



Job Report



Project Mierlo met stadsbestuur van Mierlo

Aanleg van fiets- en wandelpaden in
natuurgebieden d.m.v. een bodem
stabilisatie met GeoCrete®.



Waar: Mierlo, NEDERLAND, Natuurgebied.
Wat: Constructie van toeristen fietspaden, gebruikmakend van bestaande grond
M2 / M3: +/- 5000m², diepte: 0,2m
Gebruikt: Mix van GeoCrete® ST01 met fulvoacid binder
Client: Stadsbestuur van gemeente Mierlo, Nederland



SITUATIE:

Het bosgebied tussen de gemeenten Mierlo en Geldrop is van oudsher een intensief recreatief natuurgebied. Er wordt veel gefietst en gewandeld want het gebied is dichtbevolkt met steden als Eindhoven, Geldrop en Helmond in de nabijheid. Het gebied heeft aansluiting met het nationaal natuurpark “de Strabrechtse heide” en is in totaal maar liefst meer dan 400 hect. groot. Het gebied kenmerkt zich door een gemengd bos met resten van heide, ontstaan door menselijke activiteiten in de vorige eeuwen. Het gebied is droog en zanderig van aard. De aanwezige bodem heeft bovenin een rijke wortelzone met veel humuszuren met daaronder dikke laag schraal zand.

Er zijn door Terrastab BV een 2-tal wandel routes aangelegd. In Mierlo een route van +/- 1400 meter lang, en in Geldrop een route van +/- 650 meter lang. De aanlegbreedte van de paden betrof 240 c.m.

PROBLEEMSTELLING:

Aan de rand van de woonkernen is behoefte om van deze natuur te genieten ook al zijn de toegangs wegen- en paden haast onbegaanbaar gedurende slecht weer, zoals in de winterperiode. Vooral ouderen en minder validen zijn dan vaak niet in staat om van deze natuur te genieten ook al is het dichtbij.

DOEL:

Het aanleggen van wandel- en fietspaden door bestaande bos- en natuurgebieden zonder daarbij schade te brengen aan de (natuurlijke)omgeving. De paden dienen visueel aantrekkelijk te zijn en aan te sluiten met hun natuurlijke omgeving. Er mag geen gebruik worden gemaakt van gebiedsvreemde (bouw)stoffen.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd in de periode Juni – Aug. 2010.



Afb. 1 : Situatie schets van het bos- natuurgebied tussen Geldrop en Mierlo in Noord-Brabant.

BESTEK / OPDRACHT:

Voor de uitvoering van de werken is door de opdrachtgever een *RAW* bestek opgesteld.

In het bestek zijn o.a. de randvoorwaarden opgenomen waaraan de bodemstabilisatie moet voldoen. Ook staat hierin aangegeven welke beproevingen / onderzoeken e.d. vooraf, en achteraf dienen te worden uitgevoerd om de resultaten c.q. kwaliteit te meten.

Vooronderzoek:

Het vooronderzoek heeft plaats gevonden in de periode dec. 2009 – febr. 2010. Voor beide locaties zijn separate bemonsteringen uitgevoerd. Van iedere locatie zijn ten minste 7 monsters in het veld genomen. In afbeelding 2 is te zien welke proeven hierop zijn uitgevoerd.

Tijdens het vooronderzoek is gebleken dat de natuurlijke bodem een verhoogde fulvo zuur concentratie bevatte. De gemeten waarden conform de NEN-EN 1744-1 gaven een fulvo- zuurconcentratie van kleurplaatje “G” aan, waaruit geconcludeerd kan worden dat deze bodems in feite onstabieliseerbaar zijn.

Medio januari is het vooronderzoek daarom uitgebreid. Er is een GeoCrete® cement pre-mix samengesteld met een zgn. Fulvo binder. Deze binder stimuleert de adsorptie van de (humus) bodem zuren en neutraliseert hiermee deze negatieve effecten op het GeoCrete® hydratatie proces. Na toevoeging van de fulvo binder zijn nogmaals testen uitgevoerd. Nu bleek dat de verhoogde fulvo zuur concentratie gemiddeld was gedaald tot kleur-plaatjes B en C (zie resultaten volg. pag.).

Alle uitgevoerde proeven zijn uitgevoerd door een extern lab (KOAC-NPC).

	Omschrijving	Test Identificatie
1.1	Dagdeel waarin ter plaatse in t veld de monsters worden genomen en in monstervaatjes worden gedaan, gelabeld en vervoerd naar het LAB.	n.v.t.
2.1	Het aanmaken van verschillende test cilinders die ieder met een verschillend GeoCrete® / bindmiddel gehalte worden ingemengd.	RAW 22.3.
2.2.	Bepaling van de organische elementen die de binding en verharding van cement beïnvloeden – bepaling van het humusgehalte.	NEN-EN 1744-1, art. 15.1.
2.3	Een Fulvozuur gehalte bepaling.	NEN-EN 1744-1, art. 15.2.
2.4	Het vaststellen van de dichtheid van de aardebaan- of funderingsmateriaal/ Verband tussen vochtgehalte en dichtheid. Het slaan van een proctorproef	RAW 5.1.



Afb. 2 : Schema van het vooronderzoek.

Resultaten van het voor onderzoek:

bijlage 1: Resultaten

A: resultaten oorspronkelijk monstermateriaal

	VAT 3	VAT 4	VAT 5	Eenheid
(Q) NEN-EN 1744-1, art.15.2 Bepaling van het Fulvozuurgehalte				
Kleur standaardkleurenplaatje	F	G	Donkerder dan G	
(Q) RAW 5.1 Dichtheid van aardebaan- of funderingsmateriaal. Verband tussen vochtgehalte en dichtheid van aardebaan- of funderingsmateriaal (proctorproef)				
Optimum vochtgehalte		11.4		% (m/m)
Maximale proctordichtheid		1778		kg/m ³

B: resultaten mengsel monstermateriaal, Fulvo-Binder en Pre-Mix

	VAT 3 + Fulvo-Binder	Eenheid
(Q) NEN-EN 1744-1, art.15.2 Bepaling van het Fulvozuurgehalte		
Kleur standaardkleurenplaatje	Lichter dan A	

	VAT 3 + 10% Pre-Mix (1%)	VAT 3 + 10% Pre-Mix (1.5%)	Eenheid
(Q) RAW 22.3 Druksterkte van een uit een gebonden fundering geboorde cilinder. ⁽¹⁾			
Productiedatum	28-1-'10	28-1-'10	
Beproevingdatum	4-2-'10	4-2-'10	
Gemiddelde diameter	101.6	101.7	mm
Hoogte proefstuk	116.5	109.1	mm
Druksterkte	3.4	3.8	MPa

Afb. 4 : resultaat met fulvo binder gemengd bodemmateriaal.

	VAT 4 + 8% Pre-Mix (1%)	VAT 4 + 10% Pre-Mix (1%)	VAT 4 + 12% Pre-Mix (1%)	Eenheid
(Q) RAW 22.3 Druksterkte van een uit een gebonden fundering geboorde cilinder. ⁽¹⁾				
Productiedatum	28-1-'10	28-1-'10	28-1-'10	
Beproevingdatum	4-2-'10	4-2-'10	4-2-'10	
Gemiddelde diameter	101.6	101.7	101.6	mm
Hoogte proefstuk	116.4	116.6	116.5	mm
Druksterkte	0.7	0.8	0.9	MPa

Afb. 3 : Resultaat zonder met fulvo binder gemengd bodemmateriaal.

BINDMIDDELEN:

Als speciaal additief is gebruik gemaakt van GeoCrete® type: ST01.

GeoCrete® is een toeslagstof die kan worden vermengd met cement en de bestaande bodem. Het is een witachtig poeder dat zowel uit alkali- en alkalische aard-elementen bestaat. GeoCrete-ST en cement samen zorgen voor een milieuvriendelijke omzetting van de bestaande bodem naar een nieuw gevormd cementraam waarbij de naaldachtige moleculaire structuren worden verlengd. Deze structurele veranderingen en de aanmaak van nieuwe mineralen tijdens het drogen van het cement vergroten de druksterkte, de statische en dynamische elasticiteitsmodulus, de trekbuigsterkte en de vorstbestendigheid van de gevormde stabilisatie.

De hulpstof kan naar omstandigheden worden aangepast en daarom is de GeoCrete® die in dit project is toegepast, samengesteld uit 2 verschillende hoofdcomponenten. De GeoCrete ST01 en een Fulvo binder variant welke ondermeer geschikt gemaakt kan worden voor zure (bodem) milieus.

De hulpstof GeoCrete® wordt voorgemengd met cement van het type: CEM I, 32,5 R en aangeleverd per bulkauto. Dit type cement is gekozen vanwege zijn rustige aanvangssterkte in combinatie met een relatief hoge hydratatie snelheid. De mengverhouding hierbij is 1,5 % gewichtspercentage voor het aandeel GeoCrete®, dus 15 kgs per 1000 kgs cement.

Op het werk zijn de werkzame bindmiddelen cement en de hulpstof GeoCrete® dus als een kant en klare pre-mix aangeleverd en konden DIRECT verwerkt worden door de strooier.

De totale hoeveelheid gebruikte pre-mix voor project Geldrop-Mierlo bedroeg **194 ton** (Cement en GeoCrete® tezamen).

De totale hoeveelheid gebruikte Fulvo binder voor project Geldrop-Mierlo bedroeg **8620 kgs**. Dit is +/- 0,5 % van het gewichtsaandeel behandeld grond.

Er is een totaal pakket behandeld van $5000\text{m}^2 \times 0,2 \times 1,77 = 1770$ ton grond.

Per m^3 grond is +/- 190 kgs pre-mix verwerkt. Per $\text{m}^2 = +/- 39$ kgs Pre-mix verwerkt.



Foto 5 : Het uitstrooien van de bindmiddelen met speciale strooi voertuigen.

UITVOERING van de BODEMSTABILISATIE.

De bodemstabilisatie is uitgevoerd met een Wirtgen aanbouwfrees WS2200 aan een Challenger MT665B tractor. Het voordeel van deze machine is dat een tractor-frees combinatie in natuur terrein relatief weinig ruimte nodig heeft. In vergelijking met een zelfrijdende recycler (bijv. WR2500) is de tractor-frees combinatie in nauwere terreinen ook meer wendbaar.

De bindmiddelen zijn in 2 werkgangen uitgestrooid en ingefreesd (2 x 19 kgs / m²). Dit om het uiteen drijven / vloeien van de pre-mix te voorkomen wanneer en met brede banden door de cementlaag word gereden en zo verspreiding van de bindmiddelen te voorkomen.

Verdichting:

Voor de verdichting is gekozen voor een 2-tal methodieken.

Het gefreesde cunet is verdicht met een dynamische trilrol. Na het profileer proces met de grader is er ook na-verdicht met een dynamische platenset. Deze laatste machine is lichter en naast het gebruik van de (tril)platen tevens een nivellerend effect.

Profilering:

Het gestabiliseerde cunet is met een lasergestuurde grader verder onder profiel afgewerkt. Hierbij wordt ook het afschot naar de buitenzijde(s) van het pad ingesteld.

Dagrapporten:

De werkzaamheden worden door de geo-technisch begeleider nauwkeurig gevolgd en waar nodig geeft hij instructies. De veldmetingen voor aanvang, constatering en (corrigeer)instructies worden vastgelegd in een zgn. dagrapport.



Afb. 6: Het infrezen van de bindmiddelen.

Resultaten:

De verificatie voor het project zijn uitgevoerd conform bestek en gerapporteerd in het boorkernen verslag. De drukproeven van de genomen boorkernen zijn uitgevoerd door een extern lab (KOAC-NPC te Vught).



Afb. 7 : Een deel van het tracé **VOOR** de GeoCrete® behandeling.



Afb. 8: : Een deel van het tracé **NA** de GeoCrete® ST01 behandeling

Drukproefresultaten.*A: resultaten proefstukken Mierlo*

	1	2	3	4	5	Eenheid
(Q) RAW 22.3						
Druksterkte van een uit een gebonden fundering geboorde cilinder.						
Beproeingsdatum	14-10-'10	14-10-'10	14-10-'10	14-10-'10	14-10-'10	
Gemiddelde diameter	103.0	102.5	102.3	102.4	103.0	mm
Hoogte proefstuk	101.0	101.0	101.3	101.7	100.9	mm
Druksterkte	5.9	7.8	3.0	3.6	3.0	MPa

B: resultaten proefstukken Geldrop

	1	2	3	4	Eenheid
(Q) RAW 22.3					
Druksterkte van een uit een gebonden fundering geboorde cilinder.					
Beproeingsdatum	14-10-'10	14-10-'10	14-10-'10	14-10-'10	
Gemiddelde lengte	62.6				mm
Gemiddelde breedte	62.6				mm
Gemiddelde diameter		102.6	102.8	101.7	mm
Hoogte proefstuk	62.7	101.4	101.3	101.4	mm
Druksterkte	0.7	7.7	6.8	3.7	MPa



Afb. 9: De boorkernen op tafel.



Afb. 10 :Verdichten met 7 ton's dynamische HAMM trilrol.



Afb. 11: De dynamische KRAMER trilplatenset



Afb. 12: :Het nemen van boorkernen uit het GeoCrete® stab oppervlak.



Nieuwe Waterwegstraat 45
Postbus 230
3100 AE Schiedam

Tel: 010 409 09 40
Fax: 010 409 09 49
Mail: info@geocrete.net

www.geocrete.net



Vonderweg 11
Postbus 49
5740 AA Beek en Donk

Tel: 0492 351 077
Fax: 0492 352 508
Mail: info@terrastab.nl

www.terrastab.nl