

# TENSAR® TEKNOLOGIEN

TIL BRUK I VINDKRAFT INDUSTRIEN



**Tensar**®

## Tensar® Teknologien - Løsninger utprøvd i praksis og kunnskap om hvordan de bygges.

Basert på de karakteristiske egenskapene til Tensar sine geonett, er Tensar Teknologien mye brukt i grunnstabilisering, jordarmering og asfaltarmering som resulterer i store miljøfordeler og store besparelser i kostnad og tid. Vi kan hjelpe deg med å inkludere Tensar teknologien for å forbedre bunnlinjen i prosjektet ditt.

Vår ekspertise og erfaring kommer av flere tiår med vellykket samarbeid i internasjonale prosjekter. Vårt serviceteam består av mange kvalifiserte ingeniører som vil gi praktisk rådgivning ved å benytte Tensar sine produkter og systemer i ditt design.



## Samarbeid med Vindkraftindustrien - Utvikling av konstruksjonsløsninger

Det kan ofte være utfordrende adkomst til en vindpark, siden de ofte er lokalisert i avsidesliggende strøk. Tensar har levert løsninger for adkomstveier og arbeidsplattformer for montering av vindmøllene i mer enn 15 år. Veiene og kranplattformene er ofte konstruert over svak grunn og er utsatt for ekstreme værforhold. Når man i tillegg legger til de ekstremt tunge lastene de skal kunne tåle, kan tradisjonelle byggemetoder bli dyrt, tidskrevende og påføre en unødvendig belastning på miljøet.

## Redusere kostnader og CO<sub>2</sub> utslipp

Ved å benytte Tensar mekanisk stabilisert lag i veg eller arbeidsplattform, kan man spare opp til 50% i bygge kostnader ved reduksjon av mengden av steinmasser som behøves. Dette betyr at prosjektet kan drives mer effektivt, siden mindre masse må graves ut og mindre masser må fraktes til byggeplassen.

På et vindkraft prosjekt må byggemateriale ofte transporteres over lengere distanser til og fra anleggsområdet. Ved å redusere anleggstrafikken og volum av materiell som blir fraktet til og fra området, vil det kunne redusere CO<sub>2</sub> utslipp med opp mot 50%, sammenlignet med et ustabilisert lag. Tensar lanserte TriAx® Karbon kalkulator i 2009 som var utviklet og kontrollert av Coffey Geotechnics.

Med et løsningsforslag fra Tensar kan brukeren oppgi detaljene og vil da få en oversikt over besparelse i CO<sub>2</sub> utslipp i prosent, sammenlignet med en konstruksjon som ikke er stabilisert.

**TriAx Karbon Kalkulator er tilgjengelig på [www.tensarsustain.co.uk](http://www.tensarsustain.co.uk)**





## Stabile adkomstveier og arbeidsplattformer

I dag stilles det ulike krav for at veier og arbeidsplattformer som konstrueres over svak og/eller variabel grunn skal være så økonomisk og miljømessig bærekraftige som mulig. Disse vegene skal brukes under konstruksjon og servicevedlikehold.

Utgraving av organiske masser som for eksempel torv er ofte tidkrevende, dyrt og slipper ut store mengder CO<sub>2</sub>. Med Tensar stabiliseringsgeonett tilbys en alternativ effektiv løsning.

Den strukturelle forsterkningen som Tensar® TriAx® stabiliseringsgeonett tilfører de ubundne lagene i en vegoverbygning og andre trafikkarealer vil skape et mekanisk stabilisert lag. Steinmassene kiles fast mot hverandre inne i maskeåpningene på stabiliseringsgeonettet som resulterer i et komposittmateriale med forbedret bæreevne.

Et mekanisk stabilisert lag med TriAx stabiliseringsgeonett vil gi store kostnadsbesparelser sammen med en betydelig økning i bæreevnen i de forskjellige mekanisk stabiliserte lagene.

Ved sammenligning med et ustabilisert lag med steinmasser, vil et mekanisk stabilisert lag med TriAx stabiliseringsgeonett:

- ▶ Redusere tykkelsen på steinmassene med opp mot 50%, uten tap av bæreevne
- ▶ Redusere mengden utgravde masser og samtidig bevare stedlige masser
- ▶ Kontrollere varierende setninger
- ▶ Redusere forstyrrelse og svekkelse av sensitive lag i undergrunnen
- ▶ Forbedre komprimering av fyllmasser
- ▶ Øke levetiden
- ▶ Øke bæreevnen
- ▶ Gi en reduksjon på opp til 50% i CO<sub>2</sub> utslipp under byggefasen



*Montering av en turbin ved bruk av en mobilkran på en Tensar forsterket arbeidsplattform på Hadyard Hill, Scotland.*

### AREALER MED TUNG BELASTNING

Den største utfordringen når en vindpark skal bygges kan være når de store turbin-komponentene skal lastes av og monteres ved hjelp av en kran. Lastfordelingsegenskapene til et Tensar mekanisk stabilisert lag øker bæreevnen til arbeidsplattformen som blir utsatt for store laster. Dette betyr at entreprenøren trenger mindre steinmasser til å bygge platformen som vil resultere i en raskere byggeperiode og billigere sammenlignet med tradisjonelle metoder.



Stabile monteringsplattformer er nødvendig for konstruksjon av offshore vindparker. (Foto: Luc Van Braekel).

## Monteringsplattformer for offshore vindkraft utvikling

Konstruksjonen av offshore vindparker trenger ofte tilgang til en monteringsplattform onshore for levering eller montering av store, tunge deler. Disse plattformene er veldig ofte konstruert på svak grunn, noe som medfører at bæreevnen må forbedres slik at det blir en sikker arbeidsplattform. Tensar Teknologien er en utprøvd, praktisk løsning for nettopp slike problemstillinger.



TensarTech® Earth Retaining Systems vil gi en hurtig konstruksjon av landkar og støttemurer. (Foto: Forestry Commission, Scotland).

## Midlertidige konstruksjoner er økonomiske og praktiske

Nødvendige jordarmerte konstruksjoner på et vindkraftprosjekt må være både praktiske og økonomisk å bygge, og ha mulighet til å benytte seg av stedlige masser. TensarTech® TR2 System er ofte valgt på grunn av at det ikke er behov for noe grunnarbeid, siden stålnettingen i fasaden blir sikret samtidig som jordarmeringsnettene og fyllmassene blir lagt. Konstruksjoner opp til 18 meter har blitt bygget med dette systemet med betydelig lavere kostnad enn det hadde blitt med tradisjonelle metoder. Fasaden blir normalt konstruert vertikalt, men kan også tilpasses med en helning. I tillegg vil andre fordeler være:

- ▶ En billig støttemur til en brøkdel av prisen sammenlignet med en armert betongløsning
- ▶ Rask og økonomisk konstruksjon
- ▶ Som oftest unødvendig med spesialisthjelp under konstruksjon
- ▶ Enkle å bygge ved å bruke etablerte teknikker for konstruksjon av fyllinger
- ▶ Mulighet for bruk av kohesive eller lett forurensede masser som er stedlige
- ▶ Høy toleranse mot varierende setninger
- ▶ Som midlertidige konstruksjoner er de enkle å demontere eller bli overdekt av fyllmasser
- ▶ Klar for bruk med en gang den er ferdigbygd
- ▶ Høy toleranse mot seismiske krefter



# Dimensjonering og konstruksjonsløsninger



TriAx stabiliseringsgeonett er brukt til å lage et mekanisk stabilisert lag i byggingen av en adkomstvei i Dongying Vindpark, i Kina.



Adkomstveier under konstruksjon i Arecleoch, Scotland.

Lijin og Zhanhua vindparker i Kina ble prosjektert på veldig bløt grunn, Gugohua Ruifeng (Zhanhua) Wind Power Ltd bestemte seg å bruke Tensar® TriAx® Mekanisk Stabilisert Lag for å muliggjøre tilgang for anleggstrafikk til begge parkene.

Siden fyllmassene var utgravd fra nærliggende rekedammer, viste prosjektet seg å være ekstra utfordrende. Tensar Teknologien beviste å være den beste løsningen for dette prosjektet.

For en vindpark bygd i et avsidesliggende område i Skottland ble Tensar TriAx stabiliseringsgeonett den beste løsningen. Eksisterende veier måtte utvides og nye adkomstveier måtte bygges over et område som hadde svak grunn, med en CBR verdi mellom 0,5% og 1% (Su 12-24 kPa). Ved å bruke tradisjonelle metoder med tykke steinlag for å dimensjonere for anleggstrafikk ville det ha medført en stor trafikkmengde og setningsskader på veg. Istedenfor ble det lagt flere lag av Tensar TriAx stabiliseringsgeonett med stedlige steinmasser. Selv om steinkvaliteten ikke var helt optimal, resulterte denne løsningen i en veg med optimal bæreevne og høy besparelse i CO<sub>2</sub> utslipp i byggefase.

## Dimensjonering og teknisk assistanse

Vi tilbyr tjenester i form av et team som kan være hjelpelige med å utvikle konsepter for å hjelpe til med dine planer, eller overta hele planleggingen av konstruksjonen. Vi tilbyr også rådgivning og opplæring på anlegget for å hjelpe deg å effektivt kunne installere våre produkter og systemer i prosjektet.

Vårt brede utvalg i nye og fremtidsrettede produkter kombinert med vår globale erfaring gjennom flere tusen prosjekter i alle typer klima og grunnforhold vil gi deg en unik tjeneste fra våre spesialister, og med rådgivning om hvordan du skal inkludere våre utprøvde produkter og systemer i ditt prosjekt.

Vi har som mål å være ledende innen vår bransje i å tilby teknisk bistand og rådgivning i bruk av våre produkter og tjenester. Vårt eget dedikerte team av ingeniører og Tensar sine lokale distributører vil jobbe sammen med deg for at prosjektet skal bli vellykket.

**TENSAR TILBYR ET BREDT SPEKTER DIMENSJONERING OG TEKNISK ASSISTANSE I 3 NIVÅER**

- 1 KUN PRODUKTLEVERANSE**
- 2 LØSNINGSFORSLAG OG PRODUKTLEVERANSE**  
Prinsippskisser og rådgivning
- 3 DIMENSJONERING OG TOTALLEVERANSE**  
Ansvarsrett for dimensjonering dekket av Tensars's ansvarsforsikring

**Tensar International:**

**Tensar International**  
info@tensar.se  
www.tensar.no

**Din lokale forhandler er:**

**TenTex AS**  
Postboks 394  
NO-1471 Lørenskog  
Feiringveien 31  
1475 Finstadjordet

**TENTEX**

+47 67 91 60 53  
post@tentex.no  
www.tentex.no

**Tensar**<sup>®</sup>

Tensar International Limited  
Units 2-4 Cunningham Court  
Shadsworth Business Park  
Blackburn BB1 2QX  
United Kingdom

Tel: +44 (0)1254 262431  
Fax: +44 (0)1254 266867  
e-mail: info@tensar.co.uk  
www.tensar.no



Copyright ©Tensar International Limited 2018  
Printed April 2018

The copyright in this brochure (including without limitation all text, photographs and diagrams) and all other intellectual property rights and proprietary rights herein belongs to Tensar International Limited and/or its associated group companies and all rights are reserved. This brochure, whether in whole or in part, may not be copied or redistributed or reproduced or incorporated in any other work or publication in any form whatsoever without the permission of Tensar International Limited. The information in this brochure supersedes any and all prior information for the products referred to in previous versions of this brochure, is of an illustrative nature and supplied by Tensar International Limited free of charge for general information purposes only. This brochure is not intended to constitute, or be a substitute for obtaining, project specific engineering, design, construction and/or other professional advice given by someone with full knowledge of a particular project. It is your sole responsibility and you must assume all risk and liability for the final determination as to the suitability of any Tensar International Limited product and/or design for the use and in the manner contemplated by you in connection with a particular project. The contents of this brochure do not form part of any contract or intended contract with you. Any contract for the provision of a Tensar International Limited product and/or design service will be on Tensar International Limited's Standard Conditions in force at the time of entering into the contract. Whilst every effort is made to ensure the accuracy of the information contained in this brochure at the time of printing, Tensar International Limited makes no representations about the suitability, reliability, comprehensiveness and accuracy of the information, services and other content of this brochure. Save in respect of Tensar International Limited's liability for death or personal injury arising out of negligence or for fraudulent misrepresentation (if any), Tensar International Limited shall not be liable to you directly or indirectly in contract, tort (including negligence), equity or otherwise for any loss or damage whatsoever or howsoever arising in connection with the use of and/or any reliance placed upon the contents of this brochure including any direct, indirect, special, incidental or consequential loss or damage (including but not limited to loss of profits, interest, business revenue, anticipated savings, business or goodwill). Tensar, TensarTech, TriAx and Spectra are registered trademarks. In case of legal disputes between the parties, the original English version of this disclaimer shall prevail.

Kontakt Tensar eller din lokale forhandler for å få tilsendt mer skriftlig materiale om Tensar sine produkter og anvendelsesområder.

Tilgjengelig på forespørsel er produktspesifikasjoner, installasjonsveiledninger og dataark.

Den komplette samlingen av Tensar sine brosjyrer består av:

- ▶ **Tensar Geosynteter til Bygg- og Anleggsektoren**  
En veiledning til produkter, bruksområder og tjenester
- ▶ **Stabiliseringsmetoder**  
Mekanisk stabilisering av ubundne masser i veier og trafikkområder
- ▶ **Spectra<sup>®</sup> System for Optimalisering av Overbygning**  
Forbedring av overbygningens funksjon ved bruk av Tensar MSL
- ▶ **Asfaltdekker**  
Armering av asfalt i veier og trafikkkarealer
- ▶ **TensarTech<sup>®</sup> konstruksjonssystemer**  
Brolandkar – Armerte murer – Bratte skråninger
- ▶ **Jernbane**  
Mekanisk stabilisering av jernbaneballast og forsterkningslag
- ▶ **TensarTech<sup>®</sup> Plateau<sup>™</sup>**  
Lastfordelingsplattformer over peler
- ▶ **Grunnforsterkning**  
Basetex geotekstil med høy styrke
- ▶ **TensarTech<sup>®</sup> Stratum<sup>®</sup>**  
Fundamentering med geocellesystem
- ▶ **Tensar Teknologi**  
Til bruk i vindkraft industrien