

Verkennd onderzoek naar de toepassing van basaltvezels in spuitbeton voor rioolrenovaties

Toon Hendrickx

master IW bouwkunde

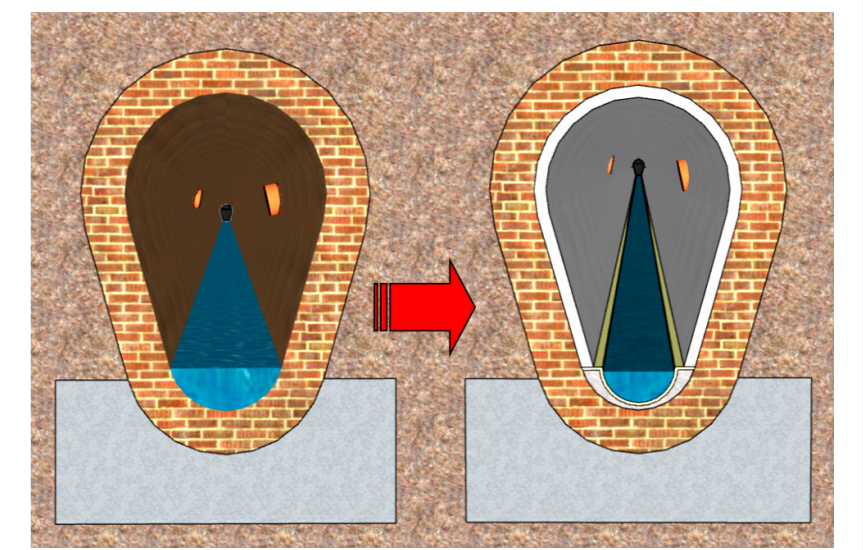
INTRODUCTIE

Rioleringsstelsels worden voortdurend belast door fysieke, chemische, biochemische en biologische belastingen. Wanneer schade aan een riolering tijdig kan worden vastgesteld, kan met een gepaste rioolrenovatietechniek een nieuwe levensduur van 50 jaar verwezenlijkt worden. Een veel gebruikte techniek is renovatie van rioolleidingen door middel van spuitbeton, ook gekend als gunitering.

Het is internationaal erkend dat vezels een verbeterend effect hebben op het prestatievermogen en de duurzaamheid van beton. Bij gunitering worden metaalvezels toegevoegd om een dichter, minder poreus beton te bekomen. Deze masterproef onderzoekt de toepasbaarheid van milieuvriendelijke basaltvezels in spuitbeton voor rioolrenovaties.

GUNITERING

Gunitering wordt voornamelijk toegepast voor de renovatie van grotere mantoegankelijke collectoren en vaak in combinatie met een open schaaldeel in de vloei van het riool. Hierbij wordt beton onder hoge druk op de binnenwand van een bestaande aangetaste rioolconstructie geprojecteerd. Dankzij de composietwerking tussen het spuitbeton en de bestaande riolering wordt een nieuw structureel geheel gevormd.



BASALTVEZELS



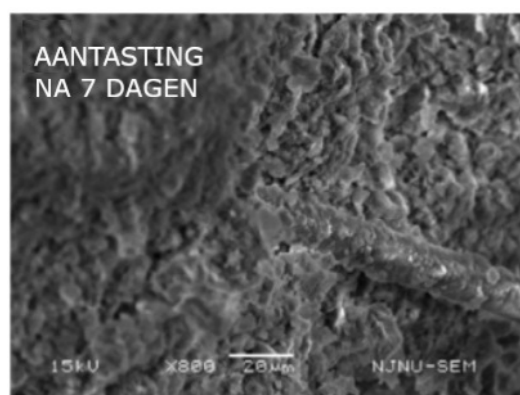
Basaltvezels bestaan uit bundels filamenten die worden geproduceerd door het verwerken van natuurlijk voorkomend basaltsteen. In termen van mechanische en fysieke eigenschappen heeft basalt de aandacht getrokken vanwege zijn hoge elasticiteitsmodulus, hoge treksterkte, corrosiebestendigheid en lichtgewicht. Een belangrijk aandachtspunt bij basaltvezel is de chemische duurzaamheid. Vooral het gedrag in alkalische omgeving is belangrijk omdat vers beton een pH heeft van 12 à 13.

De basaltvezels die gebruikt werden voor dit onderzoek zijn voorzien van een KV-13 sizing, hierdoor hebben ze een uitstekende alkalibestendigheid en zijn ze goed compatibel met beton.

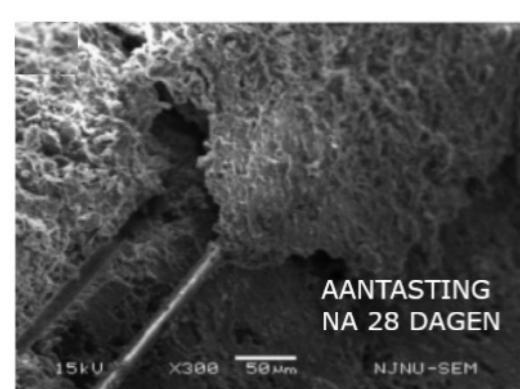
LITERATUURSTUDIE

De Europese betonnormen NBN EN 206 en NBN EN 14487-1 vormen de normatieve basis voor de specificatie van spuitbeton. Het belangrijkste kenmerk van vers gespoten beton is de uithardingstijd, de druksterkte en de buigsterkte na uitharding.

Uit literatuuronderzoek blijkt dat basaltvezels een belangrijke rol kunnen spelen bij het verbeteren van de taaheid en het voorkomen van scheuren in beton. Door de effectieve scheurwijdte tot een minimum te beperken is de kans op indringing van agressieve stoffen en lekkages zeer klein.



Chemische aantasting in alkalisch milieu en de groei van hydratatieproducten tussen de vezels leiden tot een afname van de bindingssterkte. Door toevoeging van puzzolane vulstoffen kunnen deze twee processen worden vertraagd.



Het effect van basaltvezels op beton is afhankelijk van het vezelgehalte, toch is de spreiding van het optimale volumegehalte basaltvezel volgens verschillende onderzoekers relatief groot. Deze uiteenlopende waarden rechtvaardigen het proefonderzoek dat in het kader van deze masterproef werd uitgevoerd.

ONDERZOEKSOPZET

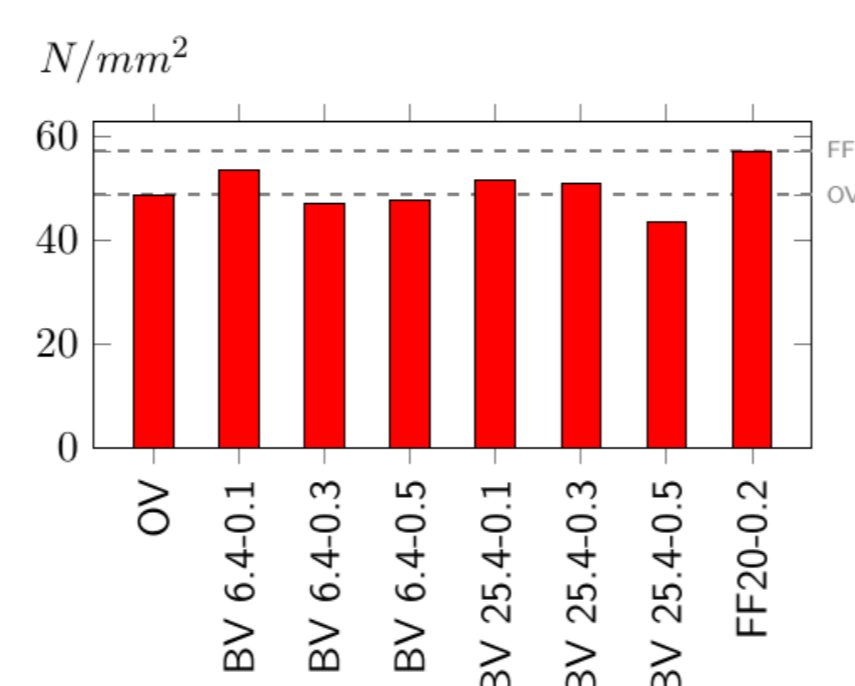
Voor het proefonderzoek werden proefstukken gemaakt met een 1-componentige natspuitmortel, Grouttech GUN 172. Proefstukken versterkt met korte (6.4 mm) en lange (25.4 mm) basaltvezels in dosering van respectievelijk 0.1, 0.3 en 0.5 vol.% zijn getest. Daarnaast wordt ook de vergelijking gemaakt met metaalvezelversterkte en onversterkte proefstukken.

BETONSAMENSTELLING

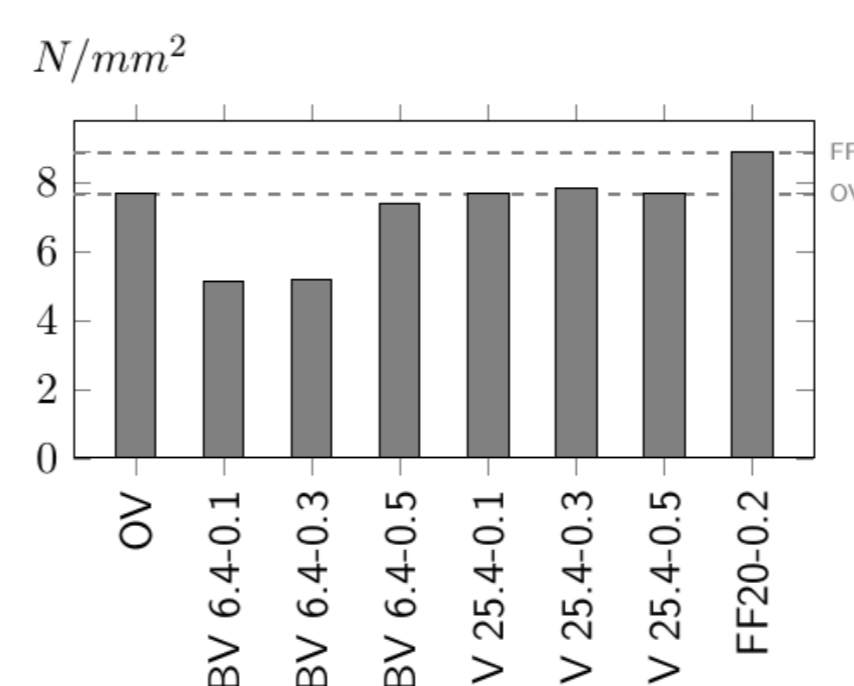
Mix benaming	Vezeltype	Lengte (mm)	Vol. %
OV			0
BV 6.4-0.1	BCS 17- 6.4 - KV13	6.4	0.1
BV 6.4-0.3			0.3
BV 6.4-0.5			0.5
BV 25.4-0.1	BCS 17- 25.4 - KV13	25.4	0.1
BV 25.4-0.3			0.3
BV 25.4-0.5			0.5
FF 20-0.2	FF20L6	20	0.2

RESULTATEN

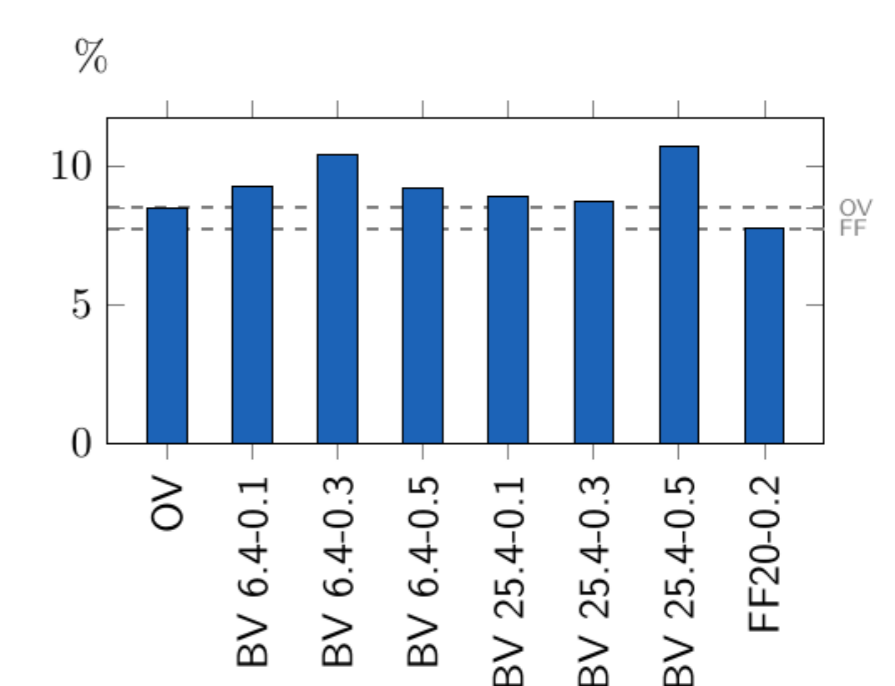
DRUKSTERKTE (NBN EN-12390)



BUIGSTERKTE (NBN EN 1015-11)



WATERABSORPTIE (NBN B 15-215)



CONCLUSIE

Het onderzoek toont aan dat de prestaties van basaltvezelbeton minder goed zijn dan die van beton versterkt met metaalvezels. Vooral problemen rond verwerkbaarheid en verdichting liggen aan de basis voor de mindere resultaten. Door de betonsamenstelling en de vezelfractie beter op elkaar af te stemmen zullen de prestaties van basaltvezelbeton zichtbaar verbeteren. De basaltvezels waarmee in het kader van deze studie de beste prestaties bereikt worden zijn de 25.4 mm lange vezels in volume fracties van 0.1% en 0.3%. Ondanks de mindere prestaties ten opzichte van metaalvezels kan basaltvezelbeton toch verantwoord zijn voor rioolrenovatietoepassingen vermits basaltvezels niet roesten, chemisch stabiel, milieuvriendelijk en betrekkelijk goedkoop zijn.

Promotoren / Copromotoren: De heer Yves Plancke
Dhr. Karel Janssen