



Innovatieve concepten voor betonwegen

- Volgens de statistieken staat iedere Duitser 70 uur per jaar in de file;
- De totale filelengte op de snelwegen in Duitsland is circa 600.000 km per jaar (bron ADAC);
- Files worden veroorzaakt door bijvoorbeeld het werken aan de weg, ongelukken en natuurlijk door overlast in de spits;
- Bovendien zijn veel wegen in slechte staat van onderhoud.



Innovatieve concepten voor betonwegen

- Een goede infrastructuur is belangrijk voor de economische ontwikkeling van een land;
- De wegen zijn een belangrijke onderdeel van de infrastructuur;
- Voor de verbetering van de verkeerssituatie is er door de Duitse overheid een programma ontwikkeld:

**Wegen in de 21de eeuw,
Innovaties in de wegebouw in Duitsland**



Innovatieve concepten voor betonwegen

Reden voor dit programma

- Het einde van fossiele brandstoffen
- Demografische veranderingen
- Verandering van het klimaat
- Alles wordt global
- Technologie verandert

Doelen

Ontwikkeling van functionele wegen



Innovatieve concepten voor betonwegen

Speerpunten van het programma

- De veilige en betrouwbare weg ➔ Beheer en onderhoud
- De intelligente weg ➔ Controle en coördinatie van verkeer
- De energiezuinige weg ➔ Constructie en bouwstoffen
- De weg als deel van de leefomgeving ➔ Reductie van emissies
- De duurzame weg ➔ LCA en LCCA
- De weg als ruimte voor innovaties ➔ Cycli tussen innovaties



Innovatieve concepten voor betonwegen

Constructie en Bouwstoffen

Stand der techniek

- Betonwegen in Duitsland zijn standaard zonder wapening;
- Tegen het verschuiven van de platen worden deuksels en ankers gebruikt;
- Inmiddels toepassing van uitgeborend beton als oppervlakte voor een betere grip en geluidsreductie.

Nadelen

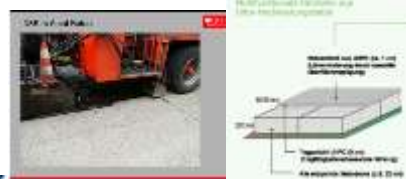
- Vervangen van een enkele plaat is moeilijk;
- Onderhoud belangrijk in verband met voegen;
- In vergelijking met asfalt meer geluidsemisies.



Innovatieve concepten voor betonwegen

Constructie en Bouwstoffen

- Het scheiden van de draagconstructie en de rijbaan! (bijvoorbeeld doorgaand gewapend beton met een toplaag uit asfalt of beton)



Innovatieve concepten voor betonwegen

Constructie en Bouwstoffen

Voordeel van het scheiden van draagconstructie en rijbaan:

- Beton als draagconstructie voor de weg alleen voor opname van de lasten
- De "rijbaan" is makkelijk te vervangen en kan bij innovaties aangepast worden
- De rijbaan alleen met functionele eigenschappen zoals geluidsreductie



Innovatieve concepten voor betonwegen

Beispiel A 57, 45 Jahre alte Betonfahrbahn

A 57	(Hilswegen - Goch - Moers - Krefeld) - Neuss - Köln		
von	nach	Freigelegt am	
AS Neuss-Norf	AS Dormagen	27.05.1968	
AS Dormagen	AS Köln-Langerich	05.12.1968	
AS Köln-Langerich	AS Köln-Ehrenfeld	16.12.1970	

• Verkehrsregale bis 12.1966
 • 1969 Beauftragung mit DSK 08
 • April 2011 DSK wurde abgefräst
 • September 2011 neue DSK 05 wurde aufgebracht

Betonherstellung 2011
 20.01. September 2011 in Köln

DSK 05 wurde abgefräst
 DSK 05 wurde aufgebracht



Innovatieve concepten voor betonwegen

80	Referenzbreite**)	79,0	-4,0 bis -5,0
	DSK 5	74,7	
120	Referenzbreite**)	85,2	-2,0 bis -3,0
	DSK 5	82,9	

Referenzbreite **): nach geteilter Querschnitt

Quelle: MBRB, 26.10.2011 Bericht Nr. 102/2011



Innovatieve concepten voor betonwegen

Constructie en Bouwstoffen

Ontwikkelingen en praktijkproeven op BAB A61 door Strassen NRW

- Reductie van het aandeel voegen door het gebruik van vezelbeton met of zonder black topping;
- Toepassing van een asfalt met geluidsreducerende eigenschappen

Voordelen

- Beter rijcomfort;
- Minder onderhoud door minder voegen.



Innovatieve concepten voor betonwegen



13

Innovatieve concepten voor betonwegen

Reductie van emissies

- Emissies bij het bouwen v an wegen
Bouwstoffen
- Emissies veroorzaakt door het verkeer
CO₂ v an de auto's, geluid

14

Innovatieve concepten voor betonwegen

Reductie van emissies

Toepassen v an cementen met lage klinkergehaltes, bijvoorbeeld CEM III/B

Voordelen

- Minder CO₂-emissies;
- Hoogv encement zorgt v oor een dichtere structuur;
- Hoge duurzaamheid en tegelijkertijd nog een extra bescherming v an beton door een toplaag, bijvoorbeeld ZOAB of beton

15

Innovatieve concepten voor betonwegen

Reductie van emissies door keuze van cement

- Proeftraject bij de cementfabriek in Dortmund
- > 250 vrachtautos per dag
- Beton
340 - 370 kg CEM III/B 42,5 N
wcf < 0,4 (dichte structuur)
Druksterkes
60 - 70 N/mm² na 28 dagen
- Overlaging met 4 cm asfalt (SMA)



16

Innovatieve concepten voor betonwegen

Reductie van emissies door aanpassing van oppervlakte: Dränbeton

(in NL: Zeer Open Beton – ZOB)

- Ontwikkeling van een waterdoorlatend beton met een lange levensduur en minder geluid;
- ZOAB is stand der techniek, maar de levensduur is te kort;
- Marktaandeel beton op de snelwegen loopt terug, veroorzaakt door hogere eisen aan geluidsreductie.



Foto: boven: Dyckhoff

17

Innovatieve concepten voor betonwegen

Tabelle 4.2: Anhaltswerte für die Zusammensetzung von Dränbeton

		Dichte		Tiegelwert	
		mit FA	ohne FA	mit FA	ohne FA
		kg/m ³	kg/m ³	kg/cm ²	kg/cm ²
Dränbetonklasse		C14/09 (B)	C18/23 (B)	C6/10 (A)	C6/10 (A)
Verleiblösung	24-3.350,70 ¹⁾ 20K 3/1 oder 3/2 gK 5/6 mm gK 6/7 + 8/9	83 - 106	1400 - 1500	180 - 189 ²⁾	195 - 199 ²⁾
Zwiesel	10,3 + 0,42 ± 0,19	300 - 308	300 - 308	130 - 130	130 - 130
Wasser	Frostweicheit	49 - 67	60 - 110	52 - 75 ²⁾	63 - 90
Wärmeleitfähigkeit		0,25 - 0,26	0,28 - 0,33	0,30 - 0,48	0,30 - 0,48
Wärmeleitfähigkeit (2 B)	15 - 20 % w.z.	45 - 70		58 - 94	
Bruchstärkewerte					
Druksterkes	F10 oder F12	1 - 3			
Bruchstärkewerte (z.B. FAH, PFA)	Länge 1 - 12 mm	1 - 3			
Korrosionsklasse	Verleibstragbarkeit	1,30 - 1,34 (BHK, C1)	1,30 - 1,34 (BHK, C1)	1,30 - 1,45 ²⁾ (BHK, C1)	1,30 - 1,45 ²⁾ (BHK, C1)

1) von Merkblatt - Verleibstragbare Verleibsfachen

18

Innovatieve concepten voor betonwegen

Reductie van emissies - Dränbeton

- Te weinig ervaring;
- Aanpassen van de machines noodzakelijk;
- Tot nu meestal gebruikt als draagconstructie op bijvoorbeeld parkeerplaatsen;
- Meer onderzoek nodig;
- Ravelling bij slechte uitvoering!



19

Innovatieve concepten voor betonwegen

Reductie van emissies door aanpassing van de constructie - Grinding

- Grinding wordt toegepast om textuur van betonwegen te verbeteren;
- Onderzoeken laten zien dat op beton met een grinding-structuur minder geluid ontstaat dan op een gewone betonweg.



Foto: beton.org



20

Innovatieve concepten voor betonwegen

Reductie van emissies

Voordelen van Grinding

- beton "eenvoudiger" in vergelijking met uitgeborsteld beton;
- makkelijker te verwerken;
- geluidsreductie tot 5 dB(A) mogelijk;
- invloeden op de duurzaamheid van de structuur en de geluidsreductie nog niet goed bekend;
- onderzoekprogramma bij de BAST.



21

Innovatieve concepten voor betonwegen



Foto:
Boven rechts: ip-online 12.04.2007
Boven: Betonmarketing
Rechts: W. Remarque



22

Innovatieve concepten voor betonwegen

Foto:
Betonmarketing

23

Innovatieve concepten voor betonwegen

- De eisen aan het wegennet en de wegen worden steeds hoger;
- De wegen van de toekomst moeten flexibel, duurzaam en beschikbaar zijn:
 - flexibel** - ontwikkelingen gaan door (bijvoorbeeld communicatie tussen weg en auto); de toplaag moet snel uitwisselbaar zijn;
 - duurzaam** - een lange levensduur van de dragende constructie zorgt voor minder CO2-emissies;
 - beschikbaar** - files of ongelukken kosten geld en levens.



24

Innovatieve concepten voor betonwegen

Bedankt voor uw aandacht en aan de slag met
nieuwe ontwikkelingen

**Monumentale betonweg
nog lang niet versleten**



Bron: Betoninfo41

