



## De uitdaging

De komende jaren moeten een aantal vaste stalen bruggen in Nederland worden gerenoveerd. De metalen bruggen vertonen vermoeiingsscheuren doordat

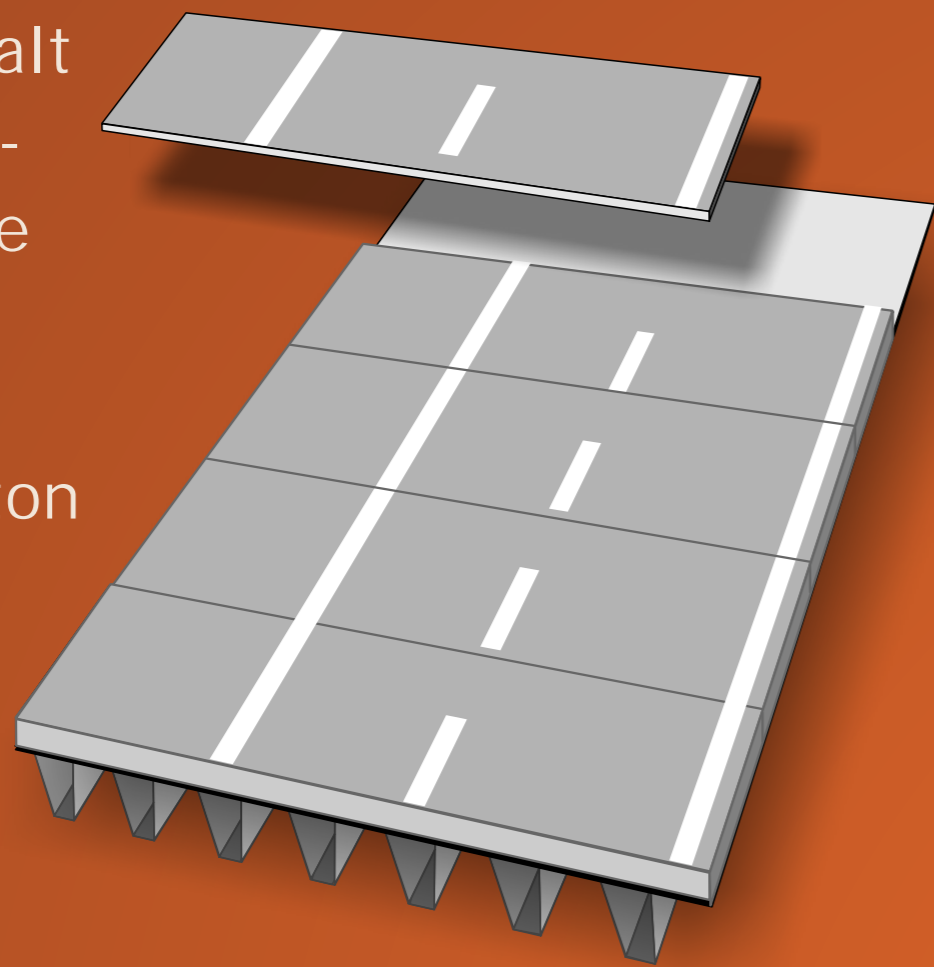
het verkeer meer is toegenomen dan verwacht. De bestaande uitvoeringsmethode is het verwijderen van het asfalt, het repareren van de scheuren en

het ter plaatse aanbrengen van een laag hogesterktebeton. Deze methode is complex en levert hinder op voor de weggebruiker.

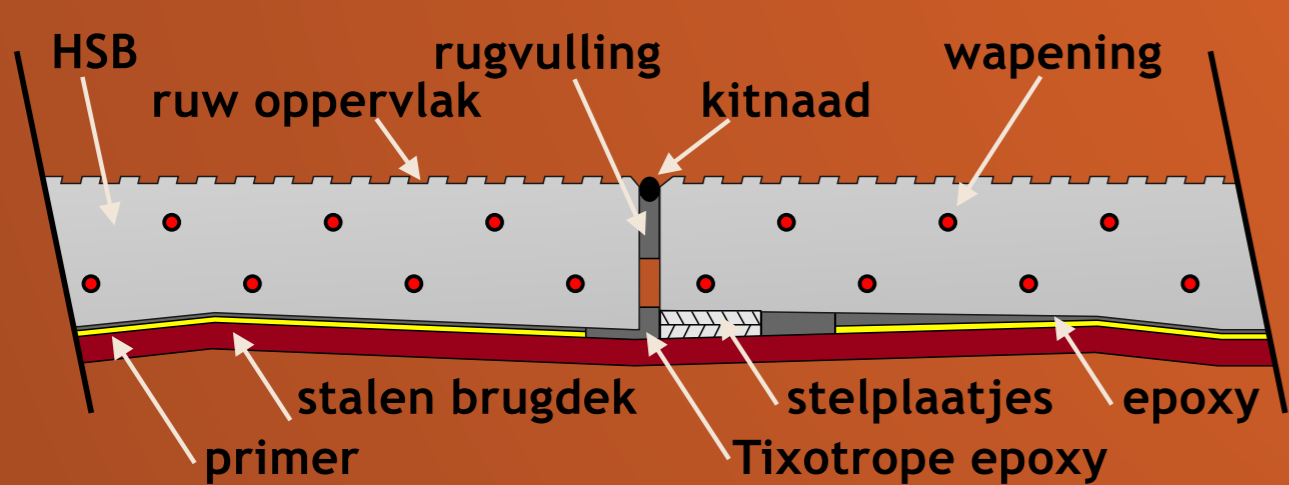
## De oplossing

Door Bureau Angenent en Hurks beton is een methode ontwikkeld voor het versterken van stalen bruggen waarbij beduidend (65%) minder verkeershinder optreedt.

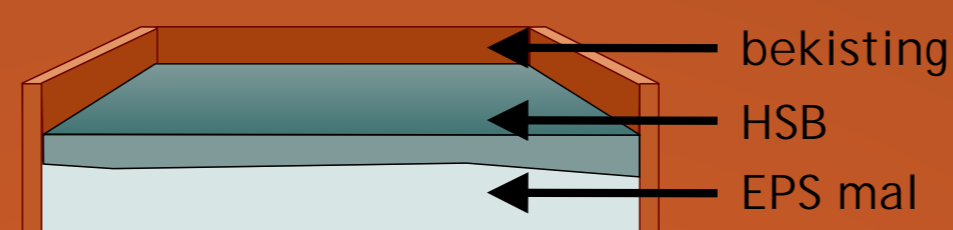
Bij Prefab HSB Overlaging wordt een brugdek versterkt door het vervangen van het asfalt door geprefabriceerde platen van ultra hoge sterkte beton (UHSB).



Het bijzondere aan deze methode is dat elke individuele plaat op maat gemaakt wordt voor zijn positie op de brug. De onderkant van de plaat volgt daarbij eventuele onregelmatigheden in het stalen dek. De platen worden met het brugdek verbonden met behulp van epoxyhars.

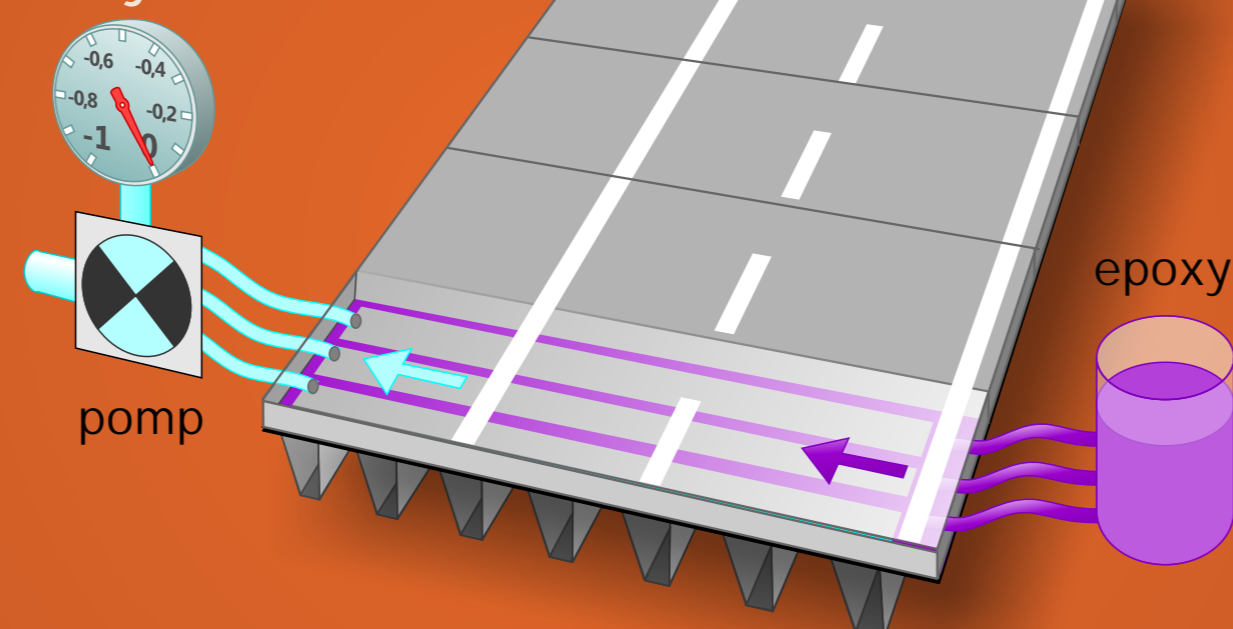


In de betonfabriek worden de platen in de maanden voor de renovatie geproduceerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van malbodems die uit EPS (piepschuim) gefreesd worden. Een typische maat van een plaat is 12 x 3 meter en 50 mm dik.



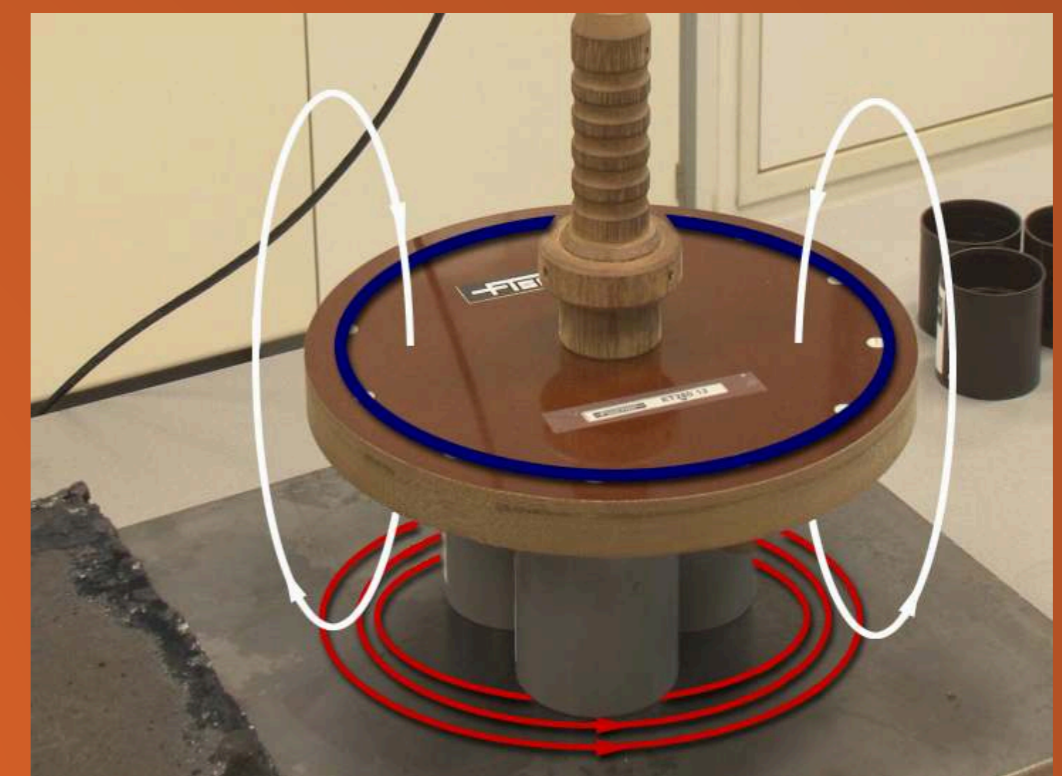
De betonelementen worden in de fabriek voorzien van een ruw oppervlak en belijning, zodat zij na het verlijmen meteen gereed zijn voor gebruik.

Het verlijmen van de platen gebeurt door eerste de randen met een tixotrope tweecomponenten epoxyhars aan het stalen brugdek te verlijmen.



Daarna wordt de spleet tussen betonplaat en stalen brugdek onder vacuüm geïnjecteerd met een dun vloeibare tweecomponenten epoxyhars. Na uitharden is de betonplaat duurzaam met het stalen dek verbonden.

Om de platen te kunnen ontwerpen, is het nodig om te weten wat de vorm van het stalen brugdek precies is. Echter, voor de renovatie is de brug nog bedekt met asfalt, waardoor de vorm van het stalen dek niet zichtbaar is. Met een combinatie van meettechnieken kan de vorm van het brugdek dwars door het asfalt heen bepaald worden. Deze technieken zijn Pulsed Eddy Current (PEC) metingen, Eddy Current (wervelstroom) laagdiktemetingen en boringen.



Principe van wervelstroommeting

De metingen "door het asfalt heen" leveren een 3D-CAD model op, wat gebruikt wordt om de individuele platen te ontwerpen. PEC en boringen zijn bestaande technieken. Voor wervelstroomlaagdiktemetingen bestaat een handmatige sensor met een nauwkeurigheid van 0,5 mm.

Voor praktische toepassing zal een geautomatiseerd meetsysteem ontwikkeld moeten worden.

## Verkeershinder

Prefab HSB Overlaging gaat gepaard met beduidend minder verkeershinder dan ter plaatse aangebrachte HSB Overlaging. Weliswaar moet er van te voren gescand worden, waarvoor de brug af-

gezet moet worden, maar deze werkzaamheden kunnen gedurende de nacht plaatsvinden. Dit levert nauwelijks files op. De renovatie zelf duurt veel korter omdat na het verwijderen van het asfalt

en de reparatie van de vermoeiingsscheuren, de betonelementen alleen nog geplaatst en verlijmd hoeven te worden.



## prefab HSB overlaging