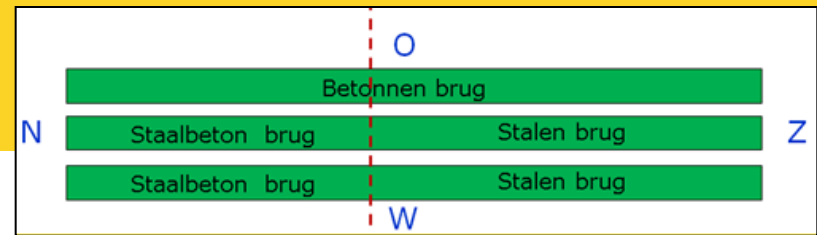
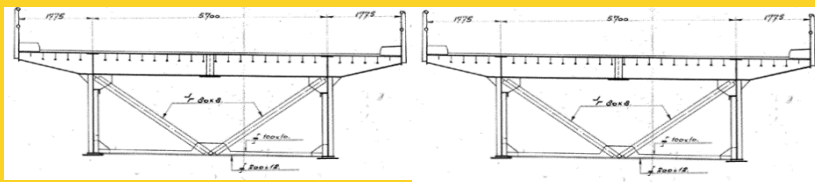


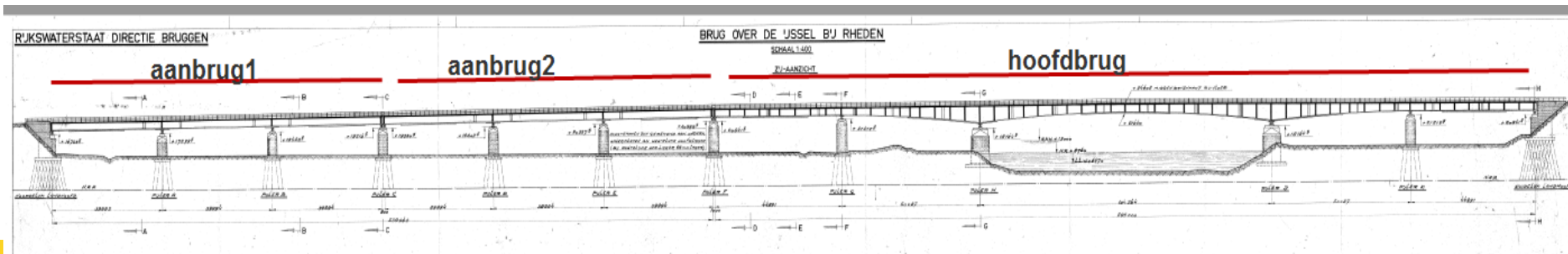


17 september 2020



A12 IJsselbrug

- Dubbele stalen plaatliggerbrug uit 1961/1964
- Iedere brug 2 aanbruggen en 1 hoofdbrug
- Dek aanbruggen: beton, dek hoofdruggen: staal
- Totaal 536m lang
- Hoofdoverspanning over IJssel: 105m
- Bruggen qua ontwerp exact gelijk
- Beide bruggen 2 rijstroken, hoofdrijbaan (oost) en parallelrijbaan (west)
- Vermoeiingsproblematiek in hoofddraagconstructie en dwarsdragers
- Geïntensiveerd inspectieregime tot definitieve versterking heeft plaatsgevonden
- Herberekening + versterkingsontwerp (30 jaar restlevensduur na renovatie)





Renovatieontwerp IJsselbruggen

Het renovatieontwerp voor de stalen IJsselbruggen bestaat op hoofdlijnen uit de volgende 4 onderdelen (versterkingsmaatregelen):

1. Het op grote schaal uitvoeren van lasverbeteringen ("burr-grinding") bij honderden lasdetails in zowel de hoofdbruggen als aanbruggen. Hiermee wordt de reeds opgebouwde vermoeiingsschade bij deze lassen weggenomen en wordt de vermoeiingssterkte van de las verbeterd.
2. Het lassen van een T-stuk onder de bestaande onderflens van de hoofdliggers om de spanningswisselingen en daarmee de vermoeiingsschade in de brug in de toekomst te verlagen.
3. Het verhelpen van een beperkt aantal lokale overschrijdingen op sterkte.
4. Het versterken/aanpassen van de verbindingen tussen dwarsdragers en hoofdliggers van de aan- en hoofdbruggen (bij de aanbruggen alleen ter plaatse van de steunpunten).

Een volledig DO versterkingsontwerp wordt door RWS aangeleverd. ON is qua ontwerp slechts verantwoordelijk voor het UO (uitvoerbaar maken van het DO, o.a. inmeten, bepalen sectiedelingen, etc.).

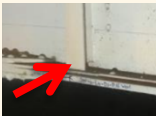
1. Lasverbeteringen (burr-grinding)

- Lasverbeteringstechniek voor lasten van hoek- en stuiklassen.
- Uitvoeren MT onderzoek, uitfrezen lasten (2mm diepte, hiermee wordt niet detecteerbare vermoeiingsschade weggenomen), uitbouwen las, uitfrezen nieuwe lasten (1mm diepte, hiermee wordt de vermoeiingssterkte met 30% verhoogd).
- Totaal aantal locaties in hoofdliggers: 1002 (zie volgende slide voor overzicht).
- Praktijkproef voor verschillende details nodig ter kwalificatie.
- Ook van toepassing op nieuwe lassen bij de dwarsdrager aansluitingen.

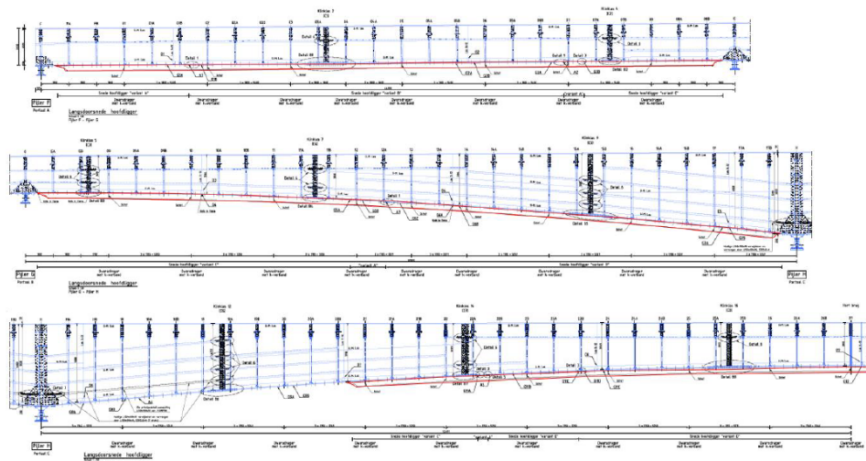




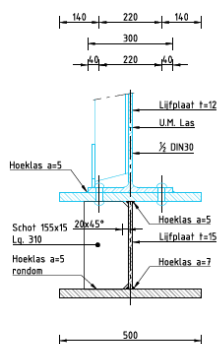
1. Lasverbeteringen locaties (burr-grinding)

Detail		Hoofdbruggen	Aanbruggen
Uiteindes Opdikplaten		40	64
Flensverbreeders (incl. aanpassen geometrie)		216 (sectiedelingen) + 48 (opleggingen)	-
Dwarsverstijvers – onderflens (binnenzijde)		142	176
Dwarsverstijvers – onderflens (buitenzijde)		54	-
Dwarsverstijvers – lijf		60	122
Stuiklassen		12	36 (onderflens) + 20 (lijf)
Vijzelpunten		12	
Detail		Hoofdbruggen	Aanbruggen
Vervangen klinknagels sectiedelingen		312	-

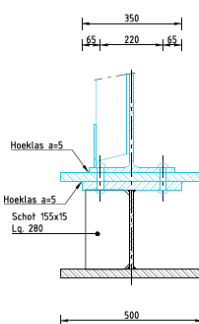
2. T-Stuk onder onderflens hoofdliggers



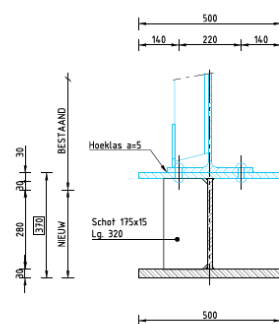
Lassen T-stuk onder bestaande onderflenzen (alle 4 de hoofdliggers, zowel aanbruggen als hoofdbruggen) om spanningswisselingen in de toekomst te verlagen. Complexe geometrie door kromming in de brug, overbrugging lokale details en dikte variaties bestaande onderflens.



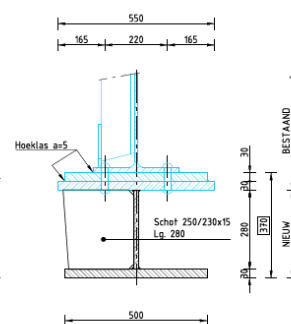
Snede hoofdligger "variant A"
Schaal 1:10
½ DIN30 met strip 500x30



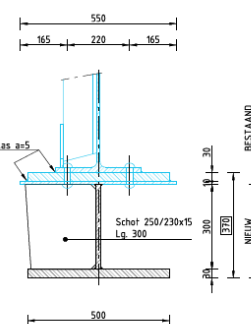
Snede hoofdligger "variant B"
Schaal 1:10
½ DIN30 met strip 500x30 + 350x30



Snede hoofdligger "variant C"
Schaal 1:10
½ DIN30 met strip 500x20



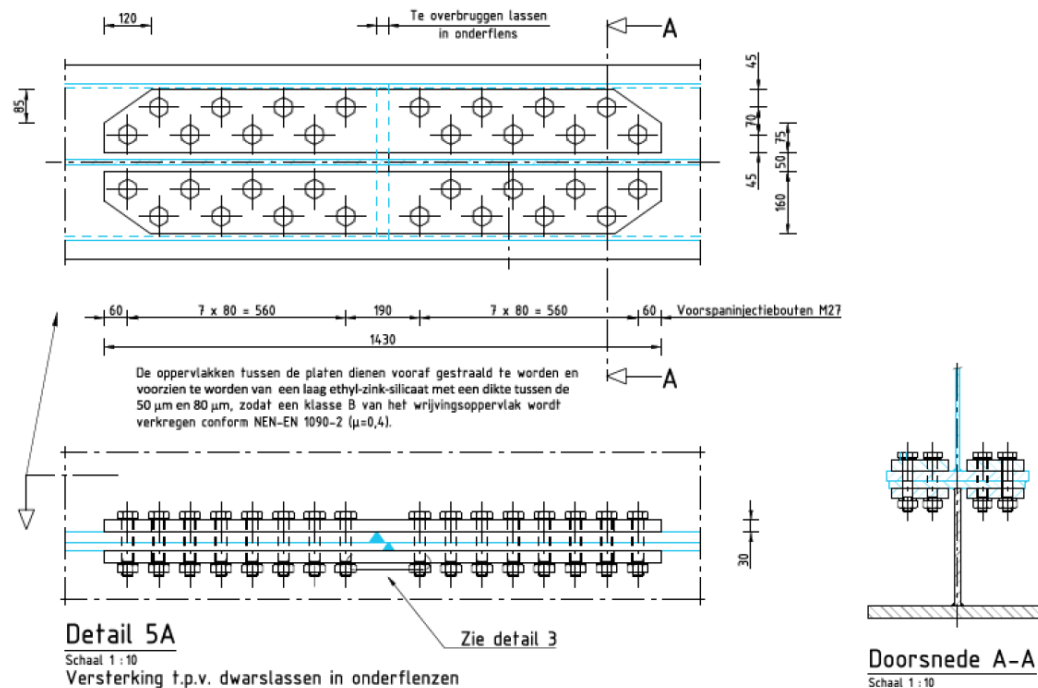
Snede hoofdligger "variant D"
Schaal 1:10
½ DIN30 met strip 500x30 + 550x30



Snede hoofdligger "variant E"
Schaal 1:10
½ DIN30 met strip 500x30 + 550x10

2. T-Stuk onder onderflens hoofdliggers

- Bij aanbruggen op totaal 24 locaties een overkluizing van een V-naad met geboute platen geïntegreerd met het aan te brengen T-stuk.



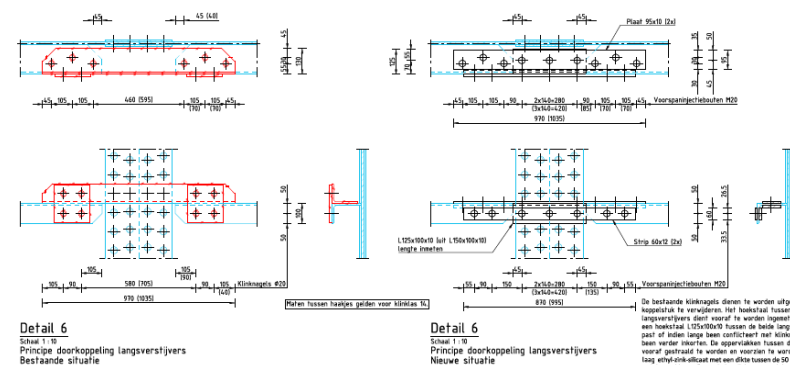
3. Lokale versterkingen

Hoofdbruggen

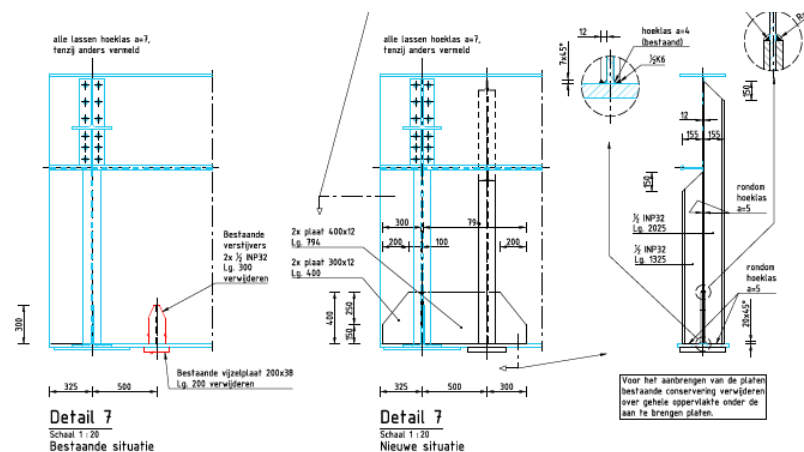
- Vervangen ca. 15m langsverstijver (S235 → S355)
- Vervangen 135 doorkoppelingen langsverstijvers bij sectiedelingen en/of steunpunten.
- Versterken 16 verbindingen onderregel portaal bij rivierpijlers met voorspaninjectionebouten (2 varianten).
- Vervangen enkele geknikte diagonaal

Aanbruggen

- Versterken 16 eindsteunpunten en vijzelpunten t.b.v. krachtsinleiding.
- Versterken 8 verbindingen onderregel portaal bij vaste oplegpunten met voorspaninjectionebouten.



Doorkoppelingen langsverstijvers hoofdbruggen (oud-nieuw)



Eindsteunpunten aanbruggen (oud-nieuw)

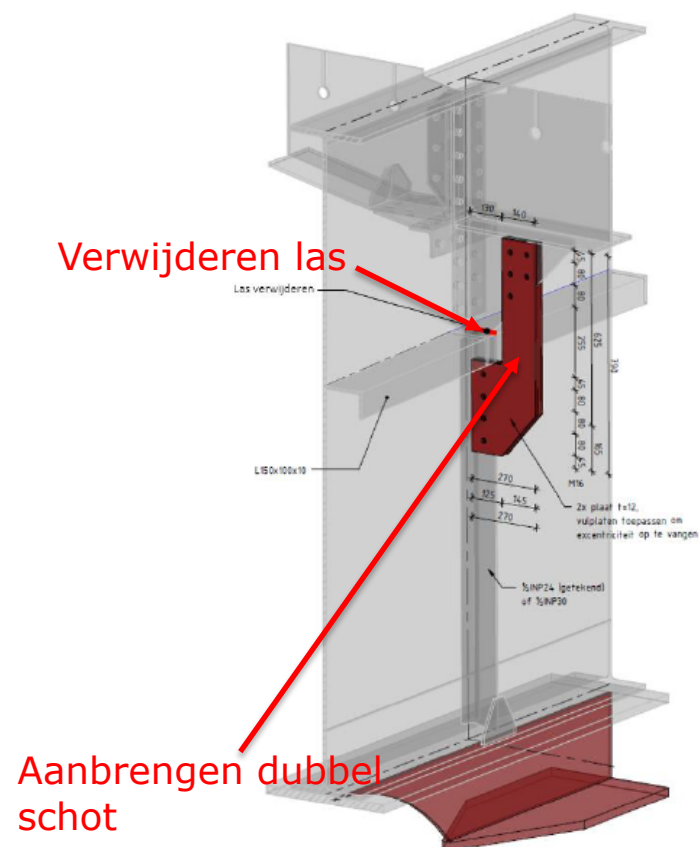


4. Dwarsdragerversterkingen Aanbruggen

Uitvoeren versterkingen dwarsdrager aansluitingen (x700)

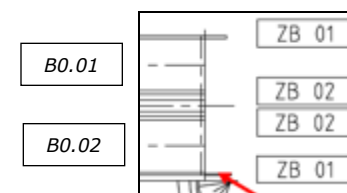
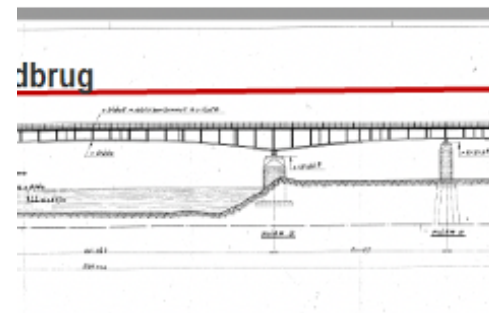
Voorbeeld: tussendwarsdrager met langsverstijver

Type dwarsdrager	Aantal locaties
Aanbruggen	
Steunpunten	32
Hoofdbruggen	
Tussendwarsdrager met langsverstijver	296
Tussendwarsdrager zonder langsverstijver	136
K-verband met ½ INP30 dwarsverstijver	96
K-verband met ½ INP24 dwarsverstijver	68
K-verband met ½ INP30 dwarsverstijver zonder langsverstijver	48
Portalen (A, B, C)	24



GVO Maatregelen (ca 10%)

- Vervangen opleggingen 3 en 4 van STP10
- Conserveren overige opleggingen (44 stuks)
- Herstellen/vervangen (ntb) inspectiepaden aan weerszijden bruggen (4x ca. 540 m); consoles, looproosters, leuning
- Herstellen conservering
- Herstellen diverse betonschades en staalschades
- Diverse kleine werkzaamheden



NB: Versterkingsmaatregelen hebben prio boven GVO



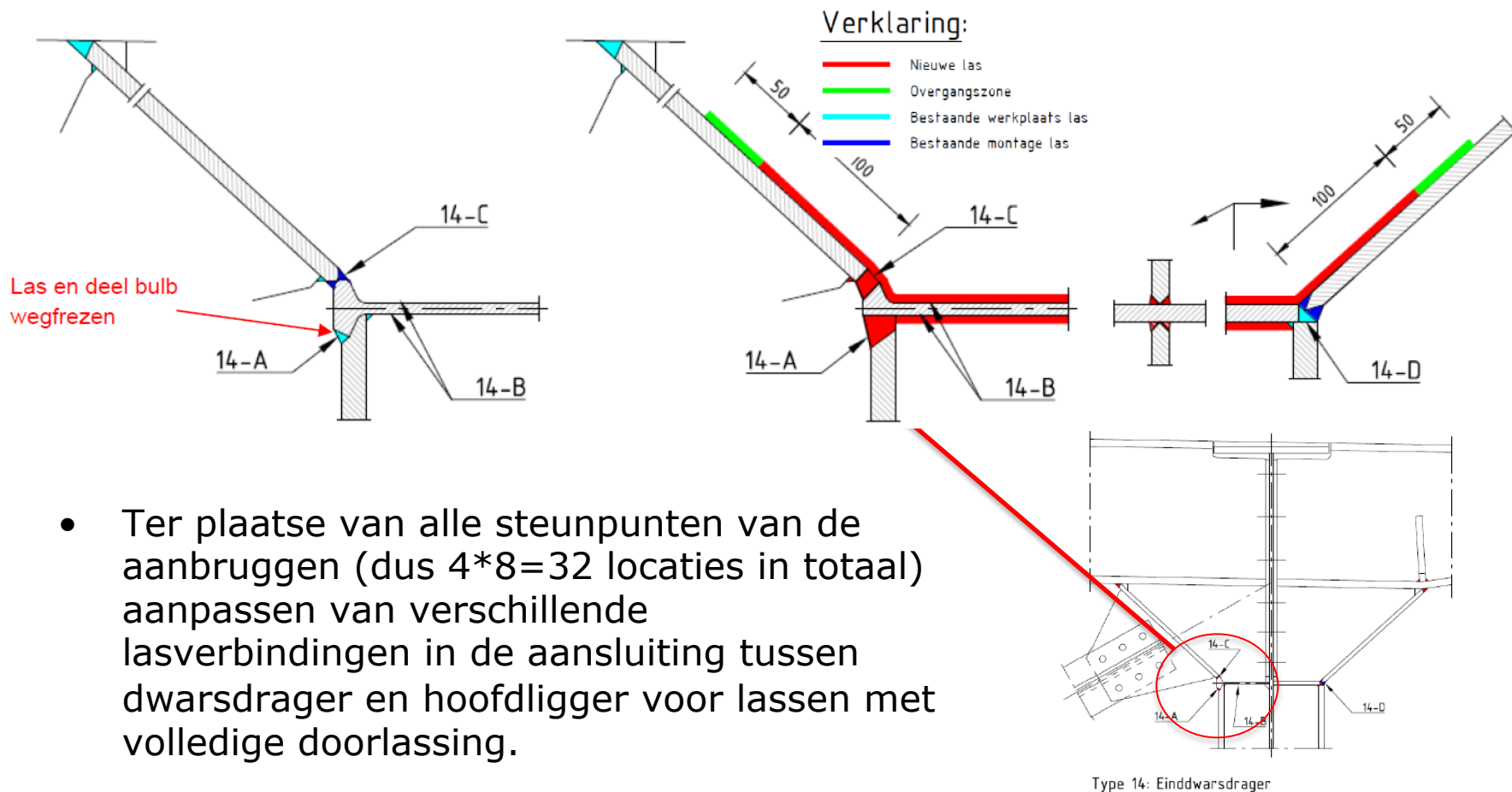
Aandachtspunten

- Verkeersvrije vensters: HRB 2022 en PRB 2023
- Bestaande constructie vertoont afwijkingen en schades (lasonvolkomenheden, afwijkingen geometrie en materiaalsamenstelling)
- Tbv werkzaamheden ca 30% ChrVI conservering verwijderen
- Opschortende voorwaarden: Prijs, Lasproeven, Veiligheid
- Intensieve interactie ON-OG vanaf fase1 bij o.a.:
 - Ontwerp DO>UO
 - Aanpak Inmeting & Materiaalonderzoek
 - Veiligheidsmanagement: ambitie cf trede4
 - Risicomanagement
 - Opstellen uitvoeringsspecificaties
 - Verificatie/Validatie
 - Praktijkproeven fase 1
 - Inzet AirBIM / Dataroom



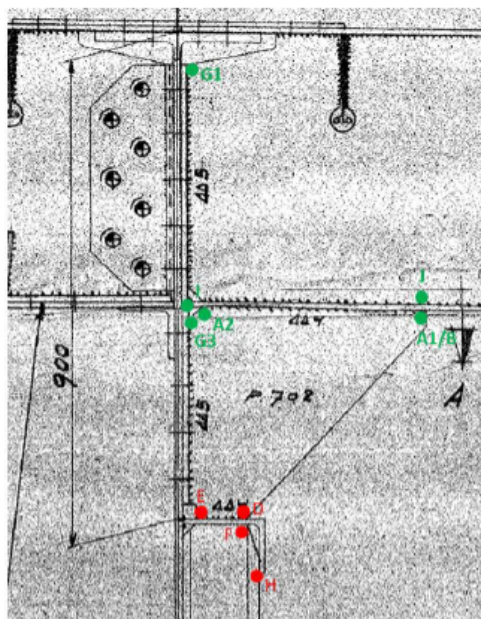
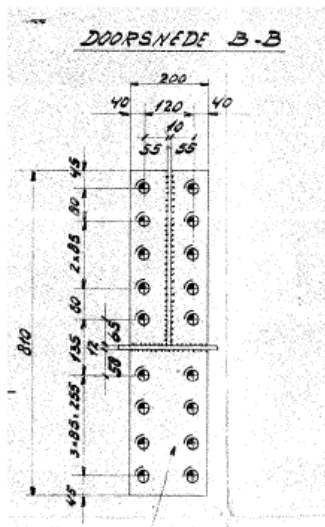
Backup slides dwarsdragerversterkingen

Dwarsdragerversterkingen Aanbruggen



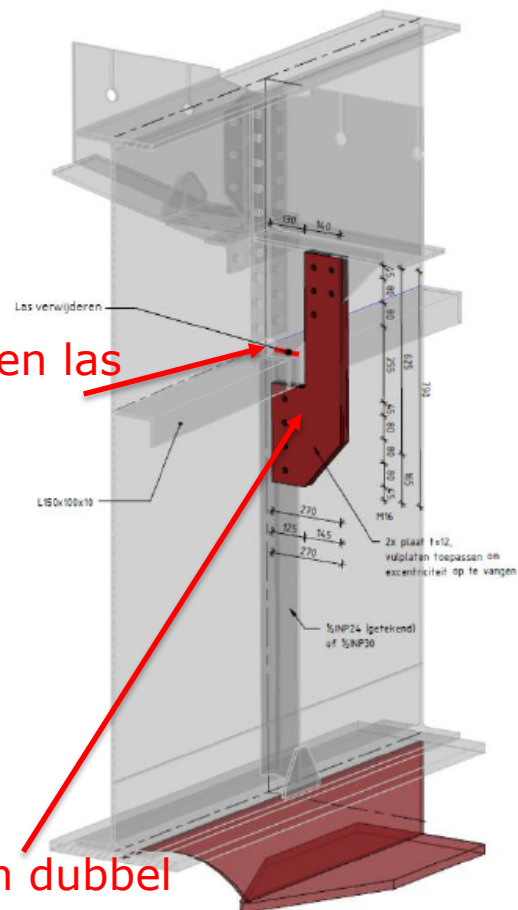
Dwarsdragerversterkingen Hoofdbruggen (1)

- Tussendwarsdragers (296x)
Situatie met langsverstijver



Verwijderen las

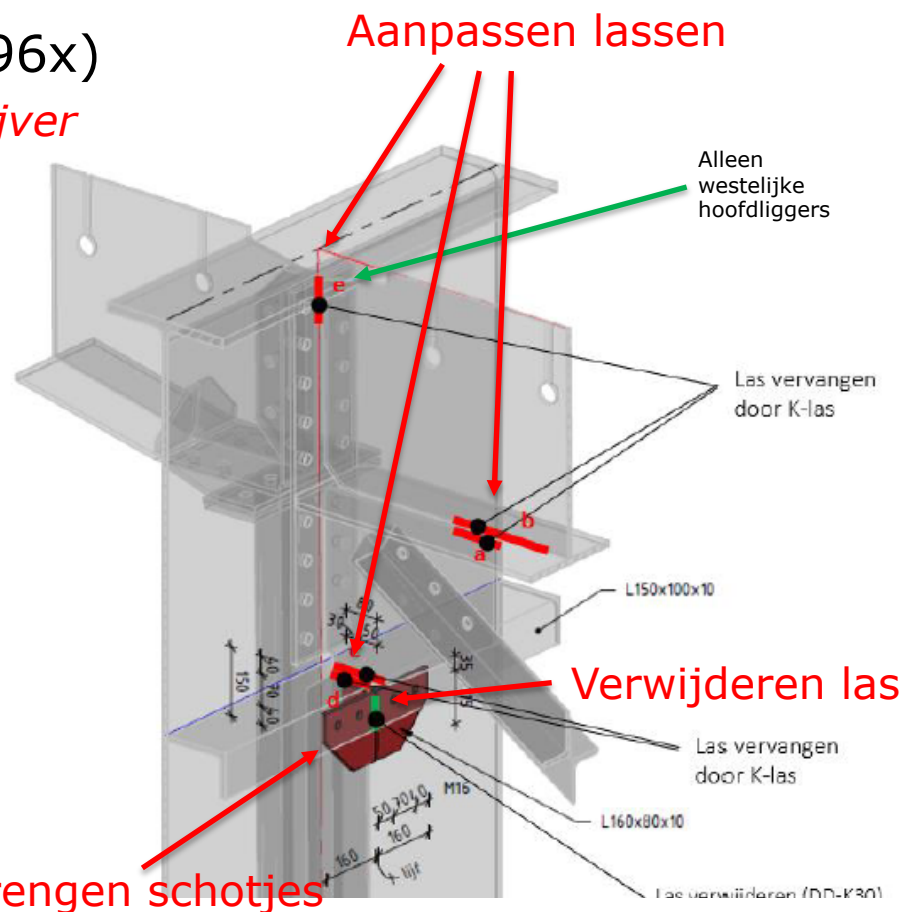
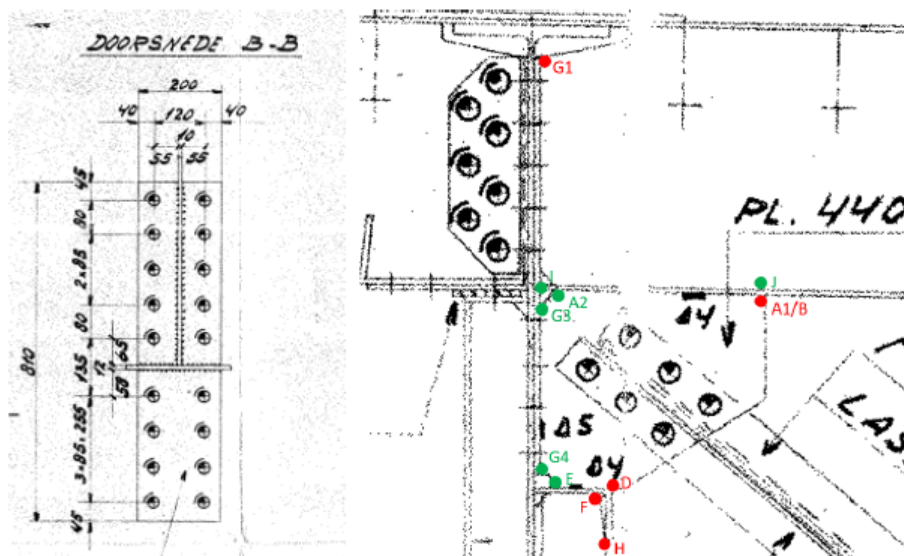
Aanbrengen dubbel
schot



Dwarsdragerversterkingen Hoofdbruggen (3)

- Dwarsdragers met K-verband (96x)

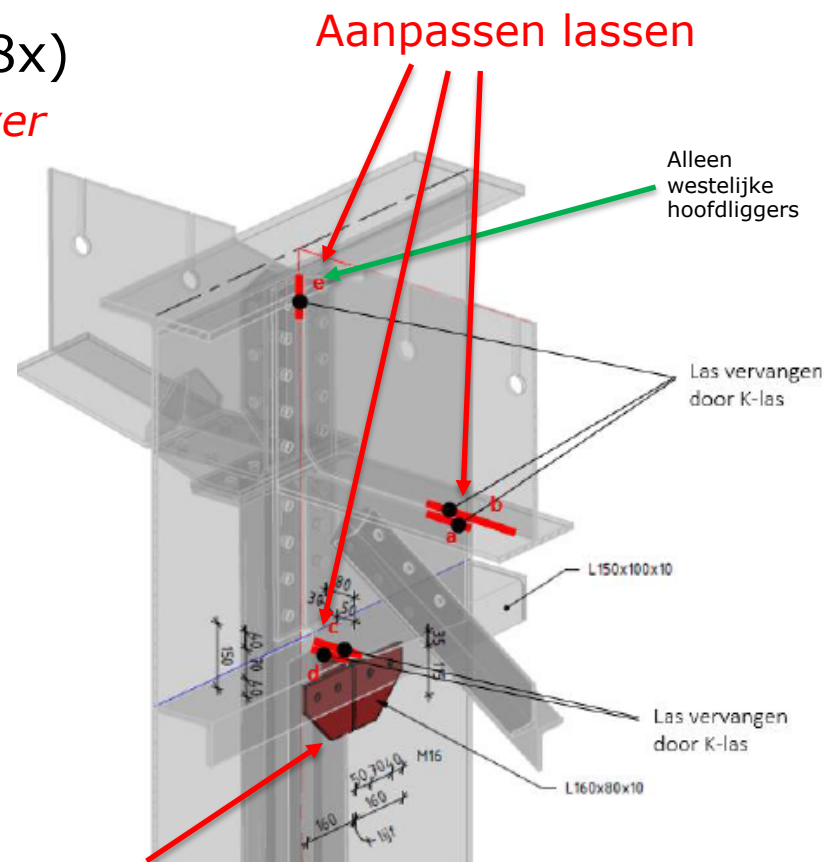
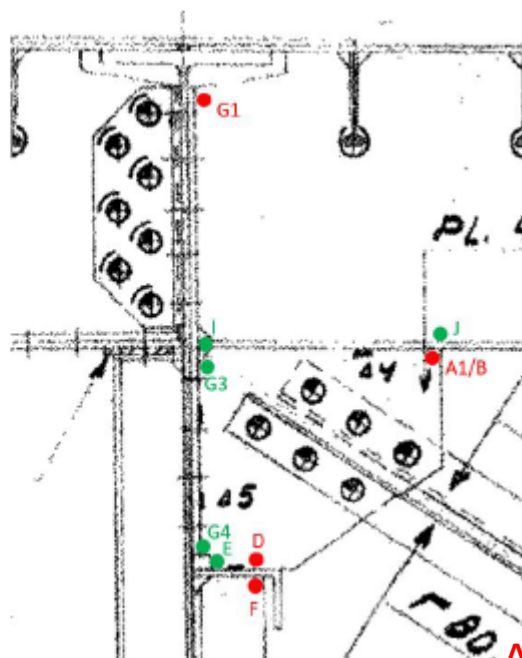
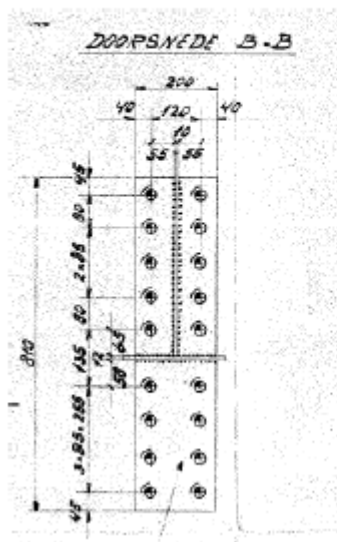
Situatie met 1/2 INP30 dwarsverstijver



Dwarsdragerversterkingen Hoofdbruggen (4)

- Dwarsdragers met K-verband (68x)

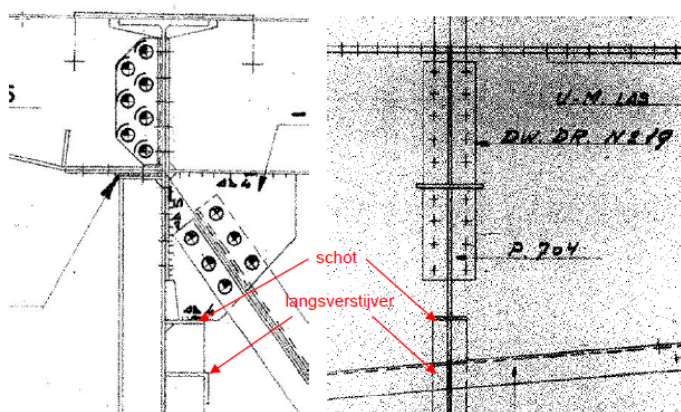
Situatie met 1/2 INP24 dwarsverstijver



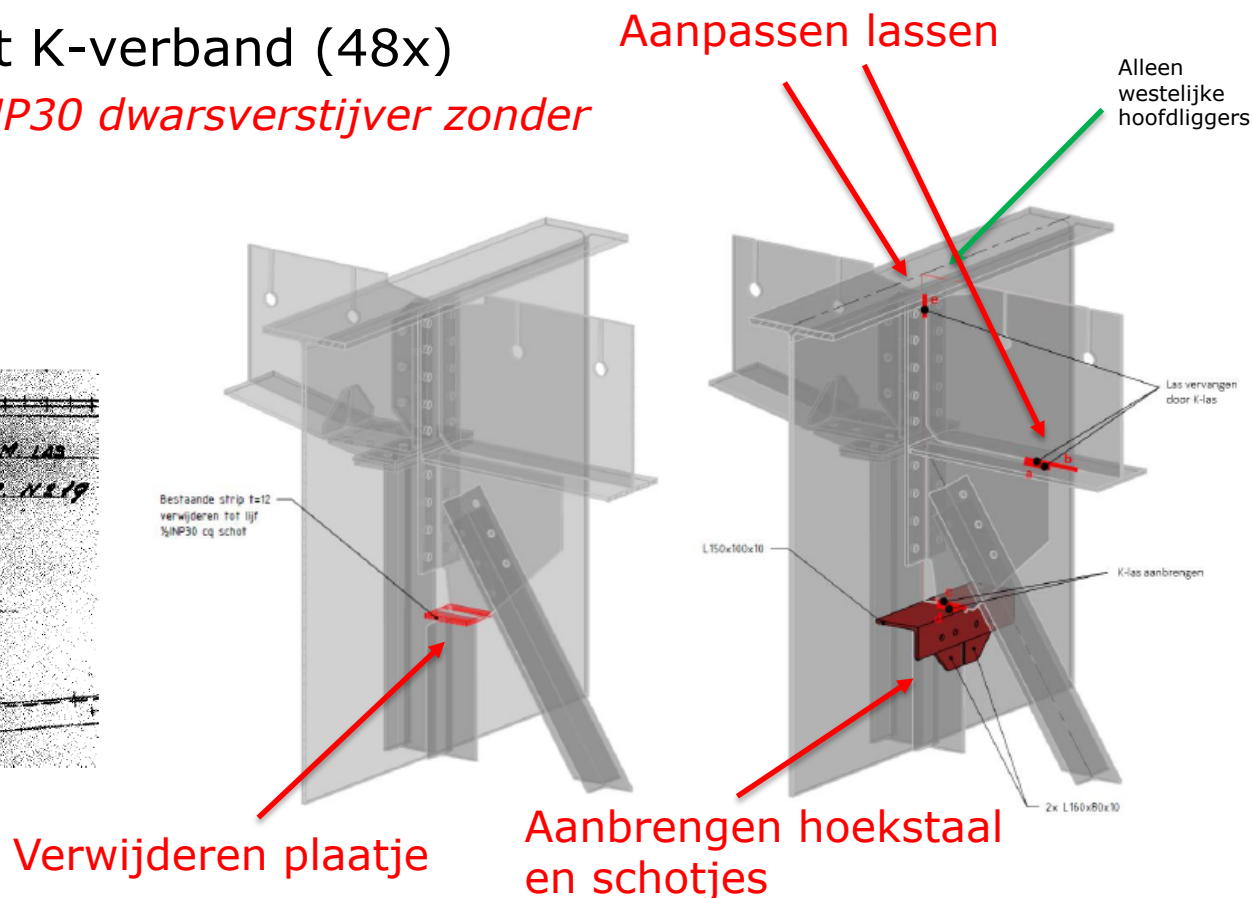
Aanbrengen schotjes

Dwarsdragerversterkingen Hoofdbruggen (5)

- Dwarsdragers met K-verband (48x)
 - Situatie met 1/2 INP30 dwarsverstijver zonder langsverstijver*

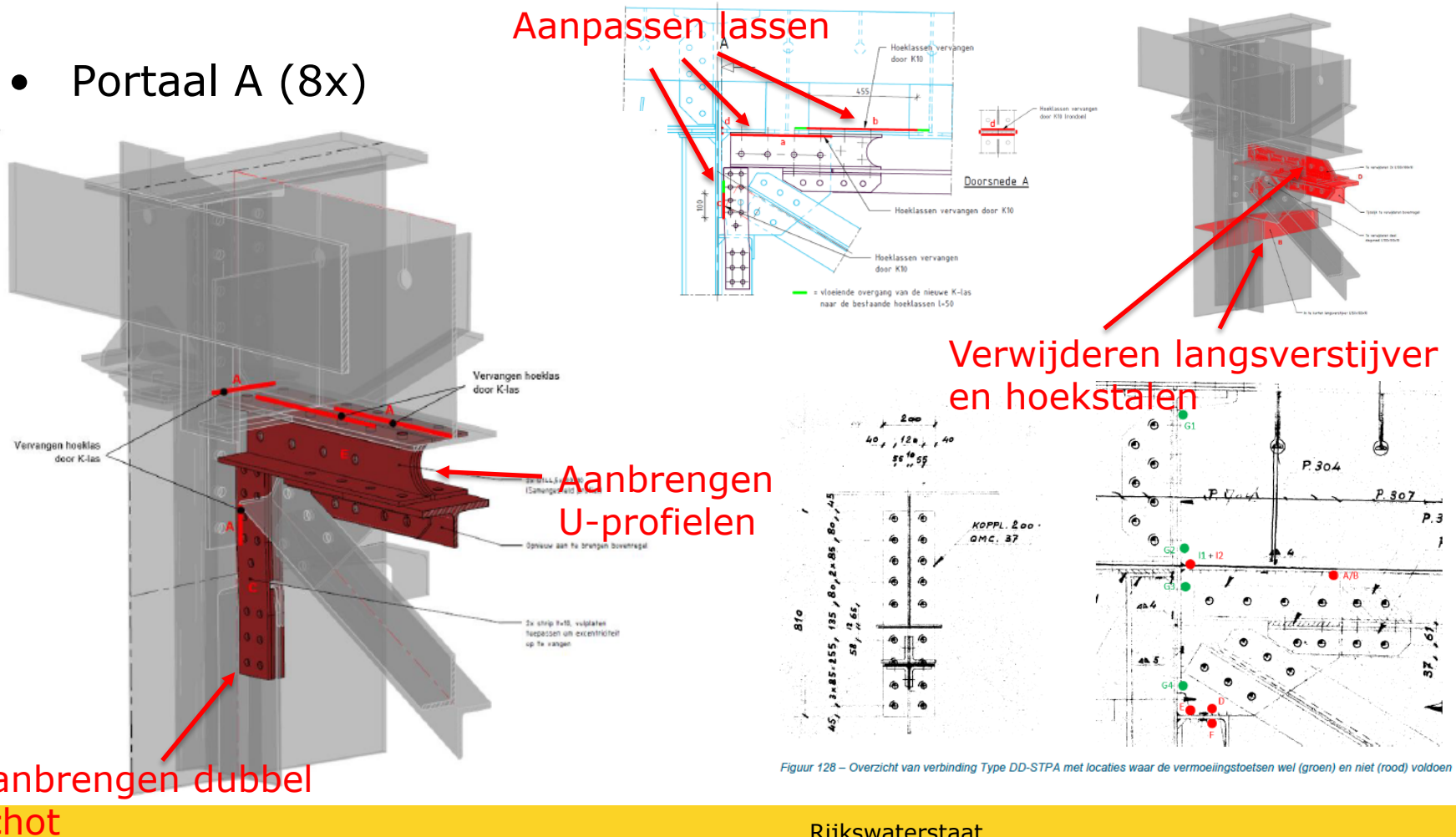


Figuur 125 – Overzicht van de verbinding Type DD-K30-zL



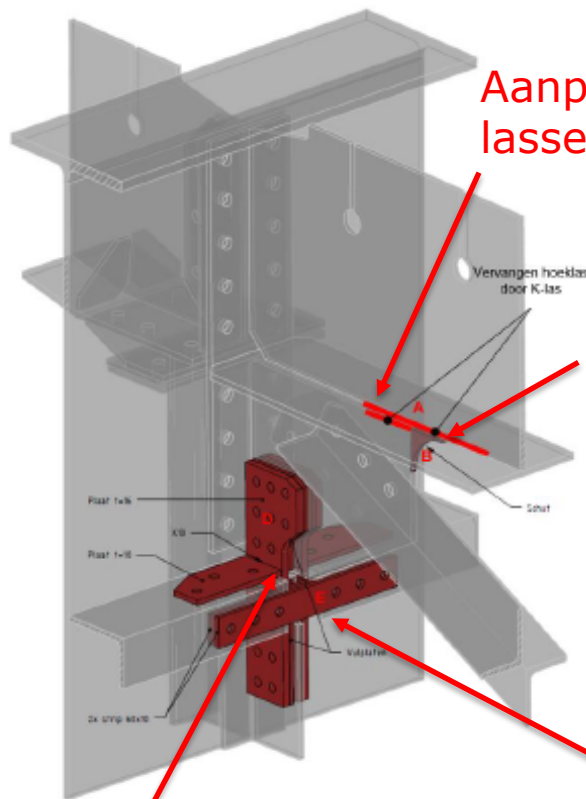
Dwarsdragerversterkingen Hoofdbruggen (6)

- Portaal A (8x)



Dwarsdragerversterkingen Hoofdbruggen (7)

- Portaal B (8x)

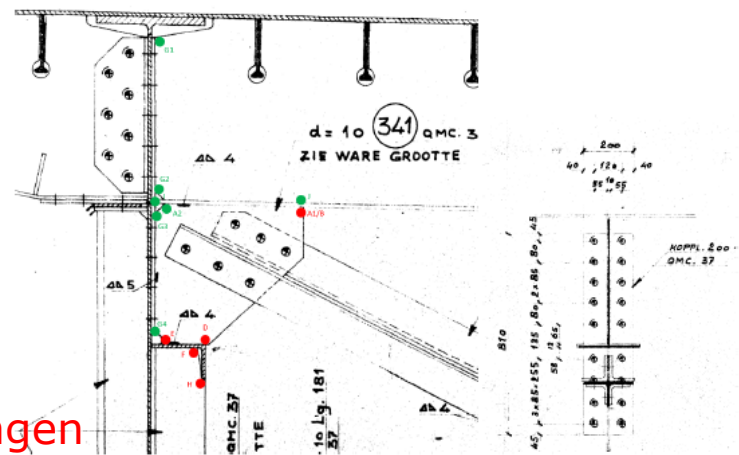


Aanpassen lassen

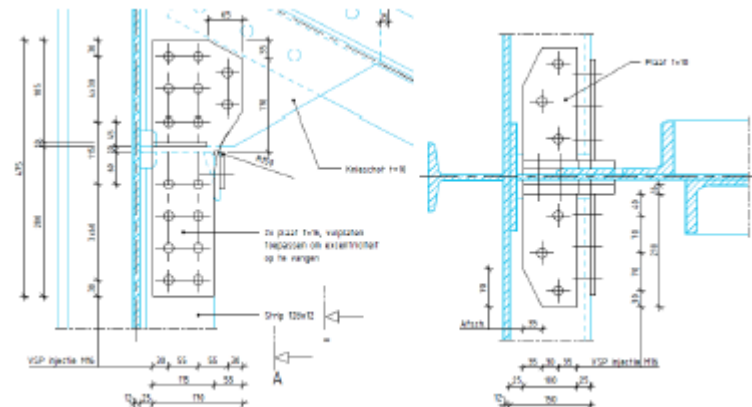
Aanbrengen afrounding

Verwijderen klein stuk langsverstijver

Aanbrengen schotten en strips

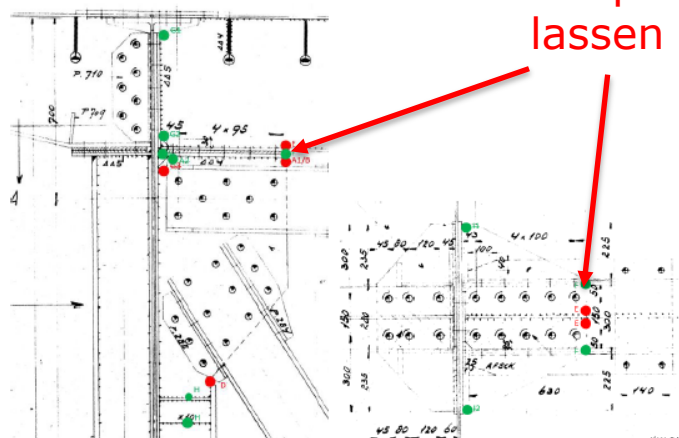


Figuur 166 – Overzicht van verbinding Type DD-STPB met locaties waar de vermoeiingstoetsen wel (groen) en niet (rood) voldoen

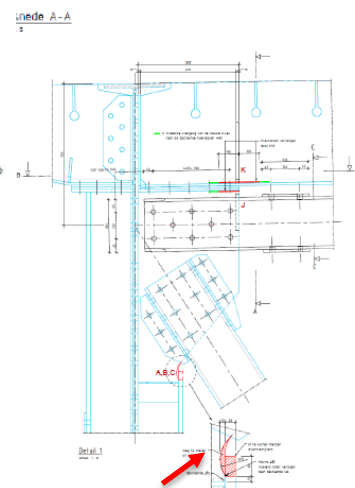
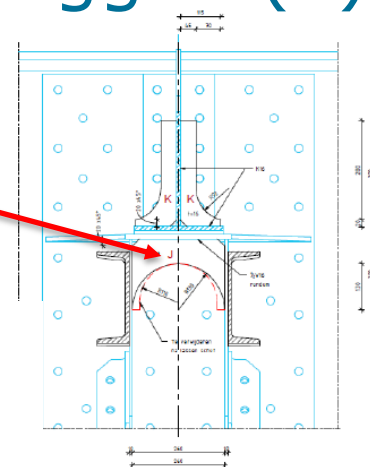
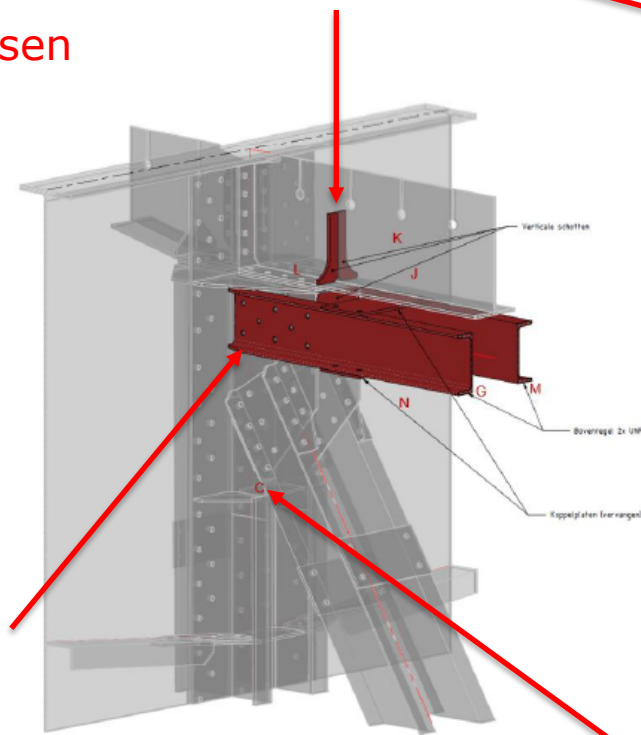


Dwarsdragerversterkingen Hoofdbruggen (8)

- Portaal C (8x)



Figuur 202 – Overzicht van de verbinding Type DD-STPC met locaties waar de vermoeiingstoetsen wel (groen) en niet (rood) voldoen



Aanbrengen U-profielen

Aanbrengen schotten

Aanpassen lassen

Aanpassen aansluiting dwarsverstijver