

Onderwerp: Lijndraaiersbrug

Opsteller: Peter van der Burg

Datum: 25 juni 2020

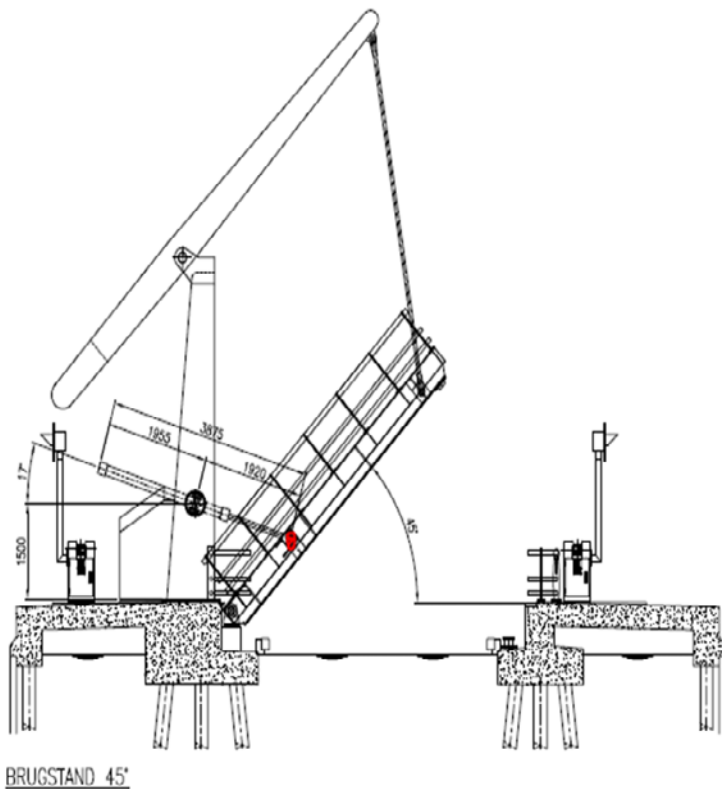
Versie: V3

Ongeval

Op zaterdag 16 mei 2020 is de middelste brug van de Lijndraaiersbruggen, de ophaalbrug, onverwachts tijdens het sluiten van de brug neergevallen. Direct was duidelijk dat de (as) verbinding tussen hydrauliek cilinder en brugval was losgekomen. De brug is hierna direct afgesloten voor alle verkeer. Bij het ongeval hebben zich gelukkig geen persoonlijke ongevallen voorgedaan.

Onderzoek

Uit eerste technisch onderzoek blijkt dat de verbinding kon loskomen door het bezwijken van een lager en de bijbehorende borgring. Het betreft een lager van de hydraulische cilinder waarmee de brug bewogen wordt. (zie rode stip op de tekening)



Bij het onderzoek naar de oorzaak zijn meerdere technisch specialisten ingeschakeld. De bedrijven die betrokken zijn geweest bij de realisatie van het beweegbaar maken van de Lijndraaiersbrug en ook de onderhoudsaannemer hebben ieder onafhankelijk een onderzoek gedaan, maar ook een onafhankelijke deskundige.

MEMO

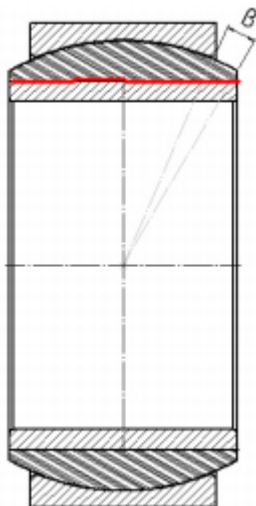
Op maandag 25 mei 2020 is de brug onderzocht en geconstateerd dat de brug, zodra deze in de dichte stand vastgezet was, veilig te gebruiken is voor alle verkeer. Hierna is de brug weer is opengesteld. Veiligheidshalve is een snelheidsbeperking 30 km/u ingesteld en wordt de brug wekelijks gecontroleerd. In eerste instantie zal een plan uitgewerkt worden waarbij het herstel van de schade en het weer veilig beweegbaar maken van de brug losgekoppeld zal worden van het uitvoeren van het geplande groot onderhoud. Hierbij zullen in ieder geval alle lagers van de hydraulische aandrijving vervangen worden en alle andere onderdelen waar mogelijk schade is ontstaan nader onderzocht worden.

Voorlopige conclusie

De voorlopige conclusie uit de diverse onderzoeken is als volgt:

De combinatie van de optredende axiale krachten tijdens het draaien van de brug en de axiale kracht door het ingebrachte smeervet hebben er toe geleid dat de lijmverbinding tussen de kunststof glijring en de stalen binnenring van het lager is losgeschoten. Echter doordat het lager onvoldoende geborgd was kon het vervolgens volledig afschuiven, waardoor de trekcilinder los schoot van het val.

1) Losschieten lijmverbinding



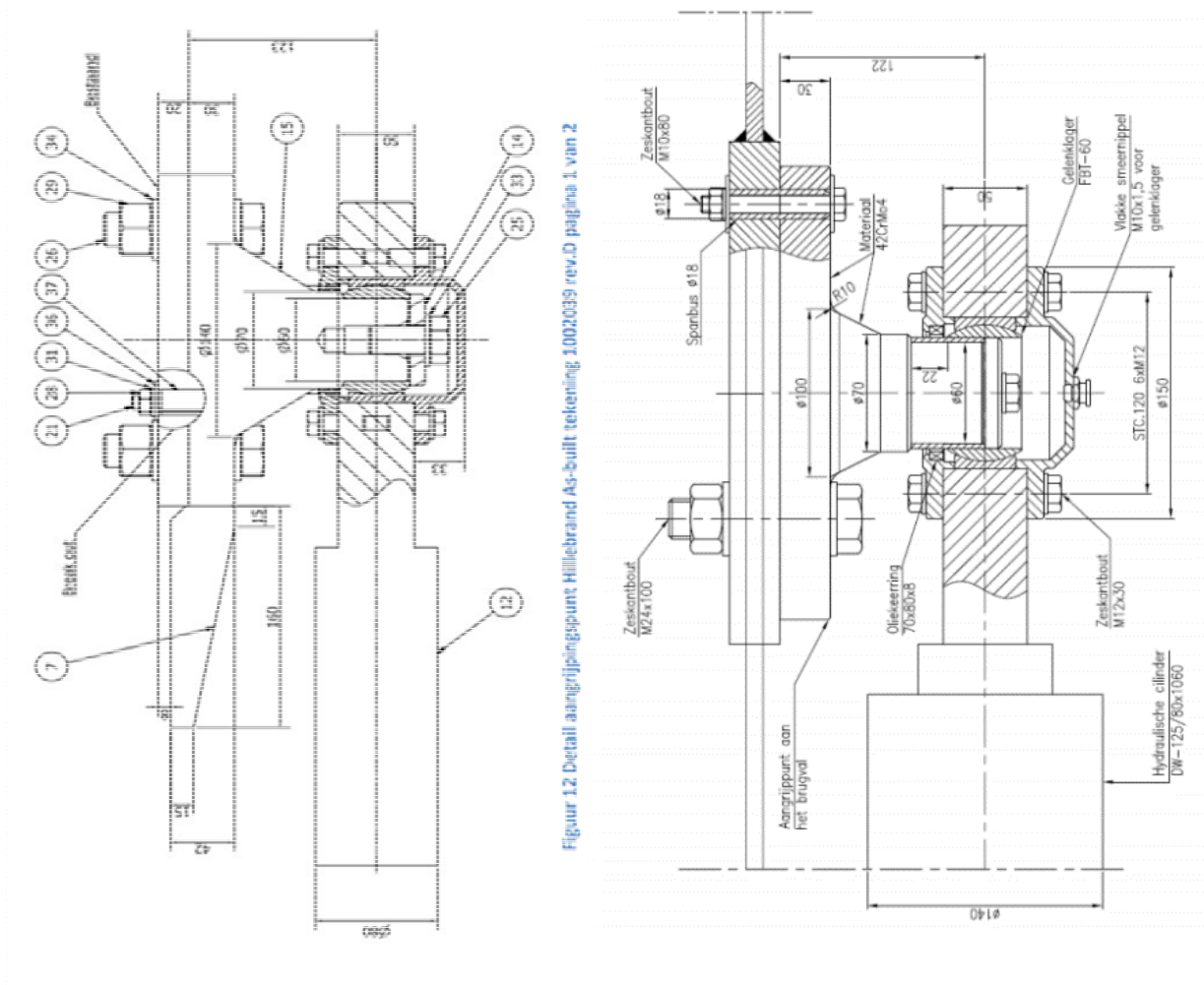
Hiernaast de opbouw van het lager; van binnen naar buiten komt eerst een stalen ring, dan de bolle glijring (verlijmd op het rode vlak), dan de holle buitenring. Door de optredende axiale krachten is de lijmverbinding losgeschoten.

In het definitief ontwerp heeft ingenieursbureau TAS een Geleenlager (SKF GE60DO) voorgeschreven. Dit lager bestaat uit 2 ringen; een bolle binnenring en een holle buitenring. In de uitvoering is gekozen voor een ander type lager, een onderhoudsvrij Ferrobal lager. Dit type lager bestaat uit 3 ringen, een stalen binnenring, een kunststof (bolle) tussenring en een stalen, holle buitenring. Het voordeel is dat dit lager niet apart gesmeerd hoeft te worden omdat in de kunststof tussenring teflon verwerkt zit

MEMO

2) Onvoldoende borging

De borging die in het oorspronkelijke ontwerp de bolle, stalen binnenring had opgesloten (en hiermee het gehele lager) sloot van het nieuwe lager alleen de stalen binnenring op. Ondanks dat de kunststof tussenring verlijmd zat aan de stalen binnenring is de kunststof tussenring over de borging gaan schuiven. Bijgaand detail van de as-build tekening (links) laat maar 2 ringen in het lager zien. Rechts is de situatie getekend zoals het moet hebben gezeten vlak voor het ongeval. De astap met binnenring schuift uit de rest van het lager.



De leverancier van het toegepaste ferroballager geeft desgevraagd aan dat een grotere borgring (71,6mm) nodig is. Op de website is deze info niet beschikbaar. Er is hierdoor een 66,0mm ring gemonteerd, passend bij het voorschrift van het oorspronkelijke lager.

Op de foto (genomen bij een van de fietsbruggen) is de rode kunststof tussenring te zien die over de borgring afschuift, door de optredende axiale krachten. Enige axiale krachten zijn normaal omdat een brug nooit 100% star is, zeker bij een eenzijdig aangedreven brug. Daarnaast zijn de optredende axiale krachten vergroot door het inbrengen van smeervet via het op het lagerdeksel aangebrachte smeernippel.



Figuur 18 Zijaanzicht met duidelijk de verschuiving in de lager zichtbaar

Bij de renovatie in 2017 zijn minimaal 6 partijen betrokken geweest, de fabrikant van het lager, de onderaannemer die de hydraulische installatie inclusief lagers geleverd heeft, een tekenbureau, de hoofdaannemer, een door de gemeente ingehuurde besteksvorbereider/directievoerder en een projectleider van de gemeente. Hiernaast is de onderhoudsaannemer ook een partij. Op advies van onze verzekeringsdeskundige (NODR) zal de gemeente met al deze partijen gezamenlijk om tafel om te kijken of deze zaak in onderling overleg opgelost kan worden en de schade naar rato gedeeld. Onze verzekeringsdeskundige heeft ons geadviseerd geen details m.b.t. deze gesprekken naar buiten te brengen. De schade zal in de orde van 100.000 euro zijn.

Schade

Bij het ongeval is duidelijk waarneembare schade ontstaan:

- Het lager dat de trekcilinder verbindt met het val is bezwaken
- De rechter hangstang is gebroken, de linker zwaar beschadigd
- De rechter oplegging van de brug is zwaar beschadigd, de linker licht beschadigd
- De bevestiging van de cilinders van de fietsbruggen is identiek aan die van de hoofdrijbaan. Ook hier zijn de lagers aan het afschuiven. Vervanging is noodzakelijk.

Bij het ongeval kan ook niet eenvoudig waarneembare schade zijn ontstaan. Nader onderzoek moet nog uitwijzen of en waar deze ontstaan is. Hiervoor worden minimaal de volgende onderdelen onderzocht:

- De hydraulische installatie heeft door het plotseling wegvallen van de druk een piekbelasting gehad en dient volledig gecontroleerd te worden

- De bevestigingen van de hangstangen aan het val en aan de priem moeten gecontroleerd worden
- De priemen zelf moeten uitgelijnd worden en gecontroleerd
- De draaipunten van de priemen op de hameitoren zijn tijdens het ongeval overbelast en dienen uitgelijnd te worden en gecontroleerd te worden op tordering en bevestiging
- De hameitoren stonden op de planning voor groot onderhoud, bevestiging en constructie dient gecontroleerd te worden
- De hoofd draaipunten zijn in 2019 vervangen, maar dienen gecontroleerd te worden.
- De betonconstructie onder de oplegpunten dient gecontroleerd te worden
- De ballast dient opnieuw bevestigd te worden en de oplegdruk afgestemd op de nieuwe situatie.

Groot onderhoud

Naast herstel van de schade staat (voor 2021) groot onderhoud aan de brug gepland.

- Conservering van het val en vervangen van de slijtlaag op het dek; aanpassingen aan de hemelwaterafvoer.
- De hameipoort (de bovengrondse delen) stamt uit 1953 en nadert het einde van haar levensduur. Bekeken moet worden of herstel nog een redelijke restlevensduur oplevert of dat vervangen een betere optie is.

Planning herstel

Wegverkeer; direct na het ongeval op 16 mei is de brug gestremd voor weg- en vaarverkeer. Na een inspectie op 25 mei is geconcludeerd dat de brug veilig opengesteld kon worden voor wegverkeer. Voor het herstel van de vaarfunctie zal het wegverkeer een of twee dagen gestremd moeten worden. Voor uitvoering van het groot onderhoud zal het wegverkeer 2-3 weken gestremd moeten worden.

Vaarverkeer; direct na het ongeval is de brug gestremd voor weg- en vaarverkeer. Herstel van de zichtbare schade en controle van vitale delen op niet direct zichtbare schade zal nog enige tijd gaan duren; In overleg met alle betrokken partijen neemt Hollandia het voortouw bij het herstel. We hopen dat openstelling in de 2^e helft van augustus mogelijk is. Dit hangt echter af van de lever- en fabricagetijden van diverse onderdelen en of er bij de onderzoeken nog meer schade vastgesteld wordt.

Groot onderhoud; Het groot onderhoud vergt niet alleen gedegen onderzoek naar de huidige toestand en het herontwerpen van een aantal delen, ook de aanbestedingsprocedure en aanpassing naar de veiligheidsnormen van 2020 vergt de nodige tijd. Naar verwachting kunnen de werkzaamheden starten na het vaarseizoen 2021 en zijn dan gereed voor het vaarseizoen 2022. Tijdens deze werkzaamheden zal de brug 2 e 3 weken afgesloten zijn voor het autoverkeer. We proberen deze afsluiting te laten samenvallen met de reconstructie van de Lange Boonestraat.

Bron: Dit memo is gebaseerd op eigen waarnemingen en op de volgende rapporten:

- Inspectierapport Lijndraaiersbrug januari 2020
- Rapportage Object Survey nav het ongeval

MEMO

- Rapportage TAS nav het ongeval
- Rapportage Hollandia Services nav het ongeval
- Telefonisch Overleg met de Onderzoeksraad voor Veiligheid
- Telefonisch Overleg met NODR
- Overleg dd. 12-06-2020 met TAS en Hollandia over de scope van het herstel.