

FLEXBETON: EEN NIEUW MATERIAAL VOOR DE WEGENBOUW

P. Pipilikaki¹, D. van Vliet¹, J. Kruithof¹, J. de Vrieze²

1. TNO Structural Reliability department

2. KWS Infra

TNO innovation
for life

INTRODUCTIE



DOEL VAN HET ONDERZOEK

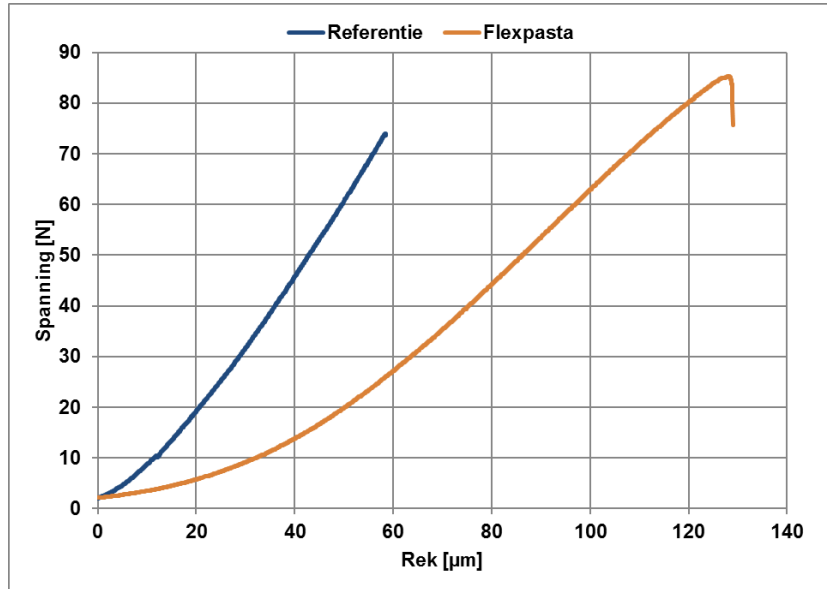
In dit onderzoek is gezocht naar een materiaal, dat de specifieke eigenschappen van zowel asfalt als ook betonnen wegdekken combineert.

EXPERIMENTEN

- › **Directe treksterkte** (DTT) (AASHTO T314-07) van cement pasta.
- › **Stijfheid** door 4-puntbuig test (NEN-EN 12697-26) is gemeten op uitgeharde (onder water) betonmonsters van 28 dagen oud bij $T = -10, 5$ en 20°C .
- › **Vermoeiing** door 4-puntbuig test (NEN-EN 12697-24) is gemeten op uitgeharde (onder water) beton monsters van 28 dagen oud voor 30 Hz, met rekniveaus (90,120,180 en 210 microstrain) bij 20°C . Vervolgens is SEM microscopie uitgevoerd.
- › **Afschuifsterkte** (Leutner) is bepaald op gecombineerde asfalt-beton monsters, uitgehard (onder water) van 28 dagen oud bij twee temperaturen volgens norm EN 12697-48:2011.
- › **Druk- en buigsterkte** is op cement mortels (Flexmortels) volgens EN 196-1 op ouderdom 1, 2, 7 en 28 dagen gemeten. De spanning-rek grafieken zijn opgenomen en de stijfheid is berekend.



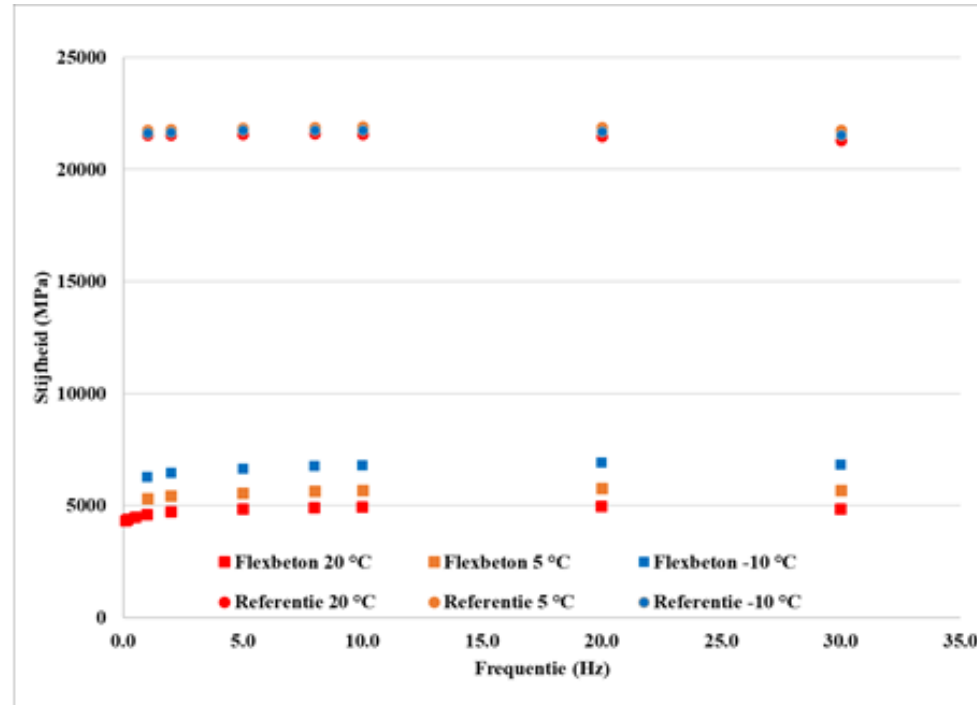
DIRECTE TREKSTERKTE (DTT)



Ductiel breuk gedrag!

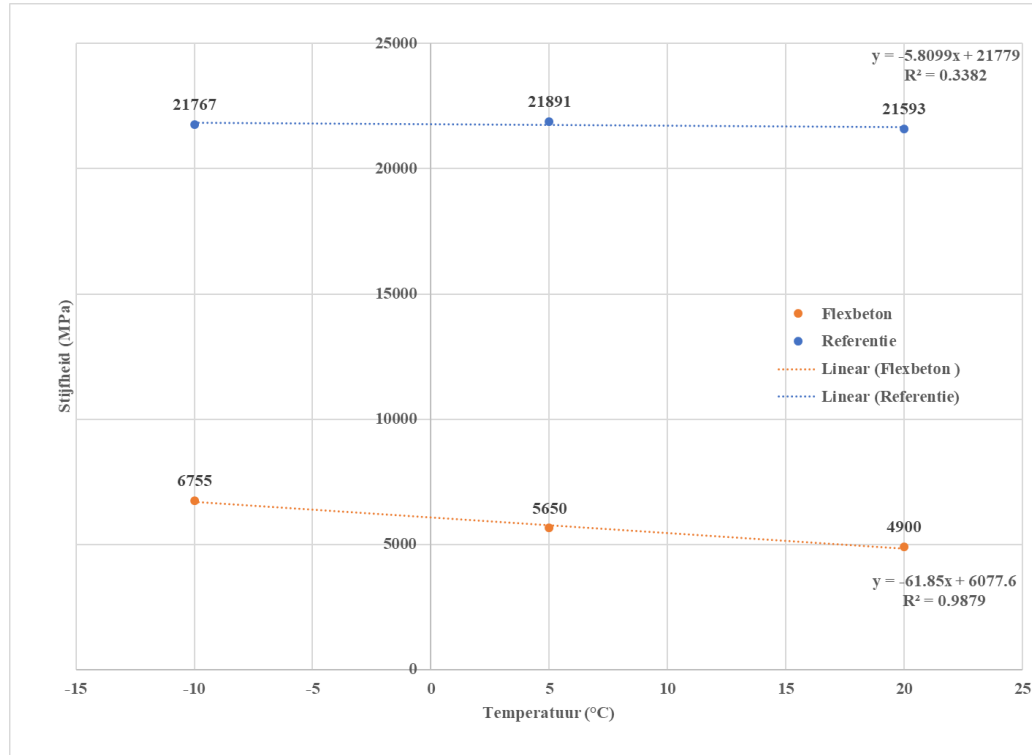
	Treksterkte (MPa)	Standaard deviatie (MPa)	dL op Fmax (mm)	Standaard deviatie (mm)	Stijfheid (N/mm ²)	Standaard deviatie (N/mm ²)
Referentie	2.16	0.092	0.12	0.042	1.4	0.011
Flexpasta	2.20	0.180	0.26	0.081	0.8	0.009

STIJFHEID (4PB) (1)



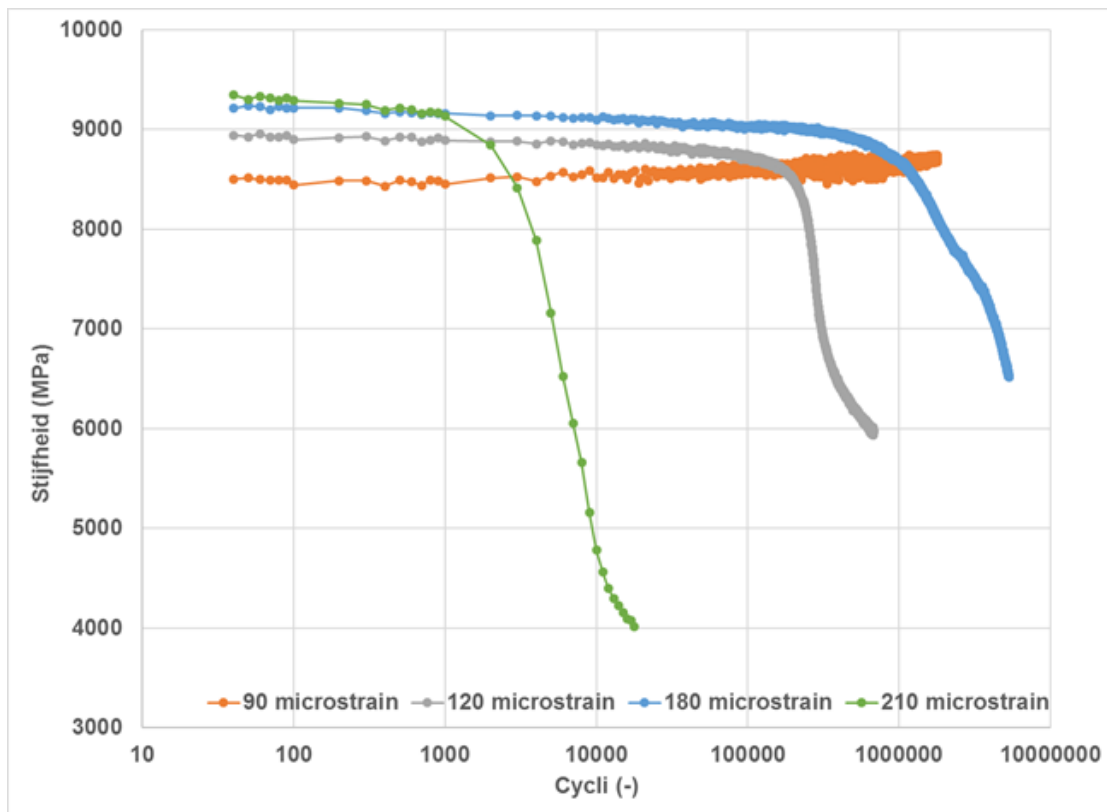
De stijfheid van Flexbeton 4 tot 5 keer lager dan het referentiebeton

STIJFHEID (4PB) (2)

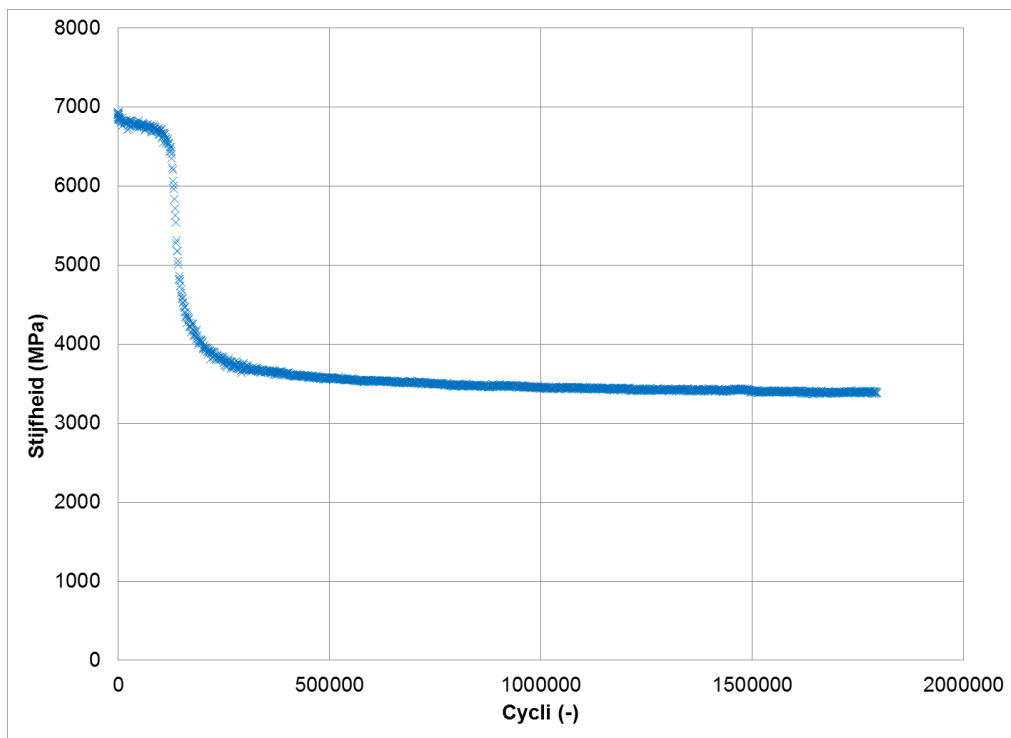


De afhankelijkheid tussen stijfheid en temperatuur is sterk bij 8 Hz

VERMOEING (4PB) (1)

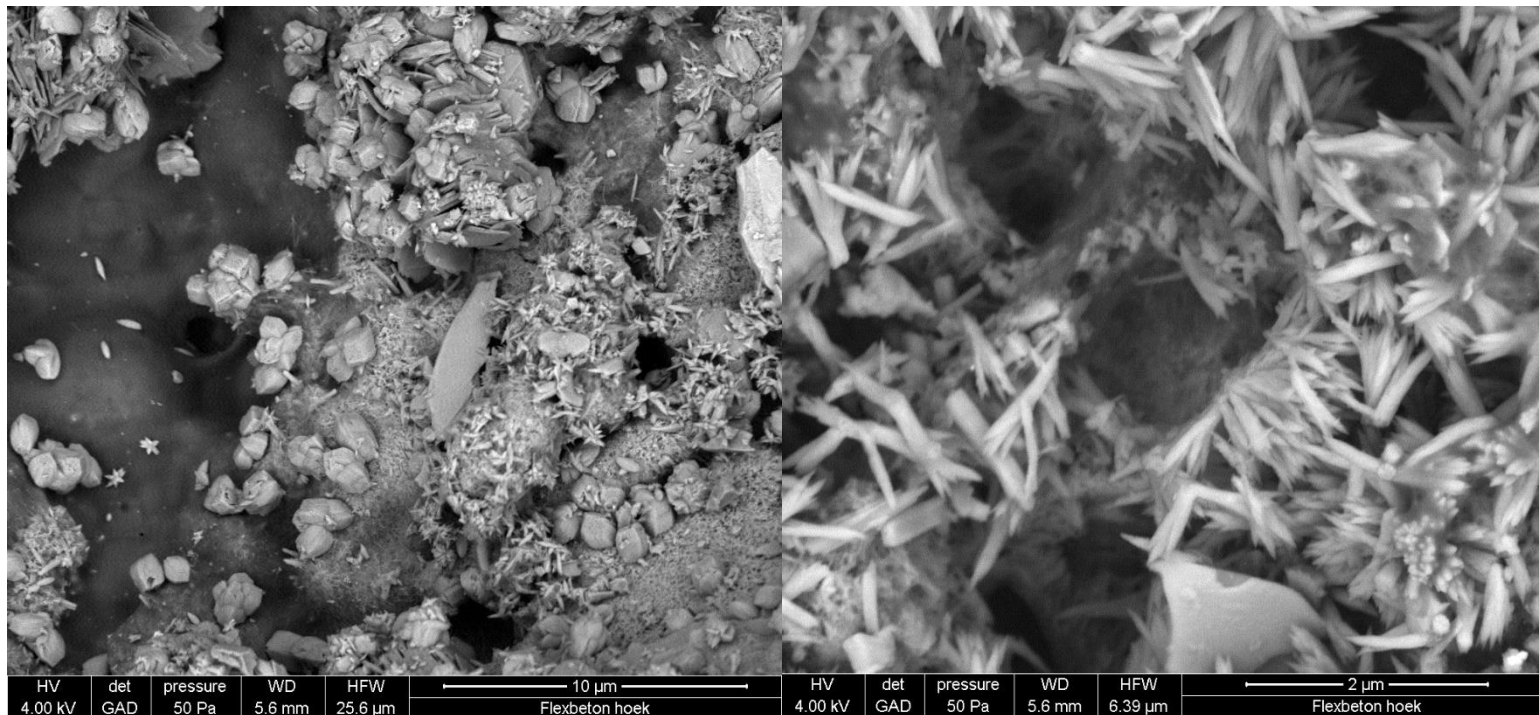


VERMOEIING (4PB) (2)



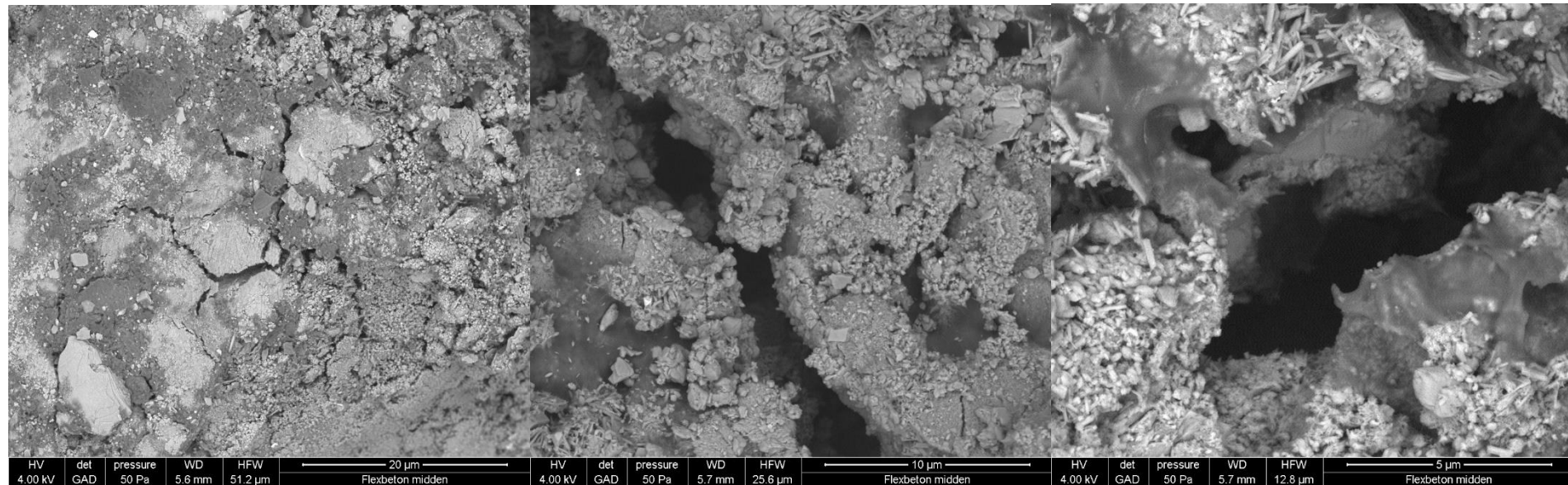
VERMOEIING-SEM MICROSCOPIE

ONBELAST MONSTER

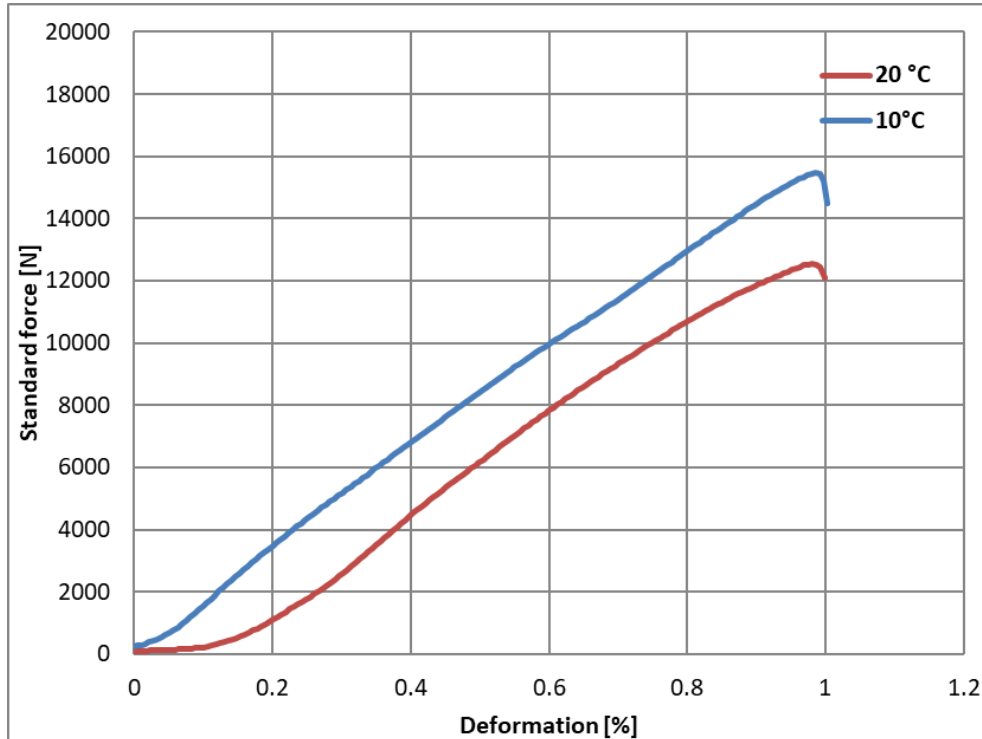


VERMOEIJING-SEM MICROSCOPIE

BELAST MONSTER



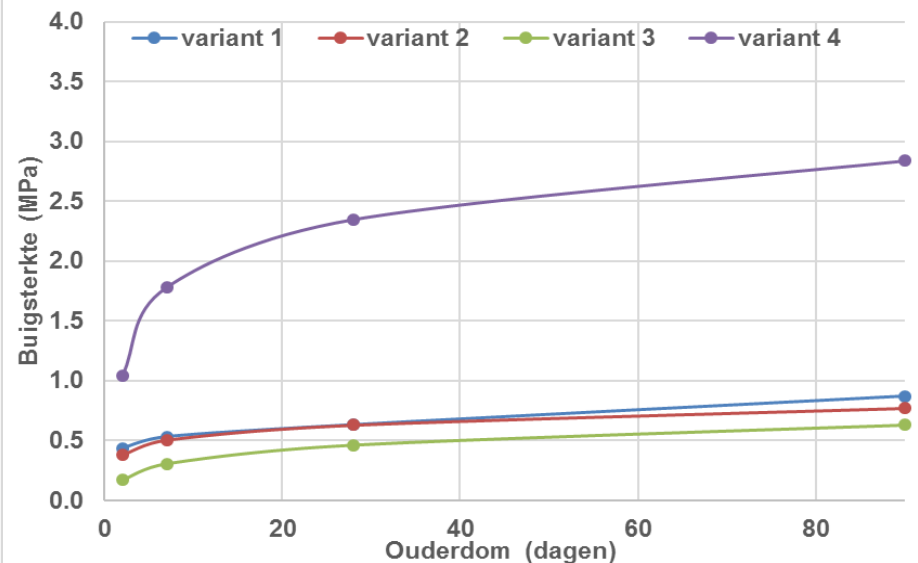
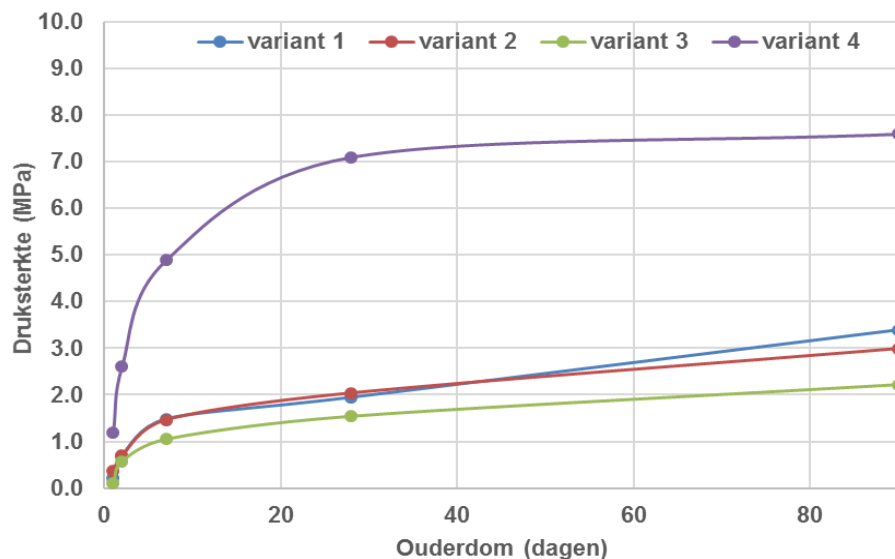
AFSCHUIF (LEUTNER) TEST



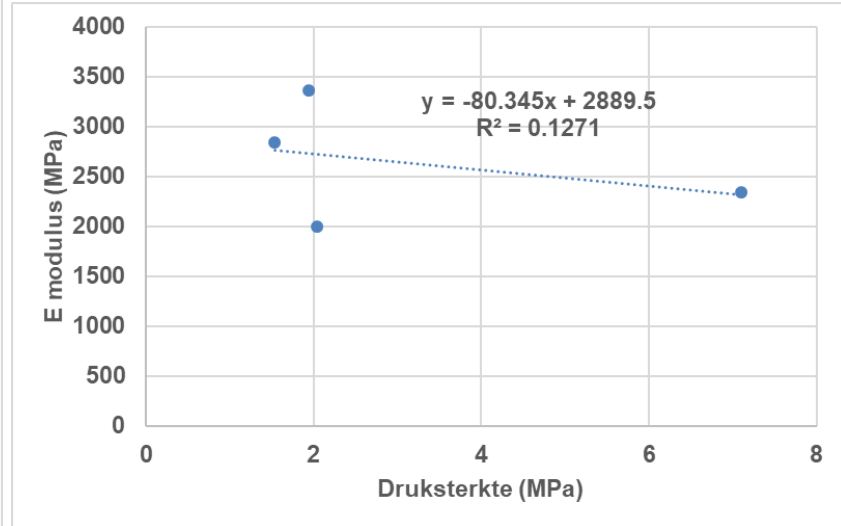
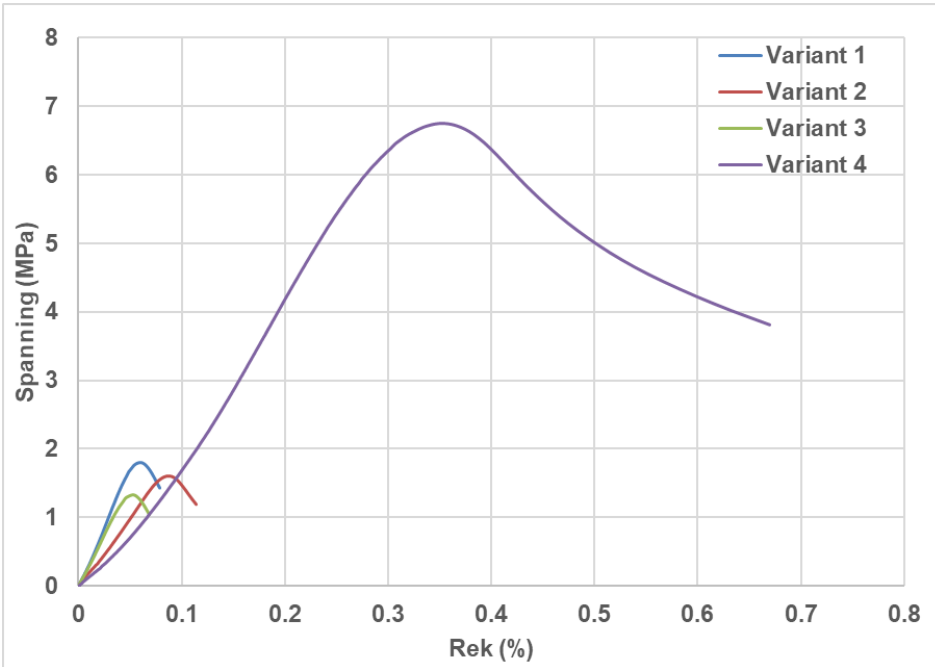
T	Gemiddelde afschuifsterkte (MPa)
10°C	2.01
20°C	1.53

De hechting tussen de twee lagen is goed en de afschuifsterkte is groter dan de eis voor dunne deklagen: treksterkte op 10°C van 1.5 MPa.

DRUK- EN BUIGSTERKTE VAN CEMENT MORTELS



SPANNING-REK GRAFIEKEN (DRUK) OP OUDERDOM VAN 28 DAGEN



CONCLUSIE

- › De resultaten van dit onderzoek laten zien dat Flexbeton een ductiel materiaal is. Dit gedrag is aangetoond voor Flexpasta, Flexmortel en Flexbeton.
- › Een andere belangrijke eigenschap van Flexbeton is dat zijn ductiliteit onafhankelijk is van de sterkte. Flexbeton laat een uitstekende weerstand tegen vermoeiing zien. De verbeterde gedrag is door de unique microstructuur van het materiaal.
- › De stijfheid van Flexbeton is dezelfde orde grootte als asfalt, maar dan minder temperatuur en frequentie afhankelijk dan asfalt.
- › Flexbeton kan goed gecombineerd worden met zowel beton als met asfalt. Hierdoor kan het voor elke wegdeklaag worden toegepast, of ingezet als levensduurverlengende maatregel (reparatie, overlaging).
- › Het doel van het onderzoek om een materiaal te ontwikkelen dat geschikt is voor de wegebouw is en eigenschappen van zowel beton als asfalt combineert is bereikt.



› **BEDANKT VOOR UW AANDACHT**

Voor meer inspiratie:
TIME.TNO.NL

TNO innovation
for life