

Doel: De TU Delft overwoog deel te nemen in een project waarin onderzocht zal worden in hoeverre Ground Consolidators (“GC”, zie [www.anome.nl](http://www.anome.nl)) in water interessante stromingsremmende eigenschappen zouden hebben die gebruik als bescherming van bodem of talud zinvol zouden maken. Alvorens deelname toe te zeggen wilde men in een enkele testsessie een snelle maar ruwe indicatie (Quick Scan) van die eigenschappen krijgen.

Er zijn testen gedaan op een vlakke bodem (A) en op een talud (B), als schaalmodel, in de stromingsgoot resp. golfslagbak aan de TU Delft, afd. Hydraulic Engineering.

Bij A is een stroomsnelheidsmeter gebruikt. Precieze ijking hiervan was enigszins onduidelijk (“ $v=0.0432*n + 0.82$ ” ?), vandaar dat in dit kwalitatieve rapportje alleen het aantal omwentelingen (n) van de meetschroef is gegeven.  $n=200$  zal ongeveer overeenkomen met 1 m/s. Gootbreedte 20 cm, waterhoogte ca 30 cm.

### A In de stromingsgoot

#### A1 Referentie

Er is een bodem van steentjes aangebracht (breuksteuntjes, ca 1 – 1.5 cm afm). De maximale stroomsnelheid (op 20 cm hoogte) was  $n=190$ , waarbij steentjes juist gaan wegstromen.

#### A2 Losse GC

Goot met daarin een handvol GC. Stroomsnelheid achter deze GC op 20 cm hoogte  $n=155$ .

Note: GC gaan op het deel met gladde ondergrond glijden totdat ze haken in andere GC waarna het pakket blijft liggen.

#### A3 Enkele laag GC

Achter de laag, op 20 cm hoogte, is de stroomsnelheid toegenomen van de oorspronkelijke tot  $n=175$

#### A4 Grotere bult (10 a 15 cm hoog, 200 stuks)

Middenvoor het begin van de bult:  $n=113$ . Stroomsnelheid op 20 cm hoogte ter plekke van het einde van de laag is toegenomen tot  $n=258$

A5 Korte laag GC, metingen voor, halverwege en achter deze laag, op dezelfde hoogte. Voor:  $n=104$ , boven:  $n=299$ , achter  $n=227$

A6 Langgerekte (ca 1 m) vrij dunne laag GC met grind als vulmateriaal.

Meting van de stroomsnelheid boven deze laag, aan het begin, halverwege en aan het einde, steeds op dezelfde hoogte : begin  $n=129$ , halverwege:  $n=167$ , einde:  $n=232$ . Volledig stabiel pakket.



A7 Klein afgerond talud in stromingsbak, waarachter vlak gedeelte.

Voor het talud:  $n=68$ , boven bodem op vlakke deel:  $n=127$ .

Indien vervolgens enkele GC met als vulmateriaal een laagje kleinere steentjes op dit talud gelegd worden is de stroomsnelheid voor het talud nog steeds  $n=68$ , maar boven de bodem op het vlakke deel hierachter is deze gezakt tot  $n=110$

A8 Goot gevuld met klein grind

Meting: Klein grind gaat weglopen bij  $n=218$

A9 Als A8, maar nu met enkele GC

Gedrag als bij gladde bodem. Enkele GC stromen weg totdat ze in andere exemplaren haken waarna het pakket blijft liggen. Maximale stroomsnelheid is nu onvoldoende hoog in te stellen om het kleine grind te laten wegstromen.

A10 Als A9, maar nu GC storten in volle stroom

Rollen over bodem. Uiteindelijk wordt één samenhangend pakket gevormd

(Water sroomt van rechts naar links. Let op verloop waterhoogte)



A11 Hoge bult GC (ca 18cm). Water stroomt hierdoor en hierover. Waterhoogte ca 21 cm.

Stroomsnelheid gemeten achter de bult als functie van de afstand tot de bodem.

Hoogte (cm)	Snelheid (n)
3	86
6	90
9	139
12	163
15	177
18	184

#### Conclusies van A:

1 GC hebben inderdaad een sterk stromingsremmend effect

2 Grind waaraan GC toegevoegd zijn zal pas bij veel hogere stroomsnelheden erosie vertonen

3 GC zullen indien uitgestort een samenhangend pakket gaan vormen

## B In de golfslagbak

In de golfslagbak zijn alleen enkele kwalitatieve proeven gedaan om na te gaan of er iets van de verwachte eigenschappen m.b.t. demping en stabiliteit te zien zou zijn.

In eerste instantie is gewerkt met een talud van 1:3, een waterdiepte van 31 cm, een golfhoogte van 8 cm en een periode van 1.25 sec.

Zoals te verwachten viel na de experimenten van A wordt ook hier stroming sterk geremd, waardoor een golf uitdempt. De foto's geven enkele impressies. Het GC pakket vertoonde geen noemenswaardige beweging.



Tenslotte is een talud van 45 graden gemaakt om stabiliteit van het GC pakket na te gaan. Zie de foto rechtsonder. Ook bij deze hoek was geen noemenswaardige beweging waar te nemen.

### Conclusie van B:

1 GC lijken op talud energie te kunnen absorberen en daarmee een taludbeschermende eigenschap te hebben

2 GC vormen op talud (tenminste tot 45 graden) een stabiel pakket.

### Slotconclusie:

De uitgevoerde Quick Scan m.b.t. mogelijk gebruik van GC voor bodem en oeverbescherming geeft resultaten die interessant genoeg zijn voor de TU om in samenwerking met ITC, Anome en partners mee te doen in het voorgestelde detailonderzoek.

Filename: Rapportje Quick Scan GC.doc  
Directory: D:\archief\Projecten\Anome  
Template: H:\Application Data\Microsoft\Templates\Normal.dot  
Title: Quick Scan: Gebruik van GC als stromingsremmer  
Subject:  
Author: lieuwe  
Keywords:  
Comments:  
Creation Date: 3/31/2005 8:07:00 AM  
Change Number: 2  
Last Saved On: 3/31/2005 11:14:00 AM  
Last Saved By: lieuwe  
Total Editing Time: 187 Minutes  
Last Printed On: 8/17/2009 3:17:00 PM  
As of Last Complete Printing  
Number of Pages: 3  
Number of Words: 711 (approx.)  
Number of Characters: 4.053 (approx.)