

JAARGANG 27 NUMMER 2 JUNI 2023

# Geotechniek

ONAFHANKELIJK VAKBLAD  
VOOR GEBRUIKERS VAN  
GEOKUNSTSTOFFEN



**DUURZAAMHEID FILTERLAGEN IN  
OEVERBESCHERMINGSCONSTRUCTIES**



## GEOKUNST WORDT MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR:

### HOOFD-SPONSORS



Westervoortsedijk 73  
6827 AV Arnhem  
Tel. +31 (0) 85 744 1300  
[www.enkasolutions.com](http://www.enkasolutions.com)



TenCate Geosynthetics Netherlands BV  
Europalaan 206  
7559 SC Hengelo  
[www.tencategeo.eu](http://www.tencategeo.eu)



Naue GmbH & Co. KG  
Gewerbestr. 2  
32339 Espelkamp – Germany  
Tel. +49 5743 410 [www.naue.com](http://www.naue.com)

### DE GEZAMENLIJKE LEDEN VAN DE NGO ZIJN:

CDR International BV, Rijssen  
Cofra B.V., Amsterdam  
Deltares, Delft  
Enviro Quality Control BV, Maarsse  
Fugro NL Land B.V., Leidschendam



Computerweg 11, 3542 DP Utrecht  
Tel. 0031 (0)346 76 90 46  
[www.geo2.nl](http://www.geo2.nl)

Geonius, Geleen



Middelblok 154, 2831 BR Gouderak  
Tel. 0031(0)182 37 73 27  
[www.geopex.com](http://www.geopex.com)



Goorsestraat 1, 7041 GA 's-Heerenberg  
Tel. 0031 (0)466 16 44  
[www.genap.nl](http://www.genap.nl)

GID Milieutechniek, Velddriel  
Havenbedrijf Rotterdam  
Huesker Synthetic BV, Rosmalen



Als toeleverancier voor de GWW-aannemer, groenspecialist en (semi-)overheid biedt Joosten Kunststoffen innovatieve en duurzame kunststof totaaloplossingen voor uitdagingen op het gebied van infrastructuur, watermanagement en groen in de stad.

Veilingweg 24, 6681 LA Bemmel  
[www.joostenkunststoffen.nl](http://www.joostenkunststoffen.nl)

Juta Holland BV, Oldemarkt  
Kiwa NV, Rijswijk  
Kwast Consult, Houten



Westervoortsedijk 73, 6827 AV Arnhem  
Tel. 0031(0) 85 744 13 00  
[www.enkasolutions.com](http://www.enkasolutions.com)

Movares Nederland BV, Utrecht



Naue GmbH & Co. KG  
Gewerbestr. 2 32339 Espelkamp – Germany  
Tel. +49 5743 410 [www.naue.com](http://www.naue.com)  
[netherlands@naue.com](mailto:netherlands@naue.com)

Normec QS, Bennekom  
Robusta BV, Genemuiden  
Rijkswaterstaat, Utrecht



Kerkstraat 14, 4191 AB Geldermalsen  
Tel. 0031 (0) 6 10 97 58 26  
[www.stybenex.nl](http://www.stybenex.nl)



TenCate Geosynthetics Netherlands B.V.  
Europalaan 206, 7559 SC Hengelo  
Tel. 0031(0) 546 544811 [www.tencategeo.eu](http://www.tencategeo.eu)



Tensar International B.V.  
Helftheuvelweg 11  
5222 AV 's-Hertogenbosch  
Tel. 0031(0) 73 624 1916 [www.tensar.nl](http://www.tensar.nl)



Trisoplast Mineral Liners  
Oude Weistraat 17, 5334 LK Velddriel  
Tel. 0031(0) 418 63 6030 [www.trisoplast.com](http://www.trisoplast.com)

TEFAB B.V., Gilze  
Witteveen + Bos, Deventer

## BESTE LEZERS,

Voor jullie ligt de juni-editie van Geokunst. In deze editie vinden jullie een interessant artikel geschreven vanuit Witteveen+Bos door Bas Roelofs en Tom Wilms over duurzaamheid van filterlagen in oeverbeschermingsconstructies. Zij hebben in opdracht van Rijkswaterstaat een studie uitgevoerd naar duurzaamheidsaspecten bij vier verschillende typen oeverbeschermingsconstructie. Op basis van de studie is met analyses en MKI-berekeningen geconcludeerd dat de milieu- en levensduurkosten bij het gebruik van kunststof geotextiel het laagst is.

De milieukosten zijn ca. een factor 2 lager dan bij een granulaire gesloten filter of klassiek rijswerk. Ten opzichte van een jute filter zijn de milieukosten van een kunststof geotextiel bijna een factor 8 (!) lager.



Een interessante observatie is dat op het eerste gezicht duurzamere oplossingen in de praktijk niet altijd zo duurzaam zijn. Bij een granulaire filter moet veel meer en zware breuksteen worden gewonnen en aangevoerd. Vanwege de dikkere laag moet er ook meer ontgraven worden voor het realiseren van hetzelfde profiel. Constructies met alternatieve materialen als

wilgentenen of jute hebben een kortere levensduur, waarmee meer onderhoud en vervanging nodig is. Een aandachtspunt bij traditionele geotextielen is dat het zeer belangrijk is om aandacht te geven aan

beheer, onderhoud en end-of-life verwijdering, zodat (onbedoelde) verspreiding van materiaaldeeltjes naar de omgeving wordt voorkomen.

Met MKI wordt het aspect duurzaamheid vanuit vele invalshoeken benaderd. Materialen kunnen biobased en/of biodegradeerbaar zijn, en een kortere of langere levensduur hebben. Grondmateriaal kan gebiedseigen, of lokaal hergebruikt zijn met zo weinig mogelijk transport. Hiermee kan de aanvoer van primaire bouwmaterialen als zand, klei en grind worden beperkt. De CO<sub>2</sub>-uitstoot bij projectuitvoering is een belangrijke factor. De uitstoot beperken begint met het maken van slimme ontwerpen en het bepalen van de meest efficiënte uitvoeringsmethodiek.

Het blijkt wel dat de benadering van duurzaamheid niet zwart-wit is, maar vanuit vele kanten kan worden ingekleurd. De milieukostenindicator (MKI) is daarbij in Nederland een belangrijk middel om de milieukosten van constructies door te rekenen. Alternatieve bouwmethoden kunnen daarbij onafhankelijk ten opzichte van elkaar worden vergeleken. Het uitvoeren van MKI-berekeningen wordt daarmee steeds belangrijker in de grote verduurzamingsopgave die voor ons ligt. Het goede nieuws is dat met het weloverwogen toepassen van geokunststoffen aan alle bovenstaande duurzaamheidsaspecten een bijdrage kan worden geleverd. Samen werken aan een duurzame toekomst doen we dan ook met elkaar.

Ik wens jullie veel leesplezier. *Be smart. Be sustainable.*

**Rijk Gerritsen**

Eindredacteur Geokunst

## COLOFON

Geokunst wordt uitgegeven door de Nederlandse Geotextiel Organisatie (NGO). Het vaktijdschrift verschijnt vier keer per jaar en wordt toegezonden aan abonnees of op verzoek. De NGO is de officiële Nederlandse afdeling van de International Geotextile Society (IGS). De NGO is een vereniging zonder winstoogmerk bestaande uit kennisinstituten, laboratoria, inspectie- en certificatieinstellingen, ingenieursbureaus, aannemers, overheidsinstanties, producenten en leveranciers. De NGO stimuleert kennis over duurzaam ontwerpen, verantwoord gebruik en bouwen met hoogwaardige geokunststoffen met vele toepassingen in de civiele techniek, waterbouw, milieu en bouw.

**Disclaimer** Geokunst betreft een onafhankelijke vaktijdschrift. Ondanks constante zorg en aandacht die wordt besteed aan de samenstelling van het vaktijdschrift kan de Nederlandse Geotextiel Organisatie (NGO) of redactieraad niet instaan voor de volledigheid, juistheid of voortdurende actualiteit van gepubliceerde gegevens. De NGO of betrokken leden aanvaarden dan ook geen aansprakelijkheid voor enigerlei directe of indirecte schade, van welke aard ook, die voortvloeit uit of in enig opzicht verband

**Eindredactie** Rijk Gerritsen  
**Tekstredactie** Jurjen van Deen  
**Redactieraad** Adam Bezuijen, Piet van Duijnen, Suzanne van Eekelen  
Paul ter Horst, Tara van der Peet  
**Productie** Uitgeverij Educom

Een abonnement kan worden aangevraagd bij:  
**Nederlandse Geotextielorganisatie (NGO)**  
info@ngo.nl [www.ngo.nl](http://www.ngo.nl)



houdt met gepubliceerde gegevens of het gebruik daarvan. De inhoud van artikelen wordt opgesteld door de betreffende auteur(s) en niet (noodzakelijkerwijs) door de NGO. Bij artikelen zijn auteurs, met uitsluiting van NGO, verantwoordelijk voor correcte inhoud en uitingen. De NGO kan dan ook op geen enkele manier verantwoordelijk worden gehouden voor de inhoud en is niet aansprakelijk voor enigerlei directe of indirecte schade die mogelijk voortvloeit uit betreffende inhoud of uitingen.





**Bas Roelofs**  
Witteveen+Bos



**Tom Wilms**  
Witteveen+Bos

# DUURZAAMHEID FILTERLAGEN IN OEVERBESCHERMINGSCONSTRUCTIES

## BUREAU-ONDERZOEK NAAR KUNSTSTOF GEOTEXTIEL EN ANDERE FILTERTYPES

### Inleiding

Geotextiel wordt in Nederland veel gebruikt als filterlaag onder steenbekledingen. Dit geotextiel zorgt dat het onderliggende materiaal niet kan uitspoelen. Afdekken met een steenbestorting (waterbouwstenen) zorgt voor ballast op het geotextiel. Echter, als het geotextiel (onbedoeld) bloot komt te liggen, kan het gaan verweren. Verweerde losse stukken kunnen wegspoelen en zorgen voor milieuvervuiling. Deze losse stukken geotextiel hebben geleid tot vragen in de media en later in de Tweede Kamer (Tweede Kamer, vergaderjaar 2020-2021, 32 852).

### Onderzoek duurzaamheid filterlagen in oeverbeschermingsconstructies

Om antwoord te geven op Kamervragen of 'duurzamere alternatieven bestaan voor filterconstructies', hebben het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) en Rijkswaterstaat aan advies- en ingenieursbureau Witteveen+Bos gevraagd de duurzaamheid van verschillende filterlagen in oeverconstructies te onderzoeken. In het bureauonderzoek (Witteveen+Bos, 2022) zijn vier varianten beschouwd voor een typische oeverconstructie langs een rivier of meer. Voor

de vier varianten is een ontwerp gemaakt. Voor deze ontwerpen is gekeken naar de kwantitatieve milieu-impact door middel van een Levenscyclus Analyse (LCA), naar kwalitatieve aspecten zoals de verspreiding van macro- en microplastics, en ten slotte naar de financiële aspecten.

De volgende vier filtertypes zijn beschouwd in het onderzoek, zie ook tabel 1:

1. Kunststof geotextiel filter, bestaande uit een vlies van PP met een dikte van circa 2-3 mm;
2. Granulair filter, bestaande uit een eerste filterlaag met een steengradering 30/80 mm van 0,2 m laagdikte en daaronder een tweede filterlaag met een steengradering 4/11 mm van 0,2 m laagdikte;
3. Klassiek rijshout filter, bestaande uit vier lagen van bundels van wiepen (wilgentenen). Iedere bundel is 0,1 m dik en in de middelste twee lagen bundels liggen rijshouten matten, ieder 0,1 m dik;
4. Biobased biodegradeerbaar filter van jute met een gewicht van circa 425 gram per m<sup>2</sup>.

In figuur 3 zijn de vier filtertypes weergegeven. Voor de kwantitatieve analyse is uitgegaan van

een levensduur onder beoogd gebruik van 50 jaar. Daarbij zijn vervanging van materialen met een kortere levensduur en de benodigde werkzaamheden meegenomen.

### Typische doorsnede

In het onderzoek is uitgegaan van een typische doorsnede van een oeverbeschermingsconstructie. Dit is een vereenvoudigde weergave van een oever met de volgende eigenschappen:

- Zandig basismateriaal met een korreldiameter ( $D_{50}$ ) van 0,2 mm tot 0,4 mm. Zand is als basismateriaal gebruikt, omdat dit een veelvoorkomende ondergrond is bij de Nederlandse rivieren.
- Taludhelling van 1:3.
- Bekleding van 10 m lengte, waarvan 2/3<sup>e</sup> onder water en 1/3<sup>e</sup> boven water.
- Toplaag met een steengradering van 10-60 kg met een laagdikte van 0,5 m. De gehanteerde laagdikte is de ontwerp laagdikte. Uitvoeringstoleranties kunnen leiden tot een grotere benodigde laagdikte.

Naast genoemde eigenschappen is het bij alle varianten van belang dat voldaan kan worden aan



**Figuur 1** – Voorbeeld van een losliggend stuk geotextiel bij een oeverconstructie – op te ruimen en af te voeren naar een erkende verwerker ter voorkoming van verspreiding naar de omgeving. (Shutterstock)



**Figuur 2** – Voorbeeld van een goed aangelegde filterconstructie in uitvoeringsfase met het gebruik van hoogwaardig nonwoven kunststof geotextiel met hierop een steenbekleding in oplopende gradaties. (Boskalis / Naue)

## SAMENVATTING

Geotextielen maken hoogwaardige constructies mogelijk, maar door het aanbrengen van kunststoffen in een natuurlijke omgeving bestaat de kans op verspreiding in het milieu. Dit risico dient te worden beperkt om schade aan ecosystemen en gezondheid te voorkomen. Uit het hier beschreven onderzoek komt geen duidelijk duurzamer alternatief naar voren voor geotextiel van conventionele kunststof in filterlagen voor oeverconstructies. De alternatieven zonder kans op plasticverspreiding hebben een hogere Milieu Kosten Indicator (MKI)-score en zorgen voor hogere kosten in de aanleg en gedurende de

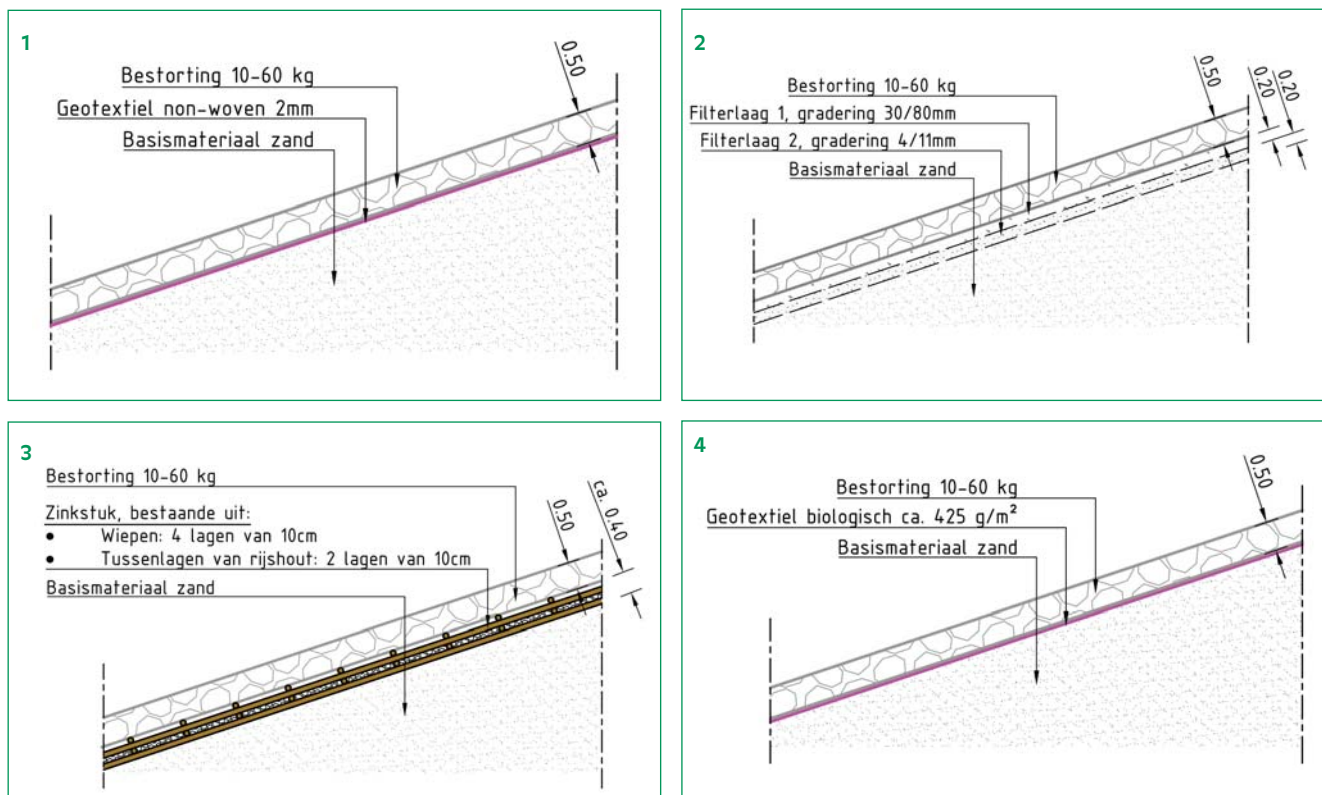
levensduur. In het bijzonder voor conventioneel geotextiel moeten beheer en onderhoud van de oeverconstructie op goede wijze worden georganiseerd om onbedoelde plasticverspreiding tegen te gaan. Om te komen tot een duurzame oeverbeschermingsconstructie is het nodig dat filterlagen lang mee gaan, dat steenbestorting en granulair materiaal lokaal wordt gewonnen en hergebruikt, en dat bij het ontwerp rekening wordt gehouden met verwijdering aan het einde van de levensduur.

alle eisen die worden gesteld aan filterlagen, zoals robuustheid bij het aanbrengen van stenen (er mag geen schade optreden aan de filterlaag bij het laten vallen van stenen), waterdoorlatendheid (k-waarde) en zanddichtheid ( $O_{90}$ -waarde).

### Milieu Kosten Indicator (MKI)

De Levenscyclus Analyse (LCA) is volgens de Nederlandse Milieu Kosten Indicator-systematiek (MKI) uitgewerkt, waarbij naar 11 milieu-impactcategorieën is gekeken (bijvoorbeeld

opwarming van de aarde en toxiciteit) tijdens de hele levensduur bij beoogd gebruik. Figuur 4 toont de resultaten van de analyse van de verschillende varianten en laat zien dat op basis van MKI een oeverconstructie met conventioneel



**Figuur 3 –**

De vier varianten voor de filterconstructie in de oeverbeschermingsconstructie:

1. Kunststof geotextiel filter.
2. Granulair filter.
3. Klassiek rijswerk filter.
4. Biobased biodegradeerbaar filter.

(Witteveen+Bos, 2022)

**Tabel 1 –** Overzicht eigenschappen van verschillende materialen voor filterconstructies ten behoeve van uitgevoerde studie (Witteveen+Bos, 2022).

Eigenschap	Eenheid	1. Kunststof geotextiel filter	2. Granulair filter filter	3. Klassiek rijswerk filter	4. Biobased biodegradeerbaar filter
Materiaal type		kunststof geotextiel filterlaag	breuksteen filterlaag	wiepen bundels, rijshout matten	jute filterlaag
Functionele levensduur	[jaar]	50-100	50-100	5-15 rondom en boven de waterlijn 20-30 onder de waterlijn	1-10
Gehanteerde levensduur	[jaar]	50	50	10	5
Gewicht toplaag	[kg/m <sup>2</sup> ]	760 - 930	760 - 930	760 – 930	760 – 930
Dikte filterlaag	[m]	rond 0,003	2 x 0,20 totaal rond 0,40	wiepen bundels: 4 x 0,10 rijshout matten: 2 x 0,10 totaal rond 0,40	rond 0,003
Gewicht filterlaag	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,3 tot 0,5	2 x (305 tot 375)	390-470	rond 0,4
Porositeit	[-]	n.v.t.	30% tot 40%	n.v.t.	n.v.t.



kunststof geotextiel een goede keuze kan zijn. Het kunststof geotextiel is namelijk energie-efficiënt geproduceerd en is als filterconstructie een lichtgewicht materiaal. Het gaat ook lang mee, mits het onder de juiste omstandigheden wordt aangelegd en beheerd gedurende de levensduur. De tweede variant heeft een granulaire filterlaag. De top- en filterlaag zijn samen bijna twee keer zo zwaar als een toplaag met een geotextiel. Dit leidt door transport en verwerking in de aanlegfase tot een hogere milieu-impact dan de verwerking van kunststof geotextiel. Voor de derde en vierde variant, het klassieke rijswerk filter en het jute geotextiel, geldt dat ze niet de volledige 50 jaar mee zullen gaan. De MKI van deze varianten ligt daarom hoger door het meermaals moeten verwijderen van de bestorting en vervangen van de filterlaag. Daarbij is aangenomen dat bij iedere vernieuwing 10 % van de bestorting moet worden aangevuld.

De MKI-resultaten zijn gebaseerd op forfaitaire eindelevensduurscenario's van de Nationale Milieu Database (NMD) bij einde levensduur. Hierbij geldt bijvoorbeeld dat de bestorting grotendeels wordt hergebruikt (baten) en een klein deel verloren gaat. Bij verwijderen van de

constructie wordt het geotextiel grotendeels gescheiden en afgevoerd naar een erkende verwerkingsinstallatie. De baten en lasten van eindelevensduurscenario's hebben een groot effect op de MKI. Ook verschillende andere uitgangspunten hebben een sterke invloed op de resultaten, waardoor er een grote bandbreedte geldt voor de resultaten. Dit geldt bijvoorbeeld voor de aannames voor de levensduur van de rijshout- en jute-filterlagen.

### Kwalitatieve beschouwing – verspreiding van plastic

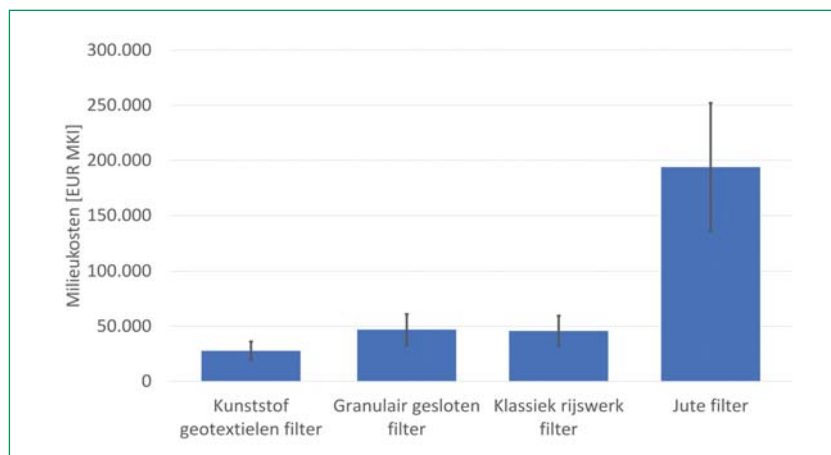
Verspreiding van plastic naar de omgeving zit niet in de MKI-systematiek; enerzijds omdat de effecten van plasticverspreiding nog niet goed in de onderliggende LCA-methodiek zijn opgenomen, anderzijds omdat plasticverspreiding bij beoogd gebruik niet op zou moeten treden. Helaas komt losliggend geotextiel in en rond rivieren wel voor in de praktijk. Oorzaken kunnen zijn een verkeerd ontwerp (andere hydraulische randvoorwaarden), een onjuiste uitvoering (doek- en steenkeuze), gebrekkig beheer en onderhoud (inspecties, niet of te laat waarnemen van schade) of calamiteiten (een schip in de oever, extreme weersomstandigheden). De kwalitatieve beschouwing van moge-

lijke oorzaken en de effecten hiervan zijn dan ook een essentieel onderdeel van deze studie. De kwalitatieve beschouwing van mogelijke verspreiding van plastic uit kunststof geotextiel in oeverconstructies, laat zien dat in het geval van losliggend geotextiel diverse degradatie-effecten optreden. Het materiaal is niet gemaakt om blootgesteld te worden aan direct zonlicht (UV-straling) en hoge waterstroming zonder ballast van waterbouwstenen. Tevens kunnen planten en dieren ervoor zorgen dat stukjes afscheuren. De macroplastics die hierdoor ontstaan, worden vervolgens meegevoerd door het water. Door verdere afbraak of directe opname door dieren kan het plastic dan in het ecosysteem terechtkomen. De macroplastics kunnen leiden tot directe fysieke effecten bij vogels en vissen, zoals verstikking. Als de macroplastics verder afbreken en kleiner worden, dan bestaat de kans op micro- en nano plastics. Deze deeltjes zijn zo klein dat het ecosysteem verder beschadigd kan raken, door onder meer bio-accumulatie (ophoping). Op basis hiervan mag duidelijk zijn dat alles in het werk moet worden gesteld om onbedoelde verspreiding van kunststof vanuit constructies naar de omgeving tegen te gaan.

### Duurzamere alternatieven

Op het eerste gezicht duurzamere alternatieven, zoals jute of andere biobased materialen, zijn in de praktijk niet per definitie duurzaam. Het jute is in de MKI-berekeningen meegenomen. Deze variant heeft naast de vele benodigde vervangingen ook als materiaal een hoge MKI. Dit is het gevolg van de toxiciteit (gebruik van chemicaliën) tijdens het productieproces van jute. Dit zou door duurzame landbouw verbeterd kunnen worden.

Naast jute zijn er ook andere 'biobased' en biodegradeerbare geotextielen beschikbaar. Afhankelijk van de herkomst en mate van biologische



**Figuur 4 –** MKI per 10.000 m<sup>2</sup> oeverbeschermingsconstructie over een periode van 50 jaar. (Witteveen+Bos, 2022)



**Figuur 5 –** Rijswerk van wilgentenen en wiepen. (Van Aalsburg)



**Figuur 6 –** Jute geotextiel en rijswerk. (Van Aalsburg)

afbreekbaarheid, kunnen deze al dan niet leiden tot vergelijkbare effecten als conventionele kunststoffen. Een biobased kunststof is van hernieuwbare oorsprong en dus 'duurzamer' te noemen, omdat er geen of veel minder fossiele grondstoffen worden gebruikt. Biobased betekent niet per definitie dat het materiaal ook biologisch afbreekbaar is. Een overzicht van grondstoffen gerubriceerd naar bron (hernieuwbaar of fossiel) en biologische afbreekbaarheid, is gegeven in figuur 7. Een biologisch afbreekbaar materiaal is niet in alle gevallen onder natuurlijke omstandigheden biologisch afbreekbaar. Industriële compostering met hoge temperaturen (boven 58 °C) is dan bijvoorbeeld nodig om de materialen af te breken. Ook voor deze materialen kunnen effecten als verstikking door macrodeeltjes voorkomen, vergelijkbaar met conventionele plastics.

De aannames voor de levensduur van biobased filterlagen hebben via de MKI een grote invloed op de eindbeoordeling. Gestimuleerd door de grote maatschappelijke aandacht voor duurzaam bouwen gaan de technische ontwikkelingen van biobased en biodegradeerbare materialen momenteel snel. Het is de verwachting dat de technische levensduur van doorontwikkelde en nieuwe materialen hierdoor toeneemt. Deze verbeteringen zullen bijdragen aan minder vervangingscycli, waardoor de vergelijking tussen de verschillende filterlaagopties wezenlijk anders kan worden.

### Kosten

Naast de duurzaamheid zijn ook de kosten van belang. Uit de indicatieve SSK-raming blijkt dat een granulair filter anderhalf keer zo duur is als een geotextiel filterlaag over de hele levensduur. Jute en een klassiek rijswerk filter zijn respectievelijk drie en acht keer duurder dan een oeverbescherming met een kunststof geotextiel filter, zie tabel 2. Bij de laatste twee varianten zit een groot deel van de kosten in de vervangingen, waarbij de functionele levensduur zo goed mogelijk is ingeschat.

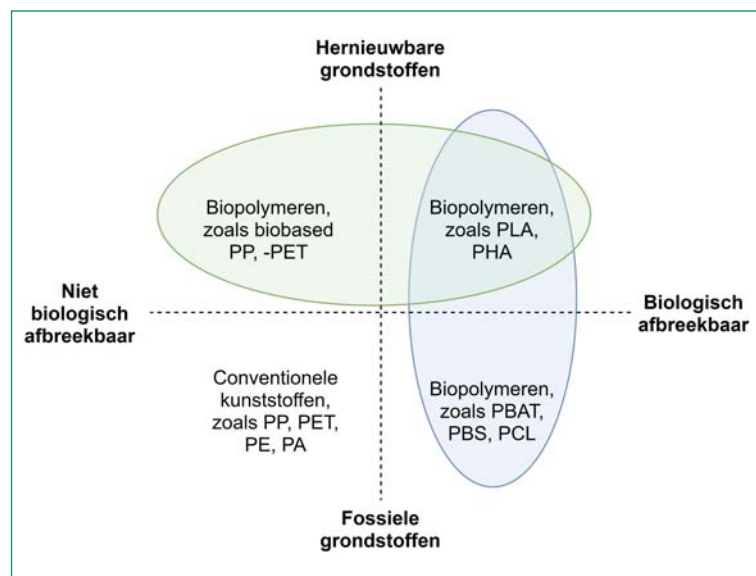
### Conclusie

Geotextielen kunnen uitkomst bieden bij het maken van filterlagen als onderdeel van hoogwaardige oeverbeschermingsconstructies. In veel gevallen heeft een geotextiel een lagere totale milieu-impact dan alternatieven. Hierbij blijft het van belang om in beeld te houden dat een kunststof wordt toegepast in een natuurlijke omgeving. Bij schade en bij einde levensduur bestaat de kans op verspreiding van kunststoffen in het milieu. Dit risico moet zoveel mogelijk worden beperkt om schade aan ecosystemen, en gezondheidsrisico's te voorkomen.

**Tabel 2** – Vergelijking van de varianten. De getallen hebben een onzekerheid met bandbreedtes van 30 tot 40 %. (Witteveen+Bos, 2022)

Criterion	1. Kunststof geotextiel filter	2. Granulair filter	3. Klassiek rijswerk filter	4. Jute filter
Totale MKI-score (x1000 EUR MKI) per 10.000 m <sup>2</sup>	28	47	46	194
Kosten levensduur (x1000 EUR) (excl. BTW) per 10.000 m <sup>2</sup>	289	442	2.143	947
Kans op verspreiding kunststof (bij oneigenlijk gebruik)	ja	nee	nee	nee

**Figuur 7** – Overzicht van grondstoffen gerubriceerd naar bron (hernieuwbaar of fossiel) en biologische afbreekbaarheid. (Lackner, 2015)



Uit het onderzoek kan worden geconcludeerd, dat er momenteel geen duidelijk duurzamer alternatief beschikbaar is voor conventioneel kunststof geotextiel in filterlagen voor oeverconstructies. De varianten zonder kans op plasticverspreiding hebben allemaal een hogere MKI en hogere levensduurkosten. Er dient rekening te worden gehouden met een grote bandbreedte in de uitkomsten vanwege de gekozen uitgangspunten.

Bij conventioneel geotextiel en de biobased kunststof alternatieven, is het van belang dat beheer en onderhoud van de oeverconstructie op goede wijze worden georganiseerd om plasticverspreiding te voorkomen. Regelmatige inspectie en het uitvoeren van onderhoud zijn van groot belang om te voorkomen dat (onbedoeld) geotextiel in de omgeving terecht komt.

Voor de duurzaamheid van een oeverbeschermingsconstructie is het belangrijk dat de filterlaag lang mee gaat, de bestorting (en granulair materiaal) lokaal wordt gewonnen en bij de materialen (bestorting, granulair materiaal) zoveel mogelijk wordt gestuurd op hergebruik. Daarnaast is het van belang dat al bij het ontwerp rekening wordt gehouden met verwijderen van

het materiaal bij einde levensduur, bijvoorbeeld door de materialen zodanig robuust te ontwerpen, dat deze bij einde levensduur (bijvoorbeeld na 50 jaar) een dusdanige reststerkte hebben dat zij bij verwijdering afdoende samenhang behouden en verspreiding in kleine delen niet optreedt.

Momenteel werkt de CROW-commissie 'Duurzaamheid Geokunststoffen' aan een handreiking voor duurzaam gebruik van geotextielen. Hierin zullen meer en uitgebreide suggesties worden gedaan om invulling te geven aan deze aandachtspunten.

### Bronvermelding

- Lackner, M. (2015) Bioplastics - Biobased plastics as renewable and/or biodegradable alternatives to petroplastics.
- Tweede Kamer, vergaderjaar 2020-2021, 32 852: Grondstoffenvoorzieningszekerheid, nr. 148 Motie van het lid Grinwis - voorgesteld 20 april 2021.
- Witteveen+Bos, 2022. Duurzaamheid-filterlagen-in-oeverbeschermingsconstructies (<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/11/11/bijlage-eindrapport-duurzaamheid-filterlagen-in-oeverbeschermingsconstructies>). ●





TENCATE

Geolon® HMi

## ALLES-IN-ÉÉN OPLOSSING: STERKE KWALITEIT DIE JE ZIET!

Een onmiskenbaar design gecombineerd  
met de hoogste technische prestaties



Tel: + 31 (0)546 544 811  
nederland@tencategeo.com  
www.tencategeo.eu

TENCATE  
GEOSYNTHETICS

A Solmax  
Company

enka®solutions



## ENKAMAT® A20 EROSIEBESCHERMINGSMAT

Versterkt natuurlijke wortelstelsels met groene en langdurig  
beschermde oevers als resultaat. Al meer dan 40 jaar bewezen.  
[www.enkasolutions.com](http://www.enkasolutions.com)



FREUDENBERG  
PERFORMANCE MATERIALS

FREUDENBERG  
INNOVATING TOGETHER





**Reaching out to the Dutch and Belgian Geotechnical market? Choose GEOTECHNIEK, independent and indispensable**

Ask for more information about advertisements and sponsorships (including interesting publicity packages): [info@uitgeverijeducom.nl](mailto:info@uitgeverijeducom.nl).

[www.uitgeverijeducom.nl](http://www.uitgeverijeducom.nl)  
[www.vakbladgeotechniek.nl](http://www.vakbladgeotechniek.nl)



**Uitgeverij Educom**



**12 ICG**  
 12th International Conference on Geosynthetics  
**Geosynthetics: leading the way to a resilient planet**

In 2023 **Geokunst/GeoArt** will release a **special** that will be distributed during the 12th International Conference on Geosynthetics that will be held in Rome, 17-21 September 2023. *Be part of this separate edition with an article, advertorial, advertisement or a combination of these possibilities.*

**Join now and inform about the various options.**  
 Mail to: [info@uitgeverijeducom.nl](mailto:info@uitgeverijeducom.nl)



**IN Naue**

## Duurzame waterkeringen en kustverdediging

### Innovatie oplossingen met hoogwaardige geomaterialen

- Talrijke toepassingen en voordelen van geomaterialen in waterbouwkundige toepassingen, als waterkeringen, kust- en oeververdediging.
- Innovatieve en duurzame oplossingen met bentonietmatten, geogrids, erosiematten, nonwovens en drainagematten.
- Beproefde oplossingen die aangepast kunnen worden naar uitdagende omstandigheden ter plaatse.
- Ondersteuning vanaf de eerste haalbaarheid, het ontwerp met berekeningen en tekeningen, levering materialen én installatie.

**Naue Prosé  
 Geotechniek B.V.**  
 Postbus 564  
 8901 BJ Leeuwarden  
[netherlands@naue.com](mailto:netherlands@naue.com)

Building on sustainable ground

[naue.com](http://naue.com)    