



KUST- EN WATERWEGINFRASTRUCTUUR

Alle oplossingen in vogelvlucht





Inhoudsopgave

Inleiding	3
Projectaanpak	4
Al onze oplossingen op het gebied van kust- en waterweginfrastructuur	6
Toepassingen	
1. Kustoeverbescherming	8
2. Bescherming van zandkusten	10
3. Bescherming tegen ontgroning en erosie	12
4. Erosiebescherming Inleiding	14
5. Kademuuren	16
6. Dijken	18
7. Grondconsolidatie en landaanwinning	20
8. Ontwatering van slib	22
9. Ontwatering van slib	24
10. Barrière voor capillair zout waterer	26
Referenties	
Bescherming van dijken tegen erosie en ontgroning door overstromingen	30
Ontwatering van slib	32
Geobags ter bescherming van de kustlijn tegen erosie en ontgroning	34
Enka Solutions productoverzicht	36
Onze specialismen	37
Waarden van Enka Solutions	39

Inleiding



Een van de meest ingrijpende gevolgen van de klimaatverandering is de stijging van de zeespiegel. De afgelopen 100 jaar is de zeespiegel op verschillende plaatsen wereldwijd met 0,25 à 0,50 m gestegen. Verfijnde prognoses voor de komende 100 jaar wijzen echter op een versnelling van de zeespiegelstijging, waarbij naar schatting de Noordzee een stijging van 1,3 m bereikt, oplopend tot 2,0 à 4,0 m tegen 2200.

Zelfs een geringe stijging van de zeespiegel kan een verwoestende uitwerking hebben op kusthabitats. Overstromingen en kusterosie zijn hiervan de opvallendste en extreemste voorbeelden. Een hogere zeespiegel heeft ook een drastisch effect op laaggelegen landbouwgronden, die door zout water volledig onbruikbaar kunnen worden. Zout water heeft ook effecten op de flora en fauna in duinreservaten en kan zelfs doordringen tot waterhoudende grondlagen, waardoor de drinkwatervoorziening verder van de kust wordt bedreigd.

Behalve in de stijgende zeespiegel komen de effecten van klimaatverandering ook tot uiting in een toenemende frequentie van extreme weersomstandigheden met zwaardere schade door stormen, toegenomen neerslag in sommige gebieden en droogte in andere. Al deze factoren kunnen bijdragen tot bijkomende problemen met rivieren, binnenwateren en waterbekkens en versterken mogelijk het gevaar van de zeespiegelstijging voor bestaande kustwerken en kustinfrastructuur.

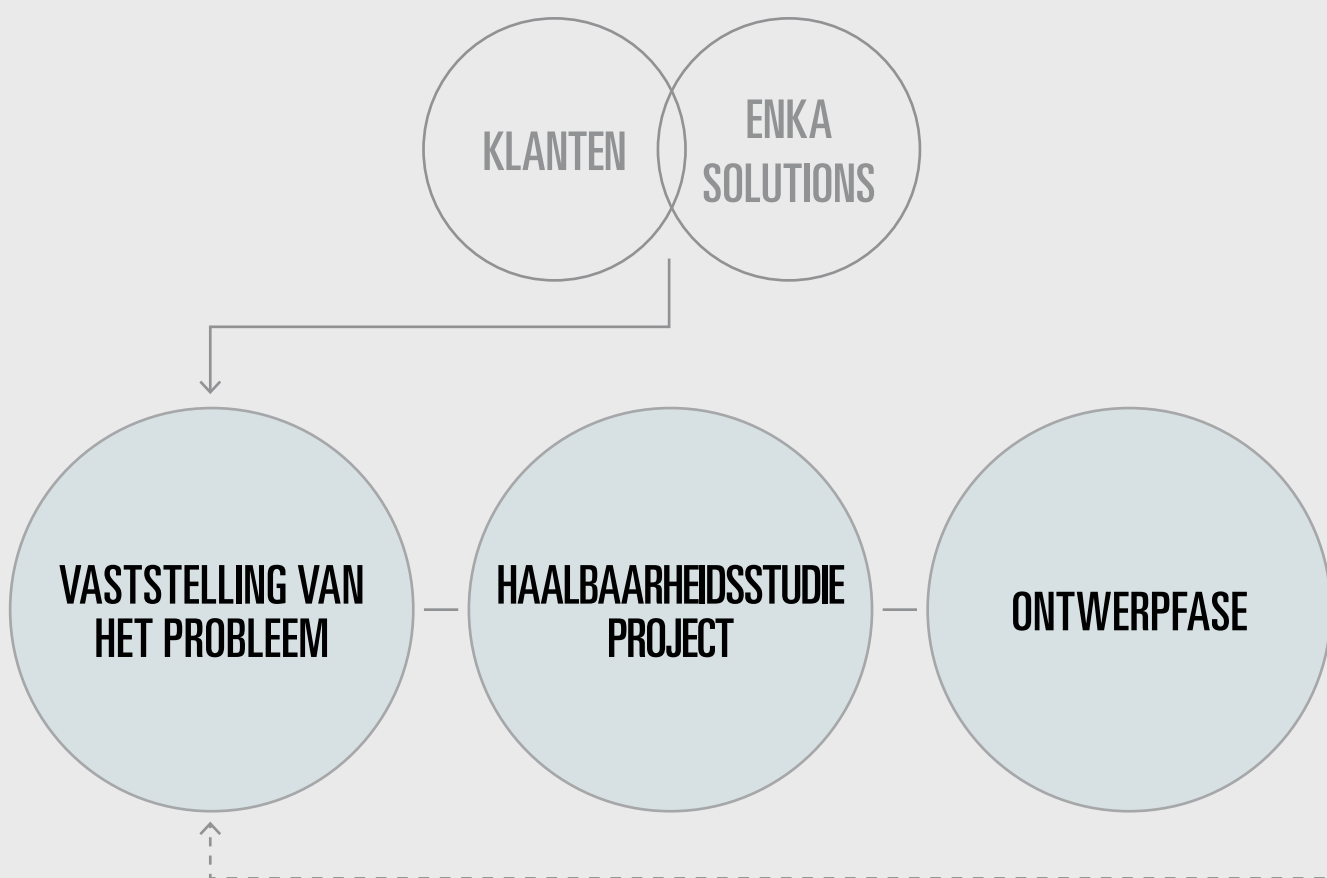
De economie in kustgebieden wordt geraakt door het verlies van stranden en toeristische gebieden, terwijl erosie en afzettingen rond riviermondingen door de veranderingen in de getijden de bruikbare scheepsroutes kunnen aantasten en gevolgen kunnen hebben voor de exploitatie en zelfs voor de bruikbaarheid van havens en kades verder in het binnenland. Dit kan een bedreiging vormen voor hele economieën die van handel of visserij afhankelijk zijn. Verder in het binnenland ondervinden we nu al de effecten van ernstige en herhaaldelijk optredende overstromingen – met toenemende frequentie – in gebieden waar vroeger geheel geen sprake was van overstromingen.

” Vol trots kijken wij van Low & Bonar terug op een lange geschiedenis van geokunststoffen op het gebied van erosiebescherming, landwinning en rivier- en kustwerken. Ze helpen onze infrastructuur en economie te beschermen tegen de zwaarste aanvallen door de zee en het weer. Oplossingen met geokunststoffen hebben hun rendement en duurzaamheid uit milieuoogpunt reeds lang bewezen en zijn nog altijd een van de belangrijkste instrumenten bij de bescherming van ons kust- en oevermilieu.

ENKA SOLUTIONS

PROJECTAANPAK

Wij verzorgen de monitoring en de supervisie van uw project vanaf de probleemstelling tot en met de after sales-fase. In elke fase van uw project ontvangt u **van onze gespecialiseerde ingenieurs de ondersteuning die op dat moment nodig is.**



Uit onze jarenlange **internationale ervaring** hebben onze ingenieurs de expertise ontwikkeld die nodig is **om u volledig te kunnen ondersteunen** bij de vaststelling van een probleem. Van daaruit wordt een inventarisatie gemaakt die moet leiden tot de totstandkoming van een kader.

Wij bieden **advies en helpen oplossingen bedenken** voor specifieke problemen of toepassingen. Desgewenst kunnen wij ook trainingen over specifieke onderwerpen verzorgen die te maken hebben met het gebruik van geokunststoffen binnen de civiele techniek.

In deze fase werken wij in nauw overleg met de klant naar de beste oplossing toe. Wij geven u **advies op maat** gebaseerd op berekeningen voor de totaaloplossing en verstrekken tekeningen, schetsen en modellen. Er wordt naar een optimale productmix voor de specifieke situatie gezocht, inclusief kostencalculaties.



DOCUMENTEN AANBESTEDING OPSTELLEN

ij verstrekken **standaard documenten en tekeningen met specificaties** of maken **project-specifieke installatie-instructies**.

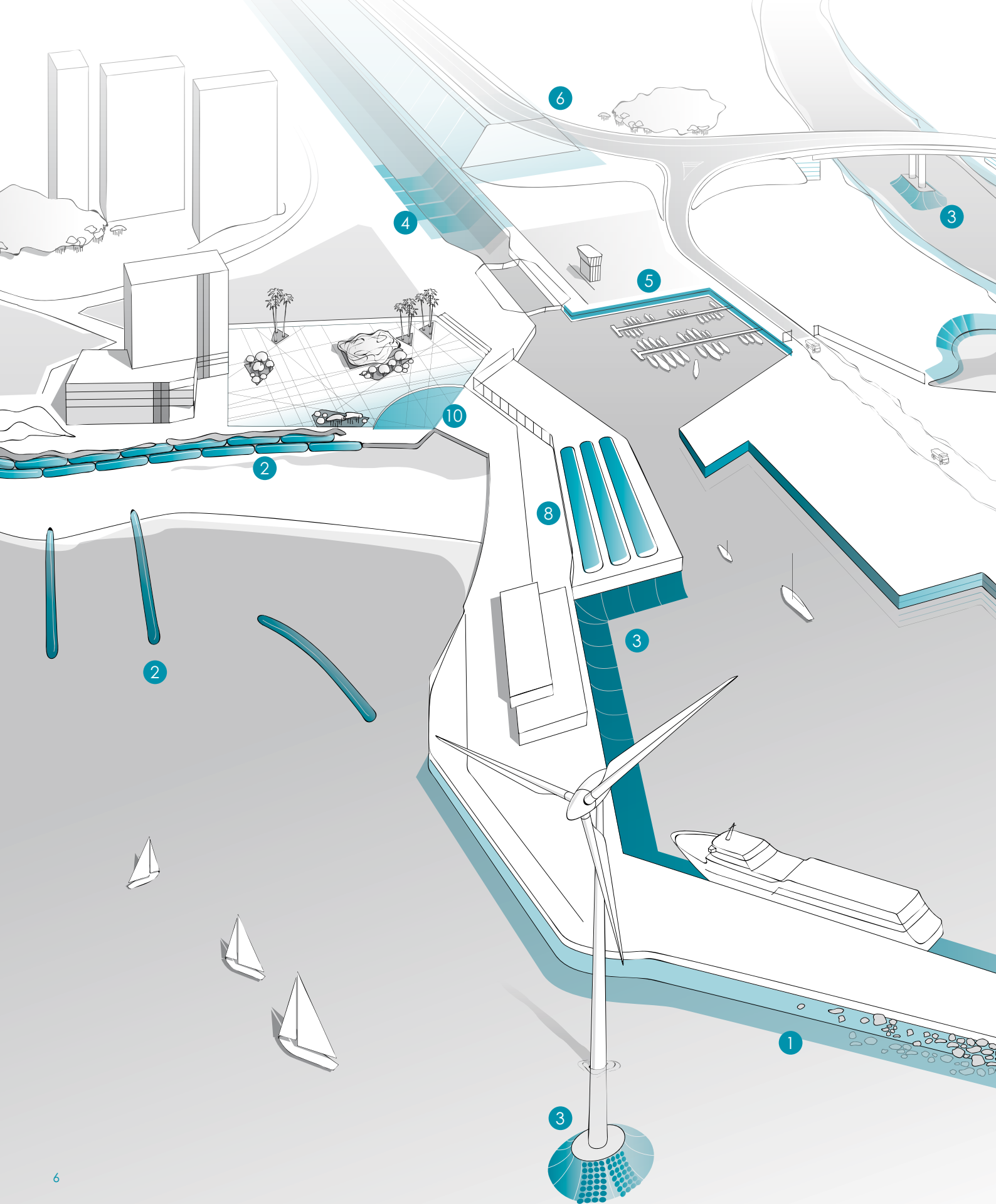
UITVOERING

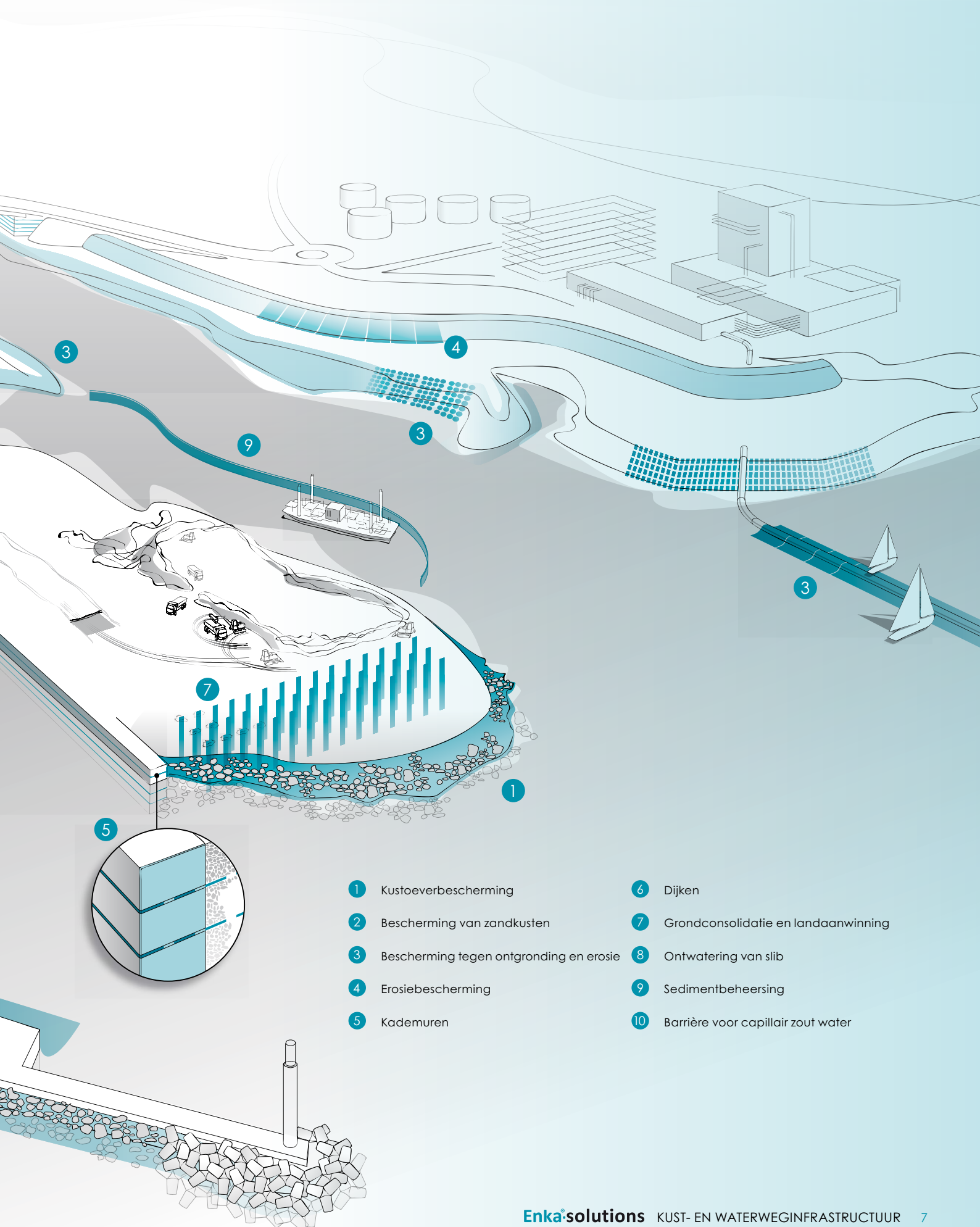
Wij bereiden de **uitvoering van het project** voor door duidelijke installatie-instructies te verstrekken. Desgewenst kunnen wij **project-specifieke installatie**trainingen organiseren. U wordt ook op de bouwplaats ondersteund.

AFTER SALES EN RE-ENGINEERING

Nadat het project is opgeleverd, willen wij er ook voor onze klanten zijn bij toekomstige uitdagingen. Wij gebruiken de expertise die tijdens specifieke projecten is opgedaan om onze oplossingen verder te stroomlijnen en nieuwe producten te ontwikkelen.

Onze oplossingen voor uw behoeften op het gebied van kust- en waterweginfrastructuur

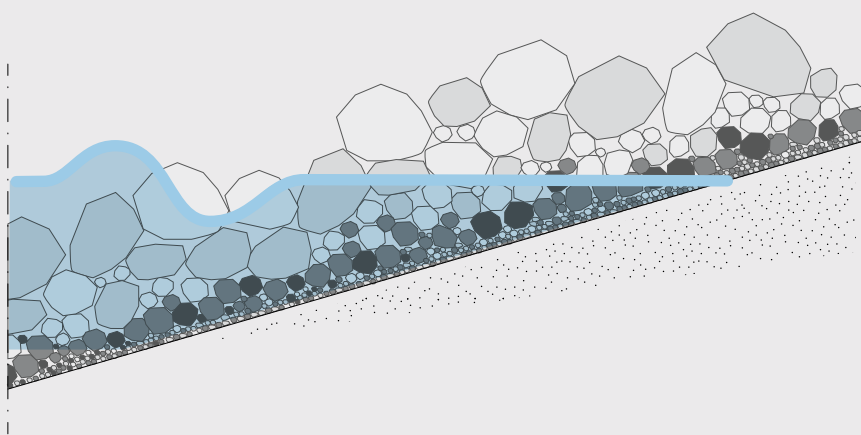




- | | | | |
|---|-----------------------------------------|----|-------------------------------------|
| 1 | Kustoeverbescherming | 6 | Dijken |
| 2 | Bescherming van zandkusten | 7 | Grondconsolidatie en landaanwinning |
| 3 | Bescherming tegen ontgronding en erosie | 8 | Ontwatering van slib |
| 4 | Erosiebescherming | 9 | Sedimentbeheersing |
| 5 | Kademuren | 10 | Barrière voor capillair zout water |

1. Kustoeverbescherming

Golven en wind die in het zeemilieu ontstaan hebben het **ernstigste erosie-effect op de kustlijn en op door de mens gebouwde kunstwerken**. Een stortsteen oeververdediging is de meest traditionele methode om kustlijnen te beschermen tegen erosie.



De constante inwerking van golven en snelle stromingen kan leiden tot het inzakken van deze dikke stortstenen filters en instabiliteit van de oeververdediging.

Traditioneel bestaan stortstenen oeververdedigingswerken uit een granulaire filter met een verloop van fijn naar grof granulaire materiaal dat een natuurlijk filter vormt. Dit filter voorkomt dat zand achter de steenbekleding wordt weggespoeld en zorgt voor stabiliteit van de constructie. **Geotextiel kan maar liefst 1 meter dikte van dit granulaire filter vervangen** en vormt dus een zeer economisch en ecologisch verantwoord alternatief voor

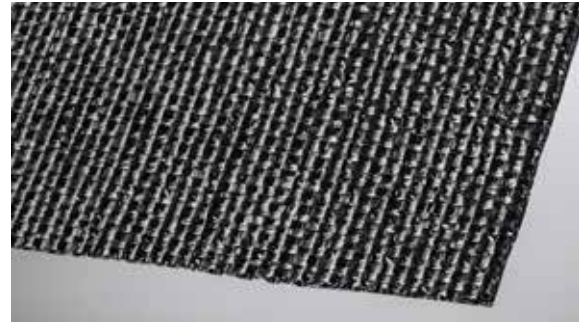
granulaire filters. Wij hebben een uitgebreid assortiment geotextielsoorten om in de individuele projectbehoeften te kunnen voorzien. Van geotextiel dat in staat is **om voldoende energie van vallende stenen te absorberen** tot geokunststoffen met een waterdoorlatendheid die aansluit op de permeabiliteit van de bodem ter plaatse. Ook wordt rekening gehouden met de poriegrootte om **uitspoeling, verstopping enz.** te voorkomen.

FUNCTIES:

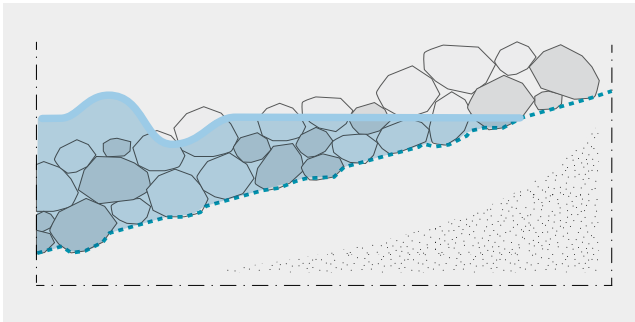
- **Scheiding**
- **Filtratie**
- **Bescherming**



Enka®-Tex nonwoven



Enka®-Tex woven



Zware Enka-Tex vliezen en weefsels kunnen worden gebruikt als filterlaag met beproefde prestaties bij het voorkomen van instabiliteit van stortsteen oeververdedigingswerken.

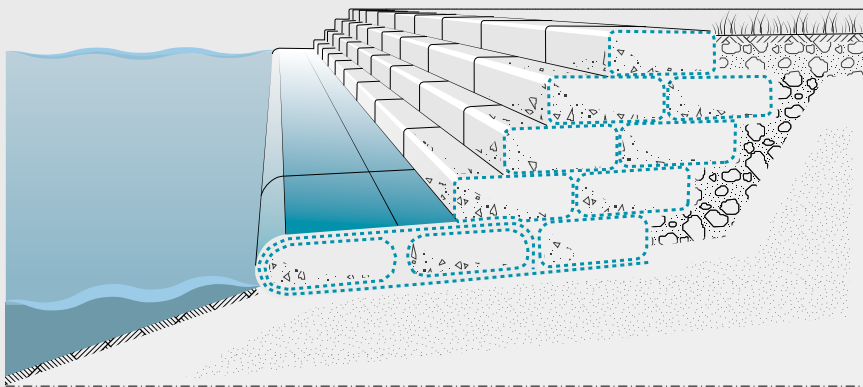
Relevante producten:

- Enka®-Tex vliezen
- Enka®-Tex weefsels



2. Bescherming van zandkusten

Meer dan 70% van de kustlijnen is zich aan het terugtrekken ten gevolge van de stijgende zeespiegel. Wanneer de kustlijn verder het binnenland in beweegt, kunnen **kunswerken aan of nabij de kust worden vernietigd**. Ook kan het uiterlijk van een strand en de bruikbaarheid voor recreatiedoeleinden hieronder lijden. Om de paar jaar moet er zand worden aangevoerd om het strand weer op te hogen en daar zijn over het algemeen zeer hoge kosten aan verbonden.



Enka-G-Bag, gemaakt van flexibel genaaldprik vlies, biedt een robuuste bescherming van kustgebieden en rivieroever. Enka-Tex weefsel met hoge treksterkte, om de onderlagen gewikkeld en stevig in de constructie verankerd, beperkt plaatselijke vervorming en stabiliteitsverlies tot een minimum.

Enka-G-Bag is een directe oplossing om zeeeringen tegen afkalving te beschermen. Deze extreem stevige zakken worden met het plaatselijk zand worden gevuld om vervolgens als bouwelement te worden gebruikt. Enka-G-Bag heeft zich bewezen als een **effectieve oplossing voor het bouwen van zeeeringen, oeverbekledingen, golfbrekers en rivieroeverbescherming**.

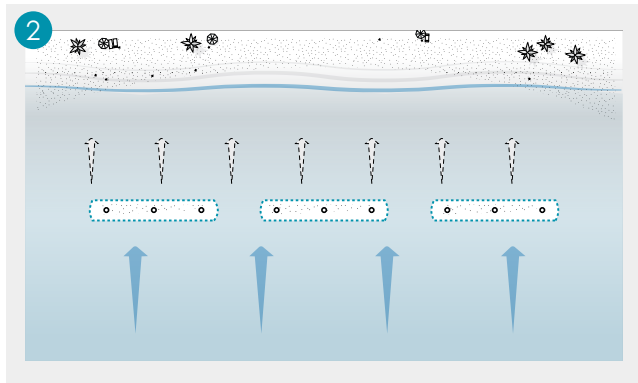
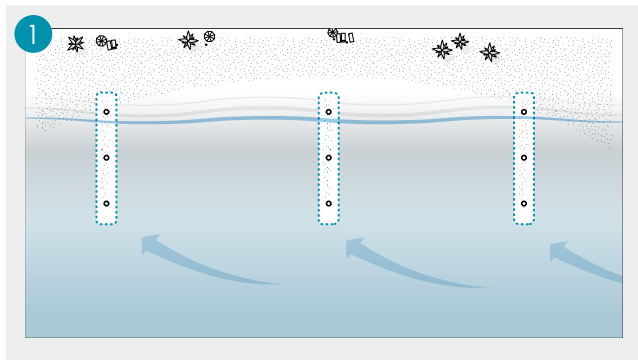
Het strand kan ook op indirecte wijze worden beschermd door beïnvloeding van de stroming langs het strand of de inwerking van golven op het strand die de erosie veroorzaakt. Enka-G-Tube wordt dwars op het strand aangelegd om

de stroming te blokkeren, waardoor de snelheid van de stroming wordt verminderd zodat zand kan bezinken in plaats van te worden weggespoeld.

Om de inwerking van de golfenergie op het strand te beperken kan Enka-G-Tube ook onder water worden aangelegd, evenwijdig aan het strand. Hierdoor **breken de golven eerder, zodat een deel van de energie al is verbruikt voordat ze bij het strand aankomen**. Als gevolg daarvan heeft de golf minder impact op het strand, zodat de erosie wordt verminderd.

FUNCTIES:

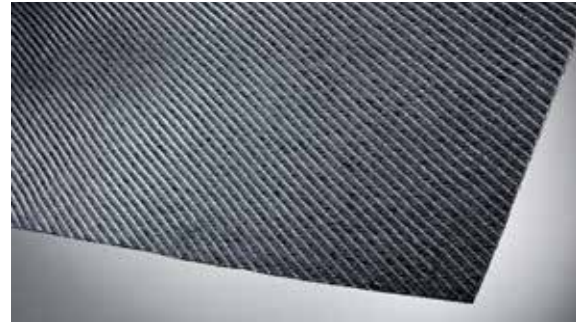
- **Energieabsorptie**
- **Erosiebescherming**



Enka®-G-Tube, dwars op ① of parallel aan ② de kustlijn is een beproefde methode ter bevordering van aanzanding in het eb – en vloed gebied en biedt bescherming tegen getijdestroming door te fungeren als strandhoofd of golfbreker.



Enka®-Tex weefsel for Enka®-G-Bag



Enka®-Tex vlies for Enka®-G-Tube

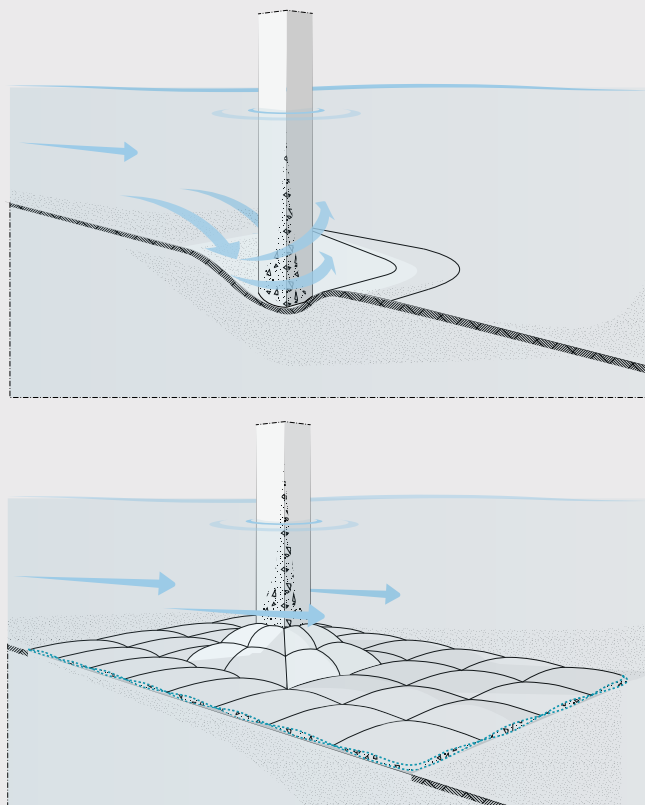
Relevante producten:

- Enka®-Tex weefsels
- Enka®-G-Bag
- Enka®-G-Tube



3. Bescherming tegen ontgronding en erosie

Bebouwd gebied langs waterwegen moet steeds vaker worden beschermd tegen erosie en ontgrondingen als gevolg van de stijgende waterspiegel. Ontgronding is **een plaatselijk verlies van grond, vaak rondom onder water gelegen funderingselementen** zoals palen, kademuren, brughoofden enz.



Ontgronding is het gevolg van bodemschuifspanning door stromend water. Wanneer deze hoger wordt dan de kritieke schuifspanning, wordt grond weggevoerd van het funderingselement, waardoor de stabiliteit van de bovenbouw in gevaar komt.

De meeste producten van Enka Solutions voor deze toepassing bieden een **combinatie van ballasten en filtratie om bestand te zijn tegen de hogere schuifspanning** die zich in deze situaties voordoet.

De filterwerking van Enka-**Tex** waarborgt de zanddichtheid. Dit is **het cruciale element in de stabiliteit van de constructie als geheel**.

Enka-Mattress is een betonmatras met verloren bekisting die **het grondoppervlak perfect volgt** zodat er geen holtes zijn die blootstaan aan erosie. Het vormt een robuuste, starre en duurzame beschermingslaag. Enka-Mattress kan op maat worden

vervaardigd zodat het voordat het wordt gevuld rondom of over pijpleidingen heen kan worden geplaatst. Na vulling beschermt het de duurzame coating van pijpleidingen tegen beschadiging door vallende ankers, stenen en schuurkrachten.

Enka-Fix is een driedimensionaal weefsel waarop betonblokken worden gestort voor een combinatie van ballast en filtratie. Het weefsel vormt een flexibele verbinding tussen de betonblokken. Deze flexibiliteit **zorgt voor een zelfherstellend erosiebeschermingssysteem** dat zich kan aanpassen aan nieuwe plekken die gevoelig zijn voor ontgronding.

FUNCTIES:

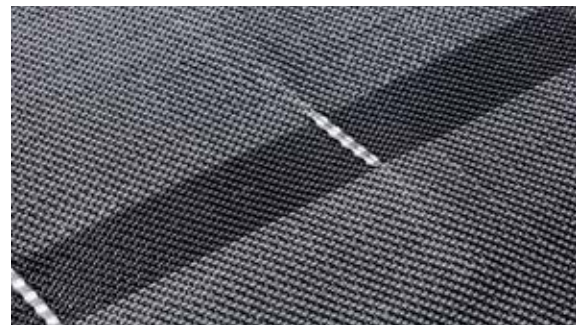
- **Oppervlaktestabilisatie**
- **Ballastwerking**
- **Filtratie**
- **Bescherming**



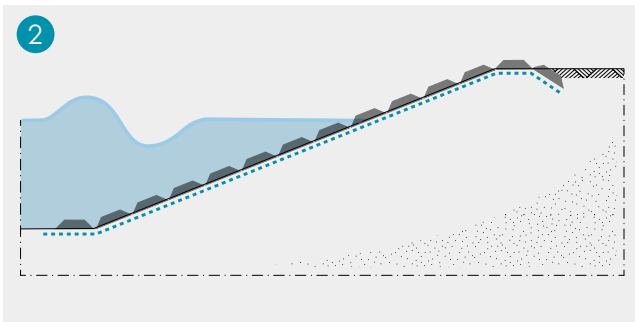
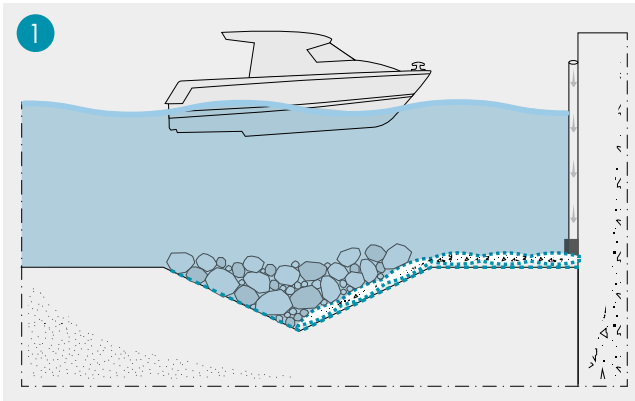
Enka®-Fix



Enka®-Force



Enka®-Mattress (unfilled)



De waterzijde van kademuren ① is onderhevig aan erosie door turbulente krachten van sloopsschroeven en wervelingen. Enka-Mattresses kunnen worden gebruikt als bodembescherming met het oog op de duurzaamheid van de constructie. Essentiële rivieroeverzones en kwetsbare zeeoeveren ② kunnen door gebruik van Enka-Fix worden beschermd met prefab betonblokken.

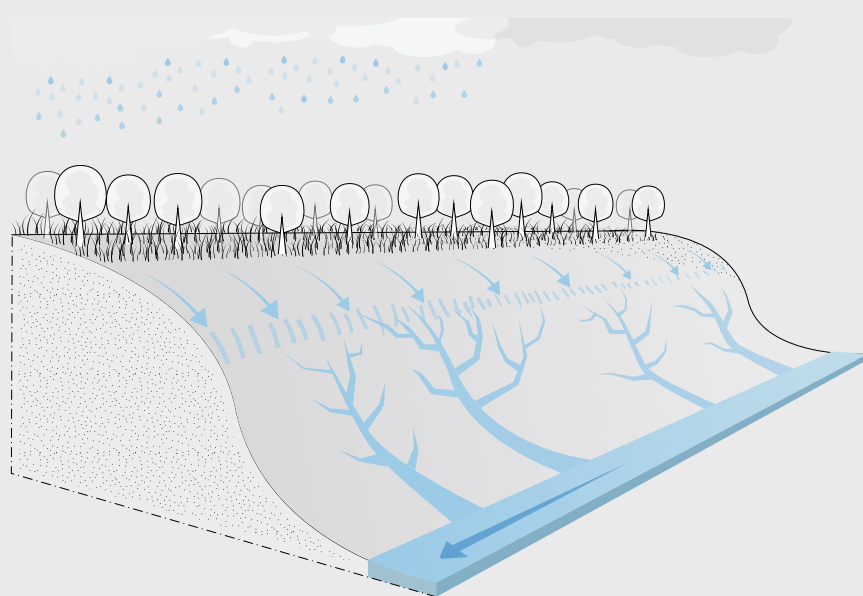
Relevante producten:

- Enka®-Tex weefsel en vlies
- Enka®-Force
- Enka®-Fix
- Enka®-Mattress
- Enka®-G-Tube
- Enka®-G-Bag



4. Erosiebescherming

Erosie is de inwerking van oppervlakteprocessen door water en wind **waardoor gronddeeltjes van de ene naar de andere plek worden verplaatst**. Er zijn verschillende soorten erosie, zoals spaterosie, fijnlagige erosie, geulerosie, ravijnerosie en stroomkanaalerosie.



Inzicht in het bodemtype en de gevoeligheid daarvan voor erosie kan helpen om problemen met waterwegen en infrastructuur te voorkomen. Bij bodemerosie wordt de waardevolle toplaag afgevoerd, hetgeen een belangrijk aandachtspunt is bij het bouwen van infrastructuur.

De natuur verschaft zelf een uitstekend product voor het beschermen van de bodem tegen erosie in de vorm van vegetatie, maar soms moet **de natuur een handje worden geholpen**, bijvoorbeeld wanneer de erosiekrachten te sterk zijn of als vegetatie onder moeilijke omstandigheden moet groeien.

Biologisch afbreekbare materialen zoals jute, kokosvezels, vlas, houtwol en stromatten behouden hun structurele integriteit in een vochtig bodemmilieu gewoonlijk een jaar of twee. Ze zijn bedoeld als tijdelijke bescherming totdat de vegetatie het overneemt.

Een open, driedimensionale synthetische mat zoals Enkamat biedt deze tijdelijke bescherming voor kale grond om de ontwikkeling van vegetatie te stimuleren. Daarnaast biedt **Enkamat een blijvende versteviging van de toplaag** in de wortelzone, mocht de vegetatie niet aanslaan.

Enkamat vult het gat tussen bescherming met gewone vegetatie en de veel zwaardere bescherming met stortsteen en beton. Deze toepassing is **ideaal voor milieuvriendelijke bescherming** van droge hellingen tot 60 graden en is perfect geschikt voor erosiebescherming van greppels, kanalen, meren en rivieren.

FUNCTIES:

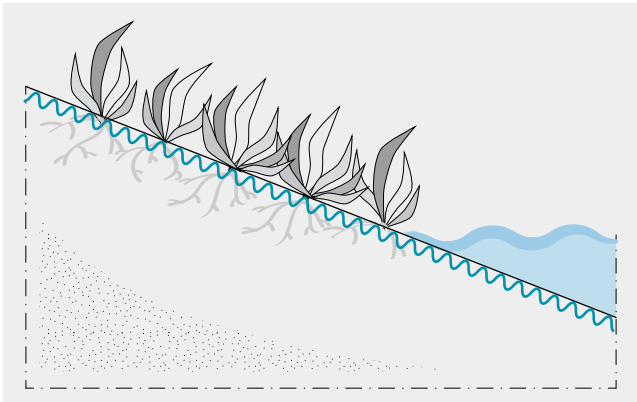
- **Oppervlactestabilisatie**
- **Erosiebescherming**
- **Vegetatieversteviging**



Enkamat®



Enkamat® A20



De driedimensionale Enkamat erosiepreventiematten bieden onmiddellijk bescherming, laten snelle vegetatiegroei toe en bieden een duurzame stevige verankering voor wortelstelsels.

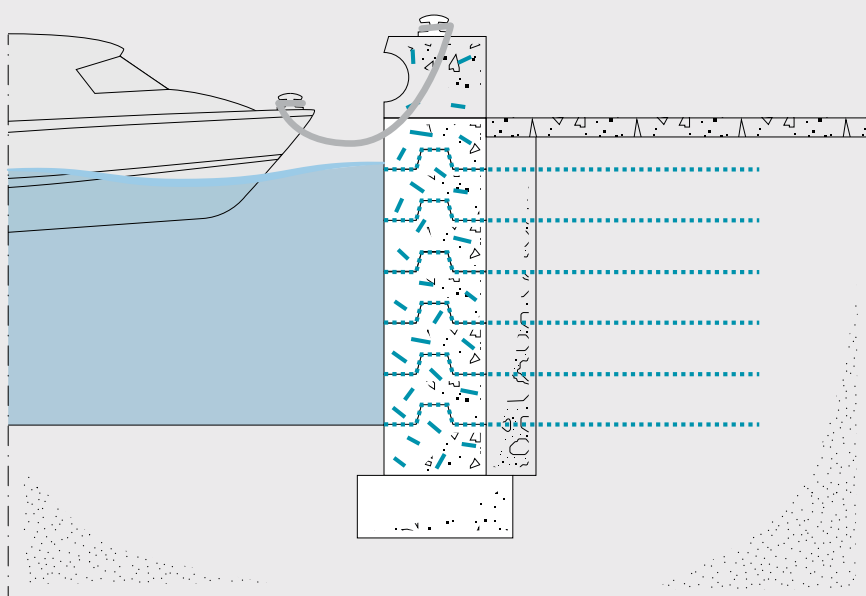
Relevante producten:

- Enkamat®
- Enkamat® A20
- Enkamat® J
- Armater®
- Enka®-Net



5. Kademuren

Horizontale gronddruk op kademuren kan leiden tot ernstige defecten en moet in overweging worden genomen in de ontwerpfase. Voor het bouwen van kademuren worden vaak betonelementen gebruikt, maar deze kunnen worden **aangetast wanneer de blokken zijn gewapend met wapeningsstaal**.



Oplossingen met gewapende grond bieden meer flexibiliteit in het ontwerp en de bouw van kademuren en de soorten opvulmateriaal die erachter kunnen worden gebruikt. De betonnen muren, bestaande uit prefab platen dan wel ter plaatse gestort, zijn bewezen duurzamer en beter bestand te zijn tegen haarscheuren en leiden tot lager onderhoud wanneer een geschikt mengsel van kunststofvezels wordt opgenomen in het beton.

Voor kademuren wordt de gewapende grondtechniek gecombineerd met een afwerking van de wand met stalen schanskorven, modulaire betonblokken of dunne betonpanelen. Een op deze wijze ontworpen keerwand kan **hoge belastingen weerstaan**, waaronder mobiele hijskranen.

De stabiliteit van conventionele constructies met stalen damwanden, schanskorven, massief betonnen gewichtsmuren, L-vormige betonwanden en palenwanden is geheel gebaseerd op passieve gronddruk en de weerstand tegen het gewicht van de grond zelf.

Het specifieke voordeel van oplossingen met gewapende grond is dat deze **intern gestabiliseerd**

zijn. Dit wordt gerealiseerd door horizontale lagen weefsels of geogrids op te nemen in de aan de kademuur grenzende grond. De treksterkte van de wapening wordt gemobiliseerd door het gewicht van de grond en van op de grond geplaatste bovenbelastingen.

Bij toepassingen aan zee wordt beton blootgesteld aan een agressieve omgeving. Zout dringt door in het beton en **veroorzaakt in de loop der tijd corrosie van het staal**. Dit zet daardoor uit, waardoor het betonoppervlak kan barsten, met afbrokkeling van het beton tot gevolg. Daarnaast kunnen zand en schelpen een sterk schurende uitwerking hebben.

Ter verbetering van de duurzaamheid van het beton in de kademuur worden microvezels toegevoegd aan het beton die een vezelnetwerk vormen. Dit netwerk gaat het ontstaan tegen van haarscheurtjes tijdens het uithardingsproces, waardoor de waterdoorlatendheid van het beton lager wordt. Hierdoor verbeteren **de stoot- en schuurvastheid**.

Er kunnen ook macrovezels worden toegevoegd om te zorgen voor afdoende resterende buigsterkte na het ontstaan van barsten. **Zo beperken macrovezels de hoeveelheid staal**, toegepast in kademuren en helpen deze de integriteit van de betonmassa ook na het ontstaan van barsten te behouden, door afbrokkeling van het betonoppervlak te voorkomen.

FUNCTIES:

Geogrid:

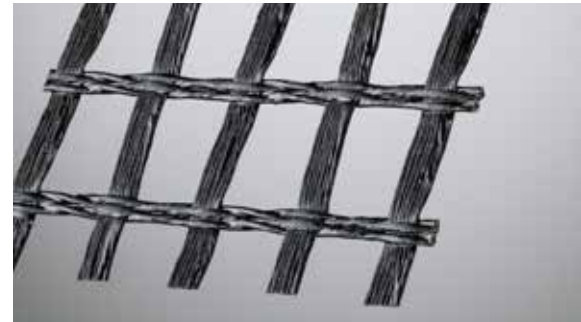
- **Wapening van grondmuurconstructies**

Vezels:

- **Minder plastische krimp**
- **Verbeterde restbuigsterkte**
- **Verbeterde vorst/dooi-weerstand**
- **Verbeterde stoot- en schuurvastheid**
- **Verbeterde weerstand tegen chemicaliën**
- **Minder onderhouds- en vervangingswerkzaamheden**
- **Minder noodzaak wapeningsstaal**



Enkagrid® PRO



Enkagrid® G



Adfil Durus® macrovezels

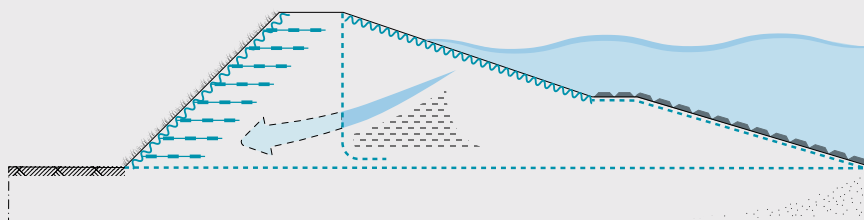
Relevante producten:

- Enkagrid® PRO
- Enkagrid® G & M
- Enka®-Force
- Adfil microvezels
- Adfil Durus® macrovezels



6. Dijken

Dijken zijn noodzakelijke beschermingsconstructies tegen overstromingen. Ze worden veelal **aangelegd op slappe bodem, hetgeen zettingsverschillen tot gevolg heeft**. Erosie vormt een risico wanneer het waterpeil hoog is en dijken gedurende enige tijd zwaar worden beproefd door golven. Een ander risico is het **zogenaamde piping-fenomeen** dat ernstige schade kan veroorzaken bij hoog water.



Een uitgebreid spectrum aan toepassingen voor geokunststoffen draagt bij aan de stabiliteit van dijken tijdens de aanleg en gedurende de levensduur.

Het aanleggen van dijken op slappe grond met zwaar geweven wapeningstextiel is een technologie die al 40 jaar bestaat en voor het eerst werd toegepast langs de Mississippi in de VS. In het algemeen kunnen er drie bezwijkmechanismen worden onderscheiden: ① algeheel stabiliteitsverlies ② verlies van stabiliteit van de ondergrond; ③ bezwijken van het draagvermogen, zoals geïllustreerd op de volgende pagina. Ons ontwerpadvies worden verstrekt op aanvraag.

Wanneer het waterpeil hoog is, kan door de resulterende druk water door de basis van een dijk sijpelen. Dit water kan **zandkorrels meevoeren, waardoor buisvormige openingen ('pipes') onder de dijk ontstaan** die steeds groter worden, zodat de stabiliteit van de structuur

in gevaar komt. Hierdoor kan de dijk worden verzwakt en in het ergste geval verzakken. Verticale schermen van Enka-Tex geotextiel worden gebruikt als filterlagen om piping te voorkomen. Het beginsel van de verticale afscherming is dat er **wel water, maar geen zand door de basis** van de dijk kan lopen.

Wanneer **natuurvriendelijke technieken** prioriteit hebben, wordt Enkamat gebruikt op dijkdelen boven de gemiddelde hoge waterstand. Dit maakt natuurlijk begroeide dijken mogelijk die tegen erosie beschermd zijn. Onder dit peil wordt flexibel Enka-Fix met prefab betonblokken of Enka-Mattress gebruikt; deze bouwmethoden hebben aangetoond zware golfaanvallen te kunnen weerstaan.

FUNCTIONIES:

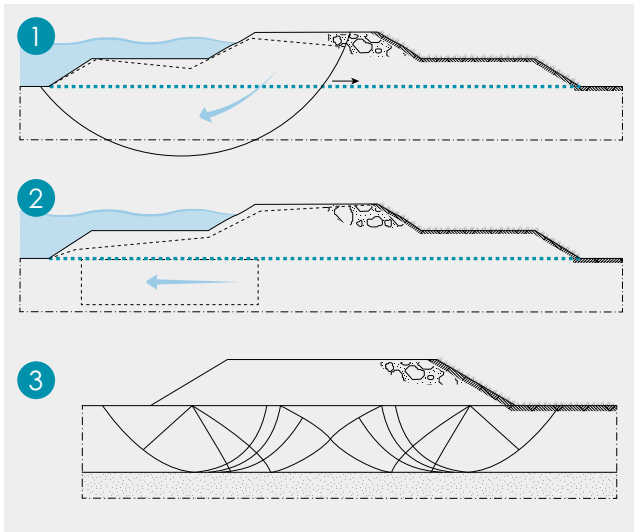
- Wapening
- Preventie van piping
- Scheiding
- Filtratie
- Erosiebescherming



Enka®-Force



Enkamat®



Horizontale lagen geokuststof voorkomen dat extreem slappe grondlagen horizontaal uittreden en dragen bij tot algehele stabiliteit in geval van afschuiving en cirkelvormige glijvlakken. Door deze methode is men in staat het draagvermogen beter te beheersen tijdens de bouw.

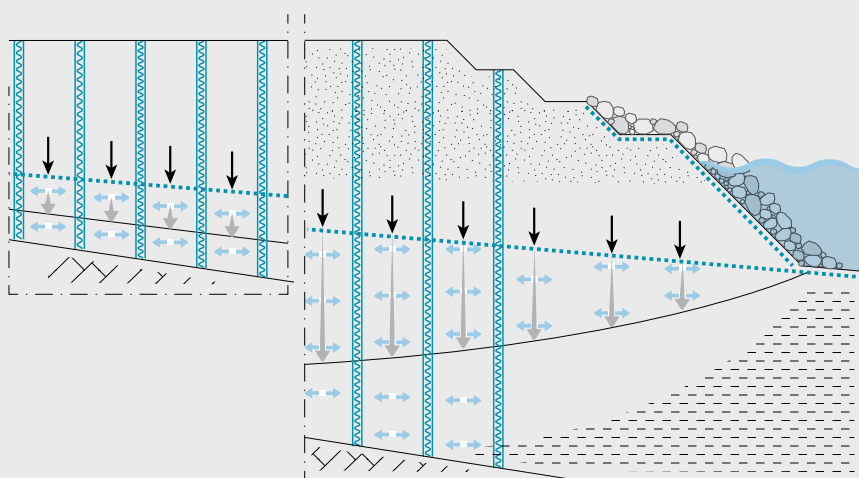
Relevante producten:

- Enka®-Force
- Enkagrid®
- Enkamat®
- Enka®-Tex vlies
- Enka®-Fix
- Enka®-Mattress



7. Grondconsolidatie en landaanwinning

Bij landaanwinningswerken worden lagen granulair materiaal opgebracht om een nieuw kustprofiel te vormen. Gewoonlijk zijn de waterkant en zeebodem waarop dit materiaal wordt gestort van laagwaardige slibachtige grond die soms slecht verdicht is en een lage waterdoorlatendheid vertoont. Variaties in de diepte van de slappe grond en de verschillende dikte van landwinning kunnen leiden tot **ongelijkmatige zetting van het uiteindelijke winningsprofiel**, en de aanwezigheid van slecht waterdoorlatende zeelei en slib kan de consolidatie bemoeilijken.



Enka-Force weefsel ter plaatse van de zeelei en het hydraulisch opgebrachte zand draagt bij aan de stabiliteit van steile oeverhellingen en het voorkomen van zettingsverschillen.

Consolidatie kan een tijdrovend proces zijn, dat meer dan 25 jaar kan duren in een slecht verzadigde bodem onder belasting. De oplossing ligt in het zo snel mogelijk **afvoeren van het grondwater en verlagen van de poriënwaterdruk**. Om deze drainage mogelijk te maken en de consolidatie te versnellen worden er met vaste tussenafstanden verticale drains (PVD's) geïnstalleerd die een korter afvoerpad vormen voor het grondwater. Hierdoor kan de consolidatie plaatsvinden terwijl de landaanwinningswerken en infrastructuraanleg gaande zijn.

In ondiep water kunnen de PVD's worden **geïnstalleerd vanaf een ponton en worden afgesneden ter hoogte van de zeebodem**. Vervolgens neemt dan de korreldruk toe in het vrij afvoerende granulaire materiaal

dat is opgebracht. Bij dikkere ophogingslagen worden de drains gewoonlijk aangebracht vanaf het nieuwe maaveld voordat een eventuele extra voorbelastingslaag wordt aangebracht.

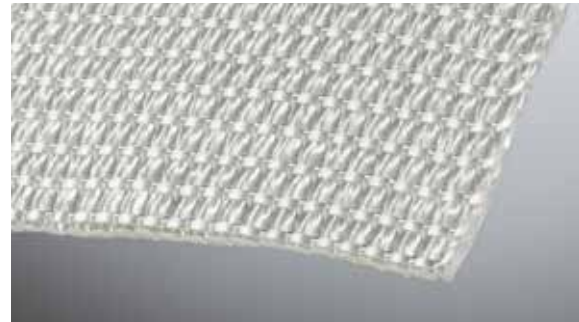
Colbondrain CX1000 verticale drain is een geocomposiet die bestand is tegen scheuren onder belasting tijdens de installatie. Hierdoor blijft het product intact en blijft de afvoerfunctie behouden. **De wikkeling van vlies is over het gehele oppervlak aan de kernstructuur thermisch vastgehecht** om een homogeen geocomposietproduct te vormen.

FUNCTIES:

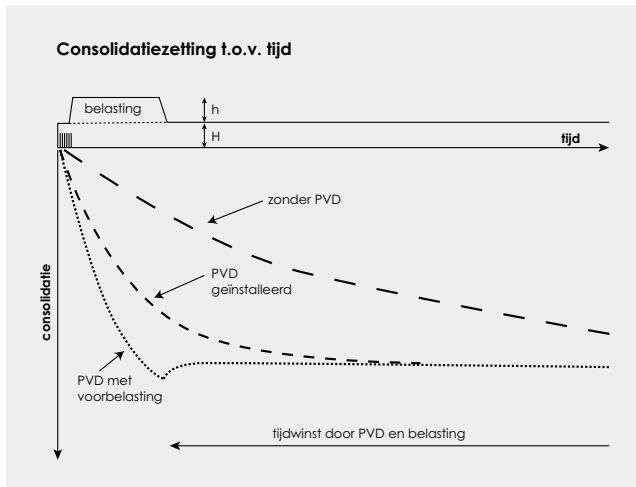
- Grondconsolidatie
- Stabilisatie



Colbondrain®



Enka®-Force



Volledige consolidatie van slappe grond onder de landaanwinning kan in enkele maanden in plaats van jaren worden bereikt bij gebruik van Colbondrain prefab vertical drains (PVD).

Relevante producten:

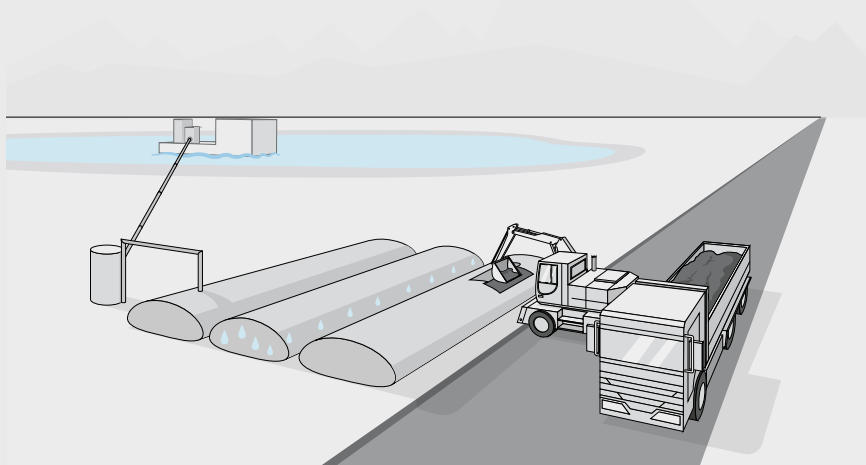
Colbondrain® CX1000

Enka®-Force



8. Ontwatering van slib

Ontwatering is een fysisch proces waarbij water aan slib wordt onttrokken. Slib wordt ontwaterd om **de transportkosten te verlagen**. Bovendien is ontwaterd slib gemakkelijker te verwerken.



Ontwatering van slib om een droger, gemakkelijker te vervoeren substraat te verkrijgen is belangrijk om het slib verder te kunnen verwerken voor agrarisch of industrieel gebruik.

Een eenvoudige en betaalbare methode voor slibontwatering is het gebruik van Enka-D-tube, **waarmee een volumereductie tot 85% kan worden bereikt**. Het slib wordt uit het water in de buizen gepompt, die aan de rand van het meer of aan zee zijn geplaatst. Tijdens het ontwateringsproces vormt het slib een koek tegen de binnenkant van het speciale weefsel waar Enka-D-Tube van vervaardigd is. Deze koek fungeert als een natuurlijk filter en zorgt ervoor dat er schoon water uit de buis stroomt. Het water wordt opgevangen op een membraan en daar vandaan teruggeleid naar het meer of de zee.

Om de volledige omtrek van de buis te benutten kan er Enkadrain worden uitgerold onder de buis om ook daar afvloeiing mogelijk te maken.

Vlokmiddelen kunnen helpen dit proces te versnellen door de bezinksnelheid van de slibdeeltjes in het water te verhogen, maar ook door de waterdoorlatendheid van het natuurlijke filter (de zogenaamde 'koek') in de buis te verbeteren. Gewoonlijk worden deze buizen in vier of vijf fasen gevuld. In elke fase moet de maximale buishoogte in acht worden genomen.

FUNCTIES:

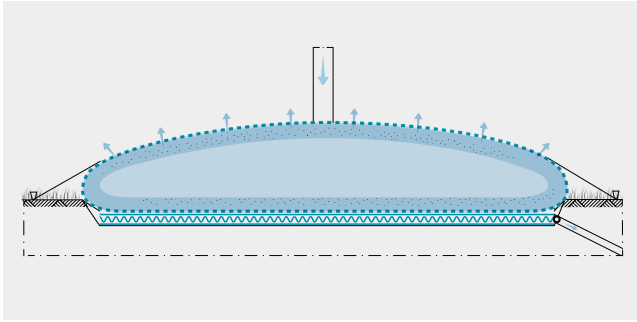
- Filtratie
- Insluiten en beheersen
- Afwatering



Enka®-Tex weefsel voor Enka®-D-Tube



Enkadrain® Wide



Flexibele lichte Enka-D-Tube kan gemakkelijk zo dicht mogelijk bij de projectlocatie worden geplaatst voor tijdelijk gebruik tijdens het ontwateringsproces, waarna de locatie kan worden teruggebracht in de oorspronkelijke toestand.

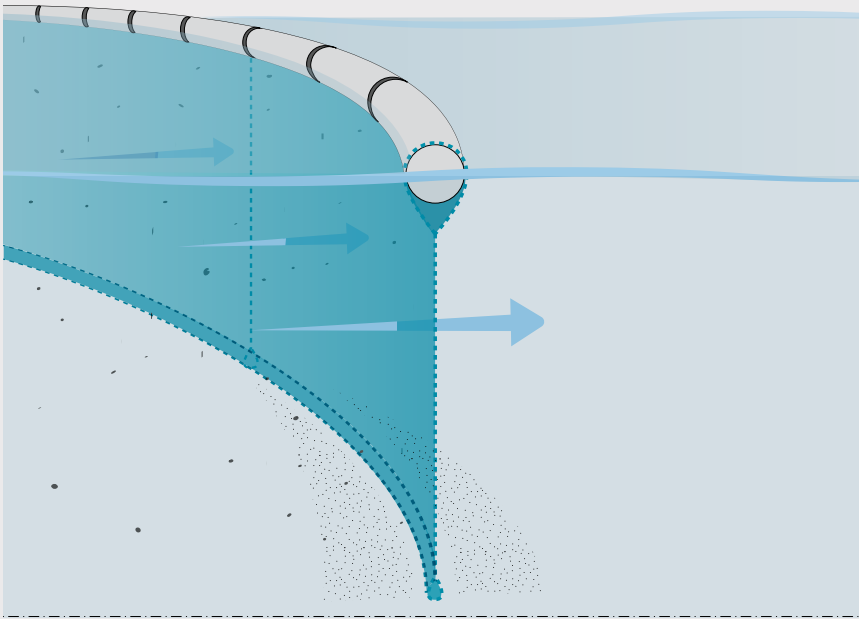
Relevante producten:

- Enka®-D-Tube
- Enkadrain® Wide



9. Sedimentbeheersing

Bij landaanwinning en andere werkzaamheden waarbij slib wordt omgewoeld, **kan de migratie van opgebaggerd slib naar open water schadelijk zijn** voor de bestaande vegetatie en fauna.



Enka-Tex slibschermen kunnen bij landwinning en andere werken in open water worden gebruikt om de migratie van sliwbolken tegen te gaan.

De slibschermen worden als een **beschermende barrière** in het water rond een locatie geplaatst.

Hiermee kan water worden ingesloten, zodat het sediment binnen een beperkt gebied blijft. Ook **beschermen zij het omsloten water tegen turbulentie**, zodat de deeltjes uit de suspensie kunnen bezinken. Deze oplossing wordt gewoonlijk in een watergang, een meer of langs zeeoever gebruikt zolang de (bagger-)werken die de troebelheid veroorzaken gaande zijn.

Een slibscherm bestaat uit een weefsel dat om een drijvende buis heen is gewikkeld.

De ballast aan de onderkant houdt de afscherming onder lichte verticale spanning om te voorkomen dat deze naar het oppervlak drijft. De ballast kan ook een verankeringsfunctie vervullen om het slibscherm op zijn plaats te houden wanneer de ballast in contact staat met de zee- of rivierbodem.

FUNCTIES:

- Filtratie
- Scheiding
- Insluiten en beheersen



Enka®-Tex weefsel voor slibschermen



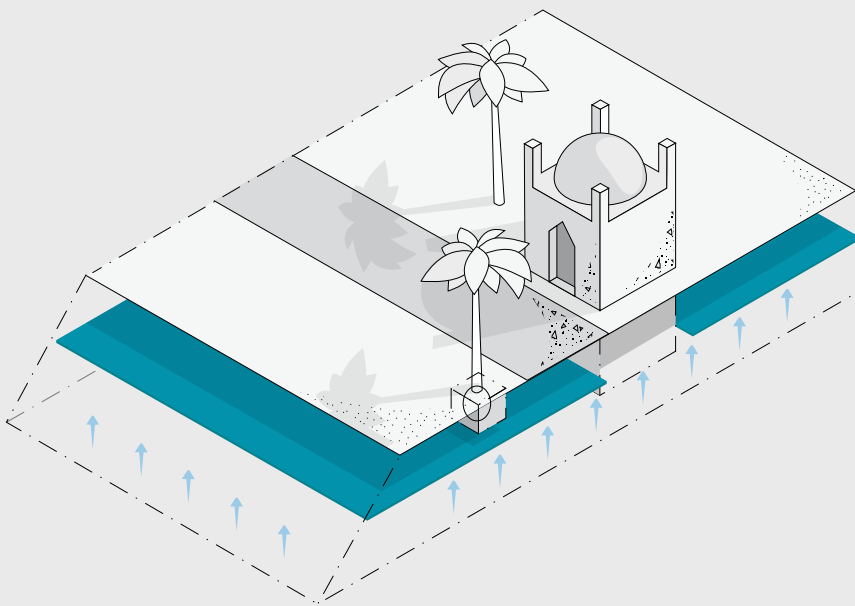
Relevante producten:

Enka®-Tex weefsel



10. Barrière voor capillair zout water

In woestijnen en droge zanderige gebieden nabij zee vertoont het grondwater vaak een opgaande beweging. Dit heet **'capillaire opstijging'** en brengt **opgelost zout naar het oppervlak**. Dit kan ernstige gevolgen hebben voor de vegetatie en voor plaveisel van marmer.



Zoutbarrières worden hoofdzakelijk gebruikt in dichtbevolkte zanderige (woestijn-)gebieden aan zee waar wandelpaden van marmer aanwezig zijn en waar het overleven van bomen wordt bemoeilijkt door grondwater met een hoog zoutgehalte.

Om de risico's van capillaire opstijging te vermijden kan er een barrière worden aangelegd in de vorm van een **capillaire onderbrekingslaag** tussen zilte grond en schone grond.

De Enkadrain Wide composiet met haar 6 mm dikke V-vormige vezelkern is met name goed geschikt voor het creëren van een onderbrekingslaag. Met een luchtruimte van 95% **laat de composiet water in vrijwel gelijkmatig in alle richtingen afstromen** en werkt ze daardoor als een efficiënte zoutbarrière.

Een capillaire onderbrekingslaag (zoutbarrière) moet worden **aangebracht boven het hoogwaterpeil** zodat hij niet verzadigd raakt met het verontreinigde, zoute water. **Een zoutgehalte van 4 of 5 g/l is in het algemeen al te hoog voor planten en bomen**, die daardoor afsterven.

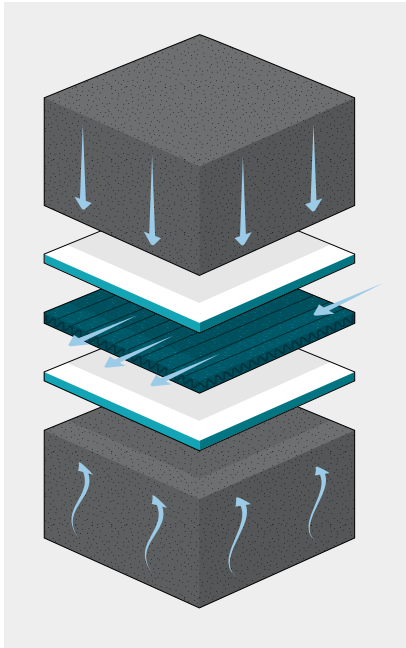
Enkadrain Wide heeft voldoende afvoercapaciteit om zowel irrigatie- als grondwater dat naar de barrière stroomt zonder beperkingen via de kern af te voeren.

FUNCTIES:

- Capillaire onderbreking
- Afwatering
- Filtratie
- Scheiding



Enkadrain® Wide



Zoutbarrières fungeren zowel als een capillaire onderbrekingslaag om het optrekken van zout grondwater naar maaiveldniveau tegen te gaan en dienen tevens als traditionele drainagematten voor overtollig zoet (regen-) water.

Relevante producten:

Enkadrain® Wide







Dijkbescherming tegen erosie en ontgroning Het Roy Hill-project, Pilbara, Australië

Het Roy Hill-project is een mijnbouw-, spoorweg- en havenproject voor 55 miljoen ton ijzererts per jaar (Mtpa) dat wordt ontwikkeld in de regio Pilbara van West-Australië. Roy Hill, ongeveer 115 kilometer ten noorden van Newman gelegen, is een afzetting van zeer hoogwaardig Marra Mamba-ijzererts met een laag fosforgehalte.

Uitdaging

De dijken die een deel van de ijzerertsmin beschermen tegen overstromingen moeten worden beschermd tegen erosie en ontgroning mocht er een overstroming plaatsvinden. De duurzaamheid van de aanleg is belangrijk en daarom moet elk materiaal bij dit project een ontwerp levensduur van 85 jaar in een mariene omgeving hebben. Het oorspronkelijke plan was om een traditionele steenbekleding met een flitervlies toe te passen. Vanwege de afgelegen locatie en de hoge prijs van hoogwaardig steen zou dit hoge transportkosten met zich meebrengen. Er moest dus dringend een alternatief worden gevonden.

Solution

Low & Bonar leverde 94.000 m² Enka-Fix voor het Roy Hill-project. Flexibele betonmatten worden gebruikt als erosiebeschermingssysteem mocht zich een overstroming voordoen. Enka-Fix combineert het gewicht van de ballast met een filter,

gemaakt van een zeer duurzaam lussendoek weefsel.

Vóór de installatie werden er betonblokken op het textiel gestort. De lussen op het textiel zorgen voor een bijzonder sterke verbinding tussen het betonblok en het weefsel. De voltooide panelen werden per vrachtwagen naar de bouwplaats gebracht.

Een levensduur van 85 jaar in een mariene omgeving is vereist. Het weefsel speelt een essentiële rol in het behouden van de stabiliteit van de constructie. Low & Bonar ontwikkelde een speciaal weefsel door het toevoegen van stabilisatiemiddelen aan het extrusieproces om de oxidatieweerstand te verhogen. Het weefsel werd getest volgens de nieuwe norm EN ISO 13438, waarin tevens de testprocedure voor een levensduur van 100 jaar is vastgelegd.

Ook de uv-weerstand is van belang. Het product moet bestand zijn tegen

200 kilojoules. Door toevoeging van stabilisatiemiddelen en roetstoffen aan het extrusieproces wist Low & Bonar de vereiste duurzaamheid te realiseren.

Voordelen van de oplossing

- Enka-Fix biedt een unieke combinatie van ballast en filtratie in één product.
- Eenvoudige en snelle bouwmethode (alles in één proces)
- Levensduur tot 100 jaar
- Economische oplossing in vergelijking met steenbekleding (afhankelijk van de verkrijgbaarheid van steen)
- Beter alternatief voor betonblokkenmatten, schanskorven, e.d.

Resultaat

Met Enka Solutions werd er een snelle en goedkope oplossing geboden ter vervanging van een traditionele steenbekleding. De stabiliteit van de constructie is verzekerd door het lussendoek weefsel en de verbinding daarvan met het beton.



Vervoer van de 2,6 m brede flexibele betonmatrassen



Installatie van het product



Enka-Fix is sterk genoeg om de betonmatten te kunnen ophijsen



De verankeringsleuf werd met beton gevuld

PRODUCT

- Enka®-Fix

FUNCTIES

- Erosiebescherming
- Bescherming tegen ontgraving

AANNEMER

- Marecon

VOLUME

- 94.000 m²

Ontwatering van slib, Balatonmeer, Hongarije

Met een gemiddelde diepte van 4 m en een maximumdiepte van 11 m is het Balatonmeer een ondiep meer. Bij storm of harde wind wordt sediment van het westen naar het oosten van het meer gevoerd. Het sediment verontreinigt de stranden van hotels aan het Balatonmeer.

Uitdaging

Het sediment bezinkt aan de randen van het meer, zodat er niet gezwommen of gezeild kan worden. Daarom moest het slib worden verwijderd zodat de hotelgasten weer van het meer konden genieten.

Helaas was gewoon baggeren onmogelijk omdat het water slechts 1 m diep is. Er was dus een heel kleine baggerboot nodig. Omdat het slib niet op de boot kon worden bewaard, moest het direct op den droge worden gebracht. Bij het project werd 1500 m³ (of 65 vrachtwagens) te ontwateren slib opgebaggerd. Er zou een groot terrein nodig zijn om al het slib op te slaan en te ontwateren.

Oplossing

Low & Bonar bood een oplossing aan die veel ruimte en vervoer bespaarde door het gebruik van Enka-D-Tube ontwateringsbuizen. Twee buizen met een omtrek van 30 m en een lengte van 15 m werden op het terrein afgeleverd. Beide buizen konden 400 m³ opgebaggerd slib bevatten. Een grotere buis met een omtrek van 30 m en een lengte van 30 m werd boven op de twee kleinere buizen geplaatst

om nog meer ruimte te besparen. Zo hoefde slechts een klein gebied van de hoteltuin te worden afgezet voor het ontwateren van het slib.

Enka-D-Tubes worden vervaardigd van een speciaal technisch weefsel, waardoor de buizen de vaste deeltjes kunnen wegfiltren uit het slib dat uit het meer werd overgebracht naar de buizen. Het water uit de baggerspecie loopt door het textiel terug in het meer. Dit maakt een sterke volumereductie mogelijk (tot 85%). Onder de buizen wordt met behulp van een membraan een opvangbak gecreëerd die al het water opvangt en terugleidt richting het meer.

Sterke naden voor een betrouwbaar product

Tijdens het pompen worden de buizen hoger door de drukstijging in de buis. De maximaal toelaatbare hoogte van de buizen (2,6 m) werd door Low & Bonar berekend en bewaakt gedurende het hele proces. De toelaatbare hoogte is afhankelijk van de omtrek, de dichtheid van het slib, de pompdruk, de sterkte van het textiel en de naainaden.

Low & Bonar heeft voor haar ontwateringsweefsel een unieke sterke naad ontwikkeld, een combinatie van een zeer sterk garen met een met meerdere naalden aangebrachte vlakke naad. De sterkte van de naden is vastgesteld in een onderzoekslaboratorium voor geotextiel en bereikte een naadrendement van maar liefst 67%. Deze sterkte wordt ingevoerd in de software die wordt gebruikt voor het berekenen van de maximale hoogte en druk die geschikt zijn voor de Enka-D-Tubes. Door het gebruik van Enka-D-Tube kon de aannemer een economische, efficiënte en ecologische oplossing aanbieden ter verbetering van de stranden aan het Balatonmeer.



Water dat uit de Enka-D-Tube komt, is heel helder



De twee smallere buizen werden opgepompt tot een hoogte van 2,3 m. De grootste buis is op de twee kleinere buizen geplaatst.

PROJECTEIGENAAR

- Geosynthetic Kft.

PRODUCTEN

- Enka®-D-Tube 30x15
- Enka®-D-Tube 30x30

FUNCTIES

- Ontwatering van slib

Geobags ter bescherming van de kustlijn tegen erosie en ontgronding Strand van Jerudong, Brunei

Veel zandstranden overal ter wereld staan bloot aan voortdurende erosie, met als gevolg het gevaar voor de betrouwbaarheid van de strandinfrastructuur.

Enka-G-Bag is een beproefde oplossing voor de bescherming van zeekeringen, oeverbekledingen, golfbrekers en rivieroeveren.

Uitdaging

Het strand van Jerudong had last van intense erosie en ontgronding langs een groot deel van de kustlijn. Er werden golfbrekers aangelegd om de impact van golfslag op het strand te verminderen, maar dat was niet afdoende. De kustlijn bleef zich verder terugtrekken en begon een probleem te vormen voor huizen, wegen e.d. nabij de kust.

Low & Bonar werd gevraagd om hulp bij het ontwikkelen van een erosiebeschermingssysteem om de landinwaartse beweging van de kustlijn tot stilstand te brengen. Traditionele steenbekleding zou te duur zijn omdat er geen stenen beschikbaar zijn op dit afgelegen eiland. Het systeem moest eenvoudig aan te leggen, stabiel en milieuvriendelijk zijn, plus even effectief als een steenbekleding. Vanwege de hydraulische specificaties kwamen onze ingenieurs uit op een geobag-systeem dat bestand moest zijn tegen een golfhoogte van $H_{max} = 1 \text{ m}$.

Oplossing

- Enka-G-Bag werd gebruikt als erosiebeschermingssysteem
- Er werden verschillende materialen gebruikt ter optimalisatie van het ontwerp

Enka-G-Bag wordt gevuld met het ter plaatse aanwezige zand. Hierdoor is geen vervoer van stenen of opvulmateriaal nodig, wat een positief effect heeft op de CO₂-voetafdruk van de gehele constructie.

De teen van de zeekering wordt in een uv-gestabiliseerd Enka-Tex weefsel gewikkeld. De uiteinden van het weefsel worden vastgezet door het gewicht van de constructie. Zo kunnen de zakken omlaag bewegen mocht er door ontgronding zand worden weggevoerd van onder de laagste zandzakken.

De geokunststofzakken zijn vervaardigd van sterk uv-stabiel filtervlies. Door de stevigheid van de zakken kan er snel en gemakkelijk mee worden gewerkt. Ze kunnen over een granulaire ondergrond worden aangebracht zonder gevaar dat ze bij de aanleg beschadigd raken.

Voordelen van de oplossing

Enka-G-Bag biedt een 'soft engineering'-oplossing die een duurzaam en rendabel alternatief voor steenbekleding vormt. Vanwege de afmetingen en het gewicht kunnen ingenieurs ze gebruiken als bouwelementen voor het aanleggen van stabiele, duurzame erosiebeschermingsconstructies.

Mosselen, algen en andere zeedieren en -planten hechten zich aan het vlies, zodat de geokunststoffen snel en soepel worden geïntegreerd in het gevoelige zee-ecosysteem.

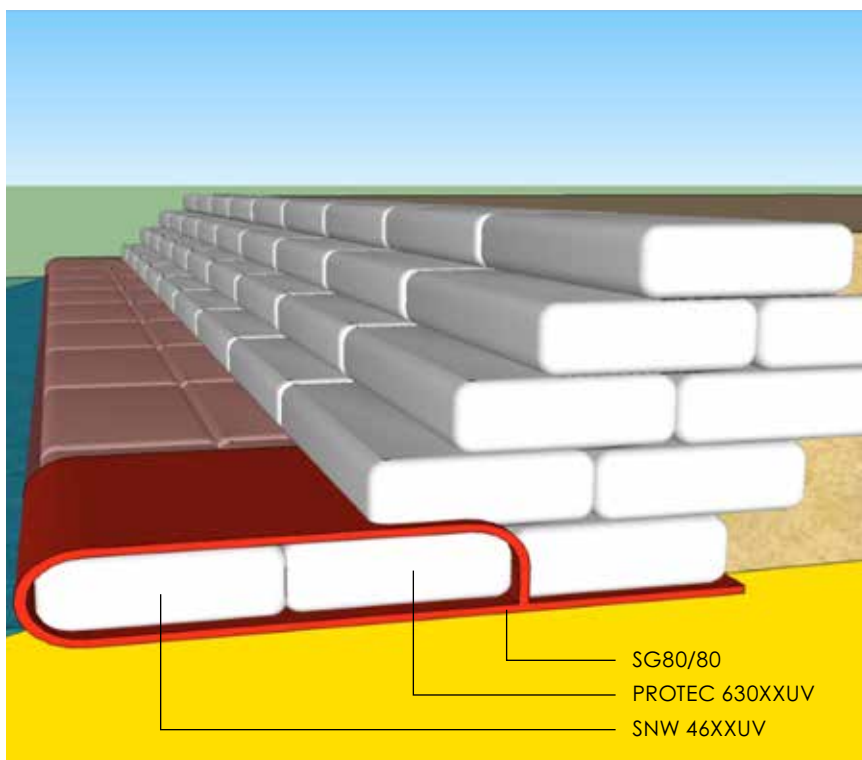
Door de sterke uitrekking van het textiel is de erosiebeschermingsconstructie zelfherstellend. Als er een zak tussenuit wordt getrokken, rekken de andere zakken uit en wordt het gat opgevuld.

Uitkomst

De zeekering van zakken beschermt de kustlijn tegen erosie en landinwaartse beweging.



Enka-G-Bag wordt gevuld met het ter plaatse aanwezige zand, zodat geen transport van stenen of opvulmateriaal nodig is.



Er wordt een 'Dutch toe' gemaakt door de onderste twee zakken van de constructie te omwikkelen met Enka-Tex SG 80/80.

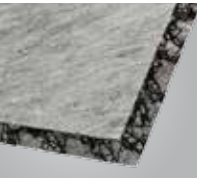
PRODUCTEN

- Enka®-G-Bag
- Enka®-Tex SNW 46 XXUV
- Enka®-Tex PROTEC 630 XXUV
- Enka®-Tex SG 80/80

FUNCTIES

- Erosiebeschermingssysteem

Enka Solutions productoverzicht



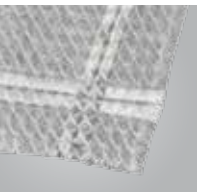
Enkadrain®

Een consistente en excellente afvoercapaciteit op de lange termijn vormt een belangrijk kenmerk van de Enkadrain-drainagemat. Elke variant heeft een drainagekern die vastzit aan één of twee synthetische filtervlieslagen. Enkadrain biedt oplossingen voor problemen met grondwater bij civieltechnische projecten en bouwprojecten, zowel tijdens de aanleg als na oplevering. Dankzij zijn verscheidenheid aan varianten kan Enkadrain in talloze situaties worden toegepast.



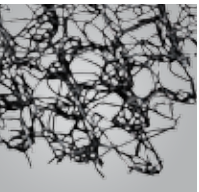
Enkagrid®

Het Enkagrid-productengamma omvat een breed scala aan stijve en flexibele geogrids. Allemaal vallen ze op door een optimale interactie tussen grond en geogrid voor elke toepassing in elk grondtype en een uitstekende mechanische bestendigheid op de lange termijn. Enkagrid kent uni-axiale en bi-axiale uitvoeringen van lasergelaste strips of geweven gecoate garens. Daar waar de grond moet worden gewapend of gestabiliseerd, kunnen wij altijd een product bieden dat aan specifieke projectbehoeften voldoet.



Enkagrid® PLUS

Enkagrid PLUS is een hoogwaardig gebreed geocomposiet voor de wapening van asfalt en grond. Gemaakt van garens met een hoge elasticiteitsmodulus en een filtervlies, verhoogt dit geogrid de treksterkte van asfaltlagen en reduceert scheurvorming. Enkagrid PLUS vormt bovendien een uitstekende oplossing voor gewapende grond constructies door de functies van wapening, scheiding en filtratie in één product te combineren. Beide oplossingen dragen bij aan een aanzienlijk langere levensduur van asfaltlagen en weg- en spoorwegfunderingen.



Enkamat®

Enkamat is een flexibele driedimensionale mat voor directe, permanente erosiebescherming op verschillende soorten hellingen. Zijn unieke structuur creëert een kunstmatig wortelstelsel die bodemerosie voorkomt op steile hellingen, rivieroeveren, afgedekte stortplaatsen en andere erosiegevoelige gebieden. Enkamat houdt de grond uitstekend vast en biedt een perfecte basis voor wortelstelsels met het oog op de ontwikkeling van vegetatie. Geïntegreerd met grond vormt het een compleet en vegetatierijk systeem voor erosiebeheersing.



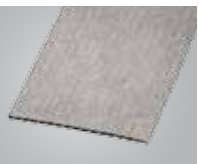
Enka®-Tex

Enka-Tex beslaat het volledige gamma van vliezen en weefsels van Enka-Solutions. De filtervliezen worden geproduceerd door naaldprikken maar kunnen ook thermisch gebonden zijn. Het Enka-Tex-productgamma is uitgebreid en elke variant heeft specifieke eigenschappen wat betreft treksterkte, gewicht of afvoercapaciteit. Enka-Tex is ideaal voor projecten waarbij erosiebeheersing, filtratie, bescherming, drainage, drukvermindering, wapening of scheiding noodzakelijk is.



Enka®-Force

De hoogmodulus multifilament garens die gebruikt worden in de productie van Enka-Force-weefsels, bieden uitstekende kruipeigenschappen en vormen daarom de perfecte keuze voor grondwapening. De lijn werd specifiek ontworpen voor het bieden van hoge treksterkte bij lage rek. Typische toepassingen omvatten gewapende grondwanden, ophogingen op slappe grond en zwaar belaste werkplatformen.



Colbondrain®

Indien de ondergrond ter plaatse van een bouwplaats te slap is voor normale bouwwerkzaamheden, kan Colbondrain de consolidatie aanzienlijk versnellen. Colbondrain is een sterke en duurzame geprefabriceerde verticale drain (PVD) die ontwikkeld is om poriënwater aan de ondergronddeeltjes te onttrekken en de bodem zo binnen zes maanden voor 90% te consolideren. Dankzij zijn hoge afvoercapaciteit wordt Colbondrain vaak gekozen voor grote, technisch veeleisende projecten.

Onze specialismen

Onze oplossingen geven antwoord op de meest uiteenlopende geotechnische uitdagingen. Ze vinden hun toepassing binnen onze specialismen.

TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE

SPECIALISMEN

Onze geosynthetische oplossingen ondersteunen wegen en spoorwegen overal ter wereld.

KUST- EN RIVIEROEVERBESCHERMING

Geokunststoffen zijn effectief in het beschermen van kustoevers en dijken tegen de invloed van hydraulische belastingen.

MILIEU

Onze geosynthetische oplossingen helpen om parken, speelplaatsen, vijvers en kanalen aan te leggen om onze woonwijken, winkelbuurten en industrieterreinen te verbeteren.

STORTPLAATSEN

Stortplaatsen zijn een gangbare manier om ons regulier afval te verwijderen. Om te voorkomen dat stortplaatsen schade aan het milieu toebrengen, moeten we ervoor zorgen dat er geen percolaat en methaangas in ons milieu terechtkomen.

GRONDWERK BOUW

Bij het ontwerp en de bouw van industriële, commerciële en openbare gebouwen moet extra aandacht worden besteed aan de fundering en aan drainage.

TUNNEL- EN MIJNBOUW

Enka Solutions' aanbod voor de bescherming van beton, voor spoorondersteuning, rotswandbekleding, grondstabilisatie, tunnelwanddrainage en -bescherming en voor trillingsdemping behoort tot het beste ter wereld.



Enka[®]solutions

ENGINEERING NATURE

De drie kernwaarden van Enka Solutions: expertise, betrouwbaarheid en verantwoordelijkheid



Expertise

Onze kennis en expertise over onze producten en over de bouwsector gaan terug tot de jaren 1950, waardoor wij in de loop der tijd wereldwijd een groot aantal projectreferenties hebben kunnen opbouwen. Daarnaast doen wij voortdurend uitgebreid intern en extern onderzoek in samenwerking met gerenommeerde universiteiten en specialistische organisaties. Ons onderzoeks-, ontwikkelings- en innovatieteam werkt daartoe constant samen met klanten wereldwijd om nieuwe oplossingen te ontwikkelen die toegevoegd kunnen worden aan onze productlijn en toepassingen. Verder biedt een team van ervaren ingenieurs in alle marktsegmenten ondersteuning om ervoor te zorgen dat talloze innovatieve oplossingen hun vruchten afwerpen. Wij zien expertise als het fundament van ons bedrijf en als een proces dat altijd doorgaat.

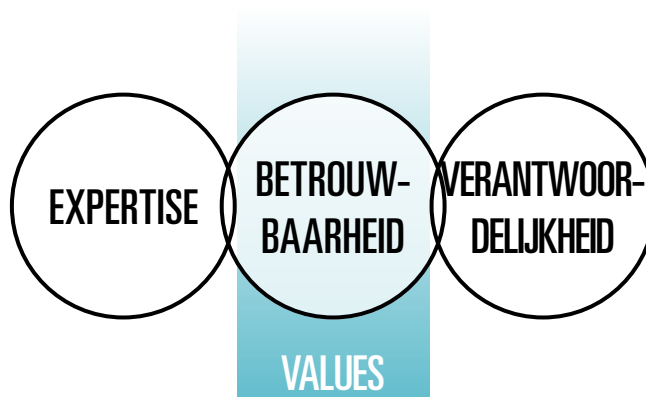
Deze kernwaarden van Enka Solutions zijn vervat in onze slogan 'Engineering Nature', want niet alleen ligt 'engineering' in onze natuur, wij zien onszelf ook als **ingenieurs voor betrouwbare oplossingen met respect voor de natuur.**

Betrouwbaarheid

Wij zien het als onze missie steeds weer een betrouwbare partner voor onze klanten te zijn, zodat zij duurzaam kunnen blijven groeien. Betrouwbaarheid gaat over verschillende facetten en stelt onze partners op hun gemak. Naast een uitgebreid, hoogwaardig productenpakket bieden wij ondersteuning op het gebied van techniek en marketing in alle marktsegmenten. Al onze bedrijfsprocessen zijn ISO 9001-gecertificeerd en elk product wordt getest door ons hooggekwalificeerde team van laboratoriummedewerkers. Bovendien zijn ons in veel verschillende landen specifieke productcertificeringen toegekend (bijv. INTRON, Asqual, NorGeoSPec, Benor, HPQ en BBA). Doen wat wij beloven hoort bij wie wij zijn.

Verantwoordelijkheid

Wij nemen onze verantwoordelijkheid serieus. Daarom kunt u van ons altijd duurzame oplossingen verwachten. Wij onderzoeken de complete levenscyclus van de producten en hun impact op het milieu met het oog op constante verbeteringen voor omgeving, natuur en bodem. Ook garanderen wij dat altijd voldaan is aan de wet- en regelgeving. Wij trainen en adviseren klanten en belanghebbers en leveren een bijdrage aan de totstandkoming van nieuwe standaarden, waar onze gehele sector baat bij heeft met het oog op de toekomst. Het zal dan ook geen verrassing zijn dat veiligheid bij Enka Solutions hoog in het vaandel staat. Veiligheid hoort bij al onze oplossingen en producten als onderdeel van de verantwoordelijkheid die wij voelen voor de mensen die ermee werken en onze eigen werknemers.





Het Enka Solutions productassortiment wordt geproduceerd door Low & Bonar, een wereldleider op het gebied van hoog presterende materialen met distributie in meer dan 60 landen wereldwijd en fabricage in Europa, Noord-Amerika en China. Low & Bonar ontwerpt en fabriceert componenten die waarde toevoegen aan, en de prestaties verbeteren van, de producten van haar klanten door het ontwikkelen van een uitgebreid gamma aan polymeren met gebruik van eigen

productietechnieken voor het vervaardigen van garen, vezels, geokunststoffen, industriële en gecoate textielsoorten en composietmaterialen. Deze materialen dragen bij tot een duurzamere wereld en een hogere levenskwaliteit. Low & Bonar staat genoteerd aan de London Stock Exchange.

De kwaliteitssystemen van Low & Bonar zijn gecertificeerd volgens de norm ISO 9001 voor kwaliteitsmanagement. De certificaten zijn op aanvraag verkrijgbaar.

NEEM CONTACT MET ONS OP VOOR EEN GRATIS MONSTERSET OF SPECIFIEKE VRAGEN

België T +32 52 457 487
Tsjechië T +420 518 329 113
China T +86 21 6057 7287
Frankrijk T +33 1 57 63 67 40
Duitsland T +49 6022 812020
Hongarije T +36 49 886 200

Nederland T +31 85 744 1300
Slowakije T +421 37 6556010
Verenigd Koninkrijk T +44 1482 863777
Verenigde Staten T +1 828 665 5050
Of neem contact op met uw plaatselijke verkoper
www.enkasolutions.com / info@enkasolutions.com

Disclaimer

Alle informatie en productspecificaties in dit document zijn correct op de datum van publicatie. Omdat de Low & Bonar Group een beleid hanteert van voortdurende ontwikkeling kunnen de verstrekte informatie en productspecificaties altijd en zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd en kunnen hieraan geen rechten worden ontleend, tenzij dat op verzoek door de Low & Bonar Group uitdrukkelijk is bevestigd. Wij aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor de resultaten van het gebruik van deze producten en informatie.

© 2017 Low & Bonar / SO-ENG-CW-01/2017