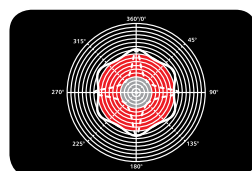


**TriAx™**

**EN REVOLUTION**

INDENFOR GEONET TEKNOLOGIEN



Egenskaber og  
funktionsfordele ved  
**TriAx™** geonet



**Tensar**  
INTERNATIONAL

# TriAx™

## EN REVOLUTION INDENFOR GEONET TEKNOLOGIEN



Tensar International har næsten 30 års erfaring i analysering og optimering af geonet i brug. Teknisk viden og ekspertise har nu ført til et nyt revolutionært produkt. TriAx geonet er resultatet af intensiv forskning og repræsenterer fremtiden indenfor geonet teknologien - opbygget efter en af de mest stabile former – triangelen.

## UDVIKLET AF TENSAR TECHNOLOGY



Udviklingsafdelingen analyserede og optimerede de egenskaber i geonettet, som har betydning for funktionen.

Tensar opfandt og udviklede den oprindelige form i de biaksiale geonet, som til dato har vist den bedste funktion på trafikerede områder.

Gennem Tensars fortsatte produktudvikling og innovation har udfordringen været at forbedre de biaksiale geonet og at opnå endnu bedre langsigtede funktionsfordele.

Gennem forsøg og forskning af de biaksiale geonets egenskaber, har udviklingsafdelingen identificeret de vigtigste områder, som har betydning for geonettets funktion. Det er profilen af ribber, ribbetykkelse, knudepunktstyrke, maskestørrelse og særlig vigtig er knudepunkternes stivhed.

Dette forskningsarbejde resulterede i en revolutionær ændring fra rektangulære til triangulære masker. Denne fundamentale ændring i netstrukturen, sammenholdt med større ribbetykkelse og knudepunktstyrke, betyder en væsentlig bedre fordeling og fastholdelse af friktionsmaterialet. Det fører til en forbedret funktion af det mekanisk stabiliserede lag.

Dette er en revolution indenfor geonet teknologien, som giver nye og forbedrede fordele i forhold til de biaksiale geonet. Der er udført strenge tests, som sammenlignede funktionsegenskaber fra de biaksiale geonet med TriAx geonet. Testene bekræftede forskningsresultatet og viste helt tydeligt, at TriAx er bedre end det bedste biaksiale geonet.



# FORDELE

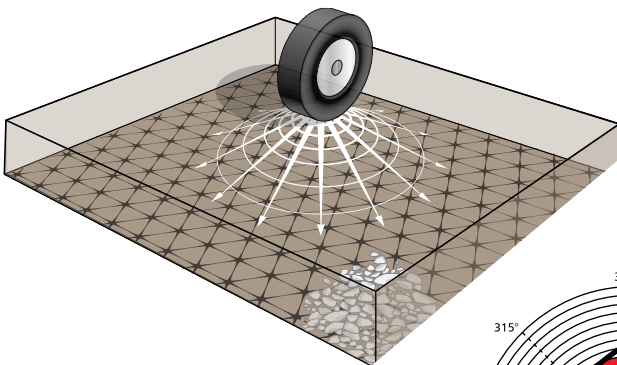
## VED TRIAX GEONET SAMMENLIGNET MED BIAKSIALE GEONET

Den unikke TriAx struktur kombinerer flere egenskaber og derved skabes en optimeret struktur, som når installeret på trafikerede arealer, er de konventionelle biaksiale geonet overlegne. I kombination med et egnet grusmateriale danner TriAx et mekanisk stabiliseret lag med en exceptionel funktion.

### TRYKSPREDNING

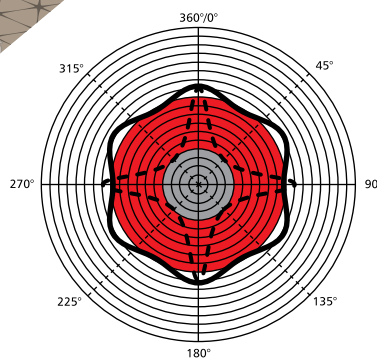
Trykspredning er 3-dimensionel i naturen og virker radiale på alle niveauer i fyldmaterialet. Et effektivt stabiliseret lag skal kunne sprede trykket over 360 gr. For at sikre optimal funktion skal geonet armeringen i det mekanisk stabiliserede lag have en høj radial stivhed for at kunne sprede trykket 360 gr.

Trykspredning virker radiale.



### EGENSKABER I FLERE RETNINGER

Biaksiale geonet har trækstyrke i 2 retninger. TriAx geonet har stivhed i 3 hovedretninger, som forstærkes yderligere af den markante triangulære geometri. Dette giver en tydelig anderledes struktur end andre geonet og sikrer høj stivhed 360 gr. rundt. Et produkt med næsten isotopiske egenskaber.



- Minimum stivhed i Tensar biaksial geonet
- Minimum stivhed i Tensar TriAx geonet
- Stivhed i Tensar biaksial geonet
- Stivhed i Tensar TriAx geonet

Polardiagrammet sammenligner trækstyrken i Tensar biaksiale og TriAx geonet over 360°, hvor TriAx viser næsten isotopiske egenskaber.

### INTEGREREDE KNUDEPUNKTER

TriAx fremstilles af en ekstruderet polypropylenplade, som efterfølgende udstanses med en række huller og strækkes for at skabe den unikke TriAx struktur. Denne fremstillingsmetode giver sammen med udformningen af knudepunkter et produkt med høj knudepunktsstyrke og stivhed.

### EFFEKTIVE KNUDEPUNKTER

Adskillige tests er udført i alle 3 ribberetninger. I hver afprøvede retning, har knudepunktsstyrken vist sig at være lige så høj som ribbestyrken. Det betyder, at knudepunkterne har en effektivitet på 100%.



Knudepunkter giver en effektivitet på 100%.

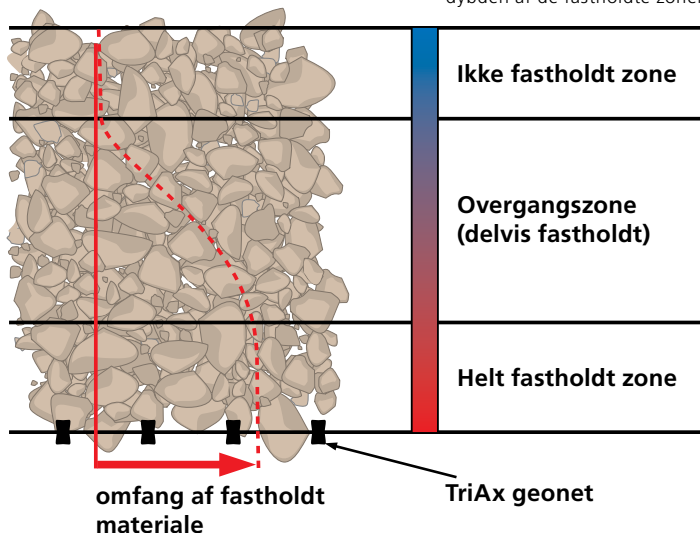


**BEDRE FORKILING OG FASTHOLDELSE**

I et mekanisk stabiliseret lag, forkiles grusmaterialet i geonettet og fastholdes i maskerne, som danner et komposit materiale med forbedrede funktionsegenskaber. De strukturelle egenskaber i det mekanisk stabiliserede lag påvirkes af størrelsen og dybden af de fastholdte zoner.

Forkiling af grusmateriale i et mekanisk stabiliseret lag. Med TriAx øges omfang af fastholdt materiale og øger dybden af de fastholdte zoner.

Forkiling af grusmateriale i et mekanisk stabiliseret lag. Med TriAx øges omfang af fastholdt materiale og øger dybden af de fastholdte zoner.



**PROFIL AF RIBBER**

TriAx geonet har større ribbe dybde sammenlignet med biaksiale geonet. Trafikforsøg og analysemodeller er anvendt for sammenligning af funktionsfordelene i et mekanisk stabiliseret lag mellem begge geonet typer, som har forskellig ribbedybde. Resultatet bekræftede en væsentlig forbedret funktion i det mekanisk stabiliserede lag med TriAx geonet, som har den største ribbe dybde. Flere tests bekræfter, at ribbetykkelsen er essentiel for at opnå fastholdelse af grusmateriale og trykspredning.



TriAx skarpkantede ribbestruktur har stor betydning for effekten af det stabiliserede lag.



TriAx Tensor biaksial  
Sammenlignet med de almindelige biaksiale geonet, har TriAx en langt større ribbedybde, som forbedrer fastholdelsen.

**BÆREDYGTIGT DESIGN**

Den forbedrede funktion i TriAx geonet betyder yderligere reduktion af bærelagstykkelsen. Derved reduceres mængden af friktionsfyld og mængden af bortgravet materiale samt bortkørsel. Der spares både grusmateriale og kørsel.





# VIDENSKABELIGT BEVIST

## – BEDRE FUNKTION END BIAKSIALE GEONET

En række test og forsøg er udført for at bevise funktionsfordelene med TriAx geonet sammenlignet med almindelige biaksiale geonet. Deriblandt trafikforsøg ved University of Nottingham og ved Transport Research Laboratory (TRL). Installationsskader, bæreevne og forsøg i marken er også udført som en del af et omfattende og grundigt forsøgsprogram.

### FORSØG PÅ UNIVERSITY OF NOTTINGHAM

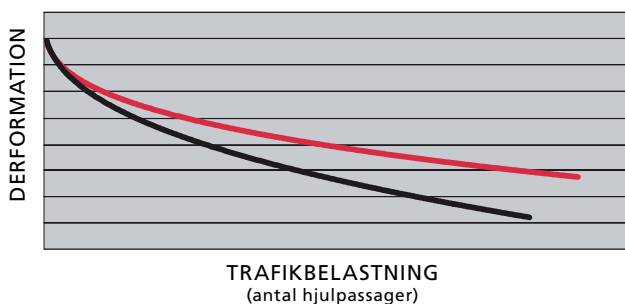
Nottingham Transportation Engineering Centre (NTEC) ved University of Nottingham identificerede de nødvendige konstruktionsegenskaber, som førte til en forbedret funktion, og som er med til at forme og definere TriAx geonet.

Gennem forsøg hos NTEC fremkom en lang række trafik data på både TriAx og biaksiale geonet, som bekræftede væsentlig forbedrede funktionsfordele ved TriAx geonet sammenlignet med biaksiale geonet.



Forsøg ved NTEC gav en lang række trafik data, som bekræftede en forbedret funktion ved TriAx i forhold til biaksiale geonet.

### TRL TRAFIKFORSØG



Trafikforsøg ved TRL viser funktionsfordele ved TriAx i forhold til biaksiale geonet.

Større trafikforsøg blev udført hos Transport Research Laboratory. Både TriAx og biaksiale geonet blev testet ved forskellige bærelagstykkelse – hver op til 10.000 passager. Resultatet viste at deformationerne var væsentlig mindre ved TriAx geonet og bekræftede endegyldigt

følgende fordele ved TriAx:

- Forbedret fastholdelse af fyldmateriale og dermed øget funktion i et mekanisk stabiliseret lag
- Øget levetid for belægningen
- Reduceret belægningstykkelse



Masketørrelse, form og ribbetykkelse i geonet blev nøje undersøgt hos NTEC.



Trafikforsøg ved TRL viste funktionsfordele ved TriAx geonet sammenlignet med biaksiale geonet.

### SKADER VED INSTALLATION

Yderligere forsøg er udført hos TRL, for at se, hvordan TriAx geonet klarer en typisk installation og komprimering. Her viste TriAx sig at være stærk, og det kunne konstateres, at netstrukturen og styrkeegenskaberne var intakte.

### FUNKTION I FLERE RETNINGER

Den næsten isotropiske stivhed i TriAx geonet antyder, at produktet har en god funktion uanset hjulsforsretning. Dette er bekræftet gennem trafikforsøg hos NTEC - både med TriAx og biaksiale geonet.

Måling af deformationer viser, at TriAx geonet fungerer lige godt i alle retninger. Dette er i kontrast til de almindelige biaksiale geonet, som viser en reduceret funktion ved 45 gr på ribberetningen, mod sammenlignelig trafikering parallelt med ribberetning.



Udgravning af TriAx for test af installationskader.

### FORBEDRET BÆREEVNE

Større bæreevne forsøg udført af UK Building Research Establishment (BRE) viste øget stivhed og forkiling ved brug af TriAx, som resulterer i større trykspredning.



Forsøg på bæreevne udført af BRE bekræfter øget trykspredning med TriAx geonet.

### INSTALLERING OG HÅNDTERING

Endelig er der håndtering på byggepladsen. Udstrakt brug i en lang række forskellige projekter, bekræfter at TriAx er let at håndtere og installere. Det er robust og stærkt nok til at blive installeret på blød bund.



TriAx geonet kan håndteres med maskine eller bæres af to mænd.



TriAx geonet rulles ud.



Grusmateriale fyldes på TriAx geonet før trykspredning.



## AVANCERET TEKNOLOGI

### UDSTRAKT TEKNISK SUPPORT

Selv de teknisk bedste produkter fungerer ikke maksimalt uden følgeskab af ekspertise og erfaren support.

Tensar TriAx geonet leveres med support fra Tensar Technology – funktionsdygtige produkter bakket op af kendskab og know-how for et optimalt resultat. Det tekniske hold hos Tensar er kendt for udstrakt service, erfaring og ekspertise. Efter ønske tilbydes beregningssikkerhed, teknisk rådgivning og installationsvejledning til alle projekter.



Tensar TriAx geonet leveres med support fra Tensar Technology.

#### TENSAR PAVE BEREKNINGS SOFTWARE

Tensar Pave er et software program udviklet af Tensar International. Programmet indeholder TriAx beregningsparametre til løsning af økonomiske opbygninger i bundstabilisering og belægninger.

#### BEREGNING MED TRIAX GEONET

For at opnå det bedste resultat med TriAx og den mest optimale beregning for kunden, tilbydes TensarPave softwaren med speciel brugertræning fra Tensar International – gratis.



# TENSAR TILBYDER

## SUPPORT TIL...

### ...RÅDGIVENDE INGENIØRER

Tensar International kan tilbyde gratis løsningsforslag og forsikrede beregninger, med komplette arbejdstegninger som ekstra støtte for de rådgivende ingeniører.

### ...ENTREPRENØRER

Ved at bruge TriAx geonet reduceres fyldmaterialet. Det giver en besparelse, som måske gør, at kontrakten vindes.

Tensars ingeniører kan tilbyde økonomiske og alternative beregninger. Vi kommer gerne ud på pladsen og giver råd om løsning af problemer i forbindelse med blød eller variabel bund. TriAx geonet forhandles og lagerføres gennem et netværk af distributører.

### ...BYGGEFIRMAER

TriAx geonet øger mulighederne, minimerer omkostningerne og maksimerer fortjenesten. Ved pludseligt opdagede problemer med blød bund eller områder med brunkul, som forårsager sætninger, kan Tensars erfarne ingeniører tilbyde løsninger på pladsen og analysere andre muligheder og derved spare tid og penge. For at få den nødvendige godkendelse tilbyder vore ingeniører alternative forslag, enten i form af løsninger eller beregninger med færdige arbejdstegninger og support.

### ... SPECIALISTER I JORDARBEJDE

Vi tilbyder støtte og vejledning til installation på områder med dårlige jordforhold. Ved ekstreme jordbundsforhold, kan arbejdsmetoden betyde forskellen mellem fortjeneste eller tab på et projekt. Vi tilbyder den viden, der gør forskellen.

### ...PILOTÉRINGS ENTREPRENØRER

Arbejdsplatforme til pilotering eller adgang for kraner over blød bund kan være en nødvendighed, men er også en dyr løsning. Tensar International kan afhængig af forhold tilbyde en forsikret beregnings- og leveringsløsning til arbejdsplatforme, som udnytter fordelene i TriAx geonet, og derigennem minimerer bærelagstykkelse og omkostninger.



Tensars viden og ekspertise er velkendt.



TriAx geonet er lagervare.

# ANVENDELSESOMRÅDER

TriAx geonet fra Tensar International yder optimal funktion til jordstabilisering og armering af bærelag. Kombineret med teknisk support og viden fra Tensar, repræsenterer TriAx fremtiden indenfor geonet, og vil med dets funktionsfordele erstatte de almindelige biaksiale geonet.



TriAx repræsenterer fremtiden indenfor geonet og erstatter de almindelige biaksiale geonet.

## VEJE OG TRAFIKEREDE AREALER

Med TriAx geonet og dets funktionsfordele er der mulighed for betydelige besparelser på midlertidige og permanente vejopbygninger.

Ved brug af TriAx geonet reduceres mængden af grusmateriale, hvormed også installationstiden reduceres. Det fører til en samlet besparelse på jordstabiliseringen, som kan være afgørende for om projektet vindes eller tabes.

Til tynde overfladebelægninger giver TriAx geonet fordele over flere år, idet belægningens levetid øges og omkostningerne reduceres gennem hele levetiden.

## BYGGERI

Flere bygningskonstruktioner opføres på områder med dårlig eller blød bund. Det betyder, at underbundsforholdene kan variere, og dermed føre til differentialsætninger.

Ved at tilbyde en armeret løsning til en vejbelægning, kan TriAx geonet bruges til at kontrollere differentialsætninger og give besparelser på over 75% sammenlignet med konventionelle løsninger.

## SPÆND OVER HULLER

TriAx geonet kan bruges til at beskytte mod huller og sammenstyrtninger, som kan opstå i områder med tidligere minearbejde. Geonettet gør opmærksom på udviklingen under overfladen.

Alle geonet løsninger kræver en analyse af ingeniører fra Tensar eller af andre kvalificerede ingeniører.



**TriAx**

tager udfordringen op mod mosebund og danner platform til p-plads for lastbiler i Skotland.



**Geonet**

rulles ud ved motorvejsprojekt i Nordengland.



**Stabilisering**

af belægning i industriområde i Nordvestengland.



**TriAx**

brugt sammen med grusmateriale til at indeslutte affald og sikre mod differentialsætninger på A66 Scotch Corner.



**TriAx**

aflæsset hos entreprenør i Derbyshire.



Din lokale forhandler er:

**Byggros A/S**  
Østbirkvej 2  
DK-5240 Odense NØ  
Tel. + 45 59 48 90 00  
info@byggros.com  
www.byggros.com



**Q 05288**  
BS EN ISO 9001:2000



**EMS 86463**  
BS EN ISO 14001:2004

Oplysninger i denne brochure er givet af Tensar International uden omkostninger. Oplysninger givet mundtligt, som findes i denne brochure, eller som frit er givet som et forslag til opbygning, er kun vejledende og danner ikke grundlag for nogen form for kontrakt med brugeren. Vi påtager os ikke ansvar for nogen form for problemer i forbindelse med konstruktioner baseret på sådanne oplysninger eller materialer. Den endelige afgørelse omkring anvendelsen af oplysninger eller materialer påhviler brugeren, der ligeledes overtager ansvar og risiko i forbindelse hermed.

Tensar, TriAx og Tensar Pavé er varemærker som tilhører Tensar International Limited.

Februar 2008 – udgave 1



**Tensar**  
INTERNATIONAL

**Tensar International Limited**

Cunningham Court  
Shadsworth Business Park  
Blackburn  
BB1 2QX  
England

Tel: +44 (0)1254 266990

Fax: +44 (0)1254 266868

[triax@tensar.co.uk](mailto:triax@tensar.co.uk)

[www.tensar-triax.co.uk](http://www.tensar-triax.co.uk)

