

HERSTELLING VAN DE
HUMBEEK BRUG
KANTTEKENINGEN BIJ EEN STANDAARD BESTEK



De brug van Humbeek

2



- ❖ Hefbrug (brugdek in staal)
- ❖ Zeekanaal Brussel-Schelde
- ❖ Lengte 38,4 m
- ❖ Breedte 11,6 m
- ❖ Bouwjaar 1968
- ❖ Ateliers Belges Réunis (Enghien, BE)



Aanvaring op 17.01.2019

3



Aanvaring op 17.01.2019

4



Aanvaring op 17.01.2019

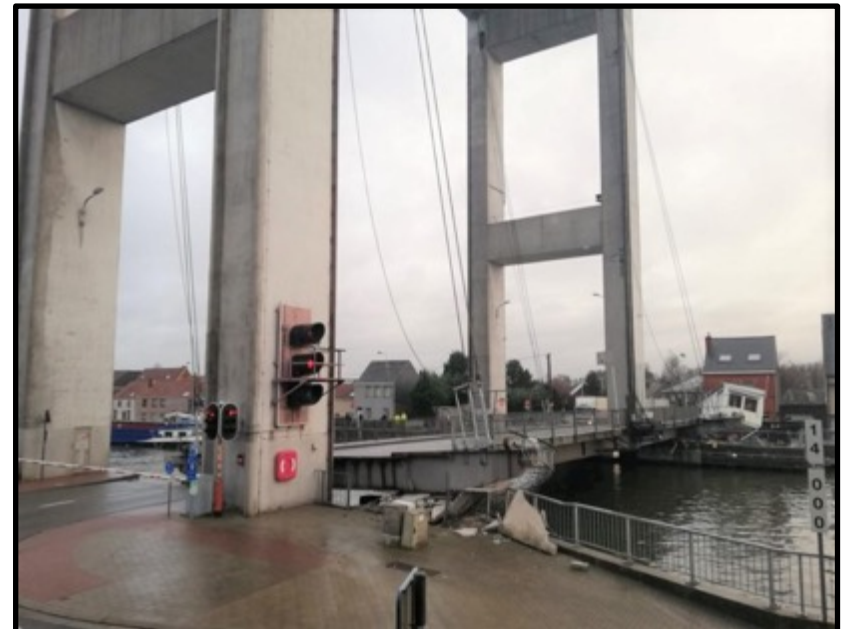
5



Zichtbare schade aan de brug

6

- Brugdek
 - Vervorming van het voetgangers- en fietswegdek
 - Vervorming van verstijvers in de hoofdligger
 - Scheur in de onderste flens van de hoofdligger
 - Vernieling van 4 geleidingsarmen
- Kolommen
 - Schade aan beton
 - Afgebroken geleiderails
- Omgeving
 - Vernieling van het seinhuis
 - Vernieling van leuning



Inspectie van de brug

Expertise
Beton en Staal

 Vlaanderen
is mobiliteit &
openbare werken

7



CONCLUSIE

- Vervangen en/of rechten van beschadigde delen
- Aanpassing van het ophangstelsel (extra vrijheidsgraden)
- Nieuwe ballastkabels
- Bijkomend onderzoek in het kader van onderhoud :
 - Corrosie-schade
 - Vermoeiingsscheuren (indicator : zichtbare scheuren in asfalt)
 - ➔ kennisdocument TNO “inspecties & reparaties orthotrope rijdekken”
- Nieuw verfsysteem

Inspectie van de brug



ADVIES

“... werken uit te voeren volgens de bepalingen van SB260 2.0 ...”



= een standaard bestek

Samenvatting van de bepalingen

10

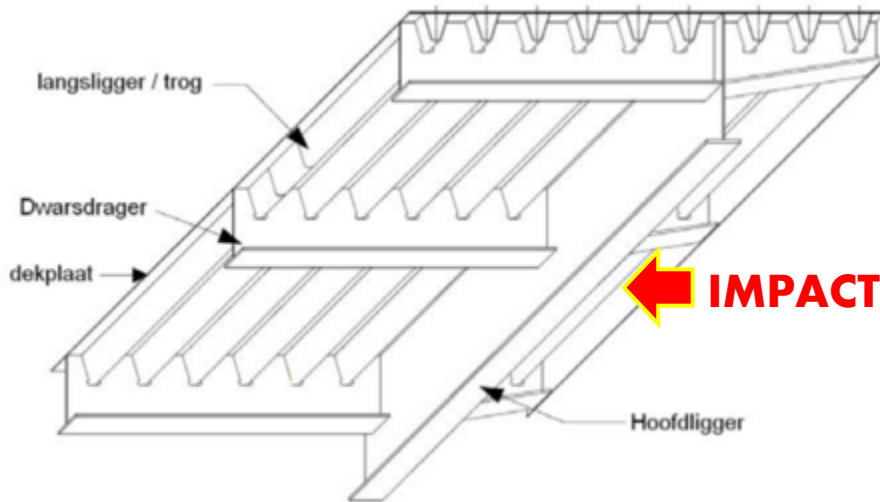
- SB260 editie 2.0
 - Overheidsopdrachten vanaf 01/12/2018
 - EN1090-1+A1:2012
 - EN1090-2+A1:2011 (!)
 - **30** pagina's met aanvullingen, verduidelijkingen én wijzigingen bij EN1090-2+A1:2011

- Toegepast op de Humbeek Brug :
 - Uitvoeringsklasse **EXC3**
 - Voorbewerkingsgraad **P3**

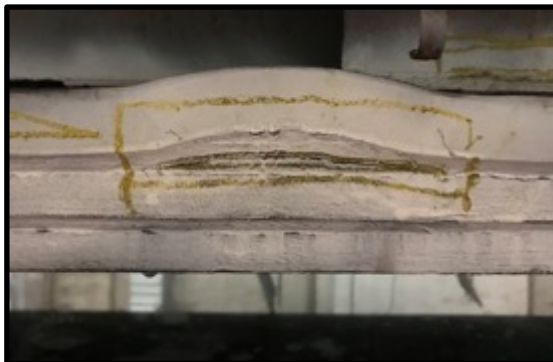


Orthotroop brugdek van Humbeek

11

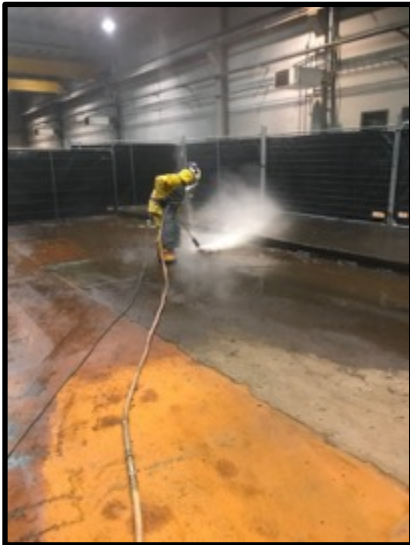


- Samengesteld uit plaat
- Geïntegreerde dekopbouw
 - ▣ monolithisch verbonden met alle liggers d.m.v. lassen
 - ▣ meewerkende bovenflens voor liggers
 - ▣ schijfwerking (geen windverband)
- Open en gesloten liggers
- Ongesteunde overspanning
 - ▣ max. 300mm
 - ▣ trogprofielen elke 600mm



Asfalt verwijderen

12

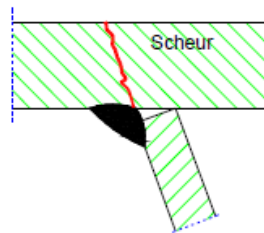


Asfalt verwijderen met 3.000 bar waterjet rotor nozzle

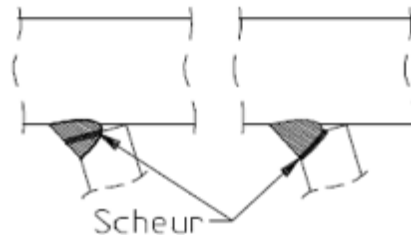
Scheuronderzoek - rijdek

13

- Vermoeiingsbelasting
- Spanningsconcentratie aan geometrie overgang
 - Scheur in de dekplaat → buiging in de dekplaat t.g.v. aslasten



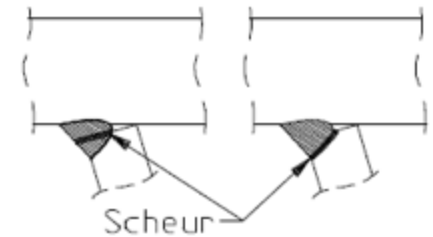
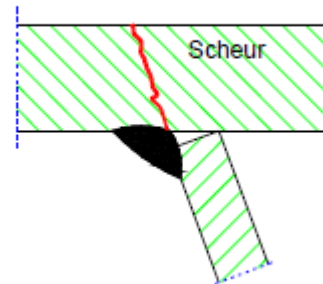
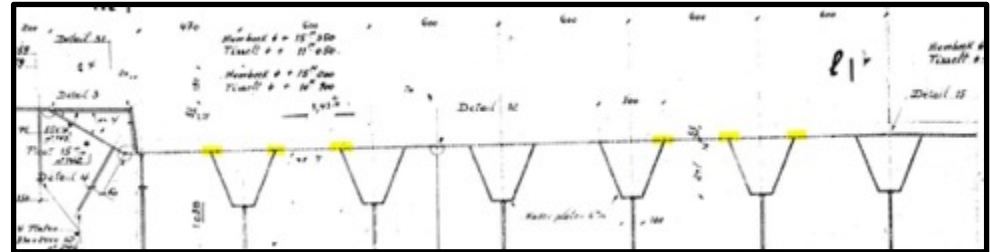
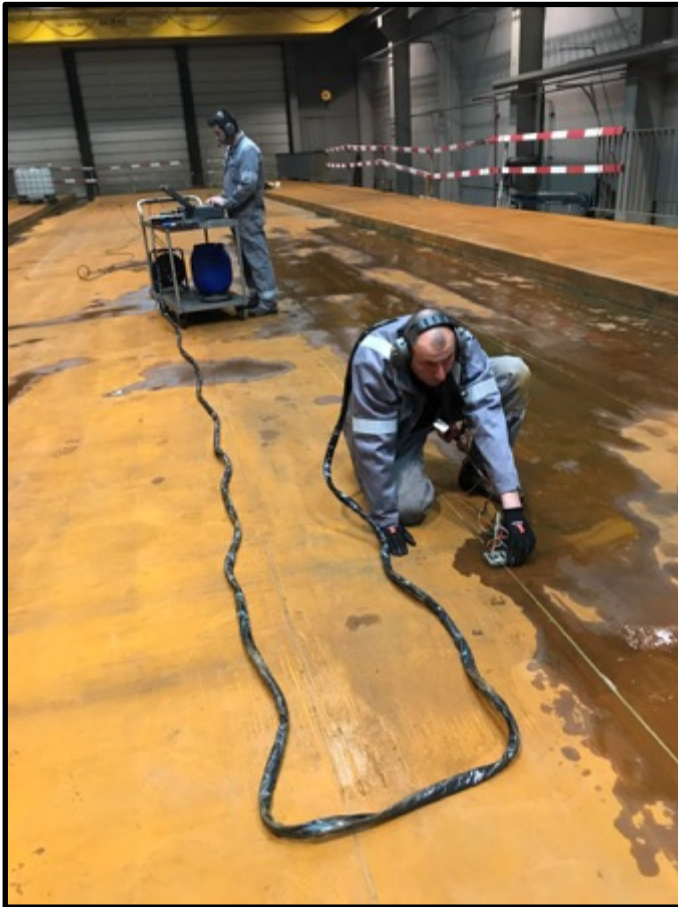
- Scheur in de langslas → buiging in het trogbeen door opgelegde vervorming vanuit de dekplaat



Bron: TNO-034-DTM-2010-01125/B

Scheuronderzoek - TOFD

14



- NDO gekozen obv TNO kennisdocument
- Lokaliseren van trogbenen via UT
- TOFD onderzoek volgens EN ISO10863
- Focus op de zwaarst belaste zones

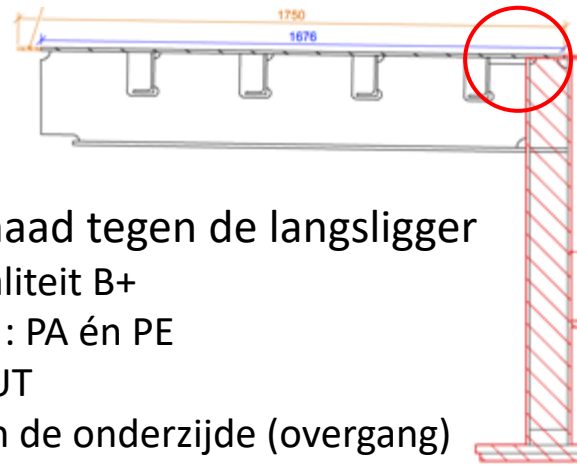
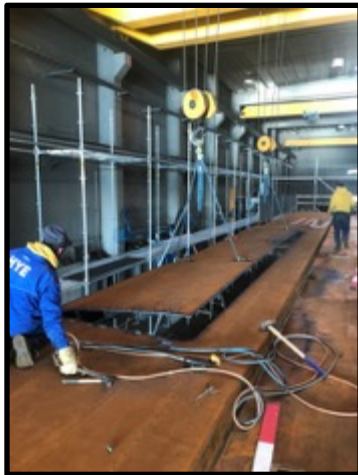
Stralen

15



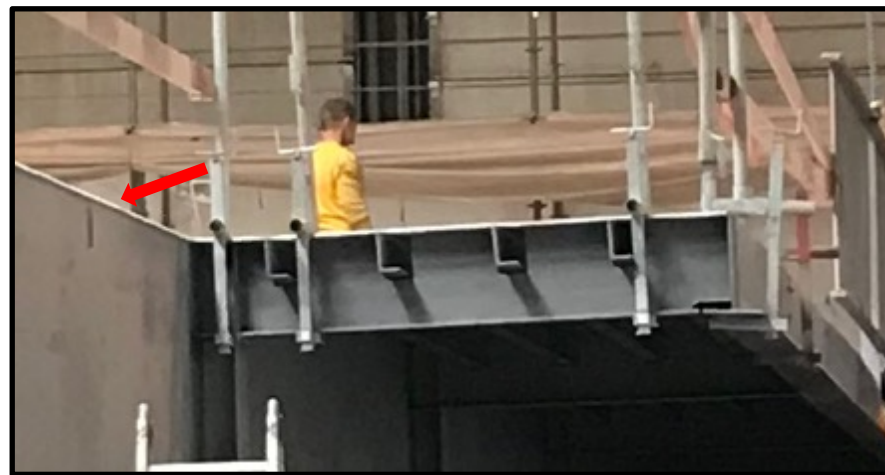
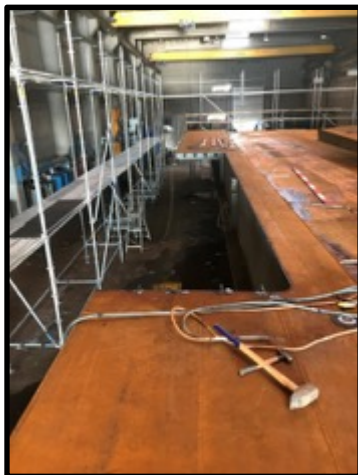
Vervanging van het fietspad

16



Halve V-naad tegen de langsligger

- Laskwaliteit B+
- Positie : PA én PE
- 100% UT
- FW aan de onderzijde (overgang)



Corrosie-schade hoofddwarsdrager

17



	HYE	DIKTEMETING [mm]																				DOORSNEDE BRUG			
		t-1	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12	t13	t14	t15	t16	t17	t18	t19	t20	t21	RO - AFW	RO - OPW
VAK	1	9,0	10,4	11,0	11,0	11,0	11,2	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0		
	2	10,7	10,9	10,9	10,9	11,2	11,0	10,8	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,1	11,0	11,0	11,0	11,0	10,2				
	3	9,8	9,5	9,7	10,2	10,5	10,6	10,8	11,0	10,8	10,9	10,9	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	10,6	10,8	11,0				
	4		9,6	10,4	10,9	11,0	11,1	11,2	11,3	11,1	11,0	11,1	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,1	11,0	11,1	11,3				
	5	9,0	9,2	10,3	10,8	11,2	11,2	11,0	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,1	11,1	11,3	11,3	11,1	11,3					
	6	9,2	9,6	9,8	10,0	10,9	11,1	11,1	11,2	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3				
	7	8,6	10,2	10,8	10,8	11,1	11,2	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,2	11,3	11,3				
	8	8,8	10,3	11,3	11,8	11,8	11,8	11,8	11,6	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,9	11,8	11,6	11,8	11,8	11,8				
	9	9,8	11,0	11,0	11,4	11,5	11,8	11,5	11,6	11,8	11,9	11,9	11,9	11,9	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9				
	10	9,9	10,4	11,1	11,7	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9				
	11	9,8	10,5	10,0	10,7	11,6	11,8	11,6	11,8	11,8	11,4	11,8	11,8	11,8	11,9	11,9	11,8	11,5	11,8	11,6	11,8				
	12	10,7	10,1	10,7	10,9	10,8	10,9	11,6	11,6	11,6	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,8	11,5	11,8	11,8	11,7				
	13	11,7	11,7	11,4	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,5	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,1	11,2	11,2	11,3				
	14	10,4	10,4	11,6	11,2	11,5	11,6	11,6	11,6	11,6	11,2	11,3	11,3	11,4	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,5	11,5	11,5		

Herstelling hoofddwarsdrager

18



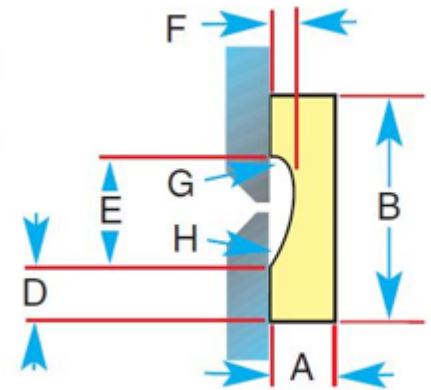
Verwijderen van verstijvers
Uitsnijden

V-naad met keramische backing :

- Laskwaliteit B+
- Positie : PC én PF
- 100% UT

Herstelling hoofddwarsdrager

19



Backingstrip :

- Assymetrisch (!)
- Positie PC
- Rutiel gevulde draad

Een kritische blik op de eisen

20

Eisen van de opdrachtgever

- Standaard EXC3
- Alle overheidsopdrachten vanaf 01/12/2018
- Uitsluitend focus op de uitvoering
- Geen toetsing/controle van modificatie en nieuwe lasdetails (meer en andere lassen dan vroeger)
- EN1090-2+A1:2011

Kanttekeningen bij het project

- NBN EN 1993-1-1:2005
+A1:2014, Annex C + ANB



- EN1090-2:2018 ???

Gemiste kans ?

Een kritische blik op de eisen

21

Eisen van de opdrachtgever

- S355J2+N (standaard)
- 3.2 certificaat voor staal
- 3.1 certificaat voor consumables
- Consumables “minstens” H10
- Volledige traceerbaarheid
- Goedkeuring tekenwerk
- Max. hardheid snijwerk 380HV
- Toleranties
- Hulpstaal op niet kritieke plaatsen

Kanttekeningen bij het project

- Fe E36D (NBN 253 uit 1952)
- ... ???
- ... ???
- ... hoezo “minstens” ???
- ... ???
- Modificaties zonder berekeningen
- ... ???
- ... ???
- Hulpstaal is overal nodig

Is er meer vertrouwen in de oude brug dan in de moderne herstelling



Een kritische blik op de laskwaliteit

22

Eisen van de opdrachtgever

- Niveau **B+**
- EN ISO5817:2014 – bijlage C
- Geaccrediteerde instelling voor:
 - PQR (EN ISO15614-1)
 - Lasserskwalificatie (EN ISO9606-1)
 - NDO
- Voorbeweringsgraad **P3**
- Overdikte van stompe naden in het wegdek wegslijpen

Kanttekeningen bij het project



Het algemeen Q niveau stijgt niet door het stellen van strenge eisen



Lassen versus herstellassen

23

Lassen aan een nieuwe brug

- Staalsoort gekend & lasbaar
- PQR volgens EN ISO15614-1
- Ideale lasomstandigheden
- Goede toegankelijkheid
- Standaard lasnaadvoorbereiding
- Productiviteit primeert
- Beheerste krimp & vervorming
- # lassen ifv economisch ontwerp
- NDO na het lassen
- LK's volgens EN ISO9606-1

Lassen aan de Humbeek brug

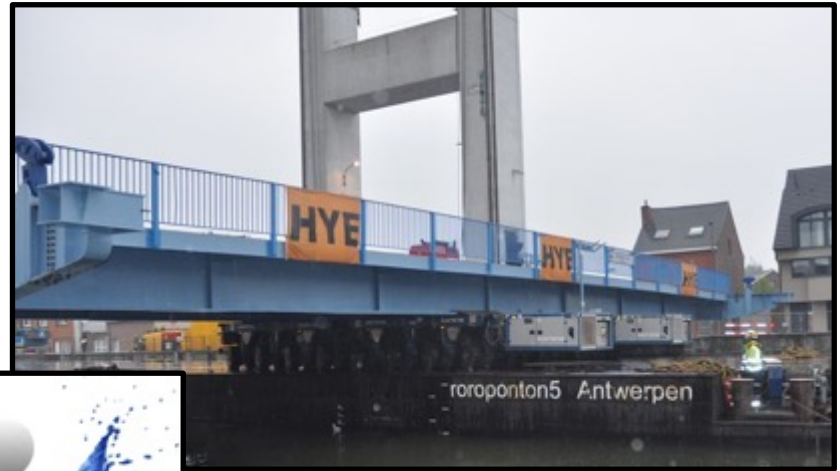
- ... ???
- Is de PQR geldig / representatief ?
- Moeilijke lasposities
- Beperkte toegankelijkheid
- "Opgedrongen" lasnaadvoorbereiding
- One shot herstelling (kost tijd)
- ... ??? (toleranties)
- # lassen ifv het schadebeeld
- NDO voor, tijdens en na het lassen
- Standaard proefstuk / hindernis ?

Uitvoering door HYE Zwijndrecht

24



23/01/2019



12/06/2019



Besluit

25

- Een algemeen bestek / lastenboek :
 - legt vooral veel regeltjes en beperkingen op
 - wordt strenger in de tijd ...
 - is het resultaat van éénmalig denkwerk
 - houdt géén rekening met specifieke omstandigheden
 - Is herstelling in oorspronkelijke staat wel mogelijk ?
 - Wat met mogelijke modificaties ? Quid verificatie van het ontwerp ?

- EN1090-2 voor herstellingen aan oudere constructies :
 - eerder een leidraad
 - is niet alles omvattend
 - geeft een vals gevoel van kwaliteit en veiligheid



Bedankt voor uw aandacht

26



www.weldone.be | info@weldone.be | +32 3 303 43 43

WEL ONE

✦ Bridging the gap ✦

partner van



**welding
week 2019**

19-21/11/2019
ANTWERP EXPO
gelijktijdig met subcontracting

**HAL 4
F160**