fase 5

Het doel van deze fase is het opstellen van 1 of meer technische specificaties voor het DO versterkingsontwerp welke als contractueel document opgenomen kunnen worden in het realisatiecontract.

6.2 Werkzaamheden Fase 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) 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.

6.3 Producten Fase 5

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

- 1) Technische specificatie(s) DO versterkingsontwerp

6.4 Eisen aan de producten Fase 5

6.4.1 *Technische specificatie(s) DO versterkingsontwerp*

Toelichting: Voor het DO versterkingsontwerp dienen 1 of meerdere technische specificaties te worden opgesteld waarin het versterkingsontwerp toegelicht wordt en stapsgewijs de technische eisen die eraan worden gesteld zijn vastgelegd. Het gaat hierin bijvoorbeeld over de volgorde van werkzaamheden, kwaliteitseisen 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 wordt opgesteld dat deze 1 op 1 en samen met het DO versterkingsontwerp als bijlage bij de VSE voor het realisatiecontract kan worden opgenomen.

De technische specificatie(s) DO versterkingsontwerp dienen minimaal te bevatten:

- 1) Een integrale technische omschrijving van het versterkingsontwerp;
- 2) Een omschrijving per onderdeel van de versterkingsmaatregelen 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 versterkingsmaatregelen;
- 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 temperatuurbeperving 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 het definitieve DO versterkingsontwerp door Opdrachtgever beschikbaar zijn voor vragen over het versterkingsontwerp 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.

7 Eisen aan het integraal projectmanagement

De onderstaande eisen aan het integraal projectmanagement zijn van toepassing op alle projectfases.

7.1 Algemene eisen aan het Technisch Proces

- 1) De samenstelling van het projectteam dient bij de inschrijving gepresenteerd te worden. Het projectteam dient groot genoeg te zijn om het project in een redelijke tijd uit te voeren. De inzet van onvoldoende capaciteit mag niet leidend worden in de projectplanning. Per teamlid dient de inzet in FTE per projectfase aangegeven te worden;
- 2) De verificatieberekeningen en ontwerpwerkzaamheden dienen te worden uitgevoerd en getoetst door constructeurs met ruime ervaring in het berekenen van gelijksoortige complexe stalen brugconstructies. Deze ervaring dient betrekking te hebben op zowel de statische berekeningen als de vermoeiingsberekeningen;
- 3) De 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 van de Opdrachtgever;
- 4) De vaststelling en vrijgave van alle producten met een constructieve component dient (mede) te gebeuren door de hoofdconstructeur;
- 5) Opdrachtnemer dient alle producten, voordat zij aan de Opdrachtgever ter acceptatie worden aangeboden, intern op presentatie en inhoud te toetsen. De bij die interne toetsing gestelde vragen, en de beantwoording c.q. de (herkenbare) verwerking daarvan in de versie die ter acceptatie gaat, moet middels een bijgeleverde verificatienota zichtbaar zijn zichtbaar zijn ten behoeve van toetsing door Opdrachtgever;
- 6) 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. Indien dit toch gebeurt dan wordt het deelproduct gezien als een informele werkversie ter informatie;
- 7) Indien Opdrachtnemer zonder tijdig overleg met Opdrachtgever meer dan 5 werkdagen afwijkt van een in de projectplanning 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;
- 8) Voor alle formele communicatie tussen de Opdrachtgever en de Opdrachtnemer dient de Opdrachtnemer gebruik te maken van een nader te bepalen communicatiemiddel / portal;

- 9) 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. Opdrachtgever is als eigenaar van de brug eindverantwoordelijk voor de constructieve veiligheid en dient als zodanig zeker te stellen dat alle uitgevoerde berekeningen en analyses correct, proportioneel en volledig zijn.
- 10) De voertaal bij deze opdracht is Nederlands, zowel in woord als in geschrift. Zonder toestemming van Opdrachtgever mag hier niet van afgeweken worden.

7.2 Eisen aan het Projectmanagementplan

- 1) Er dient door de Opdrachtnemer een Projectmanagementplan (PMP) te worden opgesteld met het doel dat op integrale, beheerste, uniforme en transparante wijze invulling wordt gegeven aan de werkzaamheden, zodanig dat zij optimaal worden gerealiseerd conform de gestelde eisen in de Overeenkomst;
- 2) Het PMP dient gebaseerd te zijn op het kwaliteitsmanagementsysteem (KMS) van de Opdrachtnemer, de Inschrijving en de Overeenkomst en geeft inzicht in de wijze van organiseren, voorbereiden, plannen, uitvoeren en afronden van het project;
- 3) Het PMP gaat uit van en sluit aan op het door de Opdrachtnemer bij Inschrijving ingediende plan van aanpak;
- 4) Het PMP bevat een vertaling van de in het kader van de Inschrijving gemaakte toezeggingen in concrete doelen en eisen;
- 5) Het PMP dient een integrale beschrijving te bevatten van de toepassing van kwaliteitsmanagement bij uitvoering van de werkzaamheden, inclusief de integratie van het kwaliteitsmanagementsysteem van de Opdrachtnemer;
- 6) Voor het PMP gelden de volgende proceseisen:
 - a. De Opdrachtnemer dient uiterlijk binnen 15 werkdagen na opdrachtverstrekking een PMP ter acceptatie voor te leggen bij de Opdrachtgever;
 - b. De Opdrachtnemer dient, indien daar aanleiding toe is, gedurende de loop van het project het PMP bij te stellen;
 - c. De Opdrachtnemer mag niet eerder dan na Acceptatie van het PMP andere producten bij Opdrachtgever ter acceptatie indienen;
 - d. De Opdrachtnemer dient zijn werkzaamheden uit te voeren én te beheersen conform het PMP;
 - e. Bij wijziging van het PMP dient de Opdrachtnemer het aangepaste PMP ter Acceptatie voor te leggen aan de Opdrachtgever.
- 7) Het PMP dient minimaal de volgende onderwerpen te beschrijven:
 - a. de projectdoelstellingen en belangen van de Opdrachtgever;
 - b. de doelen van de werkzaamheden en belangen van de Opdrachtnemer;
 - c. de werkzaamheden die worden uitbesteed aan leveranciers en van

- de wijze waarop de kwaliteit daarvan wordt beheerst;
- d. de samenwerking met de Opdrachtgever en de wijze waarop de Opdrachtnemer hier invulling aan geeft;
- e. Een projectplanning, inclusief productenplanning, die gedurende het project actueel gehouden dient te worden;
- f. de borging dat voldoende deskundigheid op het gebied van (her)berekening van stalen bruggen beschikbaar is en ingezet wordt gedurende dit project;
- g. de belangrijkste te managen risico's die een bedreiging vormen voor het realiseren van de projectdoelstellingen;
- h. de wijze waarop de Opdrachtnemer de opdracht beheerst op basis van bovenstaande punten. Deze beschrijving bevat:
 - i. een plan van aanpak voor de uitvoering van de werkzaamheden;
 - ii. een overzicht van de projectorganisatie, waarin de sleutelfunctionarissen zijn opgenomen inclusief de aan hen toebedeelde taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden;
 - iii. wijze waarop invulling wordt gegeven aan communicatie en informatievoorziening ten behoeve van de werkzaamheden;
 - iv. de wijze waarop - indien van toepassing - het inkoopproces wordt beheerst en de kwaliteit van de in te kopen diensten en producten wordt geborgd;
 - v. een inventarisatie en beschrijving van de projectprocessen (primaire processen en projectbeheersingsprocessen) waaruit de structuur en de onderlinge samenhang blijkt; per proces een beschrijving van de bij de werkzaamheden betrokken functionarissen, zaken en voorzieningen, conform het gecertificeerde kwaliteitsmanagementsysteem;
 - vi. Projects specifieke beschrijving van het proces van interne kwaliteitsborging, verificatie en validatie, inclusief de rollen die hieraan invulling geven;
 - vii. Projects specifieke beschrijving van het proces van identificeren, registreren, communiceren en beheersen van Afwijkingen;
 - viii. Een beschrijving van het proces hoe wordt omgegaan met door de Opdrachtgever geconstateerde Afwijkingen en negatieve bevindingen;
 - ix. Projects specifieke beschrijving van het proces van identificeren, registreren, communiceren en beheren van de projectrisico's;
 - x. een beschrijving van het proces waarmee de keuze voor het inzetten van nadere onderzoeken wordt afgewogen en gevalideerd;
 - xi. beschrijving van de wijze waarop invulling wordt gegeven aan de implementatie en de evaluatie van de doeltreffendheid van het PMP;
 - xii. beschrijving van de te hanteren planningssystematiek en -bewaking;
 - xiii. de wijze waarop het beheer van documenten en gegevens ten behoeve van de werkzaamheden zal plaatsvinden.

Naast het bovenstaande dient het PMP als bijlage een Integraal Veiligheidsplan (IVP) te bevatten voor de door Opdrachtnemer uit te voeren werkzaamheden. Opdrachtgever zal hiertoe een ontwerp IVP aanleveren, welke door Opdrachtnemer verder uitgewerkt dient te worden naar een definitief IVP. Dit IVP dient door Opdrachtgever geaccepteerd te zijn alvorens fysieke werkzaamheden aan of nabij de brug kunnen plaatsvinden.

7.3 Eisen aan de beheersing van de productie

- 1) Gedurende de looptijd van het project dient de Opdrachtnemer voortdurend volledig inzicht te hebben en te verschaffen in de status en beheersing van de opgedragen scope in relatie tot de tussentijdse resultaten.
- 2) Teneinde het hierboven vermelde te bereiken dient de Opdrachtnemer:
 - a. Productiestatuslijsten bij te houden en bij ieder contractueel voortgangsoverleg ter beschikking te stellen van de Opdrachtgever;
 - b. Voortgangsrapportages op te stellen en voorafgaand aan een contractueel voortgangsoverleg ter acceptatie in te dienen bij de Opdrachtgever.
- 3) Voor de beheersing van de productie gelden de volgende proceseisen:
 - a. De Opdrachtnemer dient opgedragen scope te beheersen in de Productiestatuslijst, zodanig dat immer duidelijk en rapporteerbaar is wat de status is van de verlangde resultaten, de wijzigingen en kwaliteit.
 - b. De Opdrachtnemer dient de resultaten aan de hand van de Productiestatuslijst te bewaken en kan de Opdrachtgever desgevraagd informeren over de status van de verlangde resultaten.
- 4) Voor de Productiestatuslijst en de Voortgangsrapportage gelden de volgende producteisen:
 - a. De Productiestatuslijst:
 - i. geeft te allen tijde inzicht in de status van de volledige (opgedragen, onderhanden zijnde, gerealiseerde en/of gewijzigde activiteiten) scope door middel van tenminste een maandelijks ter beschikking gestelde update;
 - ii. dient als basis voor de projectbeheersing en is de basis voor o.a. informatiemanagement, financieel management (urenbesteding), planning, kwaliteitsborging, Verificatie en Validatie, voortgangsrapportage, wijzigingen;
 - iii. is onderdeel van de voortgangsrapportages.
 - b. De Voortgangsrapportage:
 - i. is minimaal gebaseerd op de eisen in de Dienstverleningsovereenkomst;
 - ii. wordt met dezelfde frequentie als de contractuele voortgangsoverleggen ter Toetsing ingediend bij de Opdrachtgever.

8 Overzicht van bijlagen

Bijlage A1	Netwerkschakelplan 1 – Hoofdvaarweg Lemmer – Delfzijl
Bijlage A2	Richtlijnen Vaarwegen 2020
Bijlage A3.1	201009-463688-rap DO Geleidewerk + Bescherm paal Lemmer - Delfzijl R1.0
Bijlage A3.2	201030-463688-rapp-tekeningen Geleidewerken hoofdvaarweg Lemmer - Delfzijl V2.1
Bijlage A4	Analyse archiefstudie Constructieve Veiligheid Eelwerderbrug
Bijlage A5	Risicobeoordeling Machineveiligheid
Bijlage A6	19070025RAH concept rapport onderzoek Eelwerderbrug (Chroom VI onderzoek)
Bijlage A7	9-27-B4-847 fundering basculebrug blad 3 (Tekening brugfundering Eelwerderbrug incl. sonderingen)
Bijlage A8	RBK Staal d.d. 31-1-2017 (startdocument voor de NEN 8703)
Bijlage A9	Detailcategorieën voor vermoeiing van klinknagelverbindingen en van orthotrope rijdekken met open verstijvers
Bijlage A10	Overzicht historische en toekomstige aantallen vrachtwagens per jaar (Nobs)
Bijlage A11	Eisen t.a.v. 3D modellering
Bijlage A11.1	Productspecificatie 3D puntenwolk
Bijlage A11.2	Productspecificatie 3D objectenmodel
Bijlage A12	Relevante Inspectierapportages
Bijlage A12.1	Rapportage aanvaring geleidewerk
Bijlage A12.2	Overzicht feiten Peer review Eelwerderbrug
Bijlage A13	Selectie van archieftekeningen
Bijlage A14	Digitaal tekeningenarchief
Bijlage A15	Archiefberekening
Bijlage A16	Fotoarchief
Bijlage A17	Werkinstructie behandelen kleine oppervlakken met chroom VI houdende conservering
Bijlage A18	Vereist data-format rekmeetprogramma
Bijlage A19	Vertrekpunt rekmeetprogramma
Bijlage A20	Productenlijst

Bijlage A8 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 A9 Detailcategorieën voor vermoeiing van klinknagelverbindingen en van orthotrope rijdekken met open verstijvers

VERVALLEN

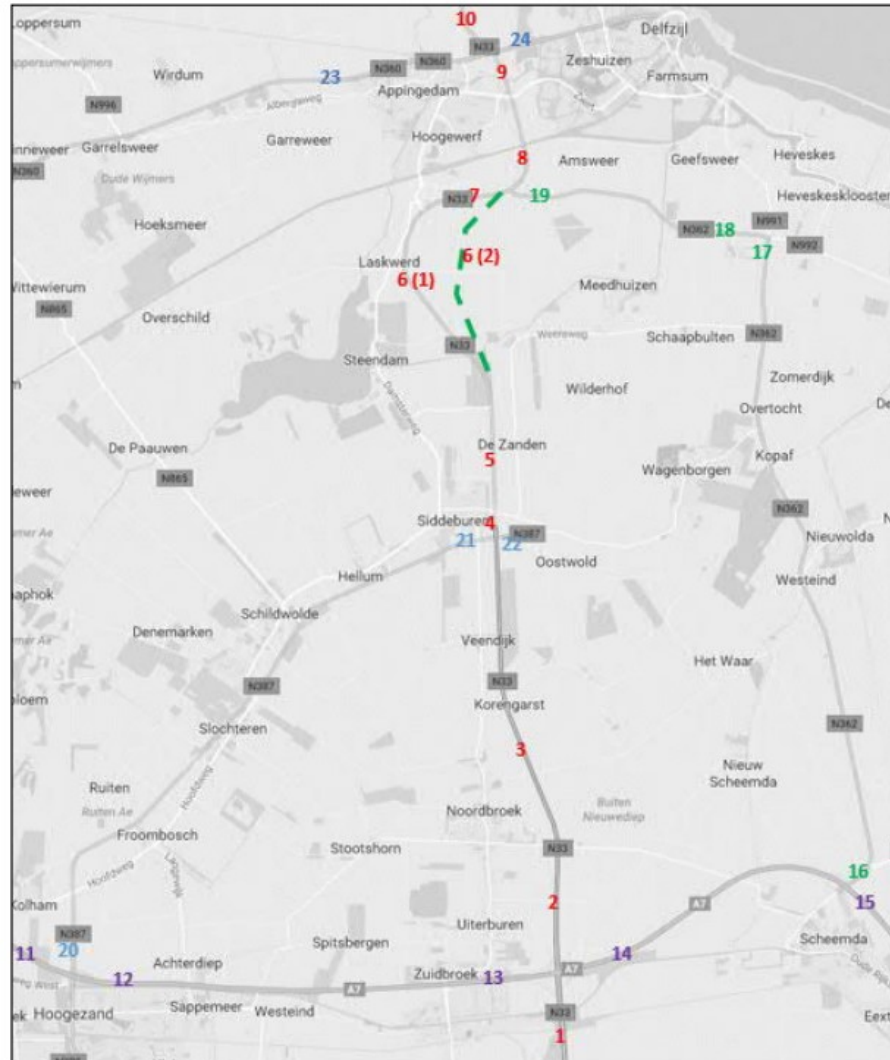
Bijlage A10 Overzicht historische en toekomstige aantallen vrachtwagens per jaar (Nobs)

Historie

Onderstaand overzicht is afkomstig uit Mileueffectrapport fase 2 – N33 Midden En geeft een histories overzicht van verkeersintensiteiten over het tracé van de N33 waarin de Eelwerderbrug zich bevindt. De Eelwerderbrug is gelegen in tracédeel 8 (Farmsumerweg – N362).

Tabel 7.1 Intensiteiten hoofd- en provinciaal wegennet referentiesituatie en voorkeursalternatief (NRM; etmaal van gemiddelde werkdag, afgerond op 100-tallen)

Nr.	Weg(vak)	Etmaalintensiteit Varianten			
		2014	2030		
			Referentie	Voorkeursalternatief	
	N33				
1	A7 – Hereweg (Meeden)	18.400	23.100	24.100	1.000
2	A7 – Scheemderweg	9.000	9.800	13.200	3.400
3	Scheemderweg – N387	8.200	9.000	12.400	3.400
4	N387 – Oudeweg	12.100	13.900	16.500	2.600
5	Oudeweg – Geerlandweg	11.100	12.600	16.500	3.900
6(1)	Geerlandweg – Woldweg	11.100	12.600		n.v.t.
6(2)	Nieuw tracé N33	n.v.t.	n.v.t.	16.500	
7	Woldweg – N362	7.600	8.100		n.v.t.
8	N362 – Farmsumerweg	10.500	11.000	16.600	5.600
9	Farmsumerweg – N360	10.900	11.300	14.000	2.700
10	N360 – Fivelweg (Holwierde)	6.700	6.900	7.400	500
	A7				
11	Foxhol – N387	40.800	52.000	52.000	0
12	N387 – Sappemeer	33.900	43.400	43.200	-200
13	Zuidbroek – N33	32.300	40.200	40.400	200
14	N33 – N362 (Scheemda)	26.200	31.200	31.400	200
15	N362 (Scheemda) – Winschoten	23.800	27.600	27.700	100
	N362				
16	A7 – Gereweg (Midwolda)	8.800	9.900	8.000	-1.900
17	Ideweesterweg – N992	6.600	6.600	4.000	-2.600
18	N991 – Meedhuizerweg	4.200	4.600	4.900	300
19	Meedhuizerweg – N33	5.300	5.600	6.200	600
	N387				
20	A7 – Hoofdweg (Froombosch)	8.800	10.400	10.600	200
21	Jufferweg (Schildwolde) – N33	6.000	7.100	6.800	-300
22	N387 (N33 – Leentjerweg)	1.200	1.100	1.200	100
	N360				
23	Rotonde Tjamsweer	11.100	11.800	11.700	-100
24	N33 – Fivellaan	10.200	10.300	10.500	200

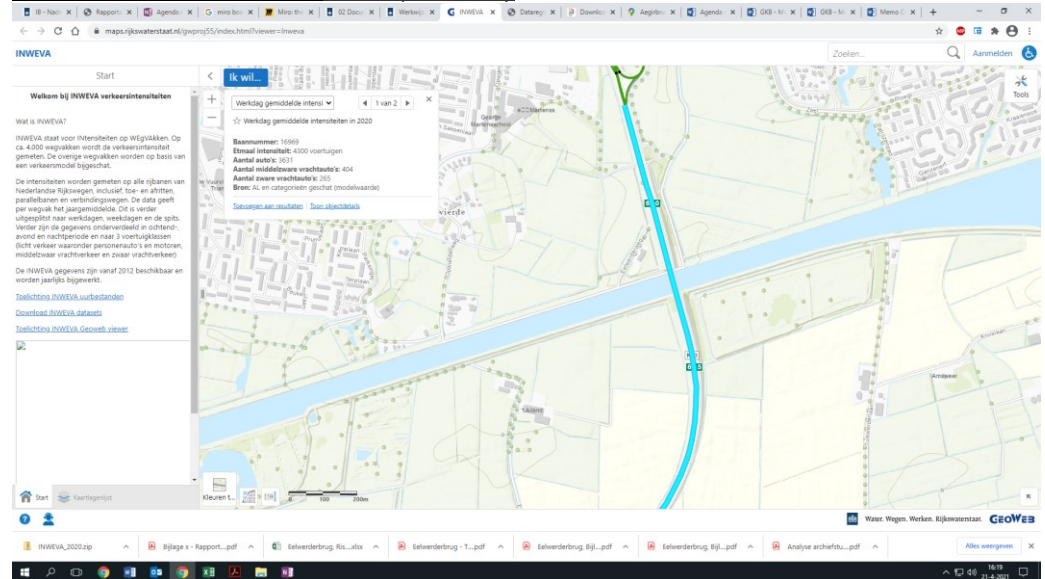


Figuur 7.2 Punten waarvoor de intensiteiten op de N33 en het provinciaal wegennetwerk in beeld zijn gebracht.

Huidige situatie

Vrachtintensiteiten zijn de afgelopen jaren behoorlijk toegenomen op de N33, daarvoor kan het beste gebruik worden gemaakt van Inweva 2019 of 2020 (afhankelijk of je de Corona situatie wilt laten meewegen).

INWEVA – Baannummer 16969 (N33-HRL)



Jaar: 2019

Baannummer: 16969

Etmaal intensiteit: 5800 voertuigen

Aantal auto's: 4951

Aantal middelzware vrachtauto's: 500

Aantal zware vrachtauto's: 350

Bron: AL en categorieën geschat (modelwaarde)

Jaar: 2020

Baannummer: 16969

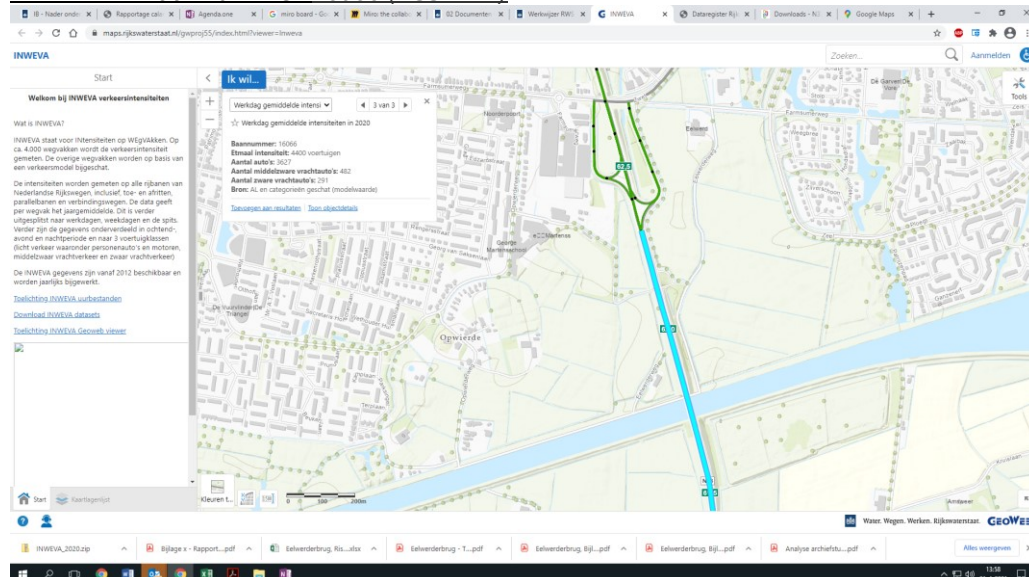
Etmaal intensiteit: 4300 voertuigen

Aantal auto's: 3631

Aantal middelzware vrachtauto's: 404

Aantal zware vrachtauto's: 265

Bron: AL en categorieën geschat (modelwaarde)

INWEVA – Baannummer 16066 (N33-HRR)**Jaar: 2019****Baannummer: 16066****Etmaal intensiteit: 5800 voertuigen****Aantal auto's: 5066****Aantal middelzware vrachtauto's: 491****Aantal zware vrachtauto's: 244****Bron: AL en categorieën geschat (modelwaarde)****Jaar: 2020****Baannummer: 16066****Etmaal intensiteit: 4400 voertuigen****Aantal auto's: 3627****Aantal middelzware vrachtauto's: 482****Aantal zware vrachtauto's: 291****Bron: AL en categorieën geschat (modelwaarde)****Toekomst (zichtjaar 2040)**

Uit de nieuwe prognoses van NRM RP2021 blijken voor de Eelwerderbrug de volgende intensiteiten op doorsnede per gemiddelde werkdag:

	2040Hoog	2040Laag
Licht verkeer:	16.991	11.967
Middelzwaar verkeer:	1.937	1.815
Zwaar verkeer:	1.594	1.219
Totaal:	20.522	15.001

2040Hoog: Hoog groei scenario

2040Laag: Laag groei scenario

Uitwerking Nobs

De uitwerking van een redelijke schatting Nobs is onderdeel van de scope van het ingenieursbureau. Bij het extrapoleren wordt aanbevolen om dit enigszins conservatief te doen, afhankelijk van de onzekerheid in verkeersontwikkeling op de betreffende locatie. Dit betekent dat de ontwikkeling naar het verleden relatief uitvlakt ten opzichte van de huidige trend en naar de toekomst juist een iets sterker toeneemt dan de huidige trend. Bij tellingen op basis van lussen in de weg wordt over het algemeen op basis van de as-afstand door een algoritme een onderverdeling gemaakt tussen middelzware en zware vrachtwagens. Op basis van een vergelijking met metingen van het WIM station bij de Moerdijkbrug is gebleken dat voor het hoofdwegennet een redelijke schatting van de Nobs wordt verkregen wanneer 60% van de middelzware vrachtwagens en 100% van de zware vrachtwagens wordt genomen. Voor N-wegen en lokale wegen kan dit anders zijn.

Bijlage A11 Eisen t.a.v. 3D modellering

Bijlage A11.1 Productspecificatie 3D puntenwolk

Dit document is separaat toegevoegd.

Bijlage A11.2 Productspecificatie 3D objectenmodel

Dit document is separaat toegevoegd.

Bijlage A12 Relevante inspectierapportages

1. Fotorapportage schadevaring geleidewerk Eelwerderbrug (separaat meegeleverd als Bijlage A12.1)
2. Overzicht feiten Peer review Eelwerderbrug (separaat meegeleverd als Bijlage A12.2)
3. 360deg foto brugkelder (via **TruView Inlogportaal**):
<https://www.geomaat-3dscan.nl>
Inlog: Rijkswaterstaat
Wachtwoord: RWSgm20

Bijlage A13 Selectie van archieftekeningen

Er zijn geen papieren archieftekeningen beschikbaar.

Bijlage A14 Digitaal tekeningenarchief

Er zijn digitale archieftekeningen beschikbaar. De beschikbare digitale tekeningen worden na gunning separaat meegeleverd.

Om een inschatting te maken van de omvat brugconstructie wordt verwezen naar de analyse van beschikbare tekeningen en berekeningen uitgevoerd in de verschilanalyse opgesteld door Arcadis bijgevoegd in bijlage A5. De aanwezig digitale areaalgegevens kunnen op verzoek na gunning beschikbaar worden gesteld.

Bijlage A15 Archiefberekening

Er zijn geen archiefberekeningen beschikbaar.

Om een inschatting te maken van de omvang brugconstructie wordt verwezen naar de analyse van beschikbare tekeningen en berekeningen uitgevoerd in de verschilanalyse opgesteld door Arcadis bijgevoegd in bijlage A5. De aanwezig digitale areaalgegevens kunnen op verzoek na gunning beschikbaar worden gesteld.

Bijlage A16 Fotoarchief

Er is geen fotoarchief van de bouw van de brug beschikbaar.

Om een inschatting te maken van de omvang brugconstructie wordt verwezen naar de fotorapportage van de schadevaring geleidewerken Eelwerderbrug en de link naar de 360deg foto 's bijgevoegd in bijlage A12. Tevens omvat de rapportage van de Risicobeoordeling Machineveiligheid (bijlage A5) een fotoboek.

Bijlage A17 Werkinstructie behandelen kleine oppervlakken met chroom VI houdende conservering

Niet van toepassing. Er is een actueel object specifiek chroom IV onderzoek beschikbaar is. Deze is bijgevoegd in bijlage A6.

Bijlage A18 Vereist data-format rekmeetprogramma

De rekmeetdata dient aan te worden geleverd in komma-gescheiden of spatie-gescheiden ASCII formaat (CSV-file). Als decimaal-scheidingsteken moet een punt gebruikt zijn. De files hebben de volgende opbouw:

- Ofwel alles in één file, ofwel afzonderlijke files met een deel van het signaal. In het laatste geval: ofwel files 'geknipt' in de tijd, ofwel 'geknipt' per meetlocatie, ofwel een combinatie. Er dient een aanvullende file aangeleverd te worden met daarin de geknipte tijdfilenames onder elkaar weergegeven. Als voorbeeld van dat laatste, wanneer het tijdsignaal opgeknipt is in drie files met in chronologische volgorde de filenames rek1-10min.dat, rek10-20min.dat en rek20-30min.dat, dan kan in een file met bijvoorbeeld de naam totalfiles.dat aangegeven worden:
 rek1-10min.dat
 rek10-20min.dat
 rek20-30min.dat
- De files mogen headers bevatten (met bijvoorbeeld informatie over de meting). Headers moeten altijd de eerste regels van de file zijn. Het aantal regels waaruit de headers bestaan mag zelf gekozen worden, maar het aantal regels moet in iedere tijdfile hetzelfde zijn.
- De regels na de header bevatten de tijd en de bijbehorende meetdata (zie volgende aandachtsstreepje). Er mag geen afsluitende header toegepast worden (dus niet een regel aan het einde van de file(s) die andere informatie geeft dan tijd en rekken).
- In ieder regel is de tijd aangegeven in de eerste kolom(men) en de meetdata in de daaropvolgende kolommen. De indeling is identiek voor iedere tijdfile. Alle kolommen moeten waarden (dus getallen) bevatten. Letters of leestekens zijn dus enkel toegestaan in de header.
- De tijd kan aangegeven worden met één of meer van de volgende kolommen: jaar, maand, dag, uur, minuut, seconde, duizendste seconde. De volgorde waarin dit aangegeven wordt is vrij. Indien dagen en uren aangegeven worden moet de dag ingedeeld zijn in 24 uur, en niet in 12 uur AM + 12 uur PM. Er mogen fracties aangegeven zijn (dus bijvoorbeeld 1.306 seconde; dit maakt de kolom met duizendste seconden dus overbodig in dit voorbeeld). Duidelijk moet aangegeven zijn welke kolom wat beschrijft, bijvoorbeeld in de header.
- Er kan ofwel de keuze gemaakt worden dat de tijd doorloopt over de verschillende tijdfiles, ofwel dat iedere tijdfile opnieuw begint met de tijd 0. In het laatste geval moet de absolute datum en tijd in de header van de file aangegeven worden.
- Duidelijk moet zijn aangegeven wat de meeteenheid is (bijvoorbeeld voltage, microrek, microrek / k-waard van de rekstrook). Een eventueel toe te passen conversiefactor (bijvoorbeeld om van volt of verlenging naar rek te gaan) duidelijk aangegeven zijn, bijvoorbeeld in de header.
- De rekken van alle opnemers in één file moeten voor iedere tijdsindicatie gegeven zijn, op dezelfde regel als waarin de tijd is weergegeven.

Als voorbeeld, voor een file met twee opnemers (strain1 en strain2) moet het niet zo:

```
Time(s)      strain1 (me)  strain2 (me)
0.00
          -.503          1.24
0.05
          0              1.02
0.10
          -.210          0.85
```

En niet zo:

```
Time(s)      strain1 (me)  strain2 (me)
0.00      -.503          1.24
0.05              1.02
0.10      -.210          0.85
```

Maar zo weergegeven zijn:

```
Time(s)      strain1 (me)  strain2 (me)
0.00      -.503          1.24
0.05      0              1.02
0.10      -.210          0.85
```

Hieronder volgen twee voorbeelden van mogelijke formats van de file:

Eerste voorbeeld

```
strain measurements bridge xxx period November 1 to 7, 2016
all strains records microstrain
file date and starting time 1 november 5.30 AM.
  Time(s)      strain1 (me)  strain2 (me)
  0.00      -.503          1.24
  0.05      0              1.02
  0.10      -.210          0.85
```

Tweede voorbeeld

```
strain measurements bridge xxx period November 1 to 7, 2016
all strains records microstrain
  Time
  Year  Mnth  Day  Hr  Min  S      strain1  strain2
                me      me
2016   11    1    5   30  0.00  -.503    1.24
2016   11    1    5   30  0.05   0        1.02
2016   11    1    5   30  0.10  -.210    0.85
```

Bijlage A19

Vertrekpunt rekmeetprogramma

Het plan van aanpak m.b.t. het rekmeetprogramma dient (optioneel) te worden opgesteld door de Opdrachtnemer. Hierbij dient een nut en noodzaak van de exacte positie van de rekstroken te worden beschreven. Vooralsnog gaat de Opdrachtgever uit van ca. 10 rekstroken met een passende object specifieke verdeling over het rijdek en hoofddraagconstructie van het val van de Eelwerderbrug.

Bijlage A20

Productenlijst

Product	Indienen bij Opdrachtgever ter acceptatie/toetsing/informatie
Projectmanagementplan (PMP)	Ter acceptatie
Integraal Veiligheidsplan (IVP)	Ter acceptatie
Voortgangsrapportages	Ter acceptatie
Archiefinventarisatie	Ter acceptatie
3D model brugkelder (incl. aanwezige bouwdelen/componenten)	Ter acceptatie
Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie
Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie
OPTIE Plan van Aanpak Aanvullend Onderzoek	Ter acceptatie
OPTIE Rapportage(s) Aanvullend Onderzoek	Ter acceptatie
Constructieve Risicoanalyse	Ter acceptatie
Plan van Aanpak Constructieve Inspectie	Ter acceptatie
Rapportage Constructieve Inspectie	Ter acceptatie
OPTIE Plan van Aanpak Rekmeetprogramma	Ter acceptatie
OPTIE Rapportage installatie meetopstelling	Ter acceptatie
OPTIE Rapportage ballastproef en validatie rekenmodel	Ter acceptatie
OPTIE Rapportage resultaten rekmeetprogramma	Ter acceptatie
Plan van Aanpak meting eigen gewicht / oplegdrukken val	Ter acceptatie
Rapportage resultaten meting eigen gewicht / oplegdrukken val	Ter acceptatie
Uitgangspuntennota brug (UPN brug)	Ter acceptatie
Uitgangspuntennota vaarweginrichting (UPN vaarweg)	Ter acceptatie
Rapportage verificatieberekening bestaande situatie val incl. aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie
Rapportage(s) verdiepende berekeningen val incl. aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie
Tussentijdse adviesmemo renoveren of vervangen val incl. aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie
Rapportage variantenstudie versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie

VO Ontwerpnota versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk (incl. tekeningen)	Ter acceptatie
SSK raming VO versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie
VO Ontwerpnota vaarweginrichting (incl. tekeningen)	Ter acceptatie
SSK raming VO vaarweginrichting	Ter acceptatie
Concept uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning	Ter acceptatie
Concept V&G plan ontwerpfase (VO fase)	Ter acceptatie
OPTIE DO Ontwerpnota versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie
OPTIE SSK raming DO versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie
OPTIE Uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning	Ter acceptatie
OPTIE V&G plan ontwerpfase (DO fase)	Ter acceptatie
OPTIE Technische specificatie(s) DO versterkingsontwerp val incl. aandrijf en bewegingswerk	Ter acceptatie
OPTIE Technische specificatie(s) DO vaarweginrichting	Ter acceptatie
Notulen technische overleggen	Ter acceptatie