



Indienststellings- proeven en inpassingsonderzoek

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE WERKEN

STANDAARDBESTEK 260 VOOR KUNST-
WERKEN EN WATERBOUW VERSIE 2.0

Indienststellingsproeven en inpassingsonderzoek

STANDAARDBESTEK 260 VOOR KUNSTWERKEN
EN WATERBOUW VERSIE 2.0

INHOUDSTAFEL

1	INDIENSTELLINGSPROEVEN	1
1.1	A-inspecties van kunstwerken	1
1.1.1	Beschrijving	1
1.1.1.1	Algemeen	1
1.1.1.2	Vorbereidende vergadering	1
1.1.1.3	Uitvoering van de A-inspectie	1
1.1.1.4	Taak van de opdrachtnemer	1
1.1.1.5	A-inspecties op bruggen	2
1.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	2
1.2	Belastingsproef op een brug	2
1.2.1	Beschrijving	2
1.2.1.1	Algemeen	2
1.2.1.2	Terminologie	3
1.2.1.3	Openvolgende bewerkingen van de belastingsproef	3
1.2.1.4	Het opstellen van het theoretisch belastingsprogramma	3
1.2.1.4.A	Belastingsfasen	4
1.2.1.4.B	Typevoertuigen voor het uitvoeren van de belastingsproef	4
1.2.1.4.C	Belastingsmodellen waarvoor de brug is berekend	6
1.2.1.4.D	Schikking van de belasting op de brug	6
1.2.1.4.E	Belastingsgraad van de brug	6
1.2.1.4.F	Aantal rijstroken	6
1.2.1.4.G	Voetpaden en fietspaden die niet in de rijweg gelegen zijn	6
1.2.1.4.H	Middenbermen	6
1.2.1.4.I	Dwarse schikking van de belastingen	6
1.2.1.4.J	Langse schikking van de belastingen	7
1.2.1.4.K	Spoorbruggen	7
1.2.1.4.L	Op te meten grootheden	7
1.2.1.5	Het berekenen van het gedrag van de brug volgens het theoretisch belastingsprogramma	7
1.2.1.5.A	Te bestuderen fasen	7
1.2.1.5.B	Te bestuderen karakteristieken	7
1.2.1.6	Het uitvoeren van een overlegvergadering voorafgaand aan de belastingsproef	8
1.2.1.7	Het uitvoeren van de belastingsproef volgens het definitief belastingsprogramma	8
1.2.1.7.A	Algemeen	8
1.2.1.7.B	Opmetingen tijdens de uitvoering van de belastingsproef	9
1.2.1.8	Resultaatsanalyse van de belastingsproef	10
1.2.1.8.A	Uitzetten van de vervormingscurven	10
1.2.1.8.B	Bepalen van de spanningen	10
1.2.1.8.C	Vergelijken van de resultaten van de theoretische berekeningen met de werkelijke resultaten	11
1.2.1.8.D	Analyse van de elastische doorbuiging (per belastingsfase)	11
1.2.1.9	Opstellen van het proefverslag	12
1.2.1.10	Algemene taken van de opdrachtnemer	13
1.2.1.10.A	Vertegenwoordiging van de opdrachtnemer	13
1.2.1.10.B	Ter beschikking stellen van de belasting	13
1.2.1.10.C	Ter beschikking stellen van personeel	13
1.2.1.10.D	Ter beschikking stellen van materieel	13
1.2.1.10.E	Impact op verkeer	13
1.2.1.10.F	Onderbreken van de werken	13
1.2.1.10.G	Schilderwerken	13
1.2.1.10.H	Veiligheidsmaatregelen	13
1.2.1.10.I	Voorzieningen voor het plaatsen van de meettoestellen	14
1.2.1.10.J	Elektriciteitsaansluitingen	14
1.2.1.10.K	Voorzieningen ter bescherming van de wegdekbedekking	15
1.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	15

1.3	Basiswaterpassing van kunstwerken.....	15
1.3.1	Beschrijving	15
1.3.1.1	Algemeen	15
1.3.1.2	Vorbereidende vergadering.....	15
1.3.1.3	Uitvoering van de basiswaterpassing	16
1.3.1.4	Taak van de opdrachtnemer.....	16
1.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	16
1.4	Proeven bij oplevering van beweegbare waterkerende constructies	16
1.4.1	Beschrijving	16
1.4.1.1	Kenmerken van de uitvoering	16
1.4.1.1.A	Sluizen	17
1.4.1.1.B	Stuwen	17
1.4.1.1.C	Kleppen en schuiven	17
1.4.1.2	Kwaliteitseisen	18
1.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	18
1.5	Proeven bij oplevering van tijdelijke waterkerende constructies	18
1.5.1	Beschrijving	18
1.5.1.1	Kenmerken van de uitvoering	18
1.5.1.2	Kwaliteitseisen	19
1.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	19
1.6	Meetcampagne voor trillingsonderzoek op voetgangersbruggen	19
1.6.1	Beschrijving	19
1.6.2	De meetcampagne	19
1.6.2.1	Opeenvolgende bewerkingen van de meetcampagne	19
1.6.2.2	Het opstellen van het programma van de meetcampagne	20
1.6.2.2.A	De meetinstrumenten.....	20
1.6.2.2.B	De meetpunten.....	20
1.6.2.2.C	De belastingsscenario's.....	20
1.6.2.2.D	De meetreeksen.....	21
1.6.2.3	Het uitvoeren van een overlegvergadering voorafgaand aan de meetcampagne	21
1.6.2.4	Het uitvoeren van de meetcampagne volgens het definitief programma	22
1.6.2.4.A	Algemeen	22
1.6.2.4.B	Eerste deel van de meetcampagne: Bepalen van de modale parameters zonder de trillingsreducerende maatregelen	22
1.6.2.4.C	Analyse van de resultaten van het eerste deel van de meetcampagne	22
1.6.2.4.D	Tweede deel van de meetcampagne: Bepalen van de modale parameters met trillingsreducerende maatregelen	22
1.6.2.4.E	Het analyseren van de resultaten van het tweede deel van de meetcampagne	22
1.6.2.5	Het opstellen van een rapport aangaande de meetcampagne	23
1.6.3	Meetmethode voor hoeveelheden.....	23
2	INPASSINGSONDERZOEK	24
2.1	Beschrijving	24
2.1.1	Fase 1	24
2.1.2	Fase 2	24
2.1.2.1	Deelfase 2a.....	24
2.1.2.2	Deelfase 2b	24
2.1.3	Fase 3	25
2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	26

LIJST NORMEN EN DIENSTORDERS

LI 93/501, 2, 15

1 INDIENSTSTELLINGSPROEVEN

1.1 A-inspecties van kunstwerken

1.1.1 Beschrijving

1.1.1.1 Algemeen

Op het kunstwerk wordt een A-inspectie uitgevoerd volgens de richtlijnen van dienstorder LI 93/50 van 1 juli 1993 met richtlijnen voor het beheer van de bruggen.

Een A-inspectie op een kunstwerk wordt uitgevoerd in het kader van de controles die de voorlopige oplevering van de werken of die de ingebruikname van het kunstwerk voorafgaan. De A-inspectie vormt dus één van de middelen ter beoordeling van de waarde van het kunstwerk met het oog op de voorlopige oplevering van de werken of de ingebruikname van het kunstwerk.

Een A-inspectie op een kunstwerk heeft tot doel:

- te onderzoeken wat de kwaliteit is van de materialen die gebruikt zijn bij de constructie van het kunstwerk;
- te onderzoeken met welke zorg deze materialen verwerkt zijn;
- een diepgaand onderzoek en een nauwkeurige beschrijving van de nulfase te verrichten.

De opdrachtnemer levert de nodige bijdrage voor de uitvoering van de A-inspectie zoals hieronder beschreven.

1.1.1.2 Voorbereidende vergadering

Ten minste twee weken voor de vastgestelde datum van de A-inspectie wordt er ter plaatse een vergadering gehouden in aanwezigheid van:

- een verantwoordelijke afgevaardigde van de aanbestedende overheid of de beherende entiteit;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de opdrachtnemer.

Inhoud van de vergadering:

- bepalen van de omstandigheden waaronder de A-inspectie zal uitgevoerd worden;
- bepalen van de nodige veiligheidsmaatregelen voor het uitvoeren van de A-inspectie;
- inlichten van de opdrachtnemer over de uit te voeren voorbereidingen, die beëindigd moeten zijn voor de datum van tussenkomst van de aanbestedende overheid of de beherende entiteit.

Een verslag van de voorbereidende vergadering van de A-inspectie wordt opgemaakt door de leidend ambtenaar. Dit kan in de vorm van een werfverslag.

1.1.1.3 Uitvoering van de A-inspectie

De A-inspectie gebeurt door de beherende entiteit, onder toezicht van de aanbestedende overheid en in aanwezigheid van de opdrachtnemer.

Na het uitvoeren van de A-inspectie wordt een A-inspectiedossier opgesteld door de beherende entiteit.

1.1.1.4 Taak van de opdrachtnemer

De opdrachtnemer is aanwezig gedurende de volledige uitvoering van de A-inspectie.

De opdrachtdocumenten kunnen aanvullende taken bevatten die uit te voeren zijn door de opdrachtnemer of zijn studiebureau.

De opdrachtnemer verleent de nodige ondersteuning aan de beherende entiteit gedurende de volledige uitvoering van de A-inspectie.

De bepalingen van **SB 260-35-1.2.1.10** zijn van toepassing. “Belastingsproef” dient nu gelezen te worden als “A-inspectie”.

1.1.1.5 A-inspecties op bruggen

In geval van bruggen waarop een belastingsproef wordt uitgevoerd, moet de A-inspectie uitgevoerd worden vóór de uitvoering van de belastingsproef.

Door de afdeling Algemene Technische Ondersteuning van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken wordt een basiswaterpassing uitgevoerd, volgens dienstorder LI 93/50 van 1 juli 1993 met richtlijnen voor het beheer van de bruggen:

- na het uitvoeren van de A-inspectie;
- na het uitvoeren van de belastingsproef (indien deze uitgevoerd wordt).

1.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor het aanwezig zijn gedurende de volledige uitvoering van de A-inspectie en voor het verlenen van de nodige ondersteuning aan de beherende entiteit gedurende de volledige uitvoering van de A-inspectie wordt een post voorzien die wordt opgemeten in GP.

1.2 Belastingsproef op een brug

1.2.1 Beschrijving

1.2.1.1 Algemeen

Een belastingsproef op een brug wordt uitgevoerd in het kader van de controles die de voorlopige oplevering van de werken of die de ingebruikname van het kunstwerk voorafgaan. De belastingsproef vormt dus één van de middelen ter beoordeling van de waarde van de brug met het oog op de voorlopige oplevering van de werken of de ingebruikname van het kunstwerk.

Een belastingsproef op een brug heeft tot doel:

- te onderzoeken wat het gedrag is van de brug of bepaalde onderdelen ervan, wanneer de brug onderworpen wordt aan belastingen die deze van de theoretische studie benaderen;
- te onderzoeken wat de kwaliteit is van de materialen die gebruikt zijn bij de constructie van de brug;
- te onderzoeken met welke zorg deze materialen verwerkt zijn.

De proeven op bruggen die om andere redenen dienen te gebeuren, zoals:

- het beproeven van bestaande bruggen die afwijkingen in hun gedrag vertonen;
- het beproeven van bestaande bruggen die aan grotere lasten onderworpen worden dan deze waarvoor zij berekend werden;
- het beproeven van bestaande bruggen waarover uitzonderlijke konvooien moeten rijden.

maken geen onderdeel uit van de belastingsproef op een brug zoals hieronder beschreven.

De opdrachtnemer levert de nodige bijdrage voor de voorbereiding en de uitvoering van de belastingsproef op de brug zoals hieronder beschreven.

De opdrachtdocumenten kunnen aanvullende taken bevatten die uit te voeren zijn door de opdrachtnemer of zijn studiebureau.

De aanbestedende overheid of de beherende entiteit onderneemt de nodige initiatieven om de belastingsproef op te starten en brengt de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken (via email

expertise.betonenstaal@vlaanderen.be) op de hoogte zodat de hierna volgende stappen kunnen ondernomen worden.

1.2.1.2 Terminologie

Belastingsproef	Proef waarbij de brug wordt onderworpen aan een belasting
Belastingsfase	Indien er bij het uitvoeren van de belastingsproef meerdere schikkingen van de belasting of meerdere groottes van de belasting mogelijk zijn, wordt er gesproken van verschillende belastingsfases. Onder schikking wordt verstaan: het plaatsen van de belasting op de brug op bepaalde plaatsen. Onder grootte wordt verstaan: de belasting uitgedrukt in kN.
Belasting	De belasting die op de brug aangebracht wordt (bijvoorbeeld het geheel van vrachtwagens) volgens een welbepaalde schikking en met een welbepaalde grootte.
Belastingsprogramma	Beschrijving van alle belastingsfasen en bijhorende activiteiten die uitgevoerd zullen worden tijdens de uitvoering van de belastingsproef.
Resultaatsanalyse	Analyse van de resultaten van de vaststellingen en van de opmetingen die gemaakt zijn tijdens de uitvoering van de belastingsproef.
Proefverslag	Eindverslag van de belastingsproef

Tabel 35- 1-1

1.2.1.3 Opeenvolgende bewerkingen van de belastingsproef

De opeenvolgende bewerkingen die horen bij een belastingsproef op een brug zijn:

- het opstellen van het theoretisch belastingsprogramma;
- het berekenen van het gedrag van de brug volgens het vooropgesteld belastingsprogramma;
- het uitvoeren van een overlegvergadering voorafgaand aan de belastingsproef;
- het uitvoeren van de belastingsproef volgens het definitief belastingsprogramma;
- het analyseren van de resultaten van de belastingsproef;
- het bundelen van de documenten aangaande de belastingsproef en overmaken aan de beherende afdeling vóór de voorlopige oplevering of de ingebruikname.

Deze onderdelen worden hierna verder toegelicht.

1.2.1.4 Het opstellen van het theoretisch belastingsprogramma

De afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken stelt aan de aanbestedende overheid een theoretisch belastingsprogramma voor, afgaande op de belastingsschema's die op de opdrachtdocumenten van het kunstwerk vermeld staan.

Het theoretisch belastingsprogramma bestaat uit:

- een beschrijving van de opeenvolgende belastingsfasen die moeten uitgevoerd worden tijdens de belastingsproef;
- een beschrijving per belastingsfase van de schikking van de belasting;
- een beschrijving per belastingsfase van de grootte van de belasting;
- een beschrijving van opbouw van de belasting op basis van de beschikbare typevoertuigen;
- een beschrijving van de grootheden (vervormingen, spanningen,...) die moeten opgemeten worden tijdens de belastingsproef.

Dit programma wordt in de voorafgaande overlegvergadering besproken (zie verder) en verder uitgewerkt in gezamenlijk overleg (met eindbeslissing door aanbestedende overheid) tussen:

- een verantwoordelijke afgevaardigde van de aanbestedende overheid;

- een verantwoordelijke afgevaardigde van de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de opdrachtnemer;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van het studiebureau door de opdrachtnemer belast met de studie (in voorkomend geval).

Het programma wordt toegevoegd aan het verslag van deze vergadering.

Het theoretisch belastingsprogramma wordt opgesteld rekening houdend met volgende bepalingen.

1.2.1.4.A BELASTINGSFASES

Onder de aan te nemen belastingsfasen dienen minstens volgende schikkingen beschouwd te worden:

- alle rijstroken van de brug belast over de volledige lengte;
- alle rijstroken van de brug belast over een bepaalde lengte (indien relevant, bijvoorbeeld geconcentreerde belasting van bepaalde overspanningen in geval van een doorlopend brugdek ondersteund op pijlers) indien dit een maatgevende schikking voor bepaalde onderdelen is;
- alle rijstroken van de brug belast over de halve lengte (indien relevant, bijvoorbeeld bij een boogbrug);
- één rijstrook van de brug belast over de volledige lengte of over bepaalde overspanningen (in geval van 2 of meer rijstroken).

De asymmetrische belasting van de brug heeft tot doel de dwarse verdeling van de krachten in de brug te onderzoeken.

De geconcentreerde belasting van bepaalde overspanningen heeft tot doel een element of een groep van elementen te onderzoeken.

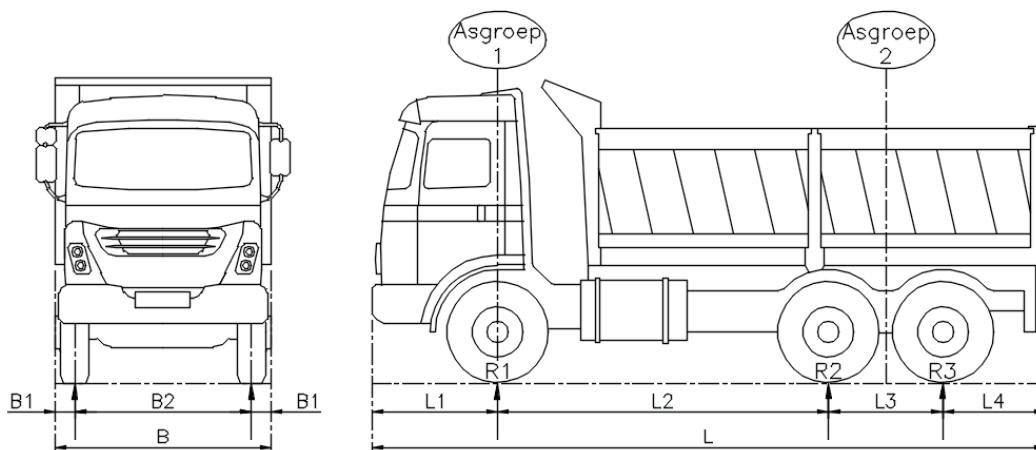
De opdrachtdocumenten en **SB 260-21** kunnen aanvullende belastingsfasen opleggen.

De opdrachtdocumenten kunnen verdere schikkingen opleggen.

1.2.1.4.B TYPEVOERTUIGEN VOOR HET UITVOEREN VAN DE BELASTINGSPROEF

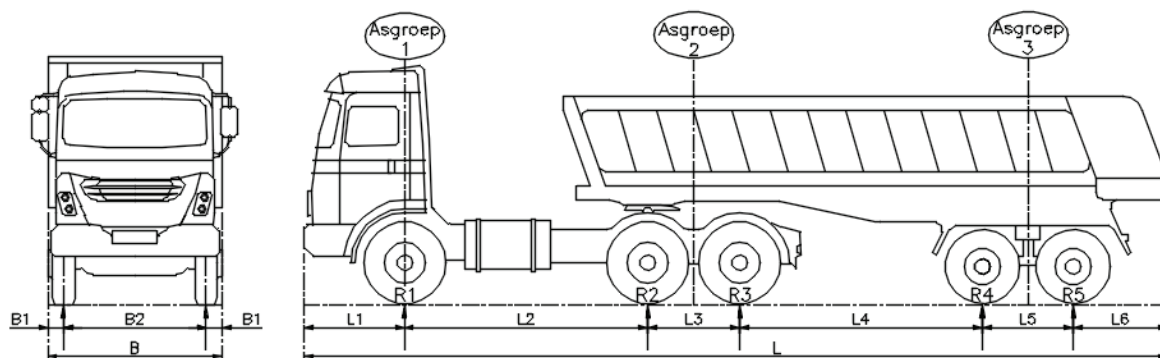
Behalve indien bijzondere voorschriften gelden, worden de volgende voertuigen aangenomen voor het uitvoeren van de belastingsproef:

1.2.1.4.B.1 Typevoertuig 25 ton

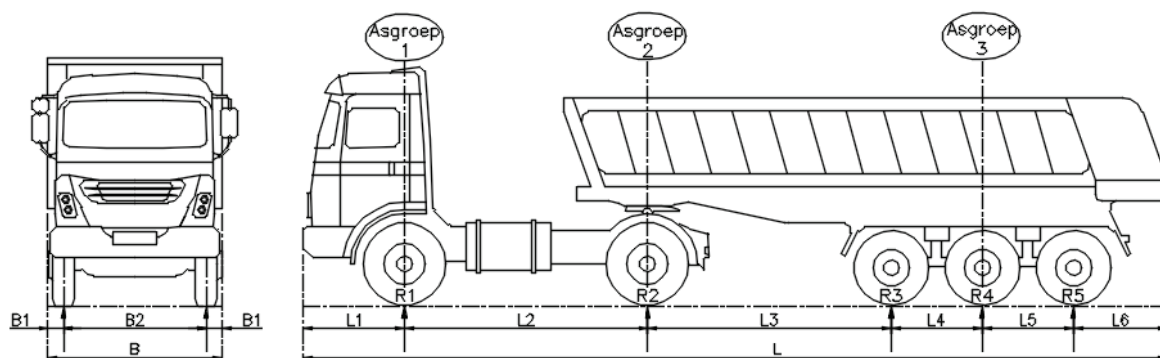


Figuur 35- 1-1: Het typevoertuig van 25ton

1.2.1.4.B.2 Typevoertuig 43 ton



Figuur 35- 1-2: Het typevoertuig 1 van 43ton



Figuur 35- 1-3: Het typevoertuig 2 van 43ton

1.2.1.4.B.3 Karakteristieken van de typevoertuigen: gewichtsverdeling

Totaal gewicht	Ton	25	43 (Figuur 35-1-2)	43 (Figuur 35-1-3)
Asgroep 1	ton	7	7	7
Asgroep 2	ton	18	18	11
Asgroep 3	ton	xxxx	18	25
R1	ton	7	7	8
R2	ton	9	9	11
R3	ton	9	9	8,33
R4	ton	xxxx	9	8,33
R5	ton	xxxx	9	8,33

Tabel 35-1-2

1.2.1.4.B.4 Karakteristieken van de typevoertuigen: afmetingen

Totaal gewicht	Ton	25	43 (Figuur 35-1-2)	43 (Figuur 35-1-3)
afstand asgroep 1 - asgroep 2	m	4,50	+/- 4,00	+/- 3,50
afstand asgroep 2 - asgroep 3	m	xxxx	+/- 6,40	+/- 6,90
L	m	+/- 8,15	+/- 13,80	+/- 14,50
L1	m	+/- 1,40	+/- 1,40	+/- 1,40
L2	m	+/- 3,80	+/- 3,30	+/- 3,50
L3	m	+/- 1,40	+/- 1,40	+/- 5,55
L4	m	+/- 1,45	+/- 5,00	+/- 1,35
L5	m	xxxx	+/- 1,35	+/- 1,35

L6	m	xxxx	+/- 1,35	+/- 1,35
B	m	+/- 2,50	+/- 2,50	+/- 2,50
B1	m	+/- 0,25	+/- 0,25	+/- 0,25
B2	m	+/- 2,00	+/- 2,00	+/- 2,00

Tabel 35-1-3

De vermelde afmetingen van de typevoertuigen zijn theoretische afmetingen en worden enkel ter informatie gegeven als basis om de schikking op de brug te kunnen bepalen.

1.2.1.4.C BELASTINGSMODELLEN WAARVOOR DE BRUG IS BEREKEND

Er dient rekening gehouden te worden met de belastingsmodellen waarvoor de brug is berekend.

1.2.1.4.D SCHIKKING VAN DE BELASTING OP DE BRUG

Per belastingsfase wordt het aantal en de schikking van de vrachtwagens op het brugdek zodanig bepaald dat de maximum toelaatbare belastingen volgens de studie van de brug, zo goed mogelijk bekomen worden.

Er moet rekening gehouden worden met een bepaalde belastingsgraad die niet mag overschreden worden.

1.2.1.4.E BELASTINGSGRAAD VAN DE BRUG

De aan te brengen belasting tijdens de belastingsproef is gelijk aan maximaal 85 % van de theoretisch maximale belasting waarvoor de brug, of onderdelen ervan, is berekend.

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de stootcoëfficiënt.

1.2.1.4.F AANTAL RIJSTROKEN

Per belastingsfase is het aantal in rekening te brengen rijstroken van het brugdek voor het uitvoeren van de belastingsproef gelijk aan het aantal theoretische rijstroken dat in rekening gebracht werd bij de studie van de brug.

1.2.1.4.G VOETPADEN EN FIETSPADEN DIE NIET IN DE RIJWEG GELEGEN ZIJN

Bij het uitvoeren van de belastingsproef worden de voetpaden en de fietspaden die niet in de rijweg gelegen zijn, in principe, niet rechtstreeks belast. Het betreft de fietspaden die op een ander niveau gelegen zijn als de rijweg.

De theoretische overlasten op deze elementen worden wel, in de mate van het mogelijke, overgebracht op de rijweg.

Er dient over gewaakt te worden dat hierdoor de brug, of onderdelen ervan, niet overdreven belast wordt (rekening houdend met de belastingsgraad).

De voetpaden en de fietspaden die niet in de rijweg gelegen zijn, of bepaalde zones ervan, worden eventueel wel belast bij bepaalde belastingsfases, indien het bekomen van de maximale sollicitaties in de elementen van de brug dit vereist.

De opdrachtdocumenten bepalen of deze zones moeten beproefd worden.

1.2.1.4.H MIDDENBERMEN

Bij het uitvoeren van de belastingsproef wordt de middenberm van het brugdek, in principe, altijd belast.

1.2.1.4.I DWARSE SCHIKKING VAN DE BELASTINGEN

De belastingen worden, in principe, symmetrisch ten opzichte van de as van de rijweg geplaatst. Asymmetrische schikkingen zijn mogelijk.

Voor schuine bruggen waarvan de scherpe hoek gelegen tussen de richtingen van de bovenliggende weg en de onderliggende weg (of waterweg) kleiner is dan 60 graden, worden eveneens belastingen op het brugdek opgelegd die niet symmetrisch ten opzichte van de as geplaatst worden.

Dit geldt tevens voor de bruggen waarvan de voornaamste elementen een belangrijke torsie kunnen ondergaan, zoals de bruggen met grote dwarse uitkragingen, de kromme bruggen waarvan de as van de overspanning een horizontale pijl vertoont die groter is dan 10 % van de afstand tussen de steunpunten van de overspanning.

1.2.1.4.J LANGSE SCHIKKING VAN DE BELASTINGEN

Indien de langsrichting van de brug beschouwd wordt, wordt de belasting van elke overspanning volledig of eventueel gedeeltelijk aangebracht zodat die secties en delen bijzonder belast worden, die, theoretisch, de grootste sollicitaties ondergaan.

Behalve in speciale omstandigheden en om een gewettigde reden, zullen bij statisch bepaalde bruggen niet meer dan twee overspanningen tegelijkertijd belast worden. Bij doorlopende bruggen niet meer dan drie overspanningen.

1.2.1.4.K SPOORBRUGGEN

In bijzondere gevallen waar de brug ontworpen werd voor spoorverkeer, mag het vervangen van de spoorrijtuigen door vrachtwagens slechts overwogen worden indien de brug tijdens de belastingsproef deze belasting kan dragen. De vrachtwagens voldoen aan de opbouw van de typevoertuigen.

De vervanging van de voorziene theoretische belasting door de toegepaste belasting mag niet tot beschadiging leiden.

1.2.1.4.L OP TE METEN GROOTHEDEN

Tijdens het uitvoeren van de belastingsproef worden per belastingsfase volgende vervormingen opgemeten:

- de verticale translaties (pijlen);
- de rotaties in verticale vlakken.

De opdrachtdocumenten kunnen de opmeting van andere grootheden opleggen.

De opdrachtdocumenten kunnen hiervan afwijken.

1.2.1.5 Het berekenen van het gedrag van de brug volgens het theoretisch belastingsprogramma

1.2.1.5.A TE BESTUDEREN FASEN

In geval de aanbestedende overheid de volledige studie van het kunstwerk heeft uitgevoerd, dan berekent de aanbestedende overheid de brug (zie **SB 260-35-1.2.1.5.B** - te bestuderen karakteristieken) onder de belastingen van de belastingsproef zoals bepaald in het theoretisch belastingsprogramma. De aanbestedende overheid bepaalt in welke mate dit moet gebeuren.

In geval de opdrachtnemer de volledige of gedeeltelijke studie van het kunstwerk moet uitvoeren, al dan niet op basis van een voorliggend voorontwerp, dan berekent de opdrachtnemer de brug (zie **SB 260-35-1.2.1.5.B** - te bestuderen karakteristieken) onder de belastingen van de belastingsproef zoals bepaald in het theoretisch belastingsprogramma.

De opdrachtdocumenten en het **SB 260-21**, kunnen aanvullende beschrijvingen opleggen.

1.2.1.5.B TE BESTUDEREN KARAKTERISTIEKEN

De opdrachtnemer levert per belastingsfase in een berekeningsnota de overeenstemmende theoretische vervormingen van karakteristieke secties van de bovenbouw van de brug.

De opdrachtdocumenten kunnen verdere bepalingen opleggen.

1.2.1.6 Het uitvoeren van een overlegvergadering voorafgaand aan de belastingsproef

Ten minste twee weken voor de vastgestelde datum van de belastingsproef wordt er ter plaatse een vergadering gehouden in aanwezigheid van:

- een verantwoordelijke afgevaardigde van de aanbestedende overheid;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de afdeling Algemene Technische Ondersteuning van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken (topografische metingen);
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de opdrachtnemer;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van het studie bureau door de opdrachtnemer belast met de studie (in voorkomend geval).

Inhoud van de vergadering:

- bepalen van het definitief uit te voeren belastingsprogramma. Het theoretisch belastingsprogramma wordt aangepast en aangevuld volgens de gemaakte afspraken;
- inlichten van de opdrachtnemer over de uit te voeren voorbereidingen, die beëindigd moeten zijn voor de datum van tussenkomst van de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken;
- bespreken van de vaststellingen gemaakt tijdens de A-inspectie en de stand van zaken betreffende de herstellingen en aanpassingswerken;
 - indien zware afwijkingen vastgesteld werden tijdens de A-inspectie (slecht afgestelde opleggingen, scheuren in de lussen, vervormde of beschadigde dragende elementen, niet vrije scharnieren of uitzetvoegen, enz.) mag de belastingsproef slechts uitgevoerd worden na het herstellen van alle vastgestelde afwijkingen;
 - Indien de aanbestedende overheid van oordeel is dat de vastgestelde afwijkingen het goed gedrag van de brug niet in gevaar brengen, kan de aanbestedende overheid aanvaarden dat de belastingsproef reeds uitgevoerd wordt, mits een versterkte controle op de zones waar de afwijkingen zijn vastgesteld en een eventuele aanpassing van de belastingsproef;
- bespreken van eventuele uitvoeringsincidenten en de kwaliteit van de materialen (proeven op betonkubussen, enz.);
- voorleggen ter goedkeuring door de opdrachtnemer van de karakteristieken van de werkelijke vrachtwagens die bij de belastingsproef zullen gebruikt worden;
- bepalen van de omstandigheden waaronder de belastingsproef zal uitgevoerd worden;
- bepalen van de nodige veiligheidsmaatregelen voor het uitvoeren van de belastingsproef;
- bepalen van de inplanting en montage van de meetpunten.

Een verslag van de overlegvergadering voorafgaand aan de belastingsproef wordt opgemaakt door de leidend ambtenaar (eventueel in de vorm van een werfverslag).

Het definitieve belastingsprogramma wordt toegevoegd aan dit verslag.

1.2.1.7 Het uitvoeren van de belastingsproef volgens het definitief belastingsprogramma

1.2.1.7.A ALGEMEEN

Er wordt enkel tot het uitvoeren van de belastingsproef van de brug overgegaan wanneer:

- de brug voorzien is van haar volledige wegverharding;
- de brug volledig afgewerkt is, dus ook inclusief wegmeubilair (new jerseys, vangrails, leuningen,...);
- haar toegangswegen toegankelijk en berijdbaar zijn;
- de verkenmerken zijn aangebracht.

De opdrachtnemer deelt aan de aanbestedende overheid minstens vijf weken op voorhand de door hem geplande datum van de belastingsproef mee. In de voorafgaande overlegvergadering wordt deze datum definitief vastgelegd.

Indien er geen anomalieën vastgesteld worden en bij afwezigheid van tegengestelde vermeldingen in de opdrachtdocumenten, duurt de belastingsproef niet langer dan één dag.

De belastingsproef wordt uitgevoerd volgens het definitief belastingsprogramma.

De aanbestedende overheid behoudt zich het recht voor om de voornaamste belastingsfasen tweemaal uit te voeren.

De aanbestedende overheid heeft het recht de aanwezige voertuigen in te zetten voor bijkomende belastingsfasen. Zij mag die gelegenheid benutten, ook als die bijkomende belastingsfasen niet voorzien waren in het programma.

Die belastingsfasen mogen niet meer dan 2 uur in beslag nemen en geven geen aanleiding tot verrekening.

Tijdens de belastingsproef worden de verschillende toegankelijke elementen van de brug onderzocht om na te gaan of er zich geen enkele abnormale toestand ontwikkelt.

Indien tijdens de belastingsproef, of na het ontleden van de uitslagen, twijfel bestaat betreffende de weerstand of het gedrag van sommige elementen en indien tot het onderzoek van deze elementen besloten wordt, zullen de toegangsmiddelen met de nodige veiligheid aangebracht worden door de opdrachtnemer.

Na de belastingsproef verwijdert de opdrachtnemer de steunen en alle andere inrichtingen.

De opdrachtnemer herstelt de beschadigingen ontstaan bij het plaatsen/verplaatsen van de belastingen of bij het plaatsen van de meetapparaten.

De afdeling Algemene Technische Ondersteuning van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken gaat zo vlug mogelijk na de belastingsproef over tot een algemene waterpassing van de brug, gebruik makend van alle voorgeschreven verkenmerken. Deze basiswaterpassing maakt geen onderdeel uit van de belastingsproef.

1.2.1.7.B OPMETINGEN TIJDENS DE UITVOERING VAN DE BELASTINGSPROEF

De aanbestedende overheid verricht de metingen met eigen personeel en eigen meettoestellen.

Tijdens de verschillende belastingsfasen worden de grootheden (vervormingen, rotaties, in voorkomend geval spanningen,...) van de elementen opgemeten in overeenstemming met het vooraf opgesteld belastingsprogramma.

Bij iedere belastingsfase worden gelijktijdig de aanduidingen opgenomen van de verschillende toestellen.

In principe worden voor elke belastingsfase de aflezingen gedaan:

- onmiddellijk vóór het aanbrengen van de belasting op de brug;
- na het plaatsen van de belasting in de verschillende opeenvolgende schikkingen en in de kortst mogelijke tijd, verenigbaar met de stabilisatie van de brug (teneinde eventuele invloeden van de zonnestraling te vermijden):
 - de stabilisatie wordt bereikt wanneer er geen schommelingen meer zijn;
 - de stabilisatie dient bereikt te zijn in een tijdspanne van maximum 20 minuten;
 - indien de stabilisatie niet bereikt is in een tijdspanne van 10 minuten na het plaatsen van de belastingen, worden de metingen uitgevoerd om de 5 minuten, bij enkele toestellen gelegen in de kenmerkende secties van de brug. Er is neiging tot stabilisatie wanneer de variatie van de pijl gedurende een tussenpoos van 5 minuten, 15 % van de variatie tijdens de voorgaande tussenpoos van 5 minuten niet overschrijdt;

- in het bijzonder geval dat de stabilisatie (waarden blijven toenemen) niet vlug bereikt wordt, wordt de belastingsproef tijdelijk geschorst. Na raadpleging van de personen die de belastingsproef bijwonen (dit zijn de verantwoordelijke afgevaardigde van de aanbestedende overheid, van de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaams overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, van de opdrachtnemer en in voorkomend geval van zijn studie bureau), beslist de aanbestedende overheid hetzij de belastingsproef te stoppen hetzij verder te zetten na eventuele wijziging van het vooropgezet belastingsprogramma.
- na het wegnemen van de belasting en de stabilisatie van de brug:
 - deze stabilisatie moet binnen ten hoogste 10 minuten bereikt zijn (zoveel mogelijk de invloed van de zonnestraling vermijden);
 - indien dit niet het geval is wordt een beslissing, betreffende het voortzetten van de belastingsproef, door de aanbestedende overheid genomen, na raadpleging van de personen die de proeven bijwonen;
 - de blijvende vervormingen die na het wegnemen van de belasting gemeten worden, zijn slechts betekenisvol indien in de geteste elementen tijdens het wegnemen van de belasting geen merkelijke spanningen opgewekt worden in tegengestelde zin van deze die optraden tijdens de aanwezigheid van de belasting. Het is soms mogelijk die storende invloed min of meer te beperken door de voertuigen slechts één na één te laten wegrijden;
 - de bewerkingen dienen binnen de kortst mogelijke tijd te verlopen, teneinde de invloed van veranderingen in temperatuur en zonnestraling te vermijden. De meettoestellen evenals de brug zelf kunnen aan die schommelingen zeer gevoelig zijn.

De gevoeligheid en betrouwbaarheid van de meettoestellen moet overeenstemmen met de vereiste nauwkeurigheid van de te meten grootte. De gevoeligheid dient bijzonder groot te zijn wanneer het gezochte resultaat bekomen wordt uit het verschil tussen metingen in overeenstemmende punten (bv. dwarse vervorming):

- de pijlen worden gemeten met behulp van fleximeters waarvan de gevoeligheid groter is dan 1 % van de te meten waarde. Wanneer het onmogelijk is die toestellen te gebruiken, kan de aanbestedende overheid beroep doen op een waterpassing. Dit gebeurt door middel van een topografisch instrument of door de verplaatsing te beoordelen van de onderzochte punten ten opzichte van een stalen draad gespannen tussen twee vaste punten;
- De rotaties in verticaal vlak worden opgenomen met behulp van clinometers waarvan de praktische gevoeligheid $15 \cdot 10^{-6}$ radiaal is.

1.2.1.8 Resultaatsanalyse van de belastingsproef

1.2.1.8.A UITZETTEN VAN DE VERVORMINGSCURVEN

Aan de hand van de opgemeten pijlen en rotaties, zet de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, voor elke belastingsfase, de langse en dwarse vervormingscurve van het brugdek uit.

Het verloop van deze vervormingen moet normaal en regelmatig zijn voor het beschouwde type brug.

De pijlen gemeten met behulp van fleximeters en/of waterpassingen zijn maatgevend.

De rotaties opgenomen met behulp van clinometers worden in secundaire orde enkel gebruikt ter bevestiging van de pijlen gemeten met behulp van fleximeters en/of waterpassingen.

Uit de metingen volgen de totale vervormingen en de blijvende vervormingen. Hun verschil geeft de elastische vervormingen.

1.2.1.8.B BEPALEN VAN DE SPANNINGEN

Indien spanningsmetingen uitgevoerd werden, bepaalt men hun totale, hun blijvende en hun elastische waarden.

De opdrachtdocumenten bepalen extra voorschriften.

1.2.1.8.C VERGELIJKEN VAN DE RESULTATEN VAN DE THEORETISCHE BEREKENINGEN MET DE WERKELIJKE RESULTATEN

De opdrachtnemer of de aanbestedende overheid heeft de theoretische berekening gemaakt van de te verwachten vervormingen en in voorkomend geval van de elastische spanningen.

De resultaten van de theoretische berekeningen worden door de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken vergeleken met de werkelijke resultaten.

De theoretische berekeningen zijn opgesteld op basis van de belastingen zoals beschreven in de paragraaf in verband met het theoretisch belastingsprogramma. Indien de gebruikte voertuigen of de schikking van de voertuigen bij de belastingsproef, eventueel voor een bepaalde belastingsfase, aanzienlijk verschillend zijn, dient de opdrachtnemer de berekening aan te passen en dit op zijn kosten.

Als de gemeten elastische waarden voor de vervormingen of 15 % hoger of 25 % lager liggen dan de berekende waarden, voert de stabiliteitsingenieur (deze die de definitieve studie van het kunstwerk uitgevoerd heeft) een grondige ontleding uit om er de oorzaak van te vinden en de besluiten te trekken die zich opdringen.

1.2.1.8.D ANALYSE VAN DE ELASTISCHE DOORBUIGING (PER BELASTINGSFASE)

De analyse van de resultaten van de elastische doorbuiging (per belastingsfase) wordt door de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken gemaakt.

Per belastingsfase wordt aangenomen dat:

- de totale doorbuiging, deze is van de brug onder de aanwezigheid van de belasting;
- de blijvende doorbuiging, deze is na het verwijderen van de belasting;
- de elastische doorbuiging het verschil is tussen de totale en de blijvende doorbuiging.

en wordt de verhouding K berekend van de blijvende tot de totale doorbuiging.

De bekomen waarde wordt vergeleken met die vermeld in onderstaande tabel en geeft aanleiding tot de volgende beslissingen:

Geval A	Het resultaat van de belastingsfase wordt als bevredigend beschouwd.
Geval B	De belastingsfase wordt onmiddellijk over gedaan. Het resultaat van de belastingsfase wordt als bevredigend beschouwd indien de nieuwe K^* waarde van de verhouding van de blijvende tot de totale doorbuiging aan de vermelde voorwaarden voldoet.
Geval C	Het resultaat van de belastingsfase wordt als onbevredigend beschouwd. De oorzaken van de zwakheid van de brug moeten opgezocht worden door, eventueel, nieuwe auscultaties uit te voeren. De nodige aanpassingen worden aan de brug aangebracht. Nieuwe belastingsfases worden in principe, opgelegd na de herstelling van de brug, tenzij, rekening houdend met de aangebrachte herstellingen, de uitslagen van de eerste belastingsfases toelaten te besluiten dat de brug voldoet aan de onder A genoemde voorwaarden.

Tabel 35- 1-2

Bovenbouw	Geval A	Geval B	Geval C
Metalen bruggen (*)	$K < 0,10$	$0,10 < K \leq 0,20$ $K^* \leq 0,08$	$K > 0,20$ of $K^* > 0,08$
Bruggen met balken in voorgebogen staal, omhuld met beton	$K < 0,15$	$0,15 < K \leq 0,20$ $K^* \leq 0,08$	$K > 0,20$ of $K^* > 0,08$
Bruggen in gewapend beton	$K < 0,20$	$0,20 < K \leq 0,30$ $K^* \leq 0,10$	$K > 0,30$ of $K^* > 0,10$
Bruggen in voorgespannen beton	$K < 0,10$	$0,10 < K \leq 0,20$ $K^* \leq 0,10$	$K > 0,20$ of $K^* > 0,10$

(*) De metalen bruggen omvatten de gelaste, geklonken of met voorspanbouten verbonden bruggen, evenals de gemengde bruggen met een betonnen plaat.

De bruggen in voorgespannen beton omvatten eveneens de gedeeltelijke voorgespannen bruggen (bruggen in voorgespannen gewapend beton) en de bruggen samengesteld uit voorgespannen balken en een plaat in gewapend beton.

Tabel 35- 1-3

In het bijzonder geval van een maximum totale doorbuiging die kleiner is dan 5 mm, is de verhouding van de blijvende tot de totale doorbuiging niet altijd betekenisvol.

Indien de waarde, bij een eerste belastingsfase, tot het besluit leidt dat de belastingsfase niet bevredigend is, wordt de belastingsfase herhaald (behalve, wanneer belangrijke beschadigingen aan het licht kwamen tijdens de eerste belasting).

Indien de tweede belasting ook geen bevredigende uitslagen geeft, wordt de brug aan een grondig onderzoek onderworpen en een gedetailleerde ontleding van al de uitslagen van de metingen uitgevoerd.

De aanbestedende overheid beslist inzake het toestaan van de voorlopige oplevering zich steunend op al de verkregen inlichtingen, onder andere op de eventuele afwijkingen vastgesteld na de belastingsproef, met name de scheuren evenals de beschadigingen ondergaan door de opleggingen, de uitzettingsvoegen en de scheenmuren.

Een brug voldoet niet aan de belastingsproef indien stabilisatieproblemen gerezen zijn. De toestand dient onderzocht te worden, rekening houdend met al de ontvangen inlichtingen en al de bijkomende inlichtingen of proeven die nodig geacht worden.

De proeven van een bouwwerk onthullen niet noodzakelijk de gebreken waarvan de gevolgen slechts met de tijd aan het licht komen.

De gunstige uitslag van de belastingsproef kan door de opdrachtnemer niet ingeroepen worden als beslissend argument van niet verantwoordelijkheid, ingeval er later afwijkingen vastgesteld worden die op het ogenblik van de voorlopige oplevering niet ontdekt konden worden.

1.2.1.9 Opstellen van het proefverslag

De afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken stelt het verslag op van de belastingsproef. Dit proefverslag vermeldt:

- een beschrijving van de brug (karakteristieken);
- een beschrijving van de theoretische belastingswijzen volgens de opdrachtdocumenten;
- het werkelijk uitgevoerde belastingsprogramma (belastingsfases, karakteristieken en schikking van de vrachtwagens,...);
- de resultaatsanalyse van de belastingsproef (meetgegevens, K-waarden, langse- en dwarse vervormingslijnen,...);

- alle vastgestelde afwijkingen, die vastgesteld zijn tijdens de belastingsproef of onmiddellijk daarna;
- een besluit van de belastingsproef.

1.2.1.10 Algemene taken van de opdrachtnemer

Hierna volgen een aantal aanvullende taken van de opdrachtnemer voor het uitvoeren van de belastingsproef. Onder “belastingsproef” moet verstaan worden: de belastingsproef zelf aangevuld met alle activiteiten vóór en na de belastingsproef om deze belastingsproef goed te laten verlopen.

1.2.1.10.A VERTEGENWOORDIGING VAN DE OPDRACHTNEMER

De opdrachtnemer moet de volledige belastingsproef waar zijn aanwezigheid vereist is, bijwonen of zich hierbij geldig laten vertegenwoordigen.

1.2.1.10.B TER BESCHIKKING STELLEN VAN DE BELASTING

De opdrachtnemer stelt de belasting ter beschikking, die nodig is voor de uitvoering van de belastingsproef.

De belasting wordt samengesteld uit vrachtwagens op basis van de typevoertuigen, of op basis van andere voorzieningen zoals eerder bepaald.

Behalve indien bijzondere voorschriften gelden, moeten de vrachtwagens zoveel mogelijk aan de beschreven typevoertuigen beantwoorden.

De vrachtwagens worden vóór de belastingsproef per as gewogen. De weegkaartjes worden bij het begin van de belastingsproef overhandigd aan de ambtenaar die de belastingsproef leidt. Het leveren en plaatsen van de typevoertuigen wordt in een aparte post voorzien.

1.2.1.10.C TER BESCHIKKING STELLEN VAN PERSONEEL

De opdrachtnemer stelt twee werklieden ter beschikking voor het uitvoeren van de belastingsproef.

De opdrachtnemer stelt gespecialiseerd personeel ter beschikking dat eventueel zal dienen te helpen tijdens de uitvoering van de belastingsproef, wanneer de aanbestedende overheid er om verzoekt.

1.2.1.10.D TER BESCHIKKING STELLEN VAN MATERIEEL

De opdrachtnemer stelt al het nodige materieel ter beschikking opdat de belastingsproef veilig kan uitgevoerd worden.

Het ter beschikking te stellen materieel omvat, afhankelijk van de grootte en het type van de constructie, o.a. steigers, loopbruggen, ladders, elektriciteitsaansluitingen, looplampen, enz.

1.2.1.10.E IMPACT OP VERKEER

De opdrachtnemer dient de nodige reglementaire maatregelen te treffen indien de uitvoering van de belastingsproef, hinder veroorzaakt aan het verkeer, om elke kans op schade of ongeval te vermijden.

1.2.1.10.F ONDERBREKEN VAN DE WERKEN

De opdrachtnemer dient al de werken die de goede gang van zaken kunnen hinderen te onderbreken tijdens de uitvoering van de belastingsproef.

1.2.1.10.G SCHILDERWERKEN

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de schilderwerken telkens minstens 48 uur op voorhand onderbroken worden in de zones waar het personeel belast met de belastingsproef zich zal dienen te verplaatsen tijdens de uitvoering en bij het opstellen en wegnemen van de meettoestellen.

1.2.1.10.H VEILIGHEIDSMATREGELEN

De opdrachtnemer neemt de nodige veiligheidsmaatregelen gedurende de uitvoering van de belastingsproef. De opdrachtnemer moet aan alle opmerkingen van de aanbestedende overheid omtrent de veiligheid het nodige gevolg geven.

De opdrachtnemer moet bij een belastingsproef op een brug die een waterweg overspant, gedurende de volledige periode van de uitvoering (ter plaatse) van de belastingsproef twee boten (één op elke oever) met roeier voorzien in de onmiddellijke omgeving, waarvan minstens één zwemmer per boot.

De opdrachtnemer legt de te nemen veiligheidsmaatregelen voor aan de veiligheidscoördinator. Deze kan uitgenodigd worden op de voorafgaande overlegvergadering. Hierover oordeelt de opdrachtnemer zelf.

1.2.1.10.I VOORZIENINGEN VOOR HET PLAATSEN VAN DE MEETTOESTELLEN

De opdrachtnemer neemt al de nodige maatregelen met het oog op het plaatsen van meettoestellen die onder de beste omstandigheden moeten kunnen functioneren.

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de plaatsen waar de metingen uitgevoerd worden of waar de meettoestellen geplaatst worden, op een vlotte en veilige manier toegankelijk zijn. Hierbij volgt een niet beperkende lijst van maatregelen:

- het plaatsen in de grond onder de brug van volkomen stabiele steunen voor het opstellen van de fleximeters, wanneer de gewone drievoeten voor topografie niet gebruikt kunnen worden (moerassige of turfachtige bodem, rivieren, kanalen, enz.);
- onder dezelfde omstandigheden, plaatsen van loopbruggen met de nodige veiligheidsvoorzieningen die de operateurs toegang verlenen tot de onmiddellijke nabijheid van de meettoestellen, zonder dat het verkeer op de loopbrug de toestellen beïnvloedt, wat een volledige onafhankelijkheid van de loopbruggen en van de steunen van de toestellen veronderstelt;
- het vervangen van de loopbruggen door vaartuigen is slechts toegelaten indien paaljukken geplaatst worden die beletten dat de boten tegen de steunen botsen, waarop de apparaten geplaatst zijn, en dat de aflezingen behoorlijk kunnen gebeuren;
- het voorbereiden van de oppervlakten voor het plaatsen van de rekmeters (afslippen van kleine oppervlakten);
- het boren van gaten in het metselwerk en in het beton voor het vasthechten volgens de opgelegde voorwaarden, van de steunen van de toestellen;
- het plaatsen van haakjes voor het vasthechten van de geballaste draden voor de fleximeters;
- het plaatsen van plaatjes in gips of cementmortel in de nabijheid van de oplegtoestellen, voor het opstellen van de apparaten voor het meten van de zetting van de opleggingen;
- het plaatsen van hutten ter bescherming tegen slecht weer bij het plaatsen en het meten met de clinometers;
- het vrijmaken van de ruimte onder de brug om het plaatsen toe te laten van de fleximeters en de geballaste draden die ze bedienen;
- het aanbrengen van elektrische verlichting op duistere plaatsen indien de proeven er doorgang vereisen of indien er, meer dan toevallig, metingen moeten uitgevoerd worden;
- het materialiseren van geschikte meetpunten voor waterpassingen;
- het plaatsen van de "knickers" die dienen als meetpunten op het brugdek.
- De opdrachtnemer herstelt de aangepaste of beschadigde plaatsen waar de metingen uitgevoerd zijn of waar de meettoestellen geplaatst werden in de toestand zoals voorafgaand aan de proeven (vb. verwijderen tijdelijke maatregelen, opvullen geboorde gaten,...).

1.2.1.10.J ELEKTRICITEITSAANSLUITINGEN

De opdrachtnemer zorgt voor de elektriciteitsaansluitingen van de toestellen die nodig zijn voor de voorbereiding en de metingen (220 V – 10 A).

1.2.1.10.K VOORZIENINGEN TER BESCHERMING VAN DE WEGDEKBEKLEDING

De opdrachtnemer zorgt er voor dat het kunstwerk berijdbaar is, rekening houdend met alle weersomstandigheden.

Dit houdt in dat hij preventieve maatregelen moet nemen bij bv. sneeuw (ruimen), gladheid, warmte. Indien er gevaar bestaat dat het wegdek beschadigd wordt door de aangebrachte belastingen neemt hij preventieve maatregelen om deze schade te vermijden.

Eventuele toch ontstane schade ontstaan tijdens de belastingsproef (door de belastingen of door de meettoestellen) worden door de opdrachtnemer hersteld.

De hierboven vermelde mogelijks te nemen maatregelen en herstellingen geven geen aanleiding tot verrekeningen.

1.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor het uitvoeren van de belastingsproef, inclusief de weging van de belasting, zelf, aangevuld met alle activiteiten vóór en na de belastingsproef, wordt een post voorzien die wordt opgemeten in GP. Het inschrijvingsbedrag omvat alle kosten van alle aard veroorzaakt door de belastingsproef. Dit zijn onder andere de kosten die uit bovenvermelde verplichtingen voortvloeien en waarvan de opgave niet beperkend is.

Het ter beschikking stellen van de in te zetten typevoertuigen van 25 ton voor het uitvoeren van de belastingsproef op de brug wordt opgenomen in een aparte post en wordt opgemeten in stuks.

Het ter beschikking stellen van de in te zetten typevoertuigen van 44 ton voor het uitvoeren van de belastingsproef op de brug wordt opgenomen in een aparte post en wordt opgemeten in stuks.

Het ter beschikking stellen van voorzieningen voor de belastingsproef van voetpaden en fietspaden die niet in de rijweg gelegen zijn wordt opgemeten in GP.

Het berekenen van het gedrag van de brug volgens het belastingsprogramma van de belastingsproef behoort niet tot de bovenstaande posten. Deze studie behoort tot het studiegedeelte van de opdrachtnemer zoals beschreven in **SB 260-21**.

1.3 Basiswaterpassing van kunstwerken

1.3.1 Beschrijving

1.3.1.1 Algemeen

Op het kunstwerk wordt een basiswaterpassing uitgevoerd volgens de richtlijnen van dienstorder LI 93/50:1993 met richtlijnen voor het beheer van de bruggen:

- na het uitvoeren van de A-inspectie;
- na het uitvoeren van de belastingsproef (indien deze uitgevoerd wordt).

Een basiswaterpassing op een kunstwerk wordt uitgevoerd in het kader van de waterpassingen die op het kunstwerk in de toekomst zullen uitgevoerd worden.

De opdrachtnemer levert de nodige bijdrage voor de uitvoering van de basiswaterpassing zoals hieronder beschreven.

1.3.1.2 Voorbereidende vergadering

Ten minste twee weken voor de vastgestelde datum van de basiswaterpassing wordt er ter plaatse een vergadering gehouden in aanwezigheid van:

- een verantwoordelijke afgevaardigde van de aanbestedende overheid of de beherende entiteit;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de afdeling Algemene Technische Ondersteuning van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken;

- een verantwoordelijke afgevaardigde van de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken (indien vereist);
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de opdrachtnemer.

Inhoud van de vergadering:

- bepalen van de omstandigheden waaronder de basiswaterpassing zal uitgevoerd worden;
- bepalen van de nodige veiligheidsmaatregelen voor het uitvoeren van de basiswaterpassing;
- inlichten van de opdrachtnemer over de uit te voeren voorbereidingen, die beëindigd moeten zijn voor de datum van tussenkomst van de aanbestedende overheid of de beherende entiteit.

Een verslag van de voorbereidende vergadering van de basiswaterpassing wordt opgemaakt door de leidend ambtenaar. Dit kan in de vorm van een werfverslag.

1.3.1.3 Uitvoering van de basiswaterpassing

De basiswaterpassing gebeurt door de afdeling Algemene Technische Ondersteuning van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, onder toezicht van de aanbestedende overheid en in aanwezigheid van de opdrachtnemer.

Na het uitvoeren van de basiswaterpassing wordt een verslag opgesteld door de afdeling Algemene Technische Ondersteuning van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken.

1.3.1.4 Taak van de opdrachtnemer

De opdrachtnemer is aanwezig gedurende de volledige uitvoering van de basiswaterpassing.

De opdrachtdocumenten kunnen aanvullende taken bevatten die uit te voeren zijn door de opdrachtnemer of zijn studiebureau.

De opdrachtnemer verleent de nodige ondersteuning aan de beherende entiteit gedurende de volledige uitvoering van de basiswaterpassing.

De bepalingen van **SB 260-35-1.2.1.10** zijn van toepassing. "Belastingsproef" dient nu gelezen te worden als "basiswaterpassing".

1.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor het aanwezig zijn gedurende de volledige uitvoering van de basiswaterpassing en voor het verlenen van de nodige ondersteuning aan de beherende entiteit gedurende de volledige uitvoering van de basiswaterpassing wordt een post voorzien die wordt opgemeten in GP.

1.4 Proeven bij oplevering van beweegbare waterkerende constructies

1.4.1 Beschrijving

Na regeling van de beweegbare waterkerende constructie in den droge, wordt de werking ervan beproefd in den natte onder normale dienstbelasting. Zowel de aanbestedende overheid als de opdrachtnemer zijn aanwezig tijdens uitvoering van deze proeven.

De beweegbare waterkerende constructie wordt minimaal twee keer heen en weer bewogen over de volledige koers.

1.4.1.1 Kenmerken van de uitvoering

De proeven bij oplevering van beweegbare waterkerende constructies gebeuren na het indienen van een aanvraag daartoe en op een tijdstip dat overeengekomen wordt met de aanbestedende overheid.

Er wordt een onderscheid gemaakt naargelang dat de beweegbare waterkerende constructie betrekking heeft op sluisen, stuwen of kleppen en schuiven.

1.4.1.1.A SLUIZEN

In geval van sluisen wordt onderstaande cyclus minimaal twee keer doorlopen.

1.4.1.1.A.1 Sluis zonder middendeuren

Startpositie:

- benedendeuren zijn dicht;
- bovendeuren zijn open.

Beproevingscyclus:

- bovendeuren sluiten;
- sluisenkolk nivelleren met het afwaarts pand;
- benedendeuren openen;
- benedendeuren sluiten;
- sluisenkolk nivelleren met het opwaarts pand;
- bovendeuren openen.

1.4.1.1.A.2 Sluis met middendeuren

Startpositie:

- middendeuren zijn dicht;
- beneden- en bovendeuren zijn open.

Beproevingscyclus:

- bovendeuren sluiten;
- bovenpand van de sluis nivelleren met het afwaarts pand;
- middendeuren openen;
- benedendeuren sluiten;
- volledige sluis nivelleren tot niveau van het opwaarts pand;
- bovendeuren openen;
- middendeuren sluiten;
- benedenpand van de sluis nivelleren met het afwaarts pand;
- benedendeuren openen.

1.4.1.1.B STUWEN

In geval van stuwen wordt de beweegbare waterkerende constructie in zijn geheel en al zijn beweegbare elementen afzonderlijk in alle uiterste posities bewogen en daar minimaal 10 minuten gehandhaafd.

Daarnaast wordt de beweegbare waterkerende constructie van de stuw in alle mogelijke posities geplaatst zodat elke dienstbelasting (onderstroming, bovenstroming, combinatie onder- en bovenstroming, kering,...) beproefd kan worden. Elke dienstbelasting wordt minimaal 10 minuten gehandhaafd.

1.4.1.1.C KLEPPEN EN SCHUIVEN

In geval van kleppen en schuiven voor het afdichten van omloopriolen wordt met de beweegbare waterkerende constructie onderstaande cyclus minimaal twee keer doorlopen.

Startpositie:

- volledig gesloten.

Beproevingscyclus:

- tot halverwege openen volgens normale bewegingswet;
- 3 minuten op halve hoogte vasthouden;
- sluiten tijdens onderstroming;
- volledig openen volgens normale bewegingswet;
- volledig sluiten volgens normale bewegingswet.

1.4.1.2 Kwaliteitseisen

Tijdens de proef worden minstens volgende controles uitgevoerd:

- controle goede werking en afregeling van de beweegbare onderdelen, inclusief aandrijving/bewegingswerk;
- nazicht krachten in het bewegingswerk;
- controle vlotte beweging van de gehele beweegbare waterkerende constructie:
 - zonder klemming en piepend of krakend geluid;
 - met vrijdraaien zonder lokaal schuivende/opdrukende werking in de eindposities bij draai- en puntdeuren;
- controle op raken van de stootblokken en drukstoelen indien deze aanwezig zijn;
- controle van de aanslagen op raken en afdichten over de volledige lijn indien deze aanwezig zijn;
- controle van de afdichtingen op raken en afdichten over de volledige lijn indien deze aanwezig zijn;
- visuele controle vanop het sluisplateau op lekverliezen in kerende positie. Er mogen geen zichtbare lekverliezen zijn. Voor het overige blijven de lekverliezen beperkt tot een gemiddeld lekdebiet kleiner is dan 5 liter/(minuut . lopende meter) gemeten over 10 minuten.

Indien het resultaat van de controles niet voldoet voor de aanbestedende overheid, neemt de opdrachtnemer de gepaste maatregelen om dit te corrigeren en worden de controles herhaald. Dit is een last van de aanneming.

Indien uit de proeven blijkt dat er geen opmerkingen zijn, kan de constructie in gebruik genomen worden. De constructie wordt echter nog 14 dagen op proef gesteld. Enkel indien er ook na deze periode geen opmerkingen zijn, wordt het werk voorlopig opgeleverd. Deze termijn is bepalend voor termijn van “voltooing van het bouwwerk” zoals bedoeld in artikel 92 §2 van het KB van 14/1/2013.

1.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor de proeven bij oplevering van beweegbare waterkerende constructies wordt een globale prijs voorzien.

1.5 Proeven bij oplevering van tijdelijke waterkerende constructies

1.5.1 Beschrijving

Onder tijdelijke waterkerende constructies wordt verstaan: noodschotten, schotbalken, schipdeuren, ...

Na plaatsing van de tijdelijke waterkerende constructie in den droge, wordt de werking ervan beproefd in den natte onder normale dienstbelasting. Zowel de aanbestedende overheid als de opdrachtnemer zijn aanwezig tijdens uitvoering van deze proeven.

1.5.1.1 Kenmerken van de uitvoering

De proeven bij oplevering van tijdelijke waterkerende constructies gebeuren na het indienen van een aanvraag daartoe en op een tijdstip dat overeengekomen wordt met de aanbestedende overheid.

De indienststellingsproef van de tijdelijke waterkerende constructies omvat minstens:

- het opstellen van een uitvoeringsprogramma (inclusief veiligheids- en gezondheidsplan conform de huidige regelgeving);
- indien nodig reinigen van de sponningen en de vloer van het respectievelijke sluishoofd/stuw ter plaatse van de onderste aanslagbalk;
- indien nodig controle van de reiniging;
- de tijdelijke waterkerende constructies vervoeren naar en plaatsen in de sponningen;
- het realiseren van het maximale waterpeilverschil over de tijdelijke waterkerende constructies;

- na goedkeuring en op aangeven van de aanbestedende overheid worden de tijdelijke waterkerende constructies weggenomen en opgeslagen op de voorziene locatie.
- Bij bovenvermelde handelingen zorgt de opdrachtnemer voor alle noodzakelijke hulpmiddelen om beschadiging van de tijdelijke waterkerende constructies en de sponningen te voorkomen. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de herstelling van eventuele schade.

1.5.1.2 Kwaliteitseisen

Tijdens de kering van het maximale waterpeilverschil wordt de goede werking van de tijdelijke waterkerende constructie gecontroleerd. Hierbij worden minstens volgende controles uitgevoerd: controle van de aanslagen op raken over de hele lijn;

controle op lekwater; het gemiddeld lekdebiet kleiner moet zijn dan 2 liter/(minuut . lopende meter).

Indien het resultaat van de controles niet voldoet voor de aanbestedende overheid , neemt de opdrachtnemer de gepaste maatregelen om aan de bovenstaande kwaliteitseisen te voldoen en worden de controles herhaald. Dit is een last van de aanneming.

Indien uit de proeven blijkt dat er geen opmerkingen meer zijn, worden de tijdelijke waterkerende constructies goedgekeurd voor gebruik. Echter worden de tijdelijke waterkerende constructies 14 dagen op proef gesteld. Indien ook in die periode geen opmerkingen worden vastgesteld wordt het werk voorlopig opgeleverd. Deze termijn zal bepalend zijn als termijn voor “voltooiing van het bouwwerk” zoals bedoeld in artikel 92 §2 van het KB van 14/1/2013.

1.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor de proeven bij oplevering van tijdelijke waterkerende constructies wordt een globale prijs voorzien.

1.6 Meetcampagne voor trillingsonderzoek op voetgangersbruggen

1.6.1 Beschrijving

Het doel van de meetcampagne is het bepalen van volgende parameters (=de modale parameters van het kunstwerk):

- alle eigenfrequenties onder 10Hz van het kunstwerk, voor verschillende belastingsscenario's;
- voor elke eigenfrequentie de bijhorende eigenvorm;
- voor elke eigenfrequentie de bijhorende dempingsverhouding;

en dit met het oog op:

- het kalibreren van het eindige elementen-rekenmodel;
- het leveren van gegevens voor het afstemmen van het dempingssysteem;
- het controleren van de effectiviteit van het dempingssysteem.

De opdrachtnemer staat volledig in voor het uitvoeren van de meetcampagne op de brug zoals hieronder beschreven.

1.6.2 De meetcampagne

1.6.2.1 Opeenvolgende bewerkingen van de meetcampagne

De meetcampagne volgt op een studie waarin een gedetailleerd eindige elementenmodel werd opgemaakt waaruit een inschatting van de modale parameters werd bekomen. Binnen deze studie werden de comforteisen getoetst en werden, indien voorkomend, risico-frequenties bepaald waarvoor deze eisen overschreden kunnen worden (zie **SB 260-21-4.2.2.10** en **SB 260-21-6.7.1.2**).

De opeenvolgende stappen die horen bij de meetcampagne zijn:

- het opstellen van het programma van de meetcampagne;

- het uitvoeren van een overlegvergadering voorafgaand aan de meetcampagne;
- het uitvoeren van de meetcampagne volgens het definitief programma;
- het analyseren van de resultaten van de meetcampagne;
- het opstellen van een rapport aangaande de meetcampagne en overmaken aan de beherende afdeling vóór de voorlopige oplevering of de ingebruikname.

Deze onderdelen worden hierna verder toegelicht.

1.6.2.2 Het opstellen van het programma van de meetcampagne

De opdrachtnemer stelt een programma op met volgende elementen:

- de specificaties van de te gebruiken meetinstrumenten;
- een beschrijving van de setup van de meetinstrumenten;
- een beschrijving van de verschillende belastingsscenario's (belastingsfrequentie, belastingsmethode, grootte van de belasting, verdeling van de massa's,...);
- een beschrijving van de verschillende meetreeksen, (duur, op te meten grootheden,...) per belastingsscenario;
- de meetpunten, geïdentificeerd en op een plan aangeduid.

De minimum vereisten van deze elementen worden hieronder verder beschreven.

De opdrachtnemer stelt het programma voor op een overlegvergadering voorafgaand aan de meetcampagne (zie verder).

1.6.2.2.A DE MEETINSTRUMENTEN

De meetinstrumenten meten op elk meetpunt de versnellingen in de drie hoofdrichtingen (x, y en z).

De meetinstrumenten hebben:

- een voldoende hoge meetfrequentie;
- een voldoende hoog frequentiebereik;
- een minimale gevoeligheid;
- een voldoende groot meetbereik.

om met behulp van de resultaten de modale parameters met een voldoende precisie te kunnen bepalen.

De opdrachtnemer neemt al de nodige maatregelen met het oog op het plaatsen van meettoestellen die onder de beste omstandigheden moeten kunnen functioneren.

1.6.2.2.B DE MEETPUNTEN

De meetpunten worden gekozen op de secties waar de grootste modale respons voor de verschillende eigenfrequenties onder 10 Hz verwacht wordt. Er wordt minstens één meetpunt voorzien per 10 m² brugdek. De meetpunten worden zo gekozen dat ook torsietrillingen kunnen worden gedetecteerd. Indien het aantal beschikbare meetinstrumenten kleiner is dan het aantal meetpunten mag de totale meting gebeuren door het op oordeelkundige wijze samenstellen van verschillende metingen waarbij de meetinstrumenten bij elke meting op verschillende meetpunten worden geplaatst.

Het kan noodzakelijk zijn dat er meetpunten gekozen worden die zich niet bevinden op het brugdek.

De meetpunten worden zorgvuldig ingemeten en geïdentificeerd.

1.6.2.2.C DE BELASTINGSSCENARIO'S

Volgende belastingsscenario's worden minimaal één keer uitgevoerd op een lege brug:

- excitatie door omgevingsbelasting (d.w.z. zonder excitatie door voetgangers of machinale belasting);
- excitatie door één enkele voetganger:
 - in vrije stap;

- stappend met een frequentie volgens elk van de risico-frequenties;
- springend met een frequentie volgens elk van de risico-frequenties;
- excitatie door een zo groot mogelijke groep voetgangers (minimum 15 personen):
 - in vrije stap;
 - synchroon stappend met een frequentie volgens elk van de risico-frequenties;
 - synchroon springend met een frequentie volgens elk van de risico-frequenties.

Voor de simulatie van het effect van een gelijktijdig op de brug aanwezige grote groep voetgangers heeft de opdrachtnemer de keuze uit volgende mogelijkheden:

- ofwel, minstens één keer uitvoeren van elk van de hierboven beschreven belastingsscenario's op een brug die belast is met extra verdeelde massa (35 kg/m², bv. in de vorm van zandzakken) die het gewicht van een met mensen gevulde brug simuleert (verkeersklasse TC3);
- ofwel, een numeriek simulatie.

Binnen elk belastingsscenario worden genoeg meetreeksen uitgevoerd zodat de eigenmodes behorend bij dit scenario met een voldoende precisie bepaald kunnen worden.

De reële eigenfrequenties van de brug kunnen verschillen van de frequenties die aan de hand van een eindige elementenmodel werden bepaald. De opstelling moet zo zijn dat het mogelijk is om de belastingfrequenties van de scenario's met gedwongen excitatie (machinaal of door voetgangers) te corrigeren aan de hand van de eigenfrequenties volgend uit de meetreeks onder omgevingsbelasting.

De opdrachtnemer zorgt voor alle elementen om de belastingsscenario's uit te voeren.

Voor de scenario's met voetgangersbelasting levert de opdrachtnemer een metronoom waarmee de stapfrequenties kunnen worden gesynchroniseerd. De metronoom kan ingesteld worden op elk van de gedetecteerde eigenfrequenties onder 10 Hz. De metronoom is uitgerust met een auditief signaal dat door alle deelnemers hoorbaar is.

1.6.2.2.D DE MEETREEKSEN

Elke meetreeks wordt een minimum tijdsduur volgehouden, zodanig dat de parameters met een voldoende precisie bepaald kunnen worden. Deze tijdsduur is typisch meerdere minuten.

1.6.2.3 Het uitvoeren van een overlegvergadering voorafgaand aan de meetcampagne

Ten minste twee weken voor de vastgestelde datum van de meetcampagne wordt er ter plaatse een vergadering gehouden in aanwezigheid van:

- een verantwoordelijke afgevaardigde van de aanbestedende overheid;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van de opdrachtnemer;
- een verantwoordelijke afgevaardigde van het studiebureau door de opdrachtnemer belast met de studie (in voorkomend geval).

Inhoud van de vergadering:

- bepalen van het definitief uit te voeren programma van de meetcampagne. De belastingsscenario's worden aangepast en aangevuld volgens de gemaakte afspraken;
- bepalen van de omstandigheden waaronder de meetcampagne zal uitgevoerd worden;
- bepalen van de inplanting van de meetpunten.

Een verslag van de overlegvergadering voorafgaand aan de meetcampagne wordt opgemaakt door de leidend ambtenaar (eventueel in de vorm van een werfverslag).

Het definitieve programma van de meetcampagne wordt toegevoegd aan dit verslag.

1.6.2.4 Het uitvoeren van de meetcampagne volgens het definitief programma

1.6.2.4.A ALGEMEEN

De meetcampagne gebeurt volgens het definitief afgesproken programma.

De meetcampagne gebeurt wanneer de brug niet in gebruik is en bij lage windsnelheden.

De opdrachtnemer dient al de werken die de goede gang van zaken kunnen hinderen te onderbreken tijdens de uitvoering van de meetcampagne.

Het kunstwerk dient in een toestand te verkeren die zo dicht mogelijk de definitieve toestand benadert. Alle aanhorigheden (leuning, voegen, verlichting,...) dienen op hun definitieve plaats en wijze gemonteerd te zijn, dit om de invloed van hun massa en demping juist te kunnen inschatten.

In overleg met de aanbestedende overheid kan worden overeengekomen dat de effecten van massa's van onderdelen van de brug die nog niet zijn gemonteerd worden gesimuleerd:

- ofwel, door middel van extra gewichten (bv. zandzakken);
- ofwel, numeriek.

1.6.2.4.B EERSTE DEEL VAN DE MEETCAMPAGNE: BEPALEN VAN DE MODALE PARAMETERS ZONDER DE TRILLINGSREDUCERENDE MAATREGELEN

De resultaten van het eerste deel van de meetcampagne bepalen de modale parameters van het kunstwerk zónder trillingsreducerende maatregelen (maar eventueel wel met het effect van hun massa).

1.6.2.4.C ANALYSE VAN DE RESULTATEN VAN HET EERSTE DEEL VAN DE MEETCAMPAGNE

De analyse van de resultaten van de meetcampagne gebeurt op basis van een in de literatuur beschreven methode.

Het resultaat van deze analyse is een overzicht van de verschillende gedetecteerde eigenmodes (eigenfrequentie, eigenvorm, dempingsverhouding).

Deze modale parameters worden gebruikt om:

- het eindige elementen-model te kalibreren;
- de comfort-eisen opnieuw te controleren (zie **SB 260-21-6.7.1.2**);
- (eventueel) definitief te beslissen over het toepassen van trillingsreducerende maatregelen;
- de trillingsreducerende maatregelen af te stellen op de juiste eigenmode(s).

Indien er trillingsreducerende maatregelen werden toegepast of afgesteld, waarvan de effecten niet gemeten konden worden in het eerste deel, wordt een tweede deel van de meetcampagne, een controlemeting, georganiseerd.

1.6.2.4.D TWEEDE DEEL VAN DE MEETCAMPAGNE: BEPALEN VAN DE MODALE PARAMETERS MET TRILLINGSREDUCERENDE MAATREGELEN

Na het toepassen of afstellen van de trillingsreducerende maatregelen op basis van de resultaten van het eerste deel van de meetcampagne, wordt een tweede deel van de meetcampagne georganiseerd (controlemeting).

Het kan noodzakelijk zijn dat dit tweede deel op een andere dag plaatsvindt dan het eerste deel van de meetcampagne.

De resultaten van het tweede deel van de meetcampagne bepalen de modale parameters van het kunstwerk met trillingsreducerende maatregelen.

1.6.2.4.E HET ANALYSEREN VAN DE RESULTATEN VAN HET TWEEDE DEEL VAN DE MEETCAMPAGNE

De modale parameters worden gebruikt om:

- de effectiviteit van de trillingsreducerende maatregelen te beoordelen;
- eventueel de trillingsreducerende maatregelen verder af te stellen.

De metingen, en daaropvolgende afstellingen van het dempingssysteem, worden herhaald zolang de trillingsreducerende maatregelen niet optimaal werken.

1.6.2.5 Het opstellen van een rapport aangaande de meetcampagne

Het rapport bevat:

- een algemene beschrijving van de brug;
- een beschrijving van het definitief afgesproken meetprogramma;
- een beschrijving van het meetprogramma zoals het werd uitgevoerd;
- een beschrijving van de gebruikte analyse-methode met verwijzing naar de gebruikte literatuur;
- een overzicht van de verschillende gedetecteerde eigenmodes (eigenfrequentie, eigenvorm, dempingsverhouding);
- vergelijking van de theoretisch bekomen eigenmodes met de gemeten eigenmodes;
- vergelijking van de eigenmodes met en zonder trillingsreducerende maatregelen;
- de uiteindelijk bereikte comfortklassen;
- conclusies.

De aanbestedende overheid kan desgewenst de ruwe data van de meetreeksen opvragen.

1.6.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor het uitvoeren van deel 1 en deel 2 van de meetcampagne wordt een afzonderlijke post voorzien die wordt opgemeten in GP. Alle activiteiten vóór en na elk deel van de meetcampagne zijn hierin inbegrepen, Het inschrijvingsbedrag omvat alle kosten van alle aard veroorzaakt door de meetcampagne.

Het berekenen van het theoretische trillingsgedrag van de brug tijdens de definitieve studie vóór uitvoering behoort niet tot de bovenstaande posten. Deze studie behoort tot het studiegedeelte van de opdrachtnemer zoals beschreven in **SB 260-21**.

De studie voor het dimensioneren van het dempingssysteem behoort niet tot de bovenstaande posten. Deze studie behoort tot de post van het dempingssysteem zoals beschreven in **SB 260-32-42**.

2 INPASSINGSONDERZOEK

2.1 Beschrijving

Vooraleer de definitieve montage op de bouwplaats respectievelijk het opstellen van de beweegbare waterkerende constructie aan te vatten, voert de opdrachtnemer een inpassingsonderzoek uit.

Het inpassingsonderzoek gebeurt in 3 fasen.

2.1.1 Fase 1

In de eerste fase worden:

- de theoretische afmetingen van de nieuw te bouwen beweegbare waterkerende constructie samengebracht en vergeleken met de afmetingen van de bestaande omgevende constructie (vaste constructie, omgevende staalconstructie, ...);
- de theoretische afmetingen van de nieuw te bouwen beweegbare waterkerende constructie samengebracht en vergeleken met de afmetingen van de nieuw te bouwen omgevende vaste constructie.

De opdrachtnemer legt minstens 5 werkdagen voor de start van de bekistingswerken een 'plan fase 1: theoretische inpassing' voor aan de aanbestedende overheid waarin:

- de posities van alle box-outs worden aangeduid en bemaat o.a. de box-outs voor de basisplaat voor de verankering van drukstoelen op de omgevende vaste constructie, de box-out voor de verankeringsconstructie van het benedendraaipunt en de box-out voor de verankeringsconstructie van het bovendraaipunt;
- de posities van alle ingestorte verankeringen worden aangeduid en bemaat.

Het 'plan fase 1: theoretische inpassing' maakt integraal deel uit van de bekistingsplannen.

2.1.2 Fase 2

In de tweede fase wordt het inpassingsonderzoek uitgevoerd op basis van de werkelijke afmetingen van de samen te bouwen constructie. Hierbij doet de opdrachtnemer een opmeting enerzijds van de op te stellen beweegbare waterkerende constructie (in staal en/of hout) en haar mechanische onderdelen en anderzijds van de omgevende vaste constructie (in beton, staal, ...). Dit deelt fase 2 op in twee deelfasen.

2.1.2.1 Deelfase 2a

De opmeting van de omgevende vaste constructie(s) gebeurt van zodra ze in haar geheel toegankelijk is voor deze metingen en nadat de verkenmerken volgens de bepalingen van **SB 260-32-10.1** aangebracht zijn. Deze opmeting is een aanvulling op de opmeting beschreven in **SB 260-4-1.1.10**, dewelke in de beginfase van het project uitgevoerd wordt. Indien voor de uitvoering van de werken de betreffende omgevende vaste constructie(s) moet(en) worden drooggezet, gebeurt de opmeting binnen de 3 werkdagen na de droogzetting. Indien de omgevende vaste constructie in verschillende delen wordt drooggezet, gebeurt de opmeting van het betreffende deel binnen de 3 werkdagen na de droogzetting ervan.

Binnen de 5 werkdagen na de opmeting van de omgevende vaste constructie(s) legt de opdrachtnemer een 'plan fase 2a: opmeting omgevende vaste constructie(s)' met de opmetingsgegevens ter goedkeuring voor aan de aanbestedende overheid. Dit plan bevat tevens de positie-aanduiding van de geplaatste verkenmerken.

2.1.2.2 Deelfase 2b

De opmeting van de op te stellen constructie wordt uitgevoerd in de constructiewerkplaats nadat de stalen constructie in haar geheel is samengebouwd en nadat de verkenmerken type VIII en type X

volgens **SB 260-32-10.1** aangebracht zijn. De mechanische onderdelen volgens **SB 260-32-8** worden voor de opmeting niet gemonteerd op de stalen constructie. Deze mechanische onderdelen worden apart opgemeten in de constructiewerkplaats.

Binnen de 5 werkdagen na de opmeting van de op te stellen constructie legt de opdrachtnemer een 'plan fase 2b: opmeting op te stellen constructie' met de opmetingsgegevens ter goedkeuring voor aan de aanbestedende overheid. Dit plan bevat tevens de positie-aanduiding van de geplaatste verkenmerken.

2.1.3 Fase 3

In de derde fase gaat de opdrachtnemer na hoe de op te stellen constructie kan worden ingepast/opgesteld in de omgevende vaste constructie en bepaalt hij hoe de mechanische onderdelen hiervoor uitgelijnd zullen worden.

Op basis van dit onderzoek maakt de opdrachtnemer een 'plan fase 3: inpassingsplan' op en legt dit ter goedkeuring voor aan de aanbestedende overheid. Dit plan is een voorstelling van alle opmetingen en alle relevante inpassingsgegevens (spelingen, afmetingen, afdichtingen, eventueel te verrichten aanpassingen ...) met betrekking tot het opstellen van de constructie ter plaatse. Eventueel te verrichten aanpassingen worden overlegd met de aanbestedende overheid. De opdrachtnemer mag het samenstellen en opstellen van de constructie niet aanvatten zolang er over het 'plan fase 3: inpassingsplan' niet werd overlegd met de aanbestedende overheid.

De opdrachtnemer blijft volledig verantwoordelijk voor de inhoud en eventuele gebreken van dit plan evenals de eventuele gevolgen ervan voor de verdere uitvoering der werken.

In geval van puntdeuren bevat 'plan fase 3: inpassingsplan' ten minste:

- expliciete aanduiding van de hierna te definiëren 'contactlijn voorhar', 'contactlijn achterhar', 'aslijn extern' en 'aslijn deur' voor de 'kerende positie' van de deuren (waarbij de deurvleugels evenwijdig zijn met hun drempelaanslag in de kolkvloer). Al deze lijnen dienen evenwijdig te liggen en perfect verticaal te zijn;
- aanduiding in x-, y- en z-coördinaten van de positionering van de hierboven vermelde lijnen en assen t.o.v. de opstelpunten volgens **SB 260-32-10.1**;
- aanduiding in x-, y- en z-coördinaten van de positionering van de verkenmerken op de op te stellen constructie en op de omgevende vaste constructie, voor twee posities: 'open positie' (is evenwijdig met het dagvlak van het sluishoofd) en de 'kerende positie', t.o.v. de opstelpunten volgens **SB 260-32-10.1**;
- aanduiding in x-, y- en z-coördinaten van de positionering van de theoretische middelpunten van de excentrische ringen in de verankeringsconstructie voor benedendraaipunt.

Waarbij:

- 'aslijn deur' = de verticale as die samenvalt met de as van de halsbeugelpen van het bovendraaipunt en loopt door het middelpunt van het lager van het benedendraaipunt;
- 'aslijn extern' = de verticale aslijn bepaald door de as van de taatspen;
- 'contactlijn voorhar' =
 - In geval van drukstoelen met bol contactoppervlak: verticale lijn door de punten op de top van de kromming van de contactoppervlakken van de drukstoelen aan de voorhar;
 - In geval van drukstoelen met plat contactoppervlak: verticale middellijn van het platte contactoppervlak van de drukstoelen aan de voorhar;
 - In geval van aanslagbalken: verticale middellijn van het contactoppervlak van de aanslagbalk aan de voorhar.
- 'contactlijn achterhar' =
 - In geval van drukstoelen (steeds bol): verticale lijn door de punten op de top van de kromming van de contactoppervlakken van de drukstoelen aan de achterhar, inclusief de eventueel op de taatsschoen aanwezige drukstoel met bol contactoppervlak;

- In geval van één aanslagbalk: verticale middellijn van het contactoppervlak van de aanslagbalk aan de achterhar;
- In geval van twee aanslagbalken: Speciaal geval, er zijn twee 'contactlijnen achterhar'. Deze zijn elk de verticale middellijn van het contactoppervlak van de respectievelijke aanslagbalk aan de achterhar.

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De post in de meetstaat wordt weergegeven in GP.

Na voltooiing van de fase 1 wordt 20 % betaald, na voltooiing van de fase 2 wordt 30 % betaald en na voltooiing van de fase 3 het resterende bedrag.

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever

ir. Filip Boelaert
secretaris-generaal

Contactadres

Afdeling Expertise Beton en Staal (EBS)
Koning Albert II-laan 20, bus 6
1000 Brussel
Tel.: 02 553 73 56
E-mail: expertise.betonenstaal@vlaanderen.be
www.expertisebetonenstaal.be

Depotnummer

D/2018/3241/056