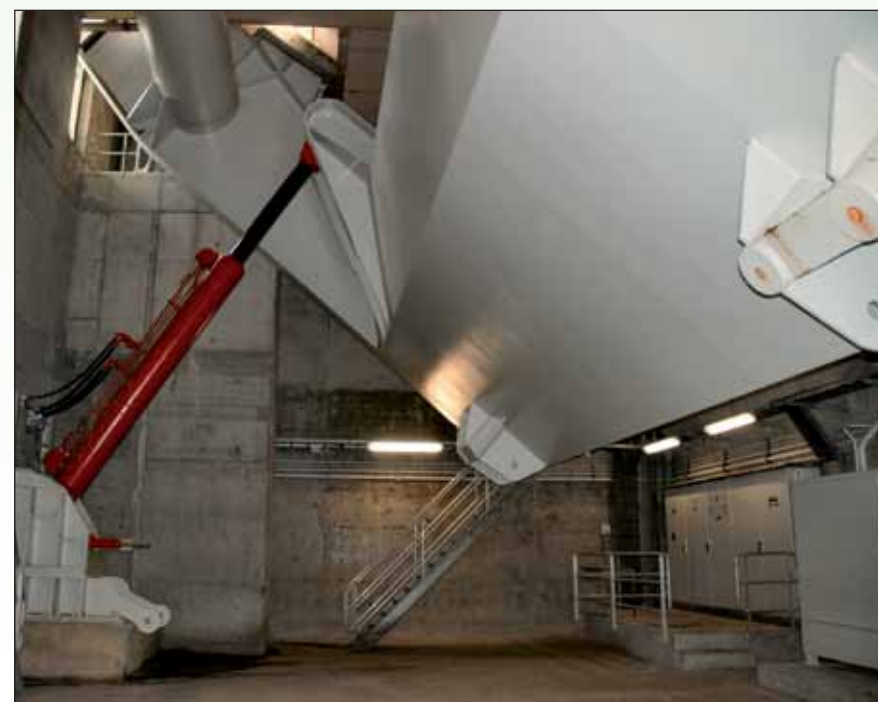


# Ophef rond Prinses Margrietbrug

Nadat de complete, hydraulische installatie van de prinses Margrietbrug te Lemmer is gerenoveerd, begint de brug tijdens het openen onbegrijpelijk te kraken. Eerst heel zachtjes, maar met de tijd wordt het geluid steeds luider. Het is alsof de wind speelt met een eikenhouten deur in een verweerde stadmuur. Omdat dit krakende geluid echoot door de kale kelder van het contragewicht, is het niet te traceren. Het weerkaatst tegen alle betonnen wanden en galmt door de holle ruimte heen. De leverancier is komen luisteren. Hij vraagt zijn monteurs de hydraulische installatie te controleren. Er wordt van alles geprobeerd, vervangen en getest. Tevergeefs. Niets brengt de brug weer tot bedaren. Waterschap Friesland roept uiteindelijk de hulp van MTD in.

De brug bij Lemmer is van het bascule-type. Het wegdek en het contragewicht bestaan uit één geheel. In het midden daarvan, aan weerszijden van de brug, zitten zware lageringen. De brug gaat open als het contragewicht de kelder in wordt getrokken. Dit gebeurt door twee hydraulische cilinders met een uitslag van bijna vijftien meter. Vanwege het vele testwerk van de monteurs zal de hydrauliek wel in orde zijn, zo wordt veronder-

steld. Kleppen en ventielen kraken doorgaans niet. Zeker niet zoals een eikenhouten deur dit wel eens doet. Daarom gaat de aandacht in eerst instantie uit naar alle draaipunten in de ophaalbrug. Dit zijn de lageringen waarop de brug scharniert en de twee gewrichten van de cilindervoeten. En natuurlijk de beide kogellageringen aan het uiteinde van elke cilinderstang. Deze zitten vast onder het contragewicht van de ophaalbrug.



Verder kunnen ook materiaalspanningen in de brug krakende geluiden veroorzaken. Dat gebeurt als de beide hydraulische cilinders bijvoorbeeld niet exact gelijk lopen. De brug zal zich dan scheluw trekken bij het opengaan.

### Gekraak

Op het eerste gezicht lijkt het gekraak het luïdst in de buurt van ongeveer 20 graden opening van de brug. Het geluid is dus gebonden aan een positie en er is geen sprake van materiaalspanning door het ongelijk lopen van de cilinders. Gekraak uit materiaalspanning is namelijk onwillekeurig qua energie-inhoud en tijd. Tijdens de renovatie van de hydraulische installatie zijn de beide lageringen waarop de brug scharniert, vervangen. Dat kan ook leiden tot gekraak. Ofwel de eerste verdachten zijn de lageringen van de brug met de vier gewrichten van de beide cilinders.

### Vermoedelijke dader

Voor het zoeken naar de locatie van het knarsen zijn verschillende methoden bruikbaar. De eerste methode is het opnemen van eventuele trillingen. Het gekraak kan een laagfrequente energie-inhoud hebben. Uit de trillingsmetingen blijkt een licht schokkende beweging radiaal en axiaal van één cilinder. Het raakt ook de andere. Maar dan alleen radiaal. Tegelijkertijd weergalmt gekraak in de ruimte. De brug heeft dan een stukje van haar cyclus afgelegd. Een andere methode is de inzet van ultrasoon apparatuur. Het knarsende geluid kan namelijk ook het gevolg zijn van wringen. Dit heeft nauwelijks energie-inhoud. Wringen geeft een hoogfrequent signaal. Hoogfrequent opgenomen geluid heeft het voordeel dat er geen verstoring is door het laagfrequente, hoorbare geluid. Dat lawaai wordt in ultrasoon apparatuur weg gefilterd. Het hoogfrequente geluid wordt vervolgens naar het menselijke gehoorgebied gebracht. De reflectie op de wanden van de kelder beïnvloeden daarom het onderzoek niet. De beide bruglagers ruisen zachtjes tijdens de bediening van de brug en geven lage



decibelwaarden af. Daar zit zo te horen geen schade in. Dan worden de decibelwaarden van de vier cilindergewrichten opgenomen en onderling vergeleken. Eentje springt er duidelijk boven uit. Hiermee maakt dit scharnierpunt zich tot hoofdverdachte.

### Verboden handeling

In het brugwachtershuisje komt de betreffende tekening op tafel. De draaipunten van de cilinders blijken SKF kogelgewrichten te zijn van het type GE200 UK2RS. Dit zijn glijlagers, geschikt voor langzaam lopende doeleinden. Ze hebben een inwendige laag van polytetrafluoretheen (Ptfte). In de volksmond heet dat ook wel teflon. De SKF bollagers zijn bestand tegen hoge drukken met een lange levensduur en hebben uitstekende glij-eigenschappen. Een lager dus dat van nature helemaal niet kan kraken. Terug in de kelder worden de kogelge-

wrichten bestudeerd. Pas dan valt op dat er kleine smeernippels zitten op de draaipunten in de cilinders. Smeernippels op teflon lagere? Als er in bijzondere situaties toch gesmeerd zou moeten worden, kan dat bij Ptfte-lageringen met gewoon leidingwater. Bij navraag blijkt dat de brugwachters om de paar maanden een kneepje vet toevoegen. En sinds het kraken nog iets vaker. Een rondje langs verschillende lagerfabrikanten leert dat er absoluut geen smeervet in Ptfte-lageringen mag. Vet doet teflon zwellen. In de stalen scharnierpunten van de hydrauliekcilinders kan het uitdijende teflon natuurlijk nergens heen. Het teveel aan teflon zal in de opgesloten ruimte van het stalen lagerhuis nog maar één ding doen en dat is kraken.

### Spuit zoekt nippel

Voor de leverancier van de complete, hydraulische installatie is het een raadsel

hoe er vet in de kogelgewrichten van de cilinders komt. In de voorschriften staat toch duidelijk dat de lageringen zelfmerend zijn. Voor de brugwachters is het hele gebeuren niet zo'n vraagstuk Een vetspuit en een vetnippel hebben immers wat met elkaar? Kennis van scharnierpunten is voor hun van minder belang dan het draaien van de Prinses Margriet brug te Lemmer. Uiteindelijk worden de cilinders gedemonteerd. De opgezwollen Ptfte-lageringen maken plaats voor GEP-exemplaren. Deze hebben een andere kunststof laag die bovendien uit segmenten bestaat. Ze halen een levensduur van zeker veertig jaar. Het voordeel van deze lageringen is dat ze wel gesmeerd mogen worden. Goed nieuws voor de vetnippels die daarom ongestoord op hun plaats kunnen blijven zitten. Maar dan nu zonder het geluid van een oude deur in een verweerde stadmuur. ■ [www.mtd.nl](http://www.mtd.nl)