



De Stadswinkel vzw  
Doordacht duurzaam renoveren  
14 juni 2007

# Rol van beheerders bij het herstellen van betonconstructies

Josse JACOBS, Valérie POLLET en Bram DOOMS  
Technologisch Adviseurs  
Laboratorium Betontechnologie



# Betonherstellingen

## Situering in de bouwsector

- Bouwsector :
  - Bedrijven : 72.000 (2004)
  - Omzet : 35,4 miljard (2005)
  - Werkgelegenheid : 237.700 (2004)
- Renovatie : 50 % (+2% per jaar)
- Betonherstelling : ?

50% van de bouwwitgaven  
gaan naar renovatie



# Betonherstellingen : ervaringen?

## Gewapend beton

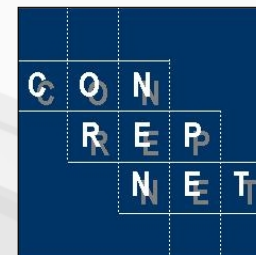
- Sinds ongeveer 1860 (Monier)
- Enorme toename sinds 1950-1960
- Toename schade : 1980-1990...
- Ervaring beperkt tot 20 jaar
- Toename van aantal herstellingen



# Ervaringen met oude herstellingen

## CON REP NET

### Thematic Network on Performance Based Rehabilitation of Reinforced Concrete Structures



- Building Research Establishment (Onderzoeksinstituut - GB)
- Gifford & Partners (Studiebureau - GB)
- WTCB (Onderzoeksinstituut - B)
- Instituut voor Bouwwetenschappen "Eduardo Torroja" (Onderzoeksinstituut - E)
- Freyssinet International (Aannemer - F)
- STU-K (Studiebureau - CZ)
- CT Koulutus Oy (Fabrikant bouwproducten - FIN)





## CON REP NET

- Is prestatiegericht voorschrijven van betonherstellingen mogelijk/nodig ?
- Wat leren ons de ervaringen uit het verleden?
- Welke evoluties worden er vastgesteld?
- Enquête
  - bij opdrachtgevers, studiebureaus, leveranciers en uitvoerders.
  - ervaring met  $\pm$  300 herstellde structuren.



# Beton : ervaringen?

## Gewapend beton

– Ouderdom van constructies bij 1<sup>ste</sup> herstelling

- < 10 jaar : 10%
- 10 tot 40 jaar : 65%
- **> 40 jaar : 25%**

## Conclusie

- Vroeg of laat zullen herstellingen nodig zijn!
- Hoe lang houden deze herstelling stand?



## Betonherstelling : ervaringen?

### Hersteld gewapend beton

– Doeltreffendheid van herstellingen

- > 25 jaar : 10%
- < 10 jaar : 55%
- **< 5 jaar : 20%**

### Conclusie

- Dalend vertrouwen in betonherstellingen
- Welke kennis is beschikbaar?
- Waarom loopt het mis?



# Oorzaken van falende herstelling

## Verkeerde diagnose

- Geen diagnose
- Onvoldoende kennis van de constructie
- Geen link tussen inspectie en herstelmethode

## Slecht ontwerp van herstelling

- Slechte beschrijving van de werkzaamheden
- Schadeoorzaken niet aangepakt
- Verkeerde inschatting van levensduur



# Oorzaken van falende herstelling

## Gebrekkige verwerking

- Geen respect voor voorschriften of instructies
- Verkeerde/tegenstrijdige instructies
- Te dikke of te dunne beschermlagen
- Ongunstige werkomstandigheden (temp., tijd)

## Verkeerde materiaalkeuze

- Niet compatibel
- Niet geschikt voor (toekomstige) blootstelling



# Wat moet men weten

## Schadeoorzaken

- Fysische aantasting van beton
- Chemische aantasting van beton
- Aantasting wapening

## Herstellingen

- Herstelmethoden
- Herstelproducten
- Normalisatie
- Goedkeuringen en markeringen



# Schadeoorzaken

## Fysische aantasting van beton

- Overbelasting / vervormingen
- Thermische werking
- Vorst
- Slijtage



# Schadeoorzaken

## Chemische aantasting van beton

- Zuren
- Expansieve zouten
  - Ettringiet
  - Thaumasiet
- ASR





# Schadeoorzaken

## Aantasting wapening

- Carbonatatie
  - $\text{CO}_2$
  - Uniforme corrosie
- Chloriden
  - Herkomst
  - Putcorrosie

## Corrosie

- Expansieve reactie
- Scheuren
- Stabiliteit





# Herstellingen

## Herstelmethoden

- Volledig project
- Compatibele producten
- Kiezen in functie van schadeoorzaken
- Kiezen in functie van eisen



# Herstellingen

## Herstelproducten

- Mortels :
  - Cementgebonden
  - Kunstharsgebonden
  - Gemodificeerde herstelmortels
- Beschermlagen
- Versterking
  - Staalplaat
  - Vezelversterkte laminaten
- Elektrochemische technieken
  - Realkalisatie
  - Chloridenextractie
  - Kathodische bescherming
- Inhibitoren



# Herstellingen

## Normalisatie

- Normenreeks NBN EN 1504
- 10 normen
  - Definities
  - Productnormen : CE-markering
  - Controle, principes, kwaliteitszorg
- Andere normen
  - Speciale technieken
  - Proefmethoden
- Leidraden BUtgb
- Neutrale bestektekst FEREB



# Herstelmethoden

## Goedkeuringen en markeringen

- Momenteel ATG
- CE-markering (Verplicht 2009)
- BENOR : Vrijwillige aanvulling
- Altijd opletten voor toepassingsdomein
- Certificatie van aannemers



# Taken van de beheerder

## Betrokken in

- Conceptfase
- Ontwerpfase
- Bouwfase
- Gebruiksfase
- Eindfase





# Taken van de beheerder

## Conceptfase : inventaris

- Eisen aan constructie
- Welke omgeving
- Welke belastingen
- Welke gebruiksduur
- Wat na gebruik





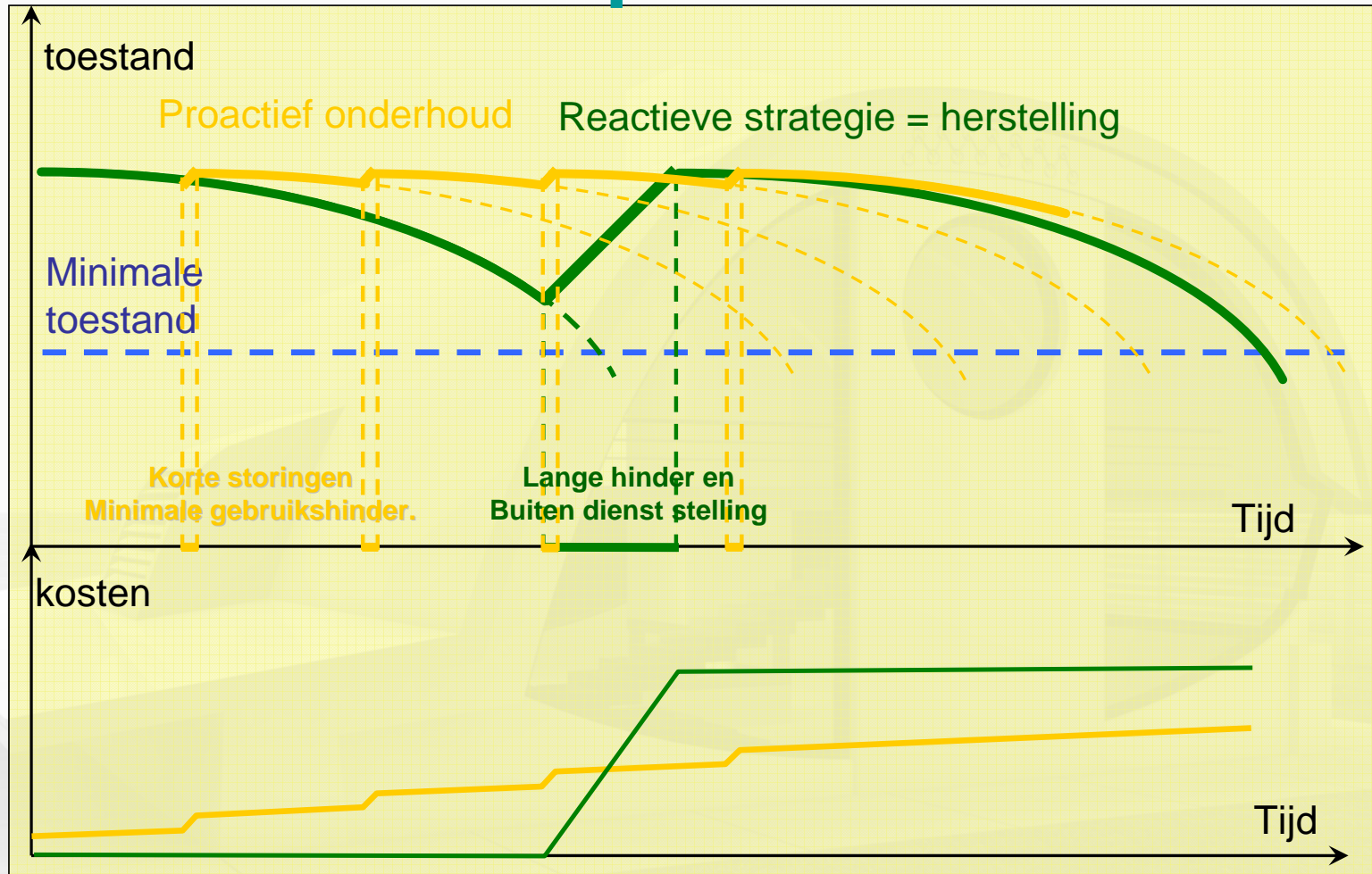
# Taken van de beheerder

## Ontwerpfase : professioneel team

- Informatie over ontwerp en geschiedenis
- Beperkingen tgv gebruik
- Toekomstig gebruik / onderhoud
- Voorstudie (eisen / mogelijk maken)



# Reactief of proactief





# Taken van de beheerder

## Uitvoeringsfase

- Keuze van de herstelmethode
  - Informatie over methode
  - Vergelijking met concept
- Opvolgen van uitvoering en betrokkenheid bij aanpassingen
- Verslag van alle ingrepen (geboorte-attest) en voorschriften voor onderhoud/inspectie



# Taken van de beheerder

## Gebruiksfase

- Organiseren/uitvoeren van regelmatige inspectie
- Uitvoeren van voorzien onderhoud
- Uitvoeren van herstellingen indien nodig



# Taken van de beheerder

## Na voorziene gebruiksfase

- Verkoop
- Buiten gebruik stellen
- Nieuwe toepassingen onderzoeken
- Afbreken



## Besluit

Beton duurzaam herstellen kan als de opdrachtgever ervoor zorgt dat

- hij kan rekenen op een technische ondersteuning
- voorstudie ernstig wordt uitgevoerd
- zijn eisen/verlangens duidelijk geformuleerd
- zijn eisen/verlangens gerespecteerd worden
- de juiste herstelmethode wordt gekozen
- de verwerking correct gebeurt
- onderhoud stipt wordt uitgevoerd



Bedankt voor uw aandacht