

BAS rapport: 2016-1065-001  
Onderwerp: Buigtreksterkte aan staalvezelbeton conform NEN-EN 14651  
*Premix mortel; Betec 860 0/4 mm*

Datum rapport: 15 december 2016

Opdrachtgever: Deys Betontechniek Nederland B.V.

Adres opdrachtgever: Gelreweg 5  
3840 AH Harderwijk

Projectnaam: Onderzoek beton 2016  
Projectnummer: 2016-1065  
Datum onderzoek: 21 oktober 2016

Auteur: P.L.M. Bisschop

Thema: Buigtreksterkte aan staalvezelbeton conform NEN-EN 14651  
Trefwoorden: Buigtreksterkte, staalvezels, volumieke massa, druksterkte, spijltreksterkte

## 1 Algemeen

Door Deys Betontechniek Nederland B.V. is aan B|A|S opdracht versterkt voor het uitvoeren van een onderzoek aan premix mortel Betec 860 0/4 mm versterkt met staalvezels. Het voorliggend rapport bevat een beschrijving van het uitgevoerde onderzoek evenals de onderzoeksresultaten.

## 2 Onderzoek

De balken zijn onderzocht middels een driepuntsbuigproef. In het midden van de balken wordt over de gehele breedte een zaagsnede aangebracht met een diepte van 25 mm en een breedte van circa 5 mm.

Ter plaatse van de zaagsnede is de maatvoering bepaald van:

- $b$ : de breedte van de prisma ter plaatse van de zaagsnede,
- $h_{sp}$ : de gemiddelde afstand van de bovenzijde van de zaagsnede tot de bovenzijde van de prisma,
- $x$ : de breedte van de zaagsnede

Het onderzoek vindt vervorminggestuurd plaats, waarbij gestuurd wordt op de doorbuiging ( $\delta$ ) van de balken. Tot een doorbuiging van 0,13 mm bedraagt de doorbuigingssnelheid 0,0013 mm/s. Vervolgens wordt de snelheid verhoogd tot 0,0035 mm/s waarna bij een doorbuiging van 3,50 mm de proef wordt beëindigd. Tijdens het onderzoek is de relatie tussen kracht en doorbuiging van de balken vastgesteld. De opleglengte van de balken bedraagt 500 mm.

Van elk proefstuk zijn de volgende eigenschappen bepaald:

- $LOP$ : limit of proportionality (maximale buigtreksterkte tot  $\delta = 0,08$  mm)
- $f_{R,1}$ : residual flexural tensile strength (resterende buigtreksterkte bij  $\delta = 0,47$  mm)
- $f_{R,2}$ : residual flexural tensile strength (resterende buigtreksterkte bij  $\delta = 1,32$  mm)
- $f_{R,3}$ : residual flexural tensile strength (resterende buigtreksterkte bij  $\delta = 2,17$  mm)
- $f_{R,4}$ : residual flexural tensile strength (resterende buigtreksterkte bij  $\delta = 3,02$  mm)

## 3 Voorschriften

Het onderzoek is uitgevoerd conform NEN-EN 14651 + A1 (Q).

De proefstukken zijn door B|A|S vervaardigd en geconditioneerd, deze verrichtingen vallen buiten de accreditatie.

## 4 Analysemonsters

De serie prismabalken bestaat uit 6 monsters en zijn vervaardigd in het laboratorium van B|A|S. Na vervaardiging van de monsters zijn deze geconditioneerd bij een temperatuur van  $20 \pm 2$  °C en een relatieve luchtvochtigheid  $\geq 95\%$ .

De zaagsneden zijn 3 dagen voorafgaand aan het onderzoek in de prismabalken aangebracht waarna de monsters tot 3 uur voor aanvang van het onderzoek onder water bewaard zijn. De vochtconditie van de monsters op het moment van onderzoek is 'oppervlakte droog'. In onderstaande tabel zijn de gegevens van de prisma's weergegeven.

monstercode	type staalvezel	datum			ouderdom dagen	nominale afmetingen		
		productie	zaagsnede	onderzoek		lengte mm	breedte mm	hoogte mm
1	0	21-10-2016	15-11-2016	18-11-2016	28	600	150	150
2	0	21-10-2016	15-11-2016	18-11-2016	28	600	150	150
3	0	21-10-2016	15-11-2016	18-11-2016	28	600	150	150
4	0	21-10-2016	15-11-2016	18-11-2016	28	600	150	150
5	0	21-10-2016	15-11-2016	18-11-2016	28	600	150	150
6	0	21-10-2016	15-11-2016	18-11-2016	28	600	150	150

## 5 Resultaten

### 5.1 Buigtreksterkte (Q)

monstercode	maatvoering ter plaatse van zaagsnede			buigtreksterkte				
	b	h <sub>sp</sub>	x	LOP	f <sub>R,1</sub>	f <sub>R,2</sub>	f <sub>R,3</sub>	f <sub>R,4</sub>
	mm	mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	150,0	125,2	5	7,86	8,94	6,65	5,39	4,26
2	150,0	124,8	5	7,65	8,91	7,00	5,75	4,78
3	150,0	124,9	5	6,01	5,01	4,38	3,72	2,84
4	150,0	124,8	5	7,90	8,84	6,97	5,86	4,77
5	150,0	124,8	5	7,49	9,78	6,40	5,42	4,61
6	150,0	124,8	5	8,64	11,95	10,50	8,79	7,14
gemiddeld				7,59	8,91	6,98	5,82	4,73

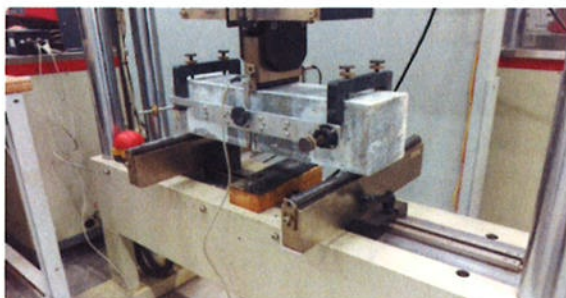
In bijlage 1 is in kracht-doorbuigingdiagrammen de relatie tussen de belasting en de vervorming grafisch weergegeven.

### 5.2 Druksterkte (NEN-EN 12390-3 (Q))

Ten behoeve van het druksterkte-onderzoek is per prismabalk 1 proefstuk uit de prismabalken gezaagd.

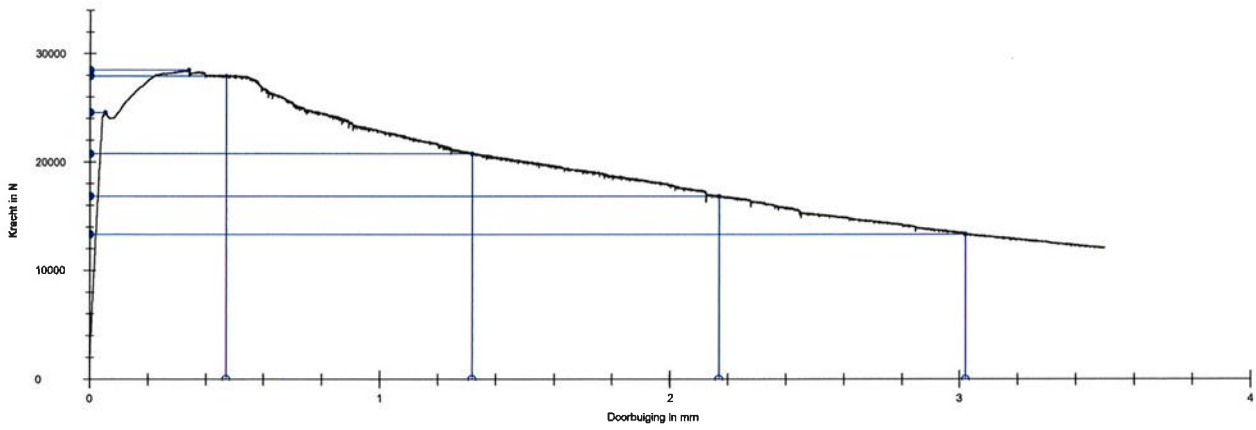
monstercode	onderzoeksdatum	volumieke massa	druksterkte
		kg/m <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	18-11-2016	2400	103,0
2	18-11-2016	2380	103,0
3	18-11-2016	2370	98,5
4	18-11-2016	2390	97,5
5	18-11-2016	2370	97,5
6	18-11-2016	2400	104,5
gemiddeld		2385	100,7

In onderstaande afbeeldingen is de proefopstelling van de doorbuigingstest weergegeven.

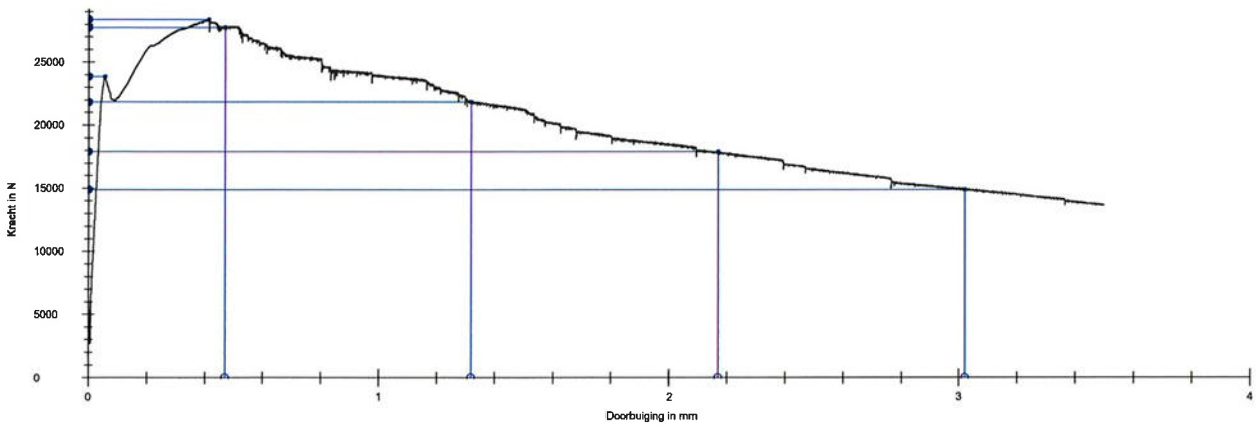


P.L.M. Bisschop  
Laborant

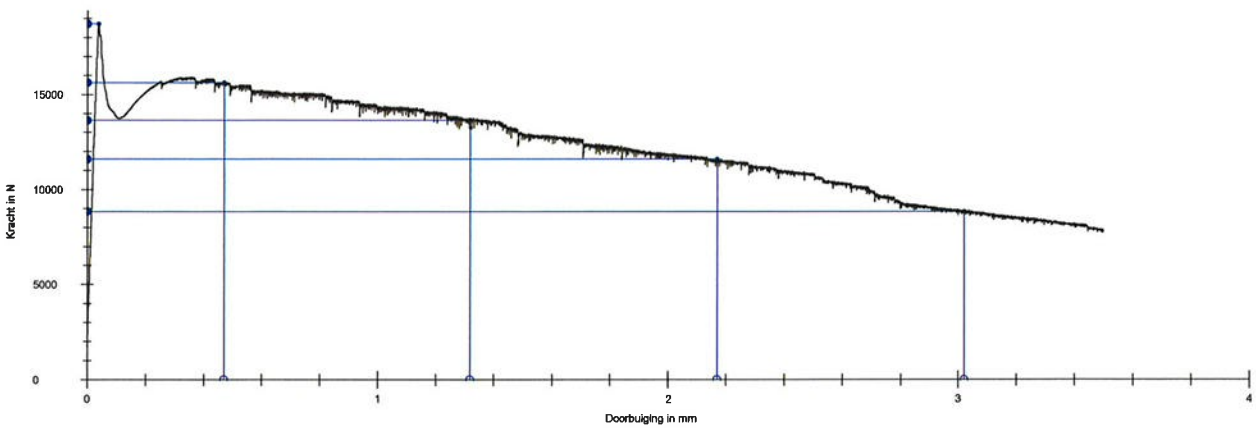
J.W.L. Cuppen  
Hoofd laboratorium



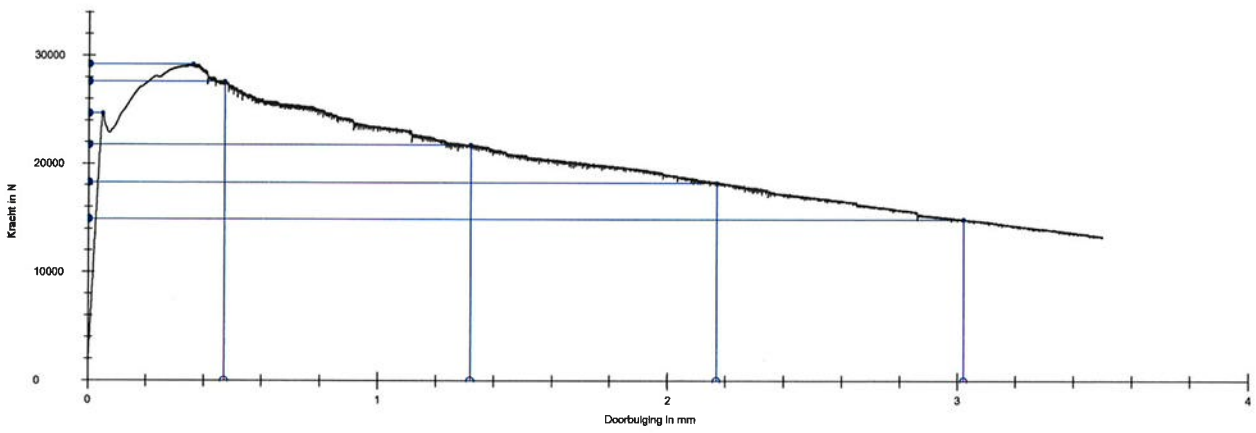
1) Kracht-doorbuigingdiagram proefstuk 1



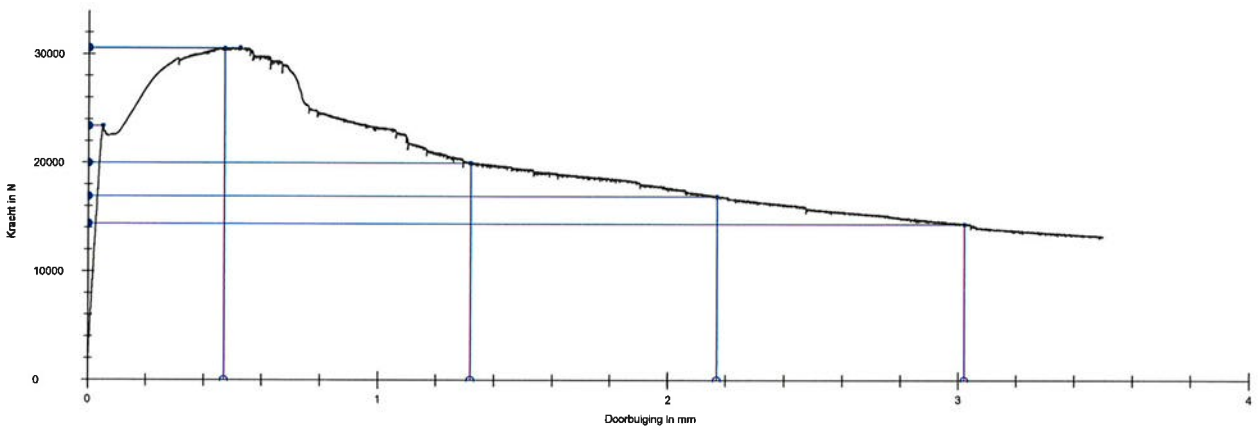
2) Kracht-doorbuigingdiagram proefstuk 2



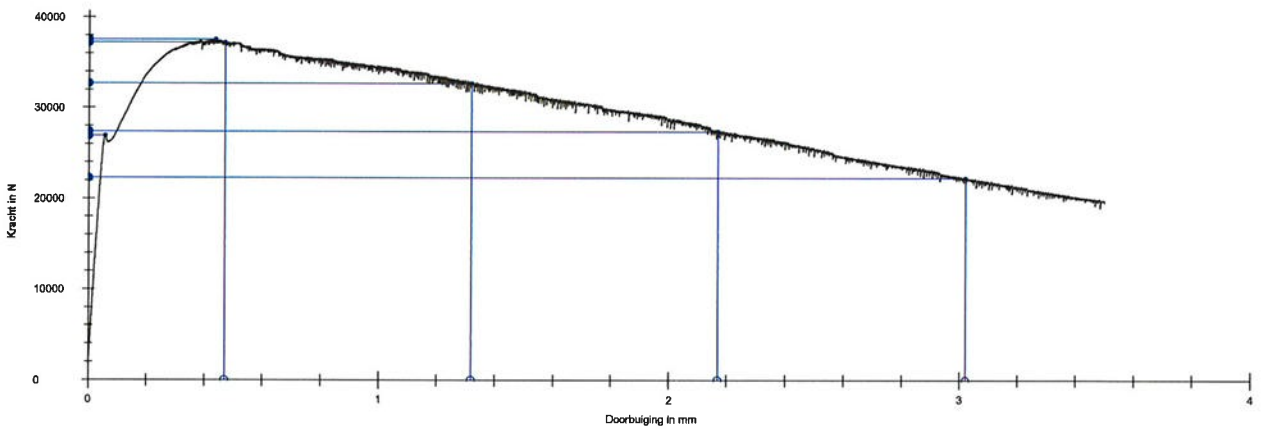
3) Kracht-doorbuigingdiagram proefstuk 3



4 Kracht-doorbuigingdiagram proefstuk 4



5 Kracht-doorbuigingdiagram proefstuk 5



6 Kracht-doorbuigingdiagram proefstuk 6