



Aanbrengen van breuksteen op geotextiel

Geokunststoffen in de weg- en waterbouw

Inleiding

In de huidige weg- en waterbouw worden diverse kunststofproducten toegepast met als functie wapening, afdichting, waterafvoer, scheiding, filter etc. Deze geokunststoffen zijn in de afgelopen twintig jaar in een groot aantal industriële vormen op de markt verschenen. Ze worden in combinatie met grond, zand, klei en steenachtige materialen toegepast. In grote lijnen kunnen de volgende productgroepen worden onderscheiden:

- **Weefsels**, geweven van garens, bandjes of filamenten, waterdoorlatend, grond dicht;
- **Vliezen**, samengesteld uit vezels die met elkaar verbonden worden, waterdoorlatend, grond dicht;
 - * Weefsels en vliezen worden wel geotextielen genoemd.
- **Roosters**, grofmazige netwerken, gemaakt van garens die door smelten worden verbonden of van een membraan waarin volgens een vast patroon gaten worden ge-
- **ponst**, geschikt als grondwapening;
- **Composieten**, combinatie van weefsel, vlies en/of drager; Folies, gemaakt van gëxtrudeerd kunststof en door walsen of blazen op dikte gemaakt, vloeistofdicht;
- **Overige**; drie dimensionale matten, gemaakt van kunststofdraden toegepast in combinatie met steenslag en bitumen of klei waterdoorlatend grond dicht.



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Dienst Weg- en Waterbouwkunde

	Weefsel	vlies	rooster	composiet	folie	overige
wapening	++	++	++	+	-	++
filter	++	++	-	+	-	++
drainage	+	+	-	++	-	+
scheiding	++	++	-	-	++	+
afdichting	-	-	-	-	++	-
++ = geschikt + = minder geschikt - = niet toepasbaar						

Tabel 1. Onderscheiden functies per produktgroep

Functies

De aard en eigenschappen van deze produkten vertonen een grote variatie, die voor een deel kan worden teruggevoerd op het verschil in functie.

In tabel 1 zijn per produktgroep de belangrijkste functies gegeven.

Grondstoffen en globale eigenschappen

De grondstoffen waaruit geokunststoffen zijn vervaardigd behoren tot de groep der thermoplasten, en bestaan voornamelijk uit de basiselementen koolstof, waterstof, zuurstof en soms tevens stikstof en chloor. De produkten worden uit het gesmolten basismateriaal vervaardigd. De meest voorkomende polymeren zijn:

- Polypropeen (Polypropyleen, PP)
- Polyetheen (Polyetyleen, PE)
 - * Hoge Dichtheid Polyetyleen (HDPE)
 - * Lage Dichtheid Polyetyleen (LDPE)
- Polyamide (Nylon, PA)
- Polyester (PET)
- Poly Vinyl Chloride (PVC)

Onder invloed van zonlicht (UV) kunnen kunststoffen oxyderen. Voor gedetailleerde gegevens van de eigenschappen van deze materialen wordt verwezen naar de literatuur [1 t/m 6.]

In het volgende gedeelte worden de globale eigenschappen van de grondstoffen beschreven. Voor de meeste toepassingen zijn de sterkte, rek, lasbaarheid, het smeltpunt en de UV bestendigheid, van belang. Daarnaast spelen de kosten en de milieuaspecten van de keuze van een kunststof een belangrijke rol.

Polypropeen (PP)

Polypropeen wordt met name voor de productie van geotextielen gebruikt. Van de toegepaste kunststoffen heeft PP de laagste dichtheid, circa 900 kg/m³. De treksterkte ligt tussen de 400 en 600 N/mm² bij een rek bij breuk

van 10 tot 40 %. Het smeltpunt van PP ligt rond de 160 °C. De UV bestendigheid van PP wordt bereikt door toevoeging van additieven.

PP is alleen met speciale apparatuur lasbaar. Het materiaal is relatief goedkoop, loogt niet uit en is bij verbranding niet schadelijk voor het milieu.

Polyetheen (PE)

De eigenschappen van polyetheen zijn vergelijkbaar met die van PP.

Het materiaal is flexibeler dan PP. Hierdoor wordt het vooral voor folies etc. toegepast. De dichtheid varieert van 960 kg/m³ (HDPE) tot 920 kg/m³ (LDPE). Het smeltpunt van PE ligt tussen de 135 °C (HDPE) en 110 °C (LDPE). Door toevoeging van koolstofpoeder (carbon black) aan het ruwe basismateriaal wordt de UV-bestendigheid verbeterd. Met de huidige technieken is PE goed lasbaar. Het materiaal is duurder dan PP, loogt niet uit en is bij verbranding niet schadelijk voor het milieu.

Polyamide (PA)

Polyamide wordt toegepast voor geotextielen met een hoge treksterkte. De dichtheid bedraagt circa 1140 kg/m³. De treksterkte ligt tussen de 700 en 900 N/mm² en de rek bij breuk ligt tussen de 15 en 30 %. Het smeltpunt van PA ligt rond de 220 °C. Evenals bij PE wordt de UV-bestendigheid van PA door toevoeging van koolstofpoeder bereikt. PA is in verhouding tot PE en PP duurder.

Polyester (PET)

Polyester heeft een hogere treksterkte en een hoger smeltpunt dan PA. Het materiaal is in vergelijking tot PP en PE relatief duur. De dichtheid bedraagt 1380 kg/m³ en het smeltpunt ligt rond de 250 °C. De treksterkte varieert tussen de 800 en 1200 N/mm² en de rek bij breuk ligt tussen de 8 en 15 %. PETP is minder gevoelig voor oxidatie dan PE en PP.

Als bescherming tegen atmosferische invloeden kan koolstofpoeder worden toegevoegd.

Poly Vinyl Chloride (PVC)

Poly Vinyl Chloride wordt toegepast als grondstof voor de fabricage van o.a. buizen en (na toevoeging van een weekmaker) voor folies. Het materiaal heeft een dichtheid van 1250 kg/m³. Toevoeging van een weekmaker maakt het materiaal zeer flexibel. Produkten van PVC worden veelvuldig toegepast, omdat het materiaal zowel gelast als gelijmd kan worden. Het materiaal kan bij fabricage, gebruik en verbranding schadelijk zijn voor het milieu.

Toepassingsgebied

Weefsels en vliezen worden toegepast in kust- en oeverwerken als zool van een kraag- of zinkstuk, of als filter. Ook worden er speciale constructies van weefsels vervaardigd die, gevuld met zand of andere materialen, worden afgezonken; zandworsten, ballastzakken en geo-containers.

In de wegenbouw worden weefsels en vliezen toegepast als scheidingslaag tussen materialen, als grondwapening, als asfaltwapening en in steilbouwconstructies.

Roosters kunnen worden toegepast als grondwapening, schanskorven en in constructies waarbij de grond dichtheid niet van belang is.



Geokunststof als asfaltwapening

Composieten worden toegepast als drainage en als zool van een kraagstuk wanneer een hoge zanddichtheid gewenst is.

Folies worden toegepast om (grond-) water tegen te houden bij tunnels of onder wegen of als milieubescherming bij vuilstortplaatsen en slibdepots.

Overige producten, zoals driedimensionale matten, worden (gevuld met materiaal) toegepast als oeverbescherming.

Constructieve aspecten

Voor de constructieve aspecten wordt verwezen naar de DWW-wijzers:

- 36 a Wegenbouw
- 36 b Milieutechniek
- 36 c Waterbouw

Milieu-hygiënische aspecten

Bij de keuze van een kunststof moet aandacht worden geschonken aan de gehele levensfase van het materiaal [8]. Het gebruik van veel verschillende soorten kunststof moet vermeden worden in verband met hergebruik. Vanuit een duurzame ontwikkeling beschouwd, gaat de voorkeur uit naar producten van vervangbare grondstoffen.

Geokunststoffen van PE, PP, PA zijn op zich niet schadelijk voor het milieu. In bepaalde toepassingen worden kunststofproducten in het ecosysteem als niet gewenst beschouwd, omdat ze ontwikkeling en vestiging van flora en fauna op de scheiding van water en land kunnen verhinderen. In een aantal gevallen, bijvoorbeeld in tijdelijke oeverconstructies, kunnen geotextielen, gemaakt van natuurlijke materialen, worden toegepast.

Producten van (weekgemaakt) PVC hebben als nadeel dat de productie, Wegmeubilair van hergebruikt kunststof het gebruik en de verbranding bij lage temperatuur, schadelijk zijn voor het milieu.



Wegmeubilair van hergebruikt kunststof

Hergebruik

Geokunststoffen kunnen in principe worden hergebruikt en zijn soms producten van recycling. Voor een hoogwaardige toepassing is het mengen van grondstoffen, door de verschillen in eigenschappen zoals het smeltpunt, niet aan te bevelen. PVC kan niet in combinatie met andere kunststoffen worden hergebruikt. De technologie voor het hergebruik van kunststoffen is momenteel sterk in ontwikkeling. Steeds vaker worden kunststofproducten voorzien van type-aanduiding waardoor hergebruik wordt bevorderd. De toepassing van producten die in dezelfde vorm weer kunnen worden hergebruikt of waarbij recycling van kunststof wordt toegepast heeft de voorkeur.

Geokunststoffen in civiele werken gaan, in tegenstelling tot hun andere toepassingsvormen in bijvoorbeeld de landbouw, de voedingsmiddelen en verpakkingindustrie, veel langer (circa 20-60 jaar) mee.

Naast de bekende vuilniszakken zijn er momenteel al enkele producten in de handel zoals drainagebuizen en kunststofpalen die van recyclingkunststof zijn vervaardigd.

Uitvoering

Het verwerken van geokunststoffen vereist geen bijzondere maatregelen of voorzieningen. Het verwerken van kunststoffen bij lage temperaturen is niet goed uitvoerbaar en niet vermeden worden. Bij het verwerken van folies is roken of open vuur verboden

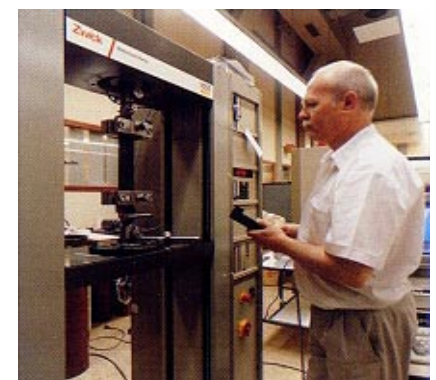
in verband met beschadigingen. Om opwaaien te voorkomen moeten folievelden voldoende geballast worden. Bij het bestorten van geotextielen met steenachtige materialen moet door het beperken van de storthoogte schade worden voorkomen.

Kwaliteitsborging

Om het vervaardigingsproces te kunnen sturen en controleren, wordt door de producenten Interne Kwaliteits-Borging uitgevoerd. Deze IKB is onder te verdelen in de volgende controlestappen:

- ingangscontrole granulaat;
- controle van het halffabrikaat;
- controle van het gereede product.

Steeds vaker wordt er door de opdrachtnemer bij de uitvoering van werken gewerkt volgens een kwaliteitssysteem. Voor het produceren en verwerken van geokunststoffen wordt aan de hand van procedures bedrijfscontrole uitgevoerd. Een



Kwaliteitsonderzoek van een kunststofweefsel

voordeel van deze methode is dat fouten gedurende het proces kunnen worden gesignaleerd en gecorrigeerd. Aangevuld met steekproefcontroles door of in opdracht van de opdrachtgever, wordt dit systeem een goed sturingsinstrument.

Bepalingen

Voor een aantal toepassingen van geokunststoffen zijn richtlijnen of bepalingen beschikbaar. In de DWW-wijzers 36 a t/m 36 c is hierover gerichte informatie opgenomen.

Informatie

Voor nadere informatie en specifieke toepassingen kunt u zich wenden tot:
A. van den Burg 015 – 699487 W.J.
Bak 015 – 699275

Literatuur

1. "Plastics" A.E.Schouten en A.K. van der Vegt, ISBN 90-274-5460-4.
2. "Geotextiel in de aardebaan", publicatie 27, Stichting CROW te Ede.
3. "Geotextiel onder wegfunderingen", publicatie 28, Stichting CROW te Ede.
4. "Eigenschappen van geotextielen en testmethoden", Stichting CROW te Ede.
5. "Geotextiles and geomembranes in civil engineering", R. Veldhuijzen, Van Zanten, ISBN 90 6191 624 0.
6. "Geokunststoffen in de civiele techniek", uitgave 151 CUR/NGO, 1991, ISBN 90 212 6086 7.
7. "Produktinfobladen over oeverbeschermingsmaterialen", MAO-R-92015, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft 1992. 8. "Leidraad afvalstoffen", Rijkswaterstaat, juni 1992.

