

Betonwegendag 2011

Ontwikkelingen – Bedreigingen - Kansen

Prof. dr. ir. André A. A. Molenaar

October 13, 2011

1

De Vraag en de Invulling

- **Vertel over de laatste ontwikkelingen in de betonwegenbouw zoals gerapporteerd op internationale congressen**
- **Wat zijn thans belangrijke aspecten waar bij ontwerp en dimensionering rekening mee moet worden gehouden**
- **Hoe wordt door een andere industrie aangekeken tegen betonverhardingen**
- **Wat zijn de bedreigingen en wat zijn de kansen**

October 13, 2011

2

Durable and Sustainable Verhardingsconstructies

*Verhardingsconstructies die de weggebruiker het
hoogste gebruiksgenot bieden met de zo weinig
mogelijk negatieve effecten op het milieu*

Randvoorwaarde: beschikbaar budget.

October 13, 2011

3



Hoe definiëren we Gebruiksgenot (definitie zoals gebruikt in Nederland)

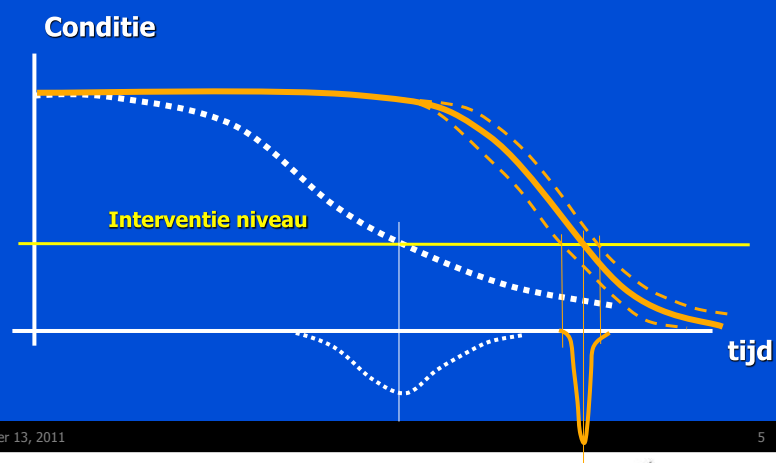
- Zo weinig mogelijk verkeershinder tijdens de bouw.
- Zo weinig mogelijk hinder tijdens de exploitatie.
- Kwaliteit van de verharding wordt niet meer expliciet genoemd.

October 13, 2011

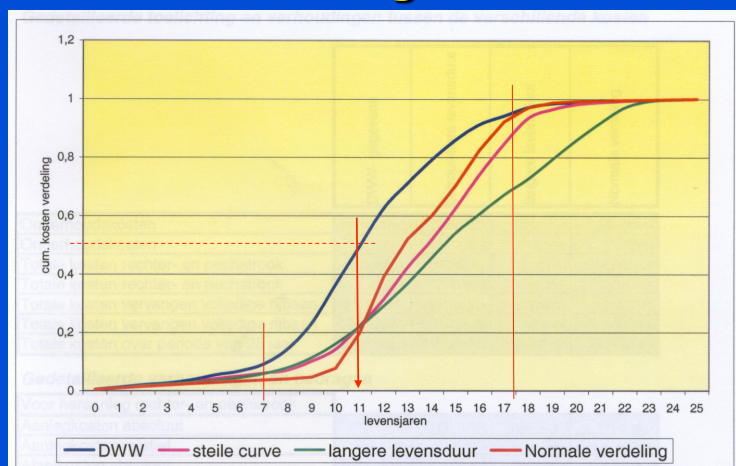
4



Langere gemiddelde Levensduur en minder Spreiding in Eigenschappen verminderen Verkeershinder, Kosten en Uitstoot



Effecten van Variabiliteit op Levensduurverdeling ZOAB



Effecten Reductie Variabiliteit

- **Reductie onderhoudskosten met 20% (kosten voor verkeersregeling tijdens uitvoering zijn ca 40% van totale kosten!).**
- **Afname met 10% van vertragingsuren tgv onderhoud.**

October 13, 2011

7



Milieuaspecten

- **Lawaai, uitlaatgassen, fijn stof, CO₂ energiebehoefte.**
- **Life Cycle Analyse is noodzakelijk.**
- **Niet alleen kijken naar bouw en onderhoud maar ook naar effecten op verkeer (brandstofgebruik, uitstoot etc)**

October 13, 2011

8



Bedreigingen voor Betonwegenbouw

- Kosten
- Milieu-effecten
- Hergebruik
- Kwaliteit

October 13, 2011

9



Delft University of Technology

Deuvel Problemen in Canada

Consequences of Dowel Bar Misalignment: *Poor Joint Performance*

- Loss of load transfer
- Cracking, faulting, pumping, voids under pavement
- Compressive joint failure, spalling



**Als we het zo doen wordt het
natuurlijk niks!**



Resultaten Onderzoek Ontario / Canada

- Investigation found problems with dowel bar installation.
- Problems included:
 - Vertical and horizontal misalignment of dowel bars
 - Side shift
 - Bars too deep or too shallow
 - Missing bars
 - Tie bars too close to the transverse joints
- *100% of the joints did not meet MTO specifications.*

October 13, 2011

13

Conclusie

- **Als je bouwt doe het dan ook goed.**
- **Aandacht voor het detail.**
- **"Fout" bij aanleg betonverharding wordt direct afgestraft.**
- **Voortijdig falen bezorgt een product altijd slechte naam.**

October 13, 2011

14

Prefab

October 13, 2011

15

Dit kan met Beton en nooit van zn leven met Asfalt



**Opdrachtgever, betonindustrie en aannemerij
maak deze unieke eigenschap tot je voordeel!!**

October 13, 2011

16

Maar dit kan met Asfalt en nooit van zn leven met Beton



**Opdrachtgever en aannemerij
maak deze unieke eigenschap tot je voordeel!!**

October 13, 2011

17



Prefab is HET Voordeel van Beton

- Nauwkeurige, maatvaste productie
- Product met constante kwaliteit
- Snel bouwen
- Snel herstellen

- Ontwerp vanuit wat mogelijk is; standaardiseer
bv ontwerp van rotondes

October 13, 2011

18



Modieslab



Midden van 2011:
GEEN schade
40.000 vtg/dag
15% vrachtverkeer

October 13, 2011

19

Eigenschappen Modieslab A-12

	Required	Measured
Deceleration during emergency break	> 5.2 m/s²	7.1 m/s²
Friction coefficient	> 0.4	0.51 – 0.57
Ravelling (rolling surface abrasion test)	< 20 grams	1.7 grams
Permeability	< 20 seconds	15 seconds
Noise level reduction at 100 km/h		6 – 7 dB(A)
Evenness		very good

October 13, 2011

20

Rafelingsweerstand Modieslab



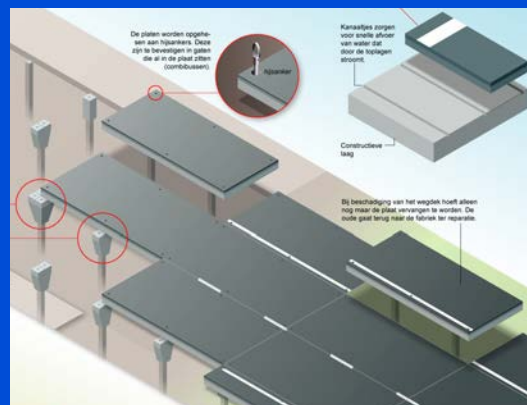
Voorwielen kraan werden "in stand" gedraaid. Bij ZOAB resulteert dat direct in rafeling. Hier gebeurde niets!



October 13, 2011

21

Modieslab; construeren op palen hoeft vaak niet



October 13, 2011

22

Super Slab System

- Developed in New York by The Fort Miller Co. Inc
- First use at a bridge toll plaza in NY in 2001
- Projects (as of Sept 2007): **Completed: 19, In progress: 10**
- Approx 28,000m² of production [306,000 ft²]
+ 3,500m² on trial projects [40,000 ft²]



(fortmiller.com)



DEC 18 2001



(Smith & Barenberg 2005)

October 13, 2011

23

Slabs details

Epoxy coated dowel-bars cast into the transverse edge



Dowel-bar recesses and bedding grout confinement strip



Female end of the tie-bars cast into the longitudinal edge of the slab



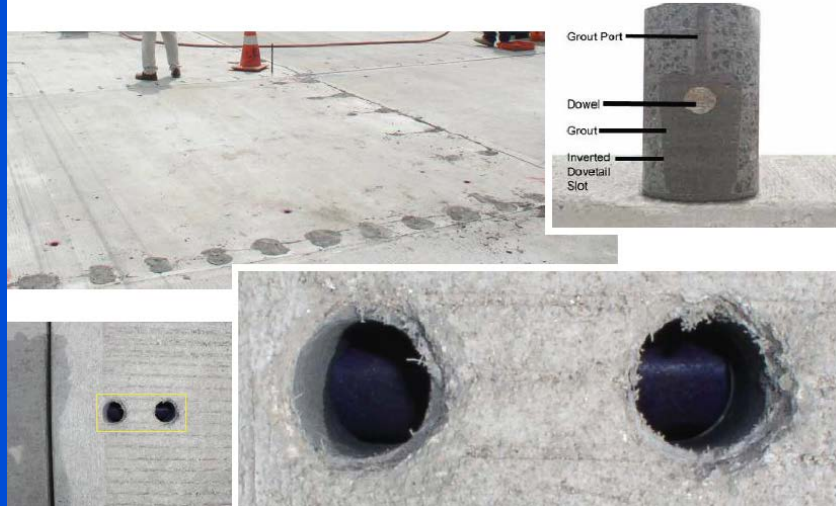
Male to female connection



October 13, 2011

24

Dowel grout



October 13, 2011

25

Kosten

- Diverse studies hebben aangetoond dat voor zwaar belaste wegen op lange termijn een betonverharding de meest economische oplossing is.
- Studie in Spanje: over periode van 40 jaar is de asfaltverharding 2.27 * duurder dan de betonverharding.

Congres Sevilla

October 13, 2011

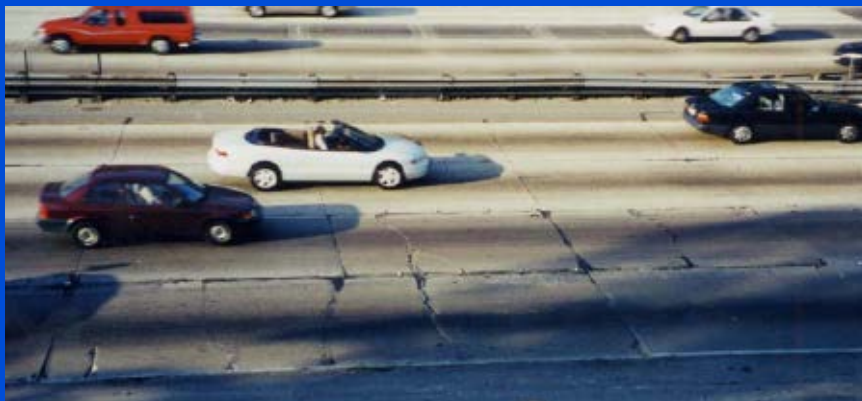
26

Onderhoud

October 13, 2011

27

Wat te doen met deze Betonverharding



October 13, 2011

28

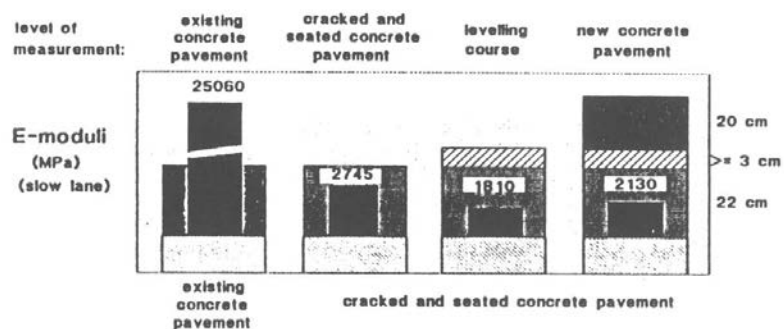
DIT is wat men wil doen met uw Betonverharding! Beuken! Onder de Guillotine ermee!



October 13, 2011

29

E waarden van gebeukte Beton



October 13, 2011

30

Niet Beuken maar VERPULVEREN wordt als nog betere oplossing gezien!!



October 13, 2011

31

Recycling Beton in de USA

- **127 * 10⁶ ton RCA wordt geproduceerd.**
- **Meestal als subbase materiaal.**
- **Ook als aggregaat in beton- en asfaltmengsels.**
- **We moeten dat toch beter kunnen (bv zoals in fietspaden PWS Limburg).**

Congres Sevilla

October 13, 2011

32

Dunne (5cm) zwaar gewapende Overlagen in Zuid-Afrika



Workshop Sevilla

13/01/2009 08:42



October 13, 2011

33

TUDelft

Sustainability

**Hoe Groen is Grijs en hoe verhoudt
Grijs zich met Zwart**

October 13, 2011

34

TUDelft
Delft University of Technology

Portland Cement Association

A 2006 study by the Athena Institute studied embodied primary energy and global warming estimates for the construction and maintenance of equivalent concrete and asphalt pavement structures.

The study accounted for original road construction and all maintenance and rehabilitation activities for both pavement alternatives.

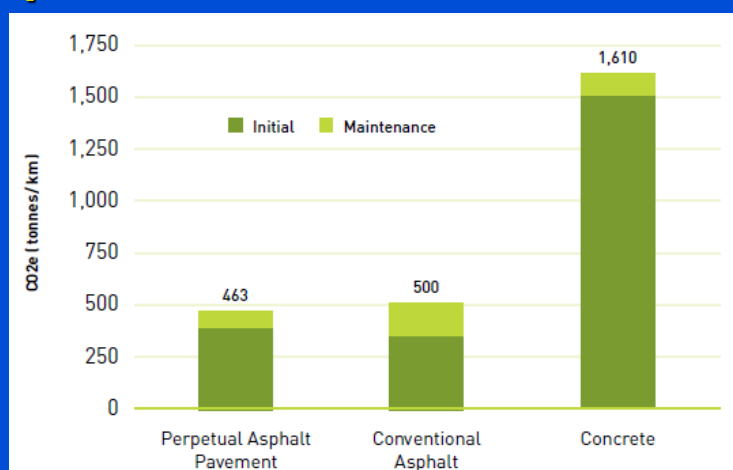
Results show that asphalt pavements require two to five times more energy than equivalent concrete pavement alternatives.

October 13, 2011

35



Carbon Footprint volgens de Asphalt Pavement Alliance



October 13, 2011

36

Levenscyclus van 50 jaar



Brandstofgebruik

- Studie VTI Zweden:
 - personenauto: 1% minder op beton dan op asfalt
 - vrachtauto: 6% minder op beton dan op asfalt
 - factoren: textuur en deflectie
- Studie Japan
 - heavy duty vehicle bij 80 km/u op autosnelweg:
1.4 – 4.8% minder op beton dan op asfalt

Congres Sevilla

October 13, 2011

37



CO₂ "Voetafdruk"

- Studie door Centre for Building Materials TU München

Impact verkeer is 100 maal groter dan impact constructiemethode

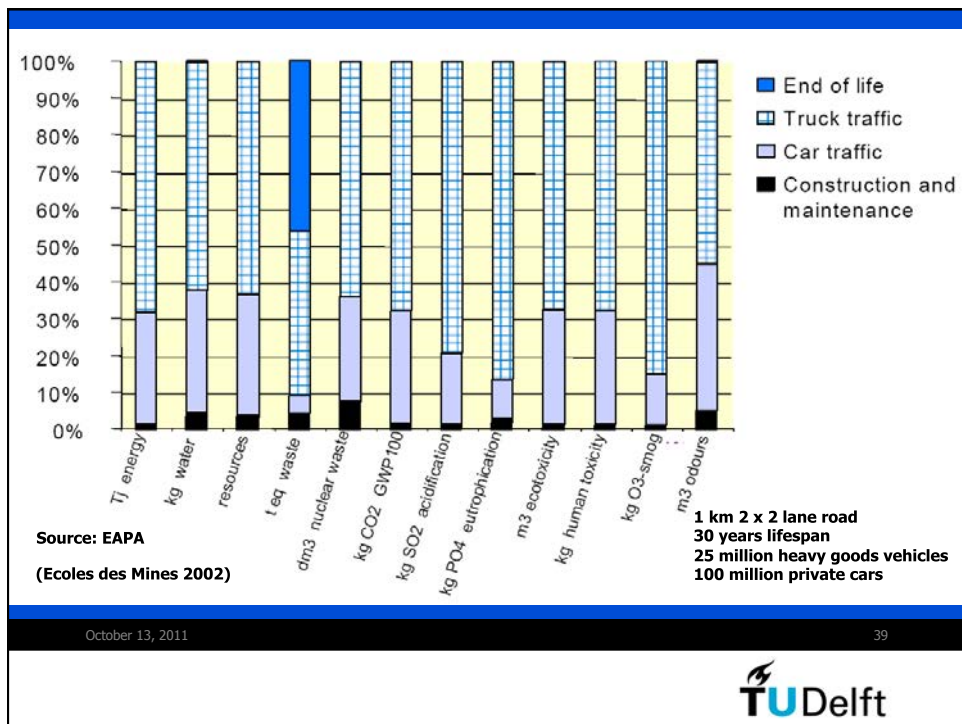
Constructiemethoden gericht op vermindering brandstofgebruik zijn vele malen effectiever dan constructiemethoden die gericht zijn op een lagere impact bij de bouw.

- Gecombineerd met Zweedse/Japanse studie betekent dit dat beton, bij een integrale beschouwing, een lagere impact heeft dan asfalt!!!

Congres Sevilla
October 13, 2011

38





Studie MIT (augustus 2011) naar opbouw GWP (global warming potential) over periode van 40 jaar Interstate Highway

- Cement productie 45%
- Brandstofgebruik gerelateerd aan toename onvlakheid 30%
- Brandstofgebruik gerelateerd aan initiële onvlakheid is niet berekend

Observaties

- De **GROENE** discussie lijkt nog teveel op een **ZWARTE** doos waar **Grijs** over het algemeen niet zo goed uitkomt.
- LCA's lijken niet alle relevante aspecten in beschouwingen te nemen.
- Richten we onze aandacht wel op de juiste aspecten?
- Zetten we, door een beperkte analyse, sommige producten niet in verkeerd daglicht?

October 13, 2011

41



Conclusies

- Beton uitstekend en kosteneffectief product voor zwaar belaste "perpetual" pavements.
- Prefab en Precast bieden grote mogelijkheden.
- Hergebruik vraagt aandacht.
- LCA's compleet maken.

October 13, 2011

42





October 13, 2011

43