Van:
Verzonden: woensdag 6 maart 2019 10:42
Aan:
CC:
Onderwerp: Brug 160 Bullebaksluis - bouwkundige staat en beheersmaatregelen

Beste collega's,

((, op verzoek van Marten zet ik jou ook in de cc)

Gisteren hebben we (althans een aantal) elkaar gesproken over de Bullebaksluis (brug160.... !niet te verwarren met de beweegbare Bullebakbrug), bijgaand een samenvatting van ons gesprek en een resumé van de te treffen beheersmaatregelen.

Op grond van de geconstateerde huidige bouwkundige staat van de brug (zie toelichting voor nadere details) en een toelichtend gesprek met de betreffende constructeur, heeft het PCVB moeten concluderen dat de brug een mogelijk acuut veiligheidsrisico vormt voor de dagelijkse gebruikers, onder huidige ongelimiteerd functioneel gebruik. Ongelimiteerd gebruik van de brug is derhalve sterk af te raden. Wij hebben de beheerder van de brug (V&OR) geadviseerd om per direct functionele beperking op te leggen aan deze brug, lopende het nu ingezette aanvullende nader onderzoek. De beperkende maatregelen zijn als volgt:

1. Verbod op vrachtverkeer (RDW >3,5ton). In de gesprekken die ik gisteren heb gevoerd, heb ik overigens vernomen dat een dergelijk advies al in eerder stadium aan de AM is afgegeven. Vraag is dus of het advies inmiddels is opgevolgd ?
2. Verbod op busverkeer (GVB, Regio)
3. Tram stapvoets over de brug, met in achtneming van de hierna genoemde zones voor en na de brug;
4. Eén tram gelijktijdig op de brug. Dit betreft zowel naast elkaar als achter elkaar (filerijden);
5. Geen rem-, en/of optrek bewegingen op en in de directe omgeving van de brug (10m);

Voor de duidelijkheid, voorgaande betekent dat tot nader order, personenautoverkeer en fiets-/voetgangers vooralsnog wel gebruik kunnen maken van de brug.

Vervolgtraject

1. Naar ik heb vernomen dat er een monitoringsprogramma operationeel. Ik ben op dit moment niet bekend met inhoud en hoor graag van de AM erug wat die is, mocht daar bijstelling op nodig zijn. Daarnaast ontvang ik graag de meetgegevens van de afgelopen periode;
2. PCVB zet een aanvullende inspectie en materiaalonderzoek uit naar de hout(paalfundering) onder de waterlijn;
3. Ogv de resultaten van voorgenoemd onderzoek en monitoringsgegevens, voert PCVB een nadere constructieve beschouwing uit, waarbij het accent zal liggen op de onderbouw en de fundering.

Voorgaande zal mogelijk kunnen leiden tot een nadere heroverweging van de maatregelen, maar gelet de huidige inzichten van de bouwkundige staat, ligt het niet in de lijn der verwachtingen dat de maatregelen bijgesteld gaan worden.

Zodra ik meer concreet weet welke periode voorgenoemd onderzoek in beslag gaat nemen, meldt ik dit aan de betrokkenen terug. Ga vooralsnog uit van de gebruikelijke enkele maanden.

Toelichting

Zoals eerder benoemd in deze mail, is de brug in (zeer) slechte bouwkundig staat, waarbij aangetekend dit het deel brug betreft, dat in een later stadium aan de oorspronkelijke sluiskolk is aangebouwd (ca. 12 à 13m breed). Het zwaar verkeer (tram, autoverkeer) rijdt echter voornamelijk over dit (slechte) aanbouwdeel.

Dit brugdeel bestaat uit een staal/beton dek (verbündtrager), met een overspanning van ca. 6m, een (relatief hoge 4,2m) metselwerk onderbouw (gewichtsconstructie (2 à 2,5m dik), waarbij de horizontale stabiliteit uit het gewicht wordt verkregen), het geheel gefundeerd op een houten paalfundering.

Zowel het dek als de metselwerk onderbouw vertoont scheurvorming, de onderzocht paalfundering vertoont ernstige biologische aantasting (bacteriën en schimmels).

Brugdek

Scheurvorming in het betondeel van het dek wordt mogelijk veroorzaakt door overbelasting en de (niet gedilateerde) overgang van oud naar (nieuwere) aanbouw. De liggers zijn individueel in staat om de belasting af te dragen naar de landhoofden, echter als gevolg van de scheurvorming in het betonnen deel, is dit dek niet meer in staat om de belasting over het landhoofd te spreiden. Het gevolg hiervan is een geconcentreerde belasting op het metselwerk landhoofd (en de paalfundering), mogelijk deels een verklaring van de scheuren in het betreffende metselwerk.

Landhoofden

Scheurvorming in de metselwerk landhoofden worden mogelijk verklaard uit voorgenoemde (geconcentreerde) overbelasting, uit de (nu op natuurlijk wijze gedilateerde) overgang van oud naar nieuw en de slechte (aangetaste) staat van de houten paalfundering. De scheurvorming is redelijk random vertegenwoordigd, soms door en door en soms niet, maar overeenkomstig in het algemeen wel van boven af, door tot op de fundering. Daarnaast is de scheurvorming in een aantallen gevallen fors te noemen (ca. 5mm). Al met al is het metselwerk landhoofd slecht in staat om de toch al geconcentreerde bovenbelasting over meerdere palen te verdelen. Naar verwachting zal dit een voortschrijdend en zelf versterkend proces zijn, waarbij aanvullend en groter wordende scheurvorming, gepaard gaat met een verdere afnemend vermogen tot lastspreiding naar de paalfundering. Omdat het metselwerk relatief dik is (2 à 2,5meter) en van nog goede kwaliteit (weinig delaminatie) zal er naar verwachting wel spreiding naar de achter liggende palen plaatsvinden.

Houten paalfundering

Zover nu bekend, bestaat de houten paalfundering uit drie rijen (houten) palen op een houten frame van kespen en langshout. In het voorliggende onderzoek, zijn monsters genomen uit de voorste rij palen van beide landhoofden (11 stuks). Naar verwachting staan er ca. 40 à 50 palen onder 1 landhoofd, hetgeen betekent dat ca. 10% van de palen is beproeft. 10% wordt op dit moment als ondergrens van een te onderzoeken populatie beschouwd, echter gelet de uitkomst en het belang van de brug is het advies om aanvullende monstername en lab onderzoek uit te laten voeren. Hierbij kan gelijktijdig aanvullende inspectie van de fundering onder de waterlijn plaatsvinden en scheurvorming onder de waterlijn actueel ingemeten worden. Voorgaande geeft inzicht in een mogelijk progressief verloop van het degradatie gedrag van het landhoofd.

Ogv van voorliggende onderzoeksresultaten is te constateren dat alle onderzochte palen zijn aangetast, waarbij 2 van de 11 bemonsterde palen, nog net voldoende reststerkte hebben, onder een ingeschatte (reguliere) paalbelasting van 100kN (10ton) per paal (uc waarde 0,87 en 0.97

De overige 9/10 palen vertonen een overschrijding, variërend van beperkt tot onaanvaardbaar (1.05 tot 16,5 >1,0).

Naast sterkte neemt in het geval van aantasting ook de stijfheid van de paal af. Onder gelijkblijvende belasting is de paal verder ingedrukt/uitgebogen dan oorspronkelijk. Omdat dit niet gelijkmatig heeft plaatsgevonden heeft er een herverdeling van krachten in het metselwerk landhoofd plaatsgevonden, hetgeen zich manifesteert in scheurvorming. Gelet de voorgenoemde voortschrijdende afname van sterkte en stijfheid van de palen door verdere aantasting, zal dit proces eveneens (onvoorspelbaar) voortschrijden en zich zelf versterken, tot het moment dat herverdeling van krachten niet meer mogelijk is en de constructie bezwijkt.

Samenvattend conclusie, voorspelling bezwijkgedrag/moment

Gelet de geconstateerde bouwkundige staat van de brug, voldoet de brug in deze staat en onder huidige (ongelimiteerd) functioneel gebruik, niet aan de wettelijk gestelde veiligheidseisen. In navolging van deze constatering, is de voorliggende legitieme vraag, of er sprake is van een acuut veiligheidsrisico of niet. In antwoord op die vraag het volgende:

Het antwoord op deze vraag is 'ja'. Onder de huidige omstandigheden (bouwkundige staat en ongelimiteerd functioneel gebruik) bestaat er een gerede kans op acuut bezwijken, in een situatie waarbij zwaar vrachtverkeer de brug passeert. Met de huidige inzichten is het moment waarop dit plaatsvindt (nog) niet of nauwelijks te voorspellen. Gelet de situatie zal het moment van bezwijken zich naar verwachting echter wel binnen een relatief snelle periode voltrekken, waardoor de waarschuwingsperiode voorafgaand aan bezwijken kort zal zijn. Waarschijnlijk te kort om voor een ordentelijk in acht te nemen periode van constateren en ontruiming van de brug. Daartegenover is de verwachting dat het bezwijkmoment en faalproces, onder permanente belasting (of met een beperkte niet plotselinge (dynamische) toename van belasting) wel trager verloopt en derhalve wel tijdig kan worden waargenomen.

Argumentatie beheersmaatregelen
Voorgaande conclusie heeft geleid tot de voorgestelde beheersmaatregelen. De (huidige) trams hebben een relatief lage aslast (2x9ton) op grote onderlinge afstand van elkaar in tegenstelling tot bus en vrachtverkeer. Afgezet tegen de relatief hoge permanente belasting uit eigen gewicht, is de belastingtoename op de palen dus beperkt/gering. De aanvullende randvoorwaarden van snelheidsbeperking en rem-/optrekkrachten voorkomen dat de belasting een dynamische (stoot) impact heeft. Hieruit volgt dat personen autoverkeer, alsmede fietsers en voetgangers een nauwelijks merkbare belastingsverhoging veroorzaken.

Ik kan mij voorstellen dat voorliggende mail de nodige vragen oproept, uiteraard ben ik altijd bereid die te beantwoorden, maar daarbij wel het verzoek mijn drukke agenda daarbij in acht te nemen.

Groet,

Met vriendelijke groet,

Strategisch Adviseur

Projectleider Herijking Amsterdamse bruggen

Ingenieursbureau

Gemeente Amsterdam

Weesperstraat 430, 1018 DN
Postbus 12693, 1100 AR Amsterdam
ingenieursbureau.amsterdam.nl

Werkdagen: ma,di,wo en do

Wij werken binnen het ***Programma Constructieve Veiligheid*** *aan het* ***Toetsingskader Amsterdamse Bruggen***
Meer info over dit onderwerp: www.infrabeheer.org

Op dit bericht is een proclaimer van toepassing: amsterdam.nl/proclaimer