

SGS INTRON / Royal HaskoningDHV

Circulair hergebruik prefab liggers

Hoe kunnen liggers worden beoordeeld / gecertificeerd?



Even voorstellen...



Rien Bakker

Royal HaskoningDHV

rien.bakker@rhdhv.com

06-51376301

- Business Development manager RHDHV
- Adviseur consortium Liggers2.0



Peter Crucq

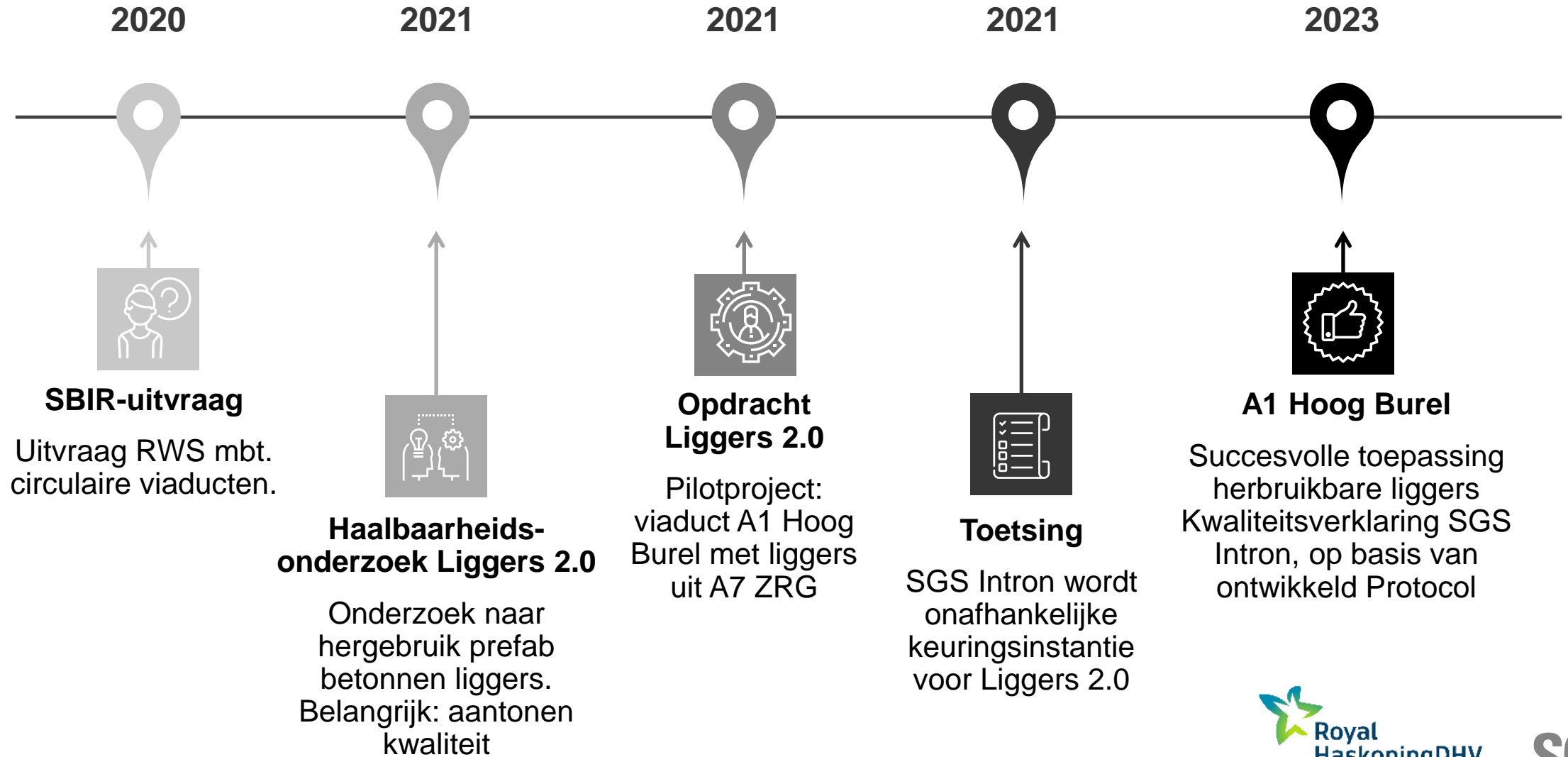
SGS INTRON

peter.crucq@sgs.com

06-53695629

- Senior Project Engineer SGS INTRON
- Co-auteur protocol 'hergebruik prefab betonnen omgekeerde T-liggers'

Historie hergebruik





Certificatie van nieuwe liggers

- CE-markering verplicht
- NEN-EN 15050: “Vooraf vervaardigde betonproducten - Brugelementen”
- Toetsing op onder andere:
 - Sterkte-eigenschappen en –ontwerp
 - Brandwerendheid
 - Duurzaamheid
- Niet toepasbaar voor te hergebruiken liggers

Hoe dan keuren/ beoordelen?

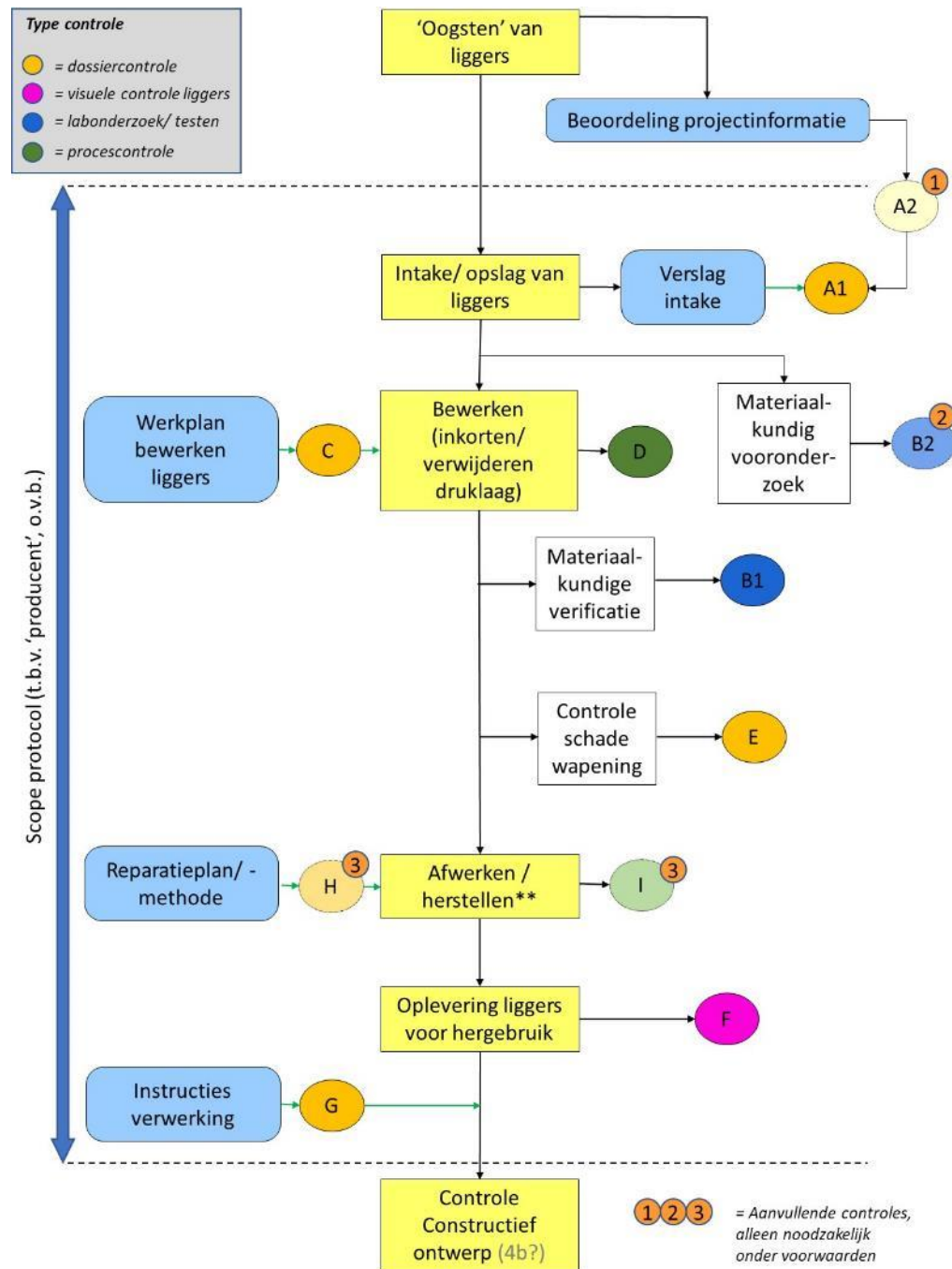


Protocol 'hergebruik prefab betonnen omgekeerde T-liggers'

- Voor hergebruikte liggers is de parallel gezocht met productnorm EN 15050 ► 'Protocol'
- Ontwikkeld door SGS INTRON voor Liggers 2.0.
- Intensieve samenwerking met Royal HaskoningDHV

Flowschema protocol

- Bepaling van processtappen in verwerking van liggers
- Vaststellen van kritische aspecten en methoden om deze te controleren



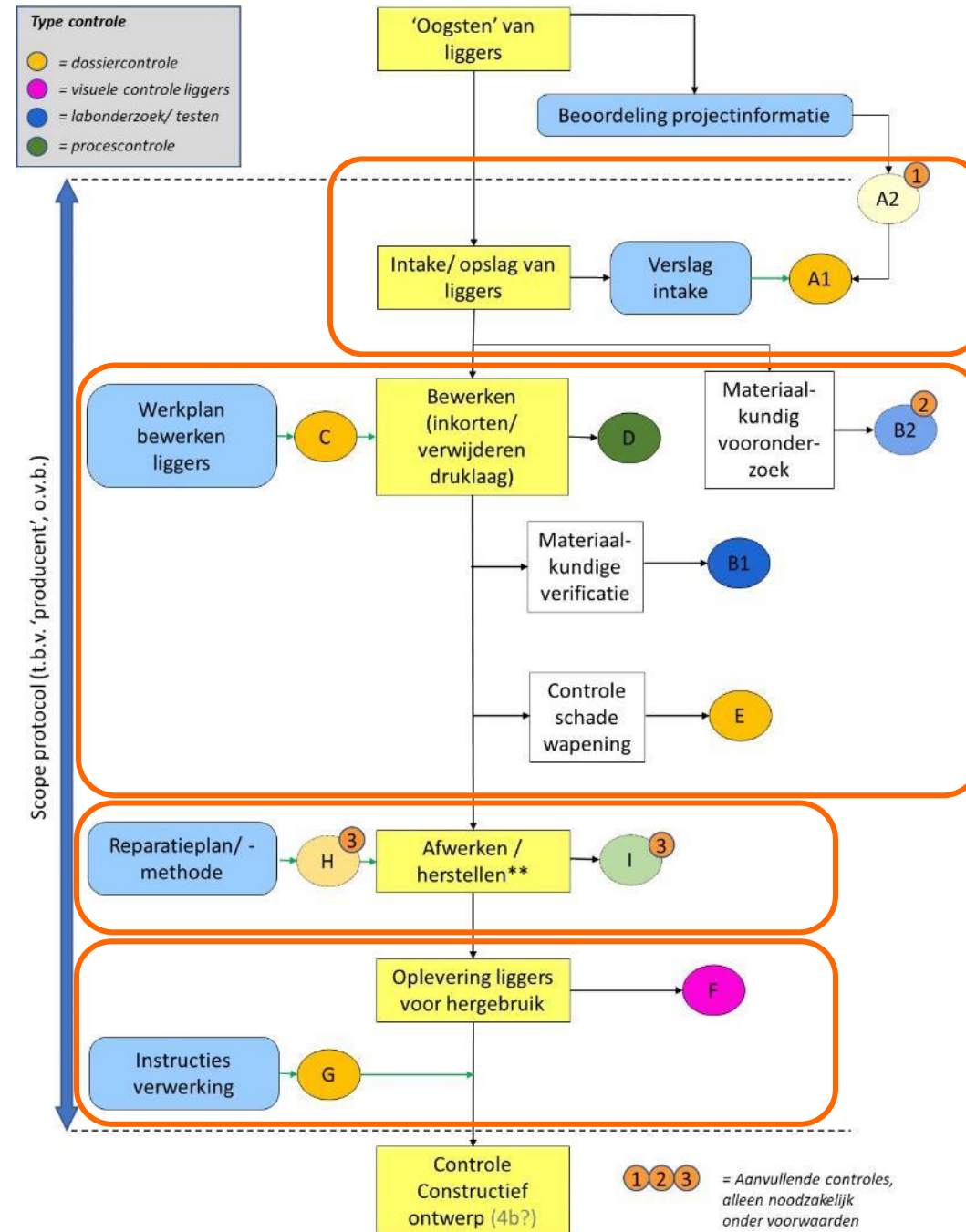
Flowschema

2. Uitvoeren van aanpassingen

- Beoordeling werkplan
- Procescontroles

4. Oplevering

- Eindcontrole
- Opleverdossier
- Verwerkinginstructies



1. Verzamelen informatie bij aanvang

- Oorspronkelijke ontwerp- en liggegevens
- Conditie na oogsten

3. Herstellingen (na aanpassingen)

- Controle herstelplan
- Controle uitvoering

Voorbeelden van aanpassingen



**Verwijderen van
druklaag**



**Inkorten /
aanpassen
kruisingshoek**



Gaten boren



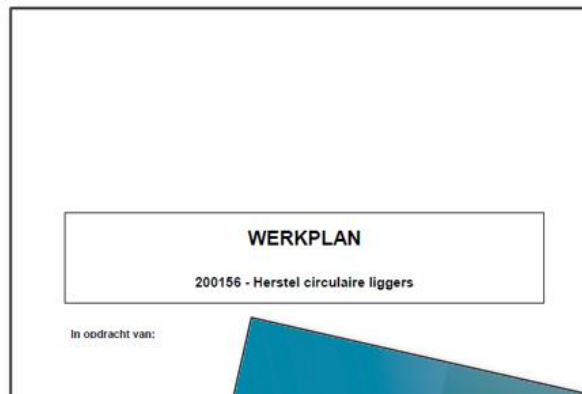
Opruwen



Reparaties

Opleverdossier

- Bevat:
 - Liggegevens
 - Ontwerp- en werkplannen
 - Keurings- en testrapporten
 - Kwalificaties van betrokken partijen
 - Instructies voor verwerking (hijsinstructies, legplan)
- Basis voor beoordeling afgifte kwaliteitsverklaring



KWALITEITSVERKLARING

Protocol hergebruik prefab betonnen omgekeerde T-liggers (versie 1) – SGS INTRON rapport met kenmerk A130410/R20220682, d.d. 28 november 2022

Hierbij verklaart SGS INTRON B.V. dat de

Hergebruikte Prefab T-liggers

Die zijn bestemd voor toepassing in het viaduct Hoog Burel over de A1 te Apeldoorn

voldoen aan de voorwaarden van het bovengenoemde protocol hergebruik prefab betonnen omgekeerde T-liggers.

Deze verklaring is gebaseerd op een onderzoek, waarvan de resultaten zijn vastgelegd in A130410/R20221087 dat één geheel vormt met deze verklaring.

De beoordeling is uitgevoerd tussen september 2021 en december 2022.

Afgegeven door: Handtekening,

SGS INTRON B.V

Postbus 5187
6130 PD Sittard

Dr. M.M.R. Boutz
Senior [consultant](#)

WHEN YOU NEED TO BE SURE

SGS

Kwaliteitsverklaring

- Op basis van alle uitgevoerde controles
- Inclusief keuringsrapport

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">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.Bij controles tijdens de bewerkingsprocessen heeft SGS INTRON meermaals geconstateerd dat de voorspanning nergens verder zijn ingetrokken dan de maximaal toegestane 1,5 mm.		
Eindoordeel: onderdeel schade wapening	<input checked="" type="checkbox"/> Voldoet	<input type="checkbox"/> Voldoet niet



Tenslotte...

- Enige flexibiliteit ingebouwd
- Meer informatie \equiv minder testen
- Protocol is ook geschikt voor andere typen voorgespannen liggers

Plaatsing liggers

Vrijdag 13 Januari 2023



Combinatie Liggers 2.0
p.a.: Royal HaskoningDHV, Postbus 1132, 3800 BC Amerfoort
Jaar van hergebruik 2022

RPH; 01
(19)

Objectcode nieuw: 33A-109-02 - Apeldoorn OVSP
Objectcode origineel: 07D-322-01 - Groningen OVSP 02-03 L19
Profiel type: HRA 700 Huitsma 1985
Betonsterkte: Origineel B52.5; Hergebruik C70/85
Betonstaal: FeB 500 (beugels; fyk = 500 MPa); FeB 400 (overig; fyk = 400 MPa)
Voorspanstaal: 28*S7-12.9 mm (100 mm²) FeP1860 (fpk=1860MPa;fp0.1k=1620MPa)
Aanvangskracht 140 kN/streng;
Blijvend 105 kN/streng



Overhandiging verklaring



Toekomst?

- Zeer goede ontvangst Pilot en Protocol door Liggers2.0 en RWS
- Volgende projecten dienen zich aan:
 - A9 BaHo => A76 Daelderweg (pilotproject Closing the Loop): Protocol wordt gebruikt
 - A9 BaHo => Vloedstegenbrug (Haaksbergen): Protocol wordt gebruikt
 - A9 BaHo => A44 (240 liggers): Protocol gaat worden toegepast

Toekomst?

- Protocol geschikt voor toekomstige projecten (met evt. aanvullingen)
 - Basis voor CROW Richtlijn 4 (RHDHV)
 - Andere liggertypen
 - Andere herbruikbare elementen
 - Andere onafhankelijke instanties mogen protocol ook gebruiken
 - Andere opdrachtgevers dan RWS

- Parallel aan andere kansen/initiatieven
 - Hergebruik staal
 - Hergebruik kanaalplaatvloeren

Vragen?