

Retouradres: Postbus 49, 2600 AA Delft

BESIX Nederland BV  
T.a.v. De heer J.G. Scheffers  
Postbus 8  
2990 AA BARENDRECHT



**Onderwerp**

TNO 2014 M10653 Onderhoudstoestand Stadion De Kuip

Geachte heer Scheffers,

In 2005 heeft TNO een onderzoek uitgevoerd naar de onderhoudstoestand van het stadion De Kuip (TNO-rapport 2005-CI-R0072 d.d. 27 april 2005). In opdracht van BESIX Nederland heeft TNO een quick scan uitgevoerd, teneinde een update te geven van de resultaten van het onderzoek in 2005.

**Conclusies**

Op basis van de opnieuw uitgevoerde quick scan naar de onderhoudstoestand van het stadion De Kuip volgt dat de onderhoudstoestand van zowel de betonnen als de stalen constructie-onderdelen in de periode 2005-2014 niet wezenlijk is veranderd. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de resultaten van het in 2005 uitgevoerde onderzoek nog steeds up-to-date zijn.

**Status**

In de hierna volgende bijlagen van dit briefrapport zijn de resultaten van het onderzoek opgenomen. Dit document heeft de status van een TNO rapport, en is bij TNO bekend als TNO-rapport 2014 M10653. Dit rapport mag niet worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Dit rapport is in opdracht opgesteld. Voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever wordt verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Indien u over deze rapportage nog vragen heeft, neemt u dan gerust contact op met ondergetekende.

Hoogachtend,

Ir. H. Borsje

Dr.ir. R.J.M. Pijpers

**Technical Sciences**

Van Mourik Broekmanweg 6  
2628 XE Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 30 00

**Datum**

22 april 2014

**Onze referentie**

0100006810

**E-mail**

[huibert.borsje@tno.nl](mailto:huibert.borsje@tno.nl)

**Doorkiesnummer**

+31 88 866 32 07

**Doorkiesfax**

+31 88 866 30 24

**Projectnummer**

060.08505/01.05.01

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op [www.tno.nl](http://www.tno.nl). Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Datum  
22 april 2014

Onze referentie  
0100006810

Blad  
2/8

## Bijlage A: Resultaten van het onderzoek

### 1. Inleiding en opdracht

Het doel van het in 2005 door TNO uitgevoerde onderzoek aan De Kuip was om de toekomstmogelijkheden voor het stadion beter te kunnen beschouwen. Hiertoe waren twee onderzoeksvragen geformuleerd, te weten:

1. "Binnen welke tijd is technisch gezien de bouw van een nieuw stadion onafwendbaar?"
2. "Is de bestaande basis voldoende om een upgrade toe te voegen?"

Op basis van het destijds uitgevoerde onderzoek zijn de volgende conclusies getrokken:

*Ad 1.*

*Uit de quick scan volgt dat de levensduurverwachting van het stadion niet gelimiteerd is en dus nog minimaal 50 jaar bedraagt.*

*Ad 2.*

*Aan de bestaande basis kunnen verschillende upgrades worden toegevoegd, zodat in de toekomst nog steeds voldaan wordt aan de eisen.*

In opdracht van BESIX Nederland BV heeft TNO een update opgesteld van de resultaten van het onderzoek in 2005. Ten behoeve van deze update hebben de heren Borsje en Pijpers van TNO op 16 april 2014 een visuele inspectie uitgevoerd, waarbij steekproefsgewijs alle relevante onderdelen van het stadion zijn beoordeeld.

De resultaten van het onderzoek zijn onderstaand weergegeven, onderverdeeld in de betonnen en de stalen constructie-onderdelen van het stadion.

### 2. Betonnen constructie-onderdelen

Het onderzoek heeft betrekking op de volgende betonnen constructie-onderdelen:

- Tribunevloeren
- Trappen en bordessen in en nabij de trappenhuizen
- Wanden en vloer van de gootconstructie rondom het veld

#### 2.1 Tribunevloeren

Ten aanzien van de bovenzijde van de tribunevloeren geldt dat deze waterdicht moet zijn afgewerkt, teneinde doorgaande ettringietvorming (en/of vorstschade) te voorkomen. Behoudens enkele slijtageplekken aan de afwerklaag op de bovenzijde van de vloer en aan de kunststof slabben ter plaatse van de dilatatievoegen, is deze waterdichting voldoende gewaarborgd.

De huidige onderhoudstoestand van de bovenzijde van de tribunevloeren is derhalve vergelijkbaar met de onderhoudstoestand in 2005.

Aan de onderzijde van de tribunevloeren is geen nieuwe betonschade waargenomen. De huidige onderhoudstoestand van de onderzijde van de tribunevloeren is derhalve vergelijkbaar met de onderhoudstoestand in 2005.

**Datum**

22 april 2014

**Onze referentie**

0100006810

**Blad**

3/8

## 2.2 Trappen en bordessen in en nabij de trappenhuizen

Ten aanzien van de trappen en bordessen in en nabij de trappenhuizen geldt dat dezelfde onvolkomenheden zijn waargenomen als in 2005: verouderde kitvoegen, corrosie van de staalprofielen ter plaatse van de oplegvlakken van het beton en watervoerende scheuren. De mate van corrosie van de oplegvlakken (foto 1) is sinds 2005 enigszins toegenomen. De lengte waarover de scheuren watervoerend zijn is ook toegenomen, met name bij de bordessen bovenaan, tussen de trappenhuizen (foto 2).

In aansluiting op het voorgaande is incidenteel wapeningscorrosie aangetroffen in de bovenzijde van enkele bordessen tussen de trappenhuizen (foto 3). Dit betreft een locatie met een verwaarloosbare betondekking, kleiner dan 10 mm.

De hiervoor genoemde onvolkomenheden vereisen toekomstig onderhoud, maar dit onderhoud is niet van dien aard dat dit buiten het periodieke onderhoud valt dat normaliter bij een dergelijke constructie verwacht mag worden.

## 2.3 Wanden en vloer van de gootconstructie rondom het veld

De wanden en vloer van de gootconstructie rondom het veld zijn inmiddels voorzien van een coating. Er is geen betonschade meer waargenomen in de gootconstructie.

# 3. **Stalen constructie-onderdelen**

Het onderzoek heeft betrekking op de volgende stalen constructie-onderdelen:

- Trappenhuizen
- Spant aan de buitenzijde van het stadion
- Spant 1e ring aan de binnenzijde van het stadion
- Spant 2e ring aan de binnenzijde van het stadion

## 3.1 Trappenhuizen

Ten aanzien van de staalconstructie van de trappenhuizen geldt dat dezelfde onvolkomenheden zijn aangetroffen als in 2005: corrosie van oplegvlakken (zie paragraaf 2.2) en corrosie in complexe aansluitingen (foto 4). De mate van corrosie van de complexe aansluitingen is vergelijkbaar met die in 2005.

## 3.2 Spanten

De conservering van alle spanten verkeert in goede staat. Zichtbaar is dat in de periode tussen 2005 en 2014 onderhoud is gepleegd aan de conservering (foto 5). De huidige onderhoudstoestand van de spanten is minimaal vergelijkbaar met de onderhoudstoestand in 2005.

## 3.3 Vermoeiing stalen constructie-onderdelen

In 2005 is door TNO een analyse uitgevoerd van het risico op vermoeiingsschade aan de staalconstructie. Bij die analyse is uitgegaan van gemiddeld circa 40 voetbalwedstrijden per jaar; dat aantal is in de loop van de tijd niet veranderd. Verder is bij de analyse uitgegaan van een toekomstig aantal popconcerten dat gelijk is aan het aantal popconcerten dat in de periode 1995 tot en met 2004 per jaar werd gegeven. Dit aantal is in de periode van 2005 – 2014 aanzienlijk minder geweest (foto 6).

Uit het voorgaande volgt dat de in 2005 gedane aannamen voor de vermoeiingsberekening nog steeds gelden en dat de kans op vermoeiingsschade, bij die aannamen, verwaarloosbaar is.

**Datum**

22 april 2014

**Onze referentie**

0100006810

**Blad**

4/8

#### **4. Conclusies**

Op basis van de opnieuw uitgevoerde quick scan naar de onderhoudstoestand van het stadion De Kuip volgt dat de onderhoudstoestand van zowel de betonnen als de stalen constructie-onderdelen in de periode 2005-2014 niet wezenlijk is veranderd. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de resultaten van het in 2005 uitgevoerde onderzoek nog steeds up-to-date zijn.

**Bijlage B: Foto's**

**Datum**  
22 april 2014

**Onze referentie**  
0100006810

**Blad**  
5/8



Foto 1: Corrosie van staalprofielen ter plaatse van oplegvlak van bordes (nabij spant 76)



Foto 2: Watervoerende scheuren in bordes tussen twee trappenhuizen (nabij spant 4)

**Datum**  
22 april 2014

**Onze referentie**  
0100006810

**Blad**  
6/8



Foto 3: Wapeningscorrosie in de bovenzijde van bordes tussen twee trappenhuisen (nabij spant 113)



Foto 4: Corrosie in complexe aansluitingen in het trappenhuis (nabij spant 76)

**Datum**  
22 april 2014

**Onze referentie**  
0100006810

**Blad**  
7/8



Foto 5: Onderhoud aan de coating op de spanten

Datum  
22 april 2014

Onze referentie  
0100006810

Blad  
8/8

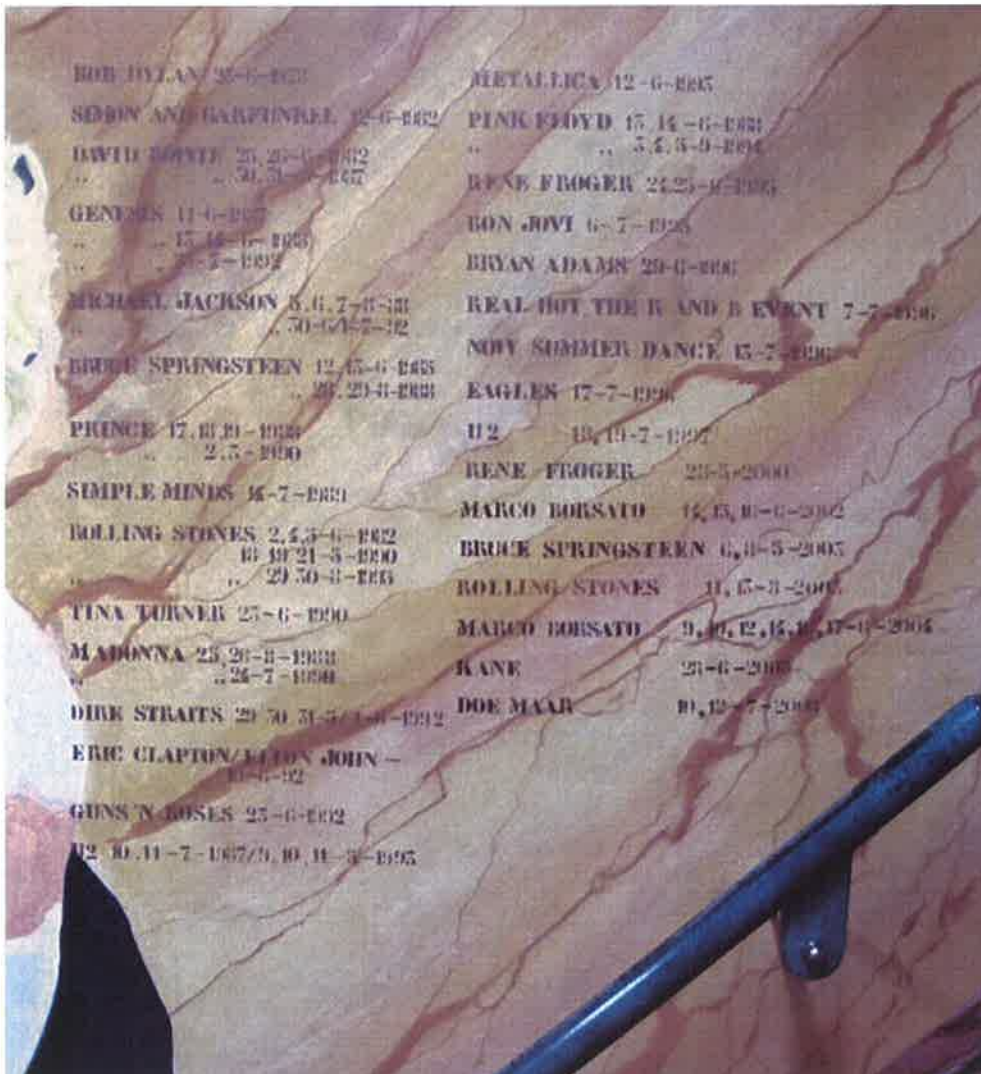


Foto 6: Overzicht popconcerten (foto genomen in spelerstunnel)