



Slimme constructies

Monitoren van constructies ten behoeve van slimmer beheer en onderhoud



TU Delft, 3 april 2014

Jan P.G. Mijsbergen
BAM Infraconsult
j.mijsbergen@baminfraconsult.nl
06 11035963





Monitoren van constructies t.b.v. slimmer beheer en onderhoud Toepassing van innovatieve ICT

Ane de Boer - Rijkswaterstaat GPO

Carlos Bosma - Strukton Civiel

Robbert Drieman - SBRCURnet

Simon Duivenvoorde - Provincie Zuid-Holland

Sonja Fennis - Technische Universiteit Delft

Jan P.G. Mijsbergen - BAM Infraconsult

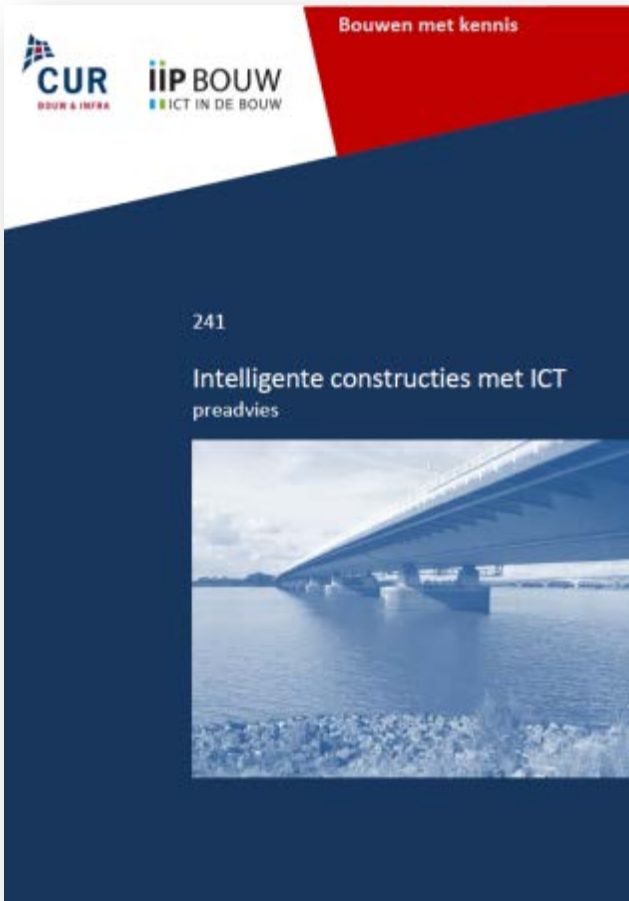
Leo Nieuwenhuizen - SBRCURnet

Jeroen Oldenhof - Gemeente Alphen aan den Rijn

Harry Oosterwijk - PVO/Schagen Infra

Willy Peelen - TNO

Fred Veldhuizen - Nebest



Drietrapsraket

- Is het een zinnige vraag?
- Hoe pak je dat aan?
- Doen

Doelstelling

1. Opstellen van een methodiek om beheer- en onderhoudsvraagstukken van bouwwerken beter op te kunnen lossen met
 - ondersteuning door een meetsysteem, en
 - volgend door een beheermaatregel
2. In kaart te brengen van beheer- en onderhoudsvraagstukken die leven bij beheerders en die met monitoringstechnieken effectiever en efficiënter uitgewerkt kunnen worden

Aanpak

1. Inventarisatie van de vraagkant
2. Inventarisatie van de aanbodkant
3. Methodiek vastleggen
4. Voorbeeld / gedachte-experiment

Vraagkant

Monitoring

- Hulpmiddel bij beheer en onderhoud
- Inzicht in de toestand van een bouwwerk

Waarom monitoren

- Verkrijgen van inzicht in het vermogen van een bouwwerk om de beoogde functie te blijven behouden
- Proactief handelen in plaats van reactief

Vraagkant - monitoringsvragen

Kwaliteit van het beton

- Verklaring van scheurvorming
- Scheurvorming volgen
- Alkali-silicareactie volgen en reststerkte
- Chloride-indringing

Constructie algemeen

- Corrosie van tuikabels
- Vulling van voorspanbuizen
- Lekdebiet door een scheur
- Voegovergangen: meervoudige lamellenvoegovergang

Aanbodkant

Meetsystemen

Belasting – deformatie – materiaalkundig
(degradatiemechanismen)

Modellen

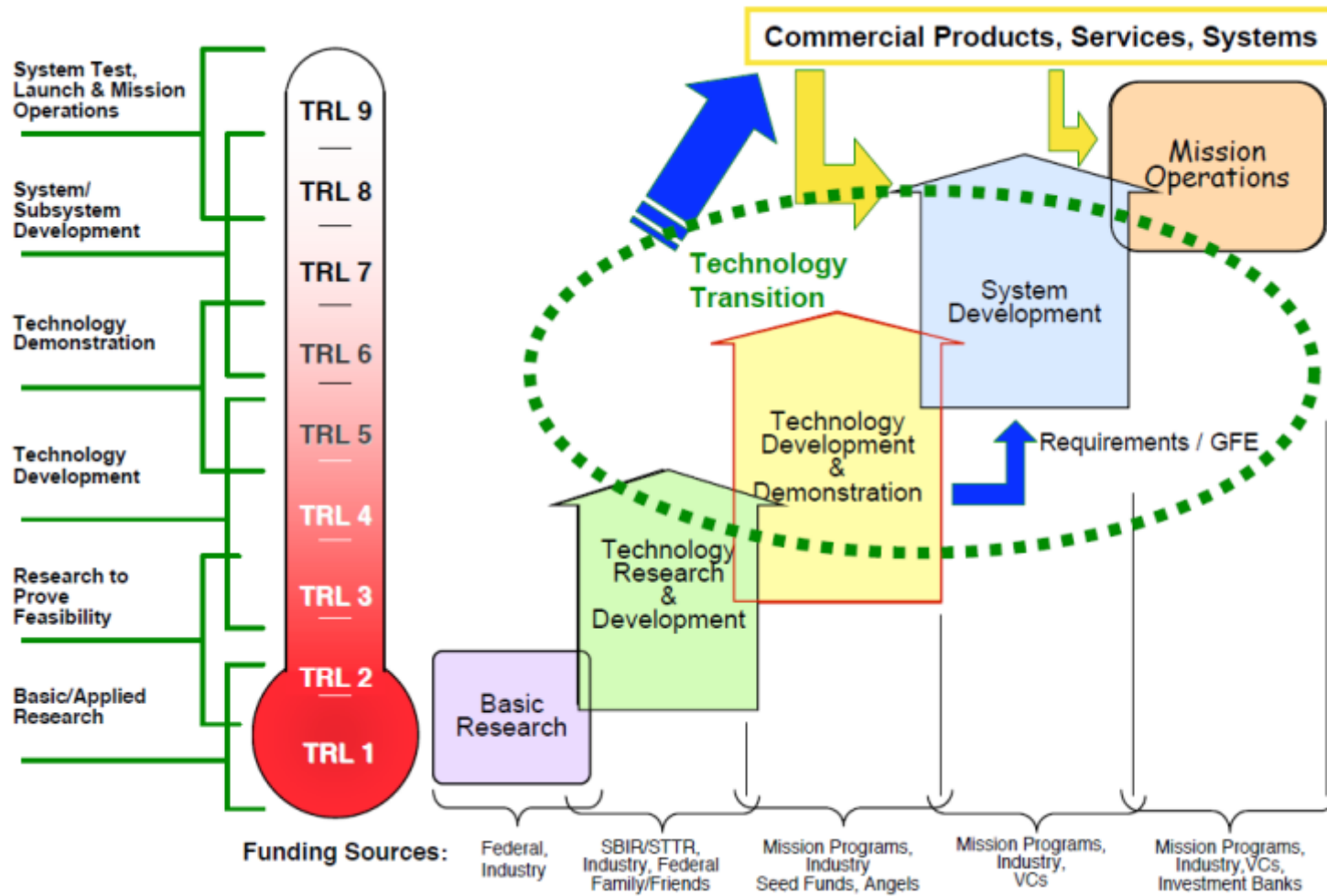
Geometrie – belasting – materiaal

Inventarisatie

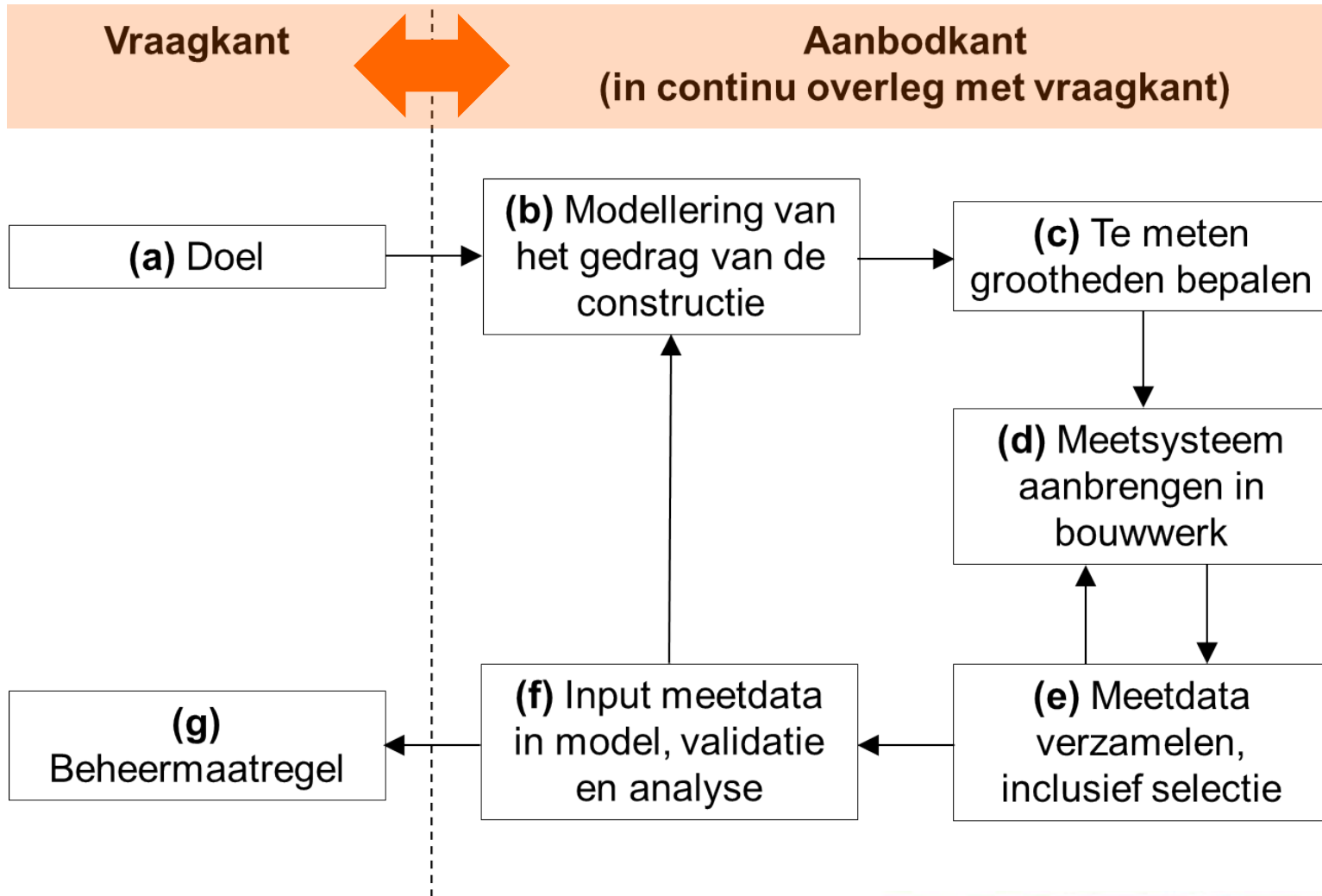
Aanbod – omschrijving – ervaring – voor-/nadeel

Technology Readiness Level - TRL

Technology Readiness Level [NASA]



Methodiek



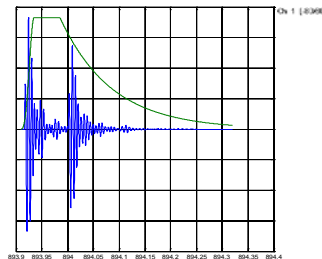
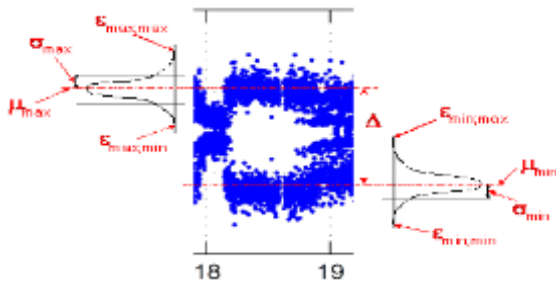
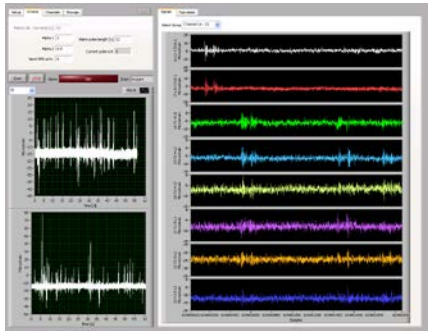
Martinus Nijhoffbrug

Early warning systeem voor voegen

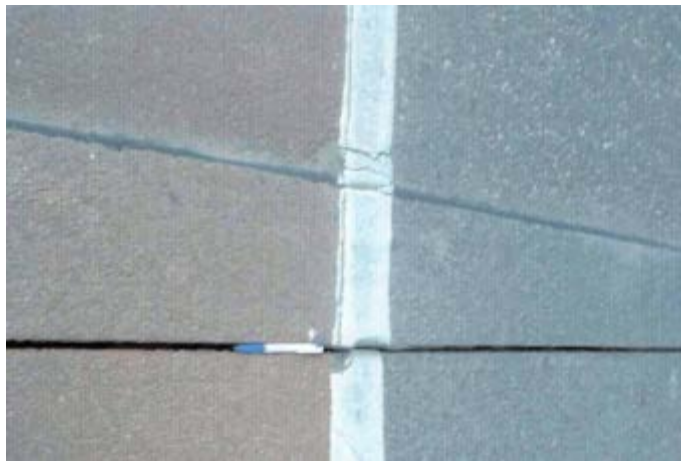




- Doel** Uitstel vervanging voeg
 - Model** Analyse faalmechanismen van de voeg
 - Grootheden** Afwijkende rekken in de lamellen
 - Meetsysteem** Rekstroken
 - Meetdata** Metingen, analyse
 - Model/Validatie** Begrijpen van de data
 - Beheermaatregel** Tijdige nadere visuele inspectie, Mogelijke reparatie, afsluiten rijbaan
- TRL** 6



Concordiabrug in Gorinchem wandelande landhoofden





Doel	Beschikbaarheid/betrouwbaarheid
Model	Constructief model, lengteverschil
Grootheden	Positie constructie Brugdek <> landhoofd Open/dicht Omgevingsdata
Meetsysteem	Afstandsmetingen Weerstation
Meetdata	Verzamelen en selecteren
Analyse	Begrijpen en filteren
Beheer	Pijnbestrijding Afmetingen val
TRL	5-6

Conclusie en verder

Methodiek

- Laat zich eenvoudig beschrijven
- Laat zich minder eenvoudig uitvoeren
- Laat zich (in theorie) bewijzen
- Gereedschappen zijn beschikbaar

En nu

Is het een zinnige vraag?

Hoe pak je dat aan?

 Doen



Monitoren van constructies t.b.v. slimmer beheer en onderhoud Toepassing van innovatieve ICT

Informatie

- ☑ rapport
- ☑ vervolgacties

robbert.drieman@sbrcur.net.nl

010 – 206 59 59

☞ www.sbrcur.net.nl
of dadelijk bij de borrel