



# Keuringsrapport: pilot hergebruik prefab liggers

Toetsing conform protocol hergebruik prefab betonnen  
omgekeerde T-liggers (versie 1)  
Rapport SGS INTRON B.V.

Status: Eindrapport  
Datum: 13 december 2022  
Documentnummer: A130410/R20221087

WHEN YOU NEED TO BE SURE



## Colofon

Opdrachtgever:

Royal HaskoningDHV  
t.a.v. de heer ir. R.P.H. Vergoossen  
Postbus 8520  
3009 AM ROTTERDAM

Offerte:

Kostenraming per mail

Inkooporder:

BH2830-104-106 SBIR Circulaire viaducten

Email adres:

rob.vergoossen@rhdhv.com

Datum:

10 februari 2022

Datum:

Opdrachtnemer:

SGS INTRON B.V.

Telefoonnummer:

+31 (0)88 21 45 279

Mobiel nummer:

+31 (0)6 53 73 51 60

Contactpersoon:

Michel Boutz

Email adres:

michel.boutz@sgs.com

Auteur:

ir. P. Crucq

Handtekening:



Autorisator:

dr. M.M.R. Boutz

Handtekening:



Datum:

13 december 2022

Reden van wijziging:

## Disclaimer

Tenzij anders overeengekomen worden de opdrachten uitgevoerd op basis van de meest recente versie van de algemene voorwaarden van SGS INTRON B.V. Op eenvoudig verzoek worden deze voorwaarden opnieuw aan u toegezonden. Uw aandacht wordt gevraagd voor de beperking van aansprakelijkheid en de vergoedings- en bevoegdheidskwesties bepaald door deze voorwaarden. Elke houder van dit document dient te weten dat de informatie vevat in dit document uitsluitend is gebaseerd op de bevindingen van SGS INTRON B.V. op het ogenblik van haar tussenkomst en binnen de grenzen van de eventuele instructies van de opdrachtgever. SGS INTRON B.V. kan enkel aansprakelijk zijn jegens haar opdrachtgever. Dit document stelt de bij een handelstransactie betrokken partijen niet vrij van hun plicht al hun rechten en verplichtingen uit te oefenen voortspruitend uit de bij die transactie betrokken documenten. Elke niet toegestane wijziging, evenals de namaak of vervalsing van de inhoud of het uiterlijk van dit document, is onrechtmatig en overtreders zullen worden vervolgd.  
© SGS INTRON B.V.

## Inhoudsopgave

Colofon.....	2
1. Inleiding en doel .....	4
2. Relevante documentatie.....	4
3. Resultaten toetsing.....	4
4. Eindoordeel .....	8

## 1. Inleiding en doel

Het consortium *Combinatie Liggers 2.0* bestaande uit Royal HaskoningDHV (RHDHV), Vlasman, Dura Vermeer en Haitsma Beton is verantwoordelijk voor het pilot project waarbij voorgespannen prefab liggers (omgekeerde T-liggers) van ruim 35 jaar oud, worden geogst uit een bestaand viaduct (KW 21 uit de A7 te Groningen), bewerkt en hergebruikt in een nieuw viaduct (Hoog Burel over de A1 te Apeldoorn).

Dit consortium heeft zich gecommitteerd om deze werkzaamheden uit te voeren conform de eisen en voorwaarden die zijn opgenomen in het door SGS INTRON opgestelde protocol “hergebruik prefab betonnen omgekeerde T-liggers (versie 1)”, zoals vastgelegd in het SGS INTRON rapport met kenmerk A130410/R20220682, d.d. 28 november 2022.

Om te beoordelen of het consortium inderdaad aan deze voorwaarden heeft voldaan heeft SGS INTRON tijdens en na het uitvoeren van de benodigde werkzaamheden aan de liggers diverse controles uitgevoerd, zowel ter plaatse van de uitvoering in de praktijk als van alle bijbehorende dossierstukken.

De resultaten van deze toetsing zijn in het voorliggende rapport vastgelegd. Tevens is hierbij aangegeven of aan alle voorwaarden is voldaan en of op grond van het eindoordeel een kwaliteitsverklaring zal worden verstrekt, waarmee het consortium kan aantonen dat de liggers behorend bij dit project zijn goedgekeurd voor hergebruik in de beoogde toepassing conform bovengenoemd protocol.

## 2. Relevante documentatie

Voor de beoordeling die SGS INTRON heeft uitgevoerd ten behoeve van de afgifte van de kwaliteitsverklaring, is gebruik gemaakt van alle documenten die zijn opgenomen in het opleverdossier dat door Royal HaskoningDHV digitaal aan SGS INTRON beschikbaar is gesteld ([Opleverdossier SGS | Powered by Box](#)) en daarnaast van de volgende aanvullende documenten:

- Hoog Burel – Hergebruik Prefab Liggers, Berekeningsrapport DO, kenmerk BH2830MIRP2108240935, concept/02, d.d. 13 oktober 2021.
- SGS INTRON rapport met kenmerk A129040-R20210430: “Beoordeling kwaliteit T-liggers KW21 in N7 bij Groningen”, eindrapport d.d. 22 oktober 2021.

## 3. Resultaten toetsing

In onderstaande tabellen zijn de resultaten weergegeven van de toetsing die SGS INTRON heeft uitgevoerd om te bepalen of voor het project omgekeerde T-liggers voor hergebruik in het viaduct Hoog-Burel een kwaliteitsverklaring kan worden afgegeven conform het Protocol “hergebruik prefab betonnen omgekeerde T-liggers (versie 1)”.

### Werkplan van de producent (controle A2)

Het werkplan van de producent is opgenomen in het opleverdossier	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Werkplan voldoet aan de voorwaarden gesteld in het protocol.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Opmerkingen / bijzonderheden:		
<b>Eindoordeel: Werkplan</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Voldoet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Voldoet niet</b>

### Intakeverslag (controle A1)

Er is een intakeverslag opgesteld met daarin bijzonderheden die bij het oogsten zijn vastgesteld.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Tijdens de intake zijn schades en bijzonderheden vastgesteld die in het verslag zijn opgenomen.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Opmerkingen / bijzonderheden: - Medewerkers van Royal Haskoning DHV hebben het oogsten van de liggers ter plaatse bijgewoond. De bevindingen tijdens dit proces zijn in een verslag vastgelegd dat aan het opleverdossier zijn toegevoegd.		
<b>Eindoordeel: Intakeverslag</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Voldoet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Voldoet niet</b>

### Materiaalkundig onderzoek – beton (controle B)

Er is materiaalkundig onderzoek uitgevoerd aan het beton		
- Om de betonsterkte te bepalen	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
- Om de duurzaamheid van het beton te bepalen	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Het onderzoek is uitgevoerd door een vakbekwaam laboratorium	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
De resultaten van de onderzoeken zijn opgenomen in het opleverdossier	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
De eigenschappen voldoen aan de eisen die zijn gesteld zijn in de ontwerpdocumenten en/of de werkplannen	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Er zijn geen aanpassingen of herstellingen noodzakelijk om de duurzaamheid te vergroten/ voortgaande aantasting tegen te gaan	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Opmerkingen / bijzonderheden: - De onderzoeken zijn uitgevoerd door het laboratorium van SGS INTRON te Sittard. Dit laboratorium is geaccrediteerd op basis van ISO 17025. - Door het laboratorium zijn twee rapportages opgeleverd, met hierin de resultaten van het materiaalkundig onderzoek aan het beton. Deze rapportages zijn aan het opleverdossier toegevoegd.		
<b>Eindoordeel: onderzoek beton</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Voldoet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Voldoet niet</b>

### Materiaalkundig onderzoek – staal (controle B)

Er is materiaalkundig onderzoek uitgevoerd aan het staal	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nee
Het onderzoek is uitgevoerd door een vakbekwaam laboratorium	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nee
De resultaten van de onderzoeken zijn opgenomen in het opleverdossier	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nee
Er is als alternatief voor het materiaalkundig onderzoek aan het staal en ondergrensberekening uitgevoerd, zoals gesteld onder § 3.2.1. van het protocol	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Deze ondergrensberekening voldoet aan de gestelde voorwaarden en is vastgelegd in een constructief verslag	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Opmerkingen / bijzonderheden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- In het DO van de constructeur, versie 02 (referentie BH2830MIRP2108240935) is onderbouwd op welke wijze de eigenschappen van het staal zijn meegenomen in de constructieve berekening en op welke gegevens de aannames in deze berekening zijn gebaseerd.</li> </ul>		
<b>Eindoordeel: onderzoek staal</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Voldoet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Voldoet niet</b>

### Uitvoeren van bewerkingen (controles C en D)

De volgende bewerkingen zijn uitgevoerd op de liggers om deze geschikt te maken voor hergebruik:		
- Inkorten / zagen	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
- Verwijderen druklaag	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
- Boren van gaten	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
- Opruwen van betonoppervlakken	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
- Overige bewerkingen, te weten ....	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nee
De bewerkingen zijn uitgevoerd door vakbekwame modificeerders.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform opgestelde werkplannen.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Opmerkingen / bijzonderheden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle bewerkingen zijn uitgevoerd door Vlasman. De kwalificaties van Vlasman zijn toegevoegd aan het opleverdossier.</li> <li>- SGS INTRON heeft enkele malen de locatie bezocht waar de bewerkingen plaatsvonden (tasveld Apeldoorn) en ter plaatse beoordeeld dat de werkzaamheden op de betreffende momenten werden uitgevoerd conform opgestelde werkplannen.</li> </ul>		
<b>Eindoordeel: uitvoeren van bewerkingen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Voldoet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Voldoet niet</b>



### Beoordeling schade wapening (controle E)

Schades aan de beugels als gevolg van bewerkingen voldoen aan de criteria zoals gesteld in het protocol onder § 5.2.	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nee
De schades aan de beugels zijn naar behoren hersteld, dan wel er is een controle uitgevoerd dat deze schades zonder negatieve effecten zijn voor het hergebruik van de liggers	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
De intrekking / verkorting van de voorspanning is kleiner dan voorgeschreven in het protocol onder § 2.3.3.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Andere schades aan delen van de wapening aan voorspanstaal en langswapening ontbreken.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Opmerkingen / bijzonderheden:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens een beoordeling van de liggers op locatie heeft SGS INTRON vastgesteld dat bij twee liggers meer beugels waren verbogen dan toegestaan volgens het criterium dat in het werkplan van de producent was vermeld. De constructeur heeft hierop een constructieve controle uitgevoerd en is vastgesteld dat deze beugelschades geen negatieve gevolgen hebben voor het constructieve ontwerp. De beoordeling door de constructeur is opgenomen in het opleverdossier.</li> <li>- Bij controles tijdens de bewerkingsprocessen heeft SGS INTRON meermaals geconstateerd dat de voorspanning nergens verder zijn ingetrokken dan de maximaal toegestane 1,5 mm.</li> </ul>		
<b>Eindoordeel: onderdeel schade wapening</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Voldoet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Voldoet niet</b>

### Afwerken / herstellen van hergebruikte liggers (Controle H+ I)

Er zijn schades vastgesteld die dienen te worden hersteld.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Het herstelplan van het reparatiebedrijf is opgenomen in opleverdossier	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Het herstelplan voldoet aan de voorwaarden gesteld in hoofdstuk 5 van het protocol	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Herstellingen zijn uitgevoerd door een vakbekwaam reparatiebedrijf	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Herstellingen zijn conform het herstelplan uitgevoerd	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Het opleverdossier bevat een verslag van de reparaties die aan de liggers zijn uitgevoerd	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Opmerkingen / bijzonderheden:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellingen zijn uitgevoerd door Freyssinet oost / Concreet (voorheen: Tebecon). Freyssinet is gecertificeerd voor betonherstellingen conform BRL 3201. Een kopie van het certificaat van Tebecon is aan het opleverdossier toegevoegd, een geactualiseerd certificaat is online beschikbaar: <a href="https://concreetbetonherstel.nl/files/Downloads/brl-3201-freyssinet-oost.pdf">https://concreetbetonherstel.nl/files/Downloads/brl-3201-freyssinet-oost.pdf</a>.</li> <li>- Bij de eindcontrole van de liggers zijn de herstellingen door SGS INTRON beoordeeld en zijn geen afwijkingen geconstateerd.</li> <li>- De herstellingen omvatten alleen reparaties van beschadigd beton. Er zijn geen herstellingen uitgevoerd aan delen van de wapening.</li> <li>- De herstellingen zijn geregistreerd door Freyssinet en opgenomen in een herstelverslag dat aan het opleverdossier is toegevoegd.</li> </ul>		
<b>Eindoordeel: onderdeel afwerken / herstellen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Voldoet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Voldoet niet</b>

### Eindkeuring en afwijkingen (controle F)

Er is een eindkeuring uitgevoerd van de liggers nadat alle bewerkingen zijn afgerond.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
De resultaten van deze eindkeuring zijn gerapporteerd en dit rapport is opgenomen in het opleverdossier	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
De liggers zijn opgeleverd zonder afwijkingen ten opzichte van het ontwerp en/ of de geplande uitvoering	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nee
Deze afwijkingen zijn naar behoren gecorrigeerd, dan wel er is een controle uitgevoerd dat deze afwijkingen zonder negatieve gevolgen zijn voor het hergebruik van de liggers	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
<p>Opmerkingen / bijzonderheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De eindcontrole is door SGS INTRON uitgevoerd en bij deze controle zijn drie afwijkingen vastgesteld, die naar aanleiding van deze rapportage zijn aangepast:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Van diverse liggers is vastgesteld dat de lengtes na bewerking (in het bijzonder het inkorten) niet voldeden aan de eisen die hieraan in het werkplan zijn opgenomen. De constructeur heeft hierop een constructieve controle uitgevoerd en is vastgesteld dat de afwijking van de lengte geen negatieve gevolgen heeft voor het constructieve ontwerp. De beoordeling door de constructeur is opgenomen in het opleverdossier.</li> <li>2. De codering van individuele liggers was niet eenduidig afleesbaar. Dit is gecorrigeerd voor oplevering en de verslaglegging hiervan is opgenomen in het opleverdossier.</li> <li>3. De schades aan de beugels was nog niet geadresseerd. Dit is na de eindcontrole alsnog door de constructeur beoordeeld en geodgekeurd (zie beoordeling schade beugels).</li> </ol> </li> </ul>		
<b>Eindoordeel: Eindkeuring</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Voldoet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Voldoet niet</b>

### Opleverdossier, hijsinstructies en legplan (controle G)

Er is door de producent een opleverdossier opgesteld	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Dit opleverdossier bevat alle documenten die volgens hoofdstuk 6.1. van het protocol aanwezig dienen te zijn	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Het opleverdossier bevat per ligger gegevens over de afmetingen op het moment van opleveren (lengtes, opbuiging, kruisingshoek).	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Het opleverdossier bevat een document met hijsinstructies.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Dit document voldoet aan de voorwaarden uit hoofdstuk 6.1 van het protocol.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
Er is een legplan opgenomen in het opleverdossier.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nee
<p>Opmerkingen / bijzonderheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het opleverdossier bevat een werkplan van Mammoet Montage en Haitsma Beton dat beschrijft op welke wijze de liggers dienen te worden getransporteerd en geplaatst.</li> </ul>		
<b>Eindoordeel: Hijsinstructies en legplan</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Voldoet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Voldoet niet</b>

## 4. Eindoordeel

Uit de resultaten van de toetsing blijkt dat bij het beoordeelde (pilot) project, waarbij liggers worden verwerkt voor hergebruik in het viaduct Hoog Burel over de A1 te Apeldoorn, aan alle voorwaarden is voldaan die zijn gesteld in het protocol "hergebruik prefab betonnen omgekeerde T-liggers (versie 1)". Op grond van deze beoordeling zal SGS INTRON voor dit project daarom een kwaliteitsverklaring verstrekken in lijn met § 6.3 van het protocol. De producent kan hiermee aantonen dat de liggers behorend bij dit project zijn goedgekeurd voor hergebruik in de beoogde toepassing.





[WWW.SGS.COM/INTRON](http://WWW.SGS.COM/INTRON)

## OVER SGS

Wij zijn SGS - 's werelds grootste test-, inspectie- en certificeringsbedrijf. Wij worden erkend als de wereldwijde benchmark voor kwaliteit en integriteit. Onze 96.000 medewerkers opereren in een netwerk van 2.600 kantoren en laboratoria en werken samen aan een betere, veiligere en meer verbonden wereld.

### **SGS INTRON B.V.**

**Dr. Nolenslaan 126  
P.O. Box 5187**

NL-6130 PD Sittard  
+31 (0)88 214 52 04

### **SGS INTRON B.V.**

**Venusstraat 2  
P.O. Box 267**

NL-4100 AG Culemborg  
+31 (0)88 214 51 00

### **SGS NETHERLANDS**

**Malledijk 18  
P.O. Box 200**

NL-3200 AE Spijkenisse  
+31 (0)88 214 33 33

### **SGS BELGIUM**

**SGS House  
Noorderlaan 87**

B-2030 Antwerpen  
+32 (0)3 545 44 00