

**Fortrac<sup>®</sup>**

Het flexibele en extreem hoge sterkte geogrid voor grondwaping.



**HUESKER**

Ideas. Engineers. Innovations.





### VOORDELEN

- Sterktes tot 3.000 kN/m and maaswijdte tot 100 mm
- Hoge stijfheid en lage kruip
- Minder ontgraving en lagere bouwkosten
- Minder ruimte benodigd door steile constructie
- Gelijkmatische productsterkte, zelfs bij de knooppunten

## Fortrac Geogrids



### Een veelzijdige oplossing voor gewapende grond.

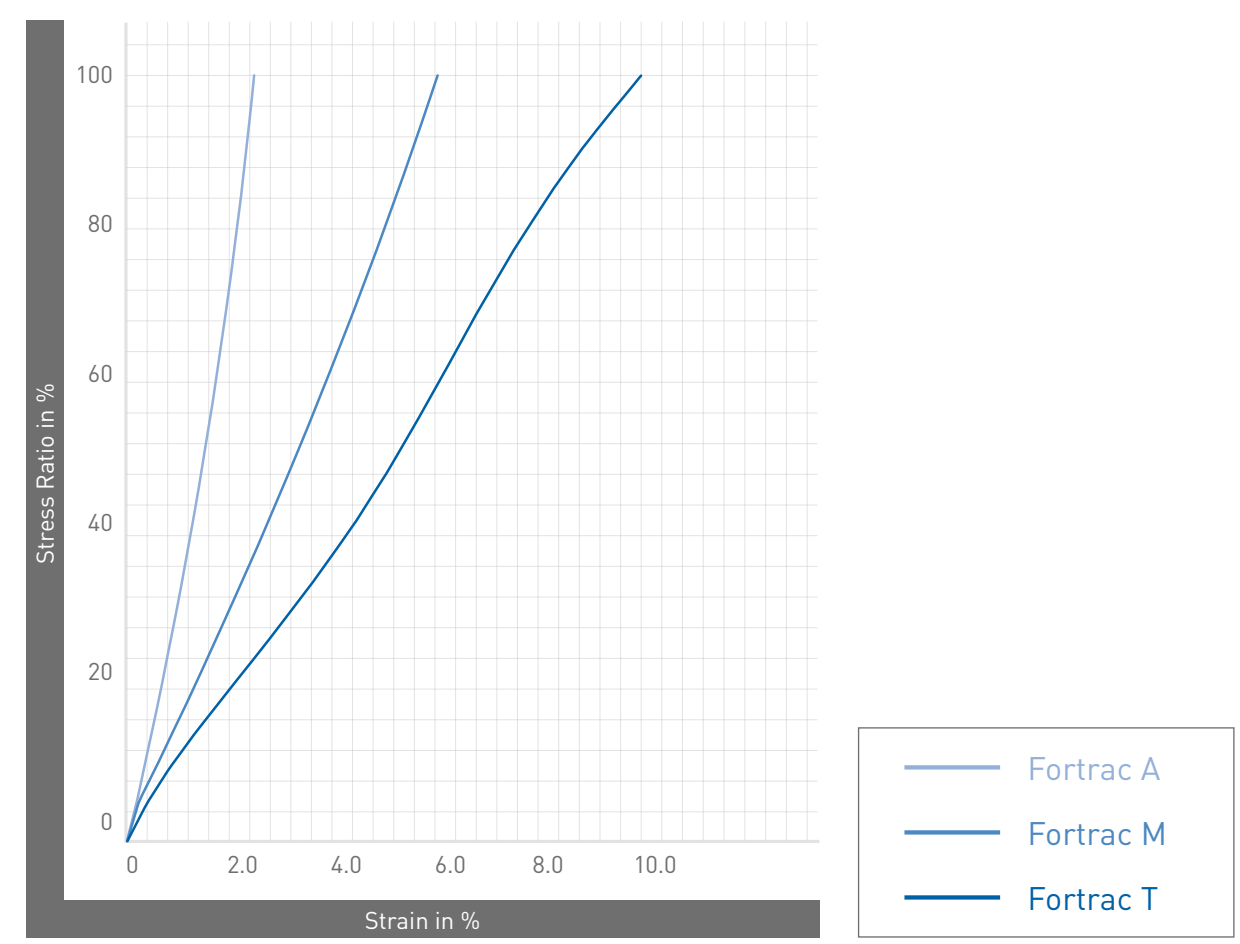
Met meer dan 30 jaar ervaring biedt Fortrac een all-round oplossing voor grondwapening. Fortrac geogrids zijn gemaakt van synthetische materialen met een hoge stijfheidsmodulus en een lage kruip, omsloten door een beschermende polymeercoating.

Drie verschillende grondstoffen bieden een enorm breed scala aan toepassingen en voldoen tegelijk aan de strengste projecteisen. In sommige gevallen leiden specifieke eisen tot het gebruik van geavanceerde polymeren zoals b.v. polyvinylalcohol (PVA) en aramide. Terwijl aramide een uitzonderlijk hoge axiale stijfheid garandeert, biedt PVA een hoge trekstijfheid in combinatie met een verbeterde alkalische weerstand. PVA is bijzonder nuttig voor toepassingen met chemische extremen in alkalische of zure omstandigheden. Hoog modules Polyester (PET) is al meer dan 30 jaar de standaardgrondstof voor onze geosynthetische producten.

Fortrac is verkrijgbaar in verschillende maaswijdtes en standaard treksterktes tot 800 kN/m. Voor speciale toepassingen kunnen sterktes tot 3.000 kN/m worden geleverd.

Fortrac	
Materiaal	PET, PVA, Aramide
Treksterkte(s)	Tot 3,000 kN/m
Coating	Polymeer
Toepassing	Wapening

### Trek-/rekkromme conform EN ISO 10319





# Belangrijkste eigenschappen geogrids #

## Vind het juiste evenwicht

Bij de keuze van geogrids voor bouwprojecten is het belangrijk de nadruk te leggen op de producteigenschappen die essentieel zijn voor het optimaliseren van de benodigde wapeningsprestaties, dit ter verhoging van de structurele stabiliteit en veiligheid. Onderstaand de drie belangrijkste eigenschappen:

### # Rekstijfheid

- Dit is essentieel voor het opvangen van belastingen met een minimum aan vervorming.
- Wapening met onvoldoende rekstijfheid laat een onaantvaardbaar hoge vervorming toe.
- Wapening met een te grote rekstijfheid verhindert dat de grond zijn maximale afschuifsterkte benut

### # Treksterkte

- De wapening moet in staat zijn om trekkrachten op te vangen als compensatie voor onvoldoende constructieve sterkte.
- Om een adequaat veiligheidsniveau te garanderen, vereisen bepaalde constructies verschillende niveaus van treksterkte.

### # Interactieve flexibiliteit

Met interactieve flexibiliteit bedoelen we het gecombineerde vermogen van een wapeningsproduct om:

- krachten uit de bodem op te vangen door middel van een sterke verbinding – gerealiseerd door optimalisatie van de hechtingseigenschappen (micro-, meso- en macro-interlock).
- het vermogen tot aanpassen aan de bodemsamenstelling om holtes te voorkomen.

Adequate rekstijfheid	+	<b>Goede interactieve flexibiliteit</b>	+	Adequate treksterkte	=	<b>Optimale wapening / veilige constructie</b>
		<b>Goede interactieve flexibiliteit</b>	+	Adequate treksterkte	=	Rek in Wapening / kleine structurele vervorming mogelijk
Adequate rekstijfheid	+			Adequate treksterkte	=	Onvoldoende activering van wapening / constructief falen mogelijk
Adequate rekstijfheid	+	<b>Goede interactieve flexibiliteit</b>			=	Falen van de wapening / constructief falen

=

<b>Micro-interlock</b>	+	<b>Meso-interlock</b>	+	<b>Macro-interlock</b>	+	<b>Aanpassingsvermogen</b>
------------------------	---	-----------------------	---	------------------------	---	----------------------------

# # Fortrac in verdichte grond

## Fortrac geweven geogrids bieden uitstekende Interactieve flexibiliteit

De oppervlakteruwheid van de gecoate multifilament garens die in het fabricageproces worden gebruikt, zorgt voor een uitstekende interlock met bodemdeeltjes op microscopisch niveau. Een even sterke interlock op meso- en macroschaal wordt bereikt door respectievelijk de elastische bekleding en de maaswijdte. De grote flexibiliteit van Fortrac verklaart zijn vermogen om zich aan te passen aan ongelijke oppervlakken. Hierbij leidt de voorbelasting die de geogrid in de verdichte grond ondergaat tot de mobilisatie van trekkrachten, zelfs tijdens de installatie, waardoor een "lokale" ondersteuning van de grond wordt gecreëerd. Flexibiliteit biedt dus grote voordelen bij het mobiliseren van trekkrachten in de wapening.

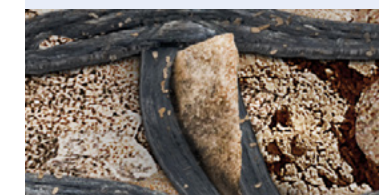


**Meso-interlock**



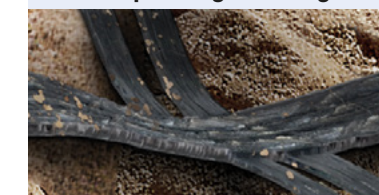
Interlock tussen gronddeeltjes en geogridstrengen door de textuur van het oppervlak.

**Macro-interlock**



Penetratie van stenen en grind door maasopeningen, d.w.z. volledige vergrendeling tussen gesteente en het grid.

**Aanpassingsvermogen**



Het vermogen van het flexibele geogrid om zich aan te passen aan oneffenheden in de grond tijdens verdichting.

**Micro-interlock**



**Synoniem voor wrijving/adhesie:** microscopische interlock van bodemdeeltjes met het gridoppervlak.

20-voudige vergroting: ruwe oppervlaktestructuur van Fortrac, hier afgebeeld met 0,1-0,3 mm zanddeeltjes die op microscopisch niveau in elkaar grijpen en de wrijving verhogen.

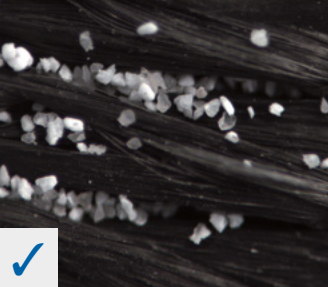
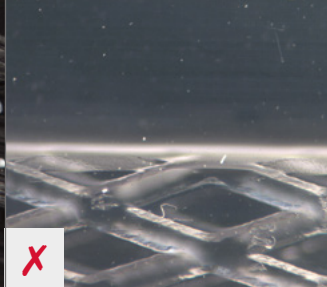



## Relevante eigenschappen van geogrids #

» De gelaste PET wapening presteert over het algemeen slechter dan de geweven PET geogrid. Dit is te wijten aan het lage interactie gedrag tussen geogrid en grond. «

*(Prestressed reinforced soil – Concept, investigations and recommendations. Dissertation C. Lackner, Graz 2012)*

### Flexibele geogrids versus stijve geogrids

Effecten	Geweven grid	Gelast grid	geponst en getrokken grid
<b>Micro-interlock*</b>	 ✓	 ✗	 ✗
<b>Meso-interlock</b>	✓ volledig oppervlak ruw en elastisch	✗ Hard surface verminderd interlock	✗ Hard oppervlak voorkomt interlock
<b>Macro-interlock</b>	✓ Maaswijdte is adequaat	✓ Maaswijdte is adequaat	✓ Maaswijdte is adequaat
<b>Aanpassingsvermogen</b>	✓ Extreem flexibel and buigzaam	✗ Zeer stijf, met name bij hoge sterktes	✗ Zeer stijf

\* Microscopische beelden bij dezelfde vergroting van standaard gepatendeerde geogrids.

» Bovendien verbetert de grondwapeninginteractie als de geogrid-wapening in staat is zich goed in te passen en zich goed rond de gronddeeltjes te schikken, om holten in de bodemstructuur te voorkomen. Met andere woorden, de installatie van zeer stijve geogrids kan leiden tot negatieve interactie-effecten. «

*(Prestressed reinforced soil – Concept, investigations and recommendations, Dissertation C. Lackner, Graz 2012)*



## Voordelen van Fortrac

### Excellent aanpassingsvermogen

- Creëert een "lokaal" ondersteuningssysteem en vangt ongelijkheden op
- Vermindert het aantal holten op de contactpunten met geogrid
- Eenvoudige installatie met minimale installatieschade

Vorming van een flexibel integraal systeem met bodem

### Geen voorspanning van geogrid nodig bij

funderingswapening constructies

Extra UV bescherming door **polymeer coating**

**Hoge interactieve flexibiliteit**, zelfs in combinatie met zeer hoge treksterktes



# Fortrac - Het juiste product voor elke toepassing



## # Gewapende Grond (GG)

- Minder benodigde ruimte door extra steile constructiemogelijkheden
- Eenvoudige installatie zonder geogrid "memory effect"
- Optimalisatie van ontwerp en projectmatige aanpassingen mogelijk dankzij diverse materiaalkeuzes en sterktes



## # Overbruggen van zettingen/zinkgaten

- Overbrugging van grote zinkgaten en ondergrondse zetting
- Eenvoudige installatie zonder geogrid "memory effect" dankzij flexibel materiaal
- Besparing van materialen door uitstekende interlock



## # Constructie Stortplaatsen

- Hoge treksterktes maken steilere stortplaats hellingen en grotere volumecapaciteit mogelijk
- Hoge hechtingscoëfficiënt, zelfs in combinatie met zeer hoge treksterktes
- BAM (Duits Federaal Instituut voor Materialen Onderzoek and Testen) goedkeuring tot maximaal 1,300 kN/m



## # Opstelplaatsen

- Kostenbesparingen door sterke reductie of vermindering van grondverzet
- Uitermate geschikt voor extreme belastingen
- Enkellaagse wapening voor hoge belastingen waardoor meerlaagse oplossingen overbodig worden



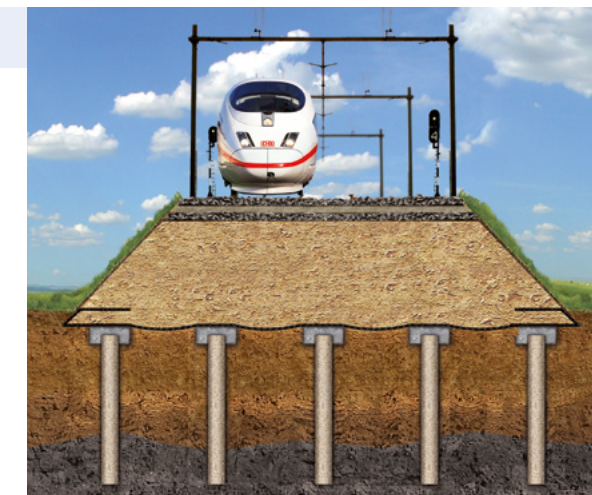
## # Funderingswapening

- Vermindering van tijd en bouwkosten door minimalisering van basismateriaal benodigdheden
- EBA-gecertificeerd (Duitse Federale spoorweg Autoriteit) voor gebruik bij spoorweg toepassingen
- Mogelijke toepassing in agressieve omgevingen, met veelzijdige mogelijkheden door verschillende materiaalkeuzes



## # Paalmatrasfundering

- Uitzonderlijk hoge treksterktes maken optimalisatie van paalafstanden en paalkap grootte mogelijk
- Efficiënte installatie door plaatsing in één laag in beide richtingen (bi-axiaal)
- Hoge veiligheidsstandaard, ondersteund door onafhankelijke certificering





# Fortrac in gebruik



Membraanefect bij toepassing van paalmatrasen  
(Spoorweg Bidor-Rawang, Maleisië)



Overbrugging zinkgat  
(Bochumer Westkreuz snelweg kruising (A 52), Duitsland)



Geotextiel wapening geïnstalleerd op paalfundering  
(N 210; Nederland)



Gekoppelde schanskorf muur (A3 snelweg nabij Haseltal, Duitsland)



## HUESKER services

De diensten van HUESKER beginnen met het geven van een eerste advies aan de klant en eindigen met het ondersteunen van de realisatie van het project ter plaatse. Wat wij bieden zijn veilige, op maat gemaakte, ecologisch verantwoorde en economisch haalbare projectoplossingen.

### Diensten van onze ingenieurs

- **Geotechnisch ontwerp**  
Onze ingenieurs helpen u met ontwerp werkzaamheden die reken- en ontwerptechnisch voldoen aan internationale normen en regelgeving.
- **Technisch advies**  
Wij zullen u de meest geschikte product types aanbevelen die voldoen aan uw specifieke eisen.
- **Projectspecifieke installatie voorschriften**  
Wij verzorgen installatiehandleidingen- en plaatsingsadviezen, plus installatieschema's.

### Documenten

- **Certificering**  
Onze producten hebben BAM, BBA, EBA, SVG en IVG certificering
- **Installatie handleiding**  
Technische richtlijnen helpen u bij een optimale installatie van ons product op de project locatie.
- **Besteksteksten**  
Wij voorzien u graag van besteksteksten.

### Product service

- **Op maat ontworpen projectoplossingen**  
Wij zijn uw partner in het ontwerp van custom made producten die aan uw specifieke eisen en wensen voldoen.
- **Alternatieve oplossingen**  
Wij zullen alternatieve ontwerp oplossingen voorstellen, alsmede aanbevelingen voor aanpassingen en optimalisaties.

### Op de projectlocatie

- **Instructie On-site**  
Indien gewenst kunnen onze specialisten u bijstaan met hulp en tips bij standaard en niet standaard producten en productoplossingen.
- **Installatie hulpmiddelen**  
Wij kunnen u praktische installatiehulpmiddelen bieden om het installeren van onze producten te vereenvoudigen
- **Training**





Fortrac® is een geregistreerd handelsmerk van HUESKER Synthetic GmbH.  
HUESKER Synthetic is ISO 9001 and ISO 50001 gecertificeerd.



**HUESKER Synthetic BV**

Kievitsven 108  
5249 JK Rosmalen, Netherlands  
Phone: +31 (0) 73 20 20 070  
Mail: [info@HUESKER.nl](mailto:info@HUESKER.nl)  
Web: [www.HUESKER.nl](http://www.HUESKER.nl)

