



MILIEU INFRASTRUCTUUR

Alle oplossingen





Inhoudsopgave

Inleiding	3
Projectaanpak	4
Onze oplossingen op het gebied van milieu-infrastructuur	6
Toepassingen	
1. Groene landschapsarchitectuur en retentiebekkens t.b.v. WADI's	8
2. Bezinkputten en waterdoorlatende bestrating t.b.v. WADI's	10
3. Recyclingterreinen	12
4. Geokunststofbuizen voor ontwatering	14
5. Stedelijke ontwikkeling	16
6. Bescherming van hellingen en wegen tegen steenslaggevaar	18
7. Bescherming van hellingen tegen lawines	20
8. Windparken	22
9. Oeverbescherming	24
Enka Solutions productoverzicht	28
Onze specialismen	29
Waarden van Enka Solutions	30

Inleiding



De milieusector is de snelst groeiende tak van de civiele infrastructuursector. Bij onze zoektocht naar oplossingen voor de diverse problemen als gevolg van door de mens veroorzaakte verontreiniging en bevolkingsgroei streven wij ernaar de milieueffecten van onze activiteiten in te dammen en schaarse hulpbronnen te conserveren door waar dat maar mogelijk is voor duurzame ontwikkeling te kiezen.

De wereldbevolking is in de tweede helft van de 20e eeuw verdubbeld van 3 naar 6 miljard mensen en groeit naar verwachting tegen 2050 uit tot 9 miljard. Door de toenemende industrialisatie wereldwijd en de druk om voldoende voedsel, schoon water en energie te produceren met behoud van onze natuurlijke hulpbronnen, zijn er nieuwe uitdagingen ontstaan in hoe wij onze infrastructuur in de toekomst moeten plannen, bouwen en beheren. Tegelijkertijd moet al het mogelijke worden gedaan om het evenwicht te herstellen op plaatsen waar onze activiteiten uit het verleden gevolgen voor het milieu hebben gehad.

Nieuwe vormen van duurzame energieopwekking worden gebruikt om onze afhankelijkheid van schaarse fossiele energiebronnen terug te dringen, bijvoorbeeld met behulp van afval- en biomassa-installaties en windparken en door stroomopwekking met zonne- en getijdenenergie.

Afvalverwijdering naar stortplaatsen is de optie in laatste instantie geworden door een toename van recycling en hergebruik van afval of omzetting door composteren of energieopwekking, terwijl voor onze bestaande en nieuwe stortplaatsen beschermingsmaatregelen moeten worden genomen die voorkomen dat ze de milieuproblemen verergeren.

Onze industriële revolutie en afhankelijkheid van fossiele brandstoffen tot nu toe hebben geleid tot de uitstoot van broeikasgassen, die significant hebben bijgedragen tot veranderingen in het klimaat. Door veranderende weerspatronen ondervinden we toenemende gevallen van

droogte, overstromingen en zware stormen, waardoor de bestaande infrastructuur danig op de proef wordt gesteld.

Het stijgende zeewaterpeil zal ernstige gevolgen hebben voor kustgebieden, terwijl intensievere landbouwmethoden waarvoor bomen en houtwallen zijn omgehakt gevolgen hebben voor de afvoer van water van hoger gelegen gebieden. Daarnaast is er de toenemende verstedelijking van groene gebieden waardoor de plaatselijke afstroming bij extreem weer kan toenemen, met rampzalige overstromingen tot gevolg als de afvoersystemen en het rivierbeheer niet als een geheel worden aangepakt. Nieuwe bouwprojecten vinden steeds vaker plaats op oude bedrijventerreinen en hierbij moet wellicht rekening worden gehouden met het vorige gebruik en mogelijke verontreiniging, waarbij daarnaast is vereist dat de bouw wordt uitgevoerd met gebruik van duurzamere technieken. Vanwege toekomstige infrastructuurbehoeften moeten onze projecten niet alleen aan de eisen van kosten- en tijdsparing voldoen, maar moet ook de CO₂-voetafdruk over de gehele levensduur van projecten worden verminderd met minimaal 50%. In veel landen worden deze nieuwe voorschriften inmiddels opgenomen in het eisenpakket van alle nieuwe aanbestedingen.

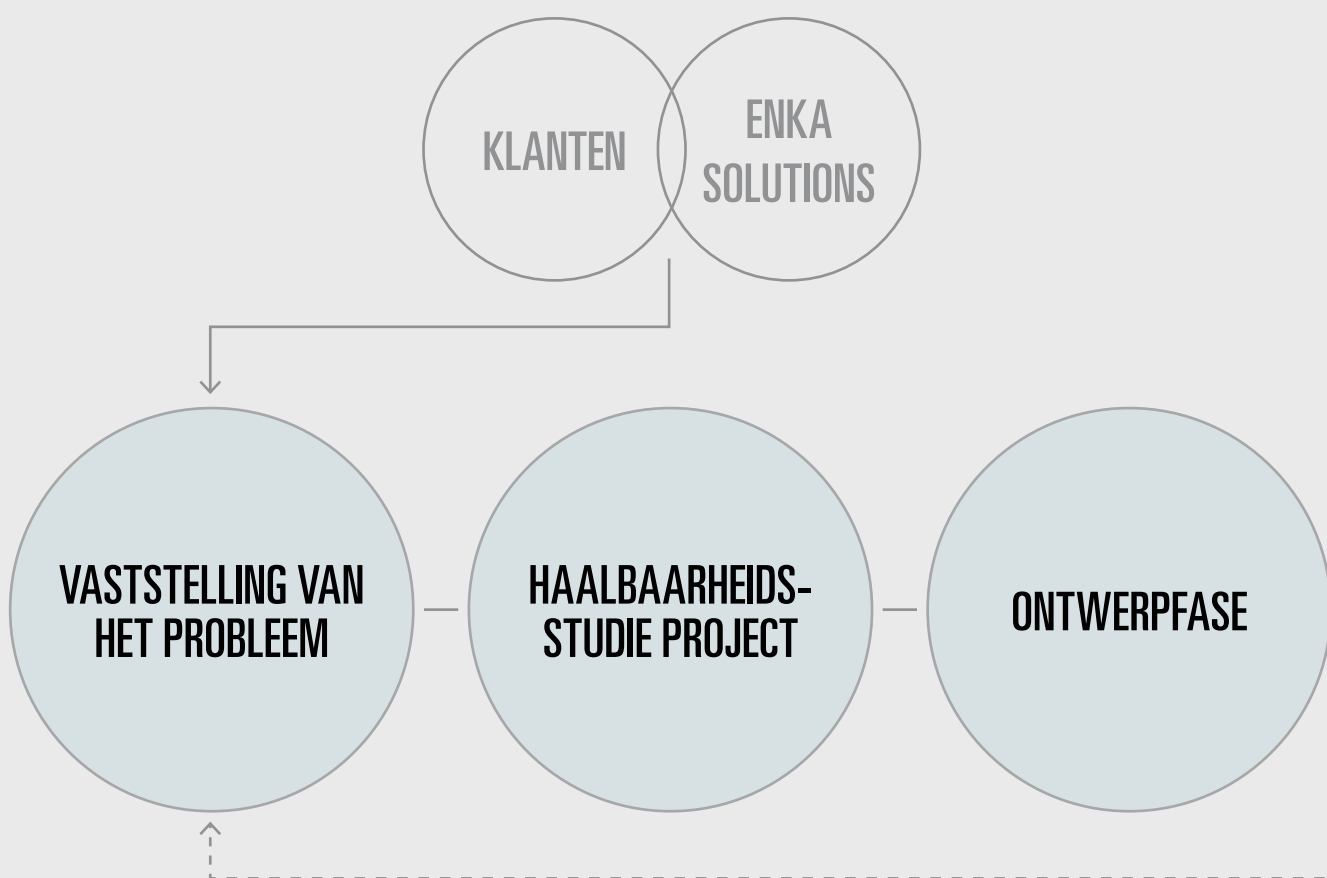
” Wij van Low & Bonar kunnen met trots verklaren dat onze geokunststoffen een lange geschiedenis hebben over het volledige spectrum van milieuprojecten en dat de voor de duurzaamheid van onze infrastructuur vereiste besparingen op het gebied van kosten, tijd en CO₂ uitstoot telkens weer gerealiseerd zijn door geokunststoffen effectief toe te passen.

In deze brochure worden alle milieutoepassingen van Enka Solutions behandeld, met uitzondering van die voor stortplaatsen. Voor stortplaatstoepassingen is een aparte brochure verkrijgbaar.

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

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

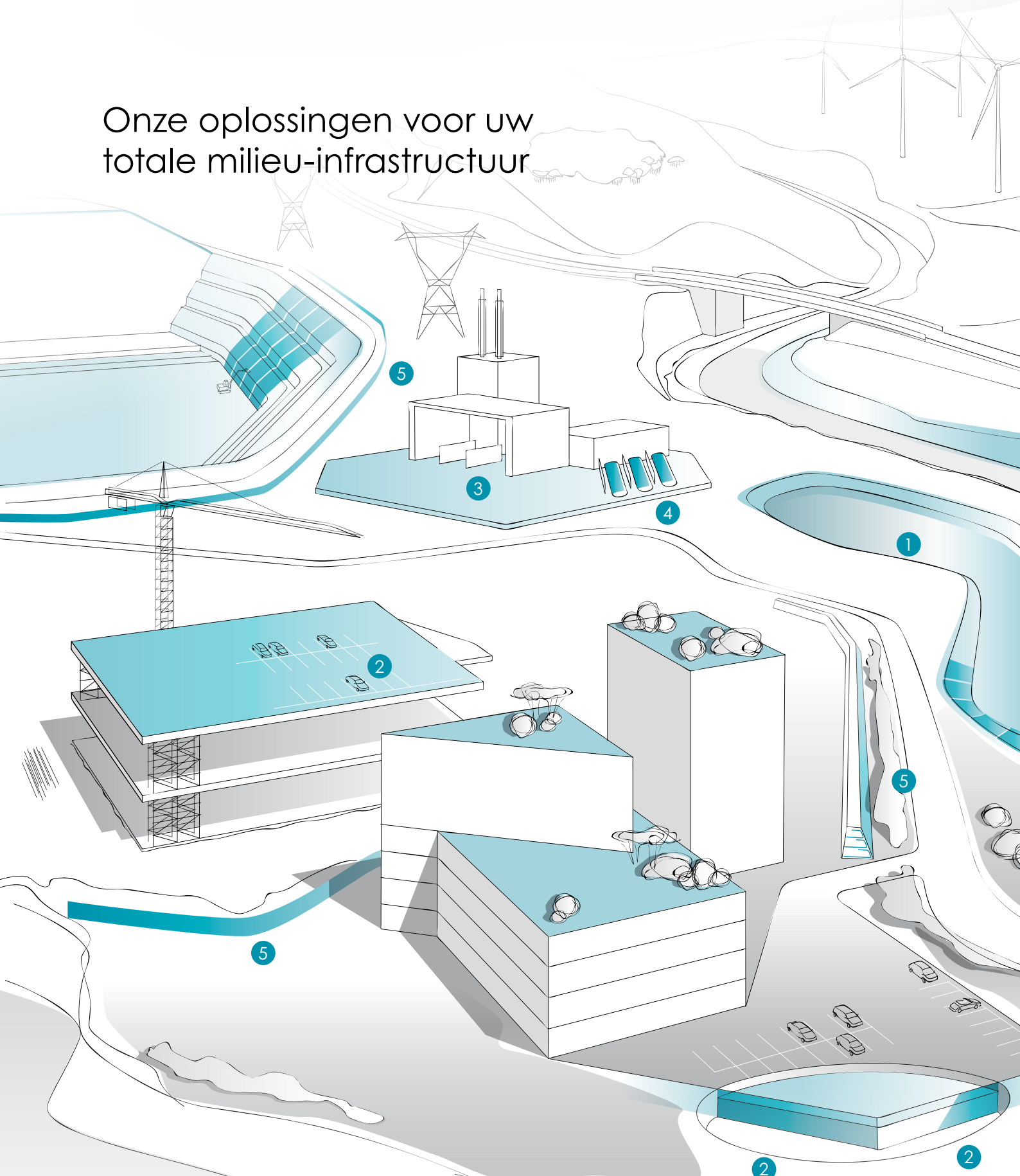
UITVOERING

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

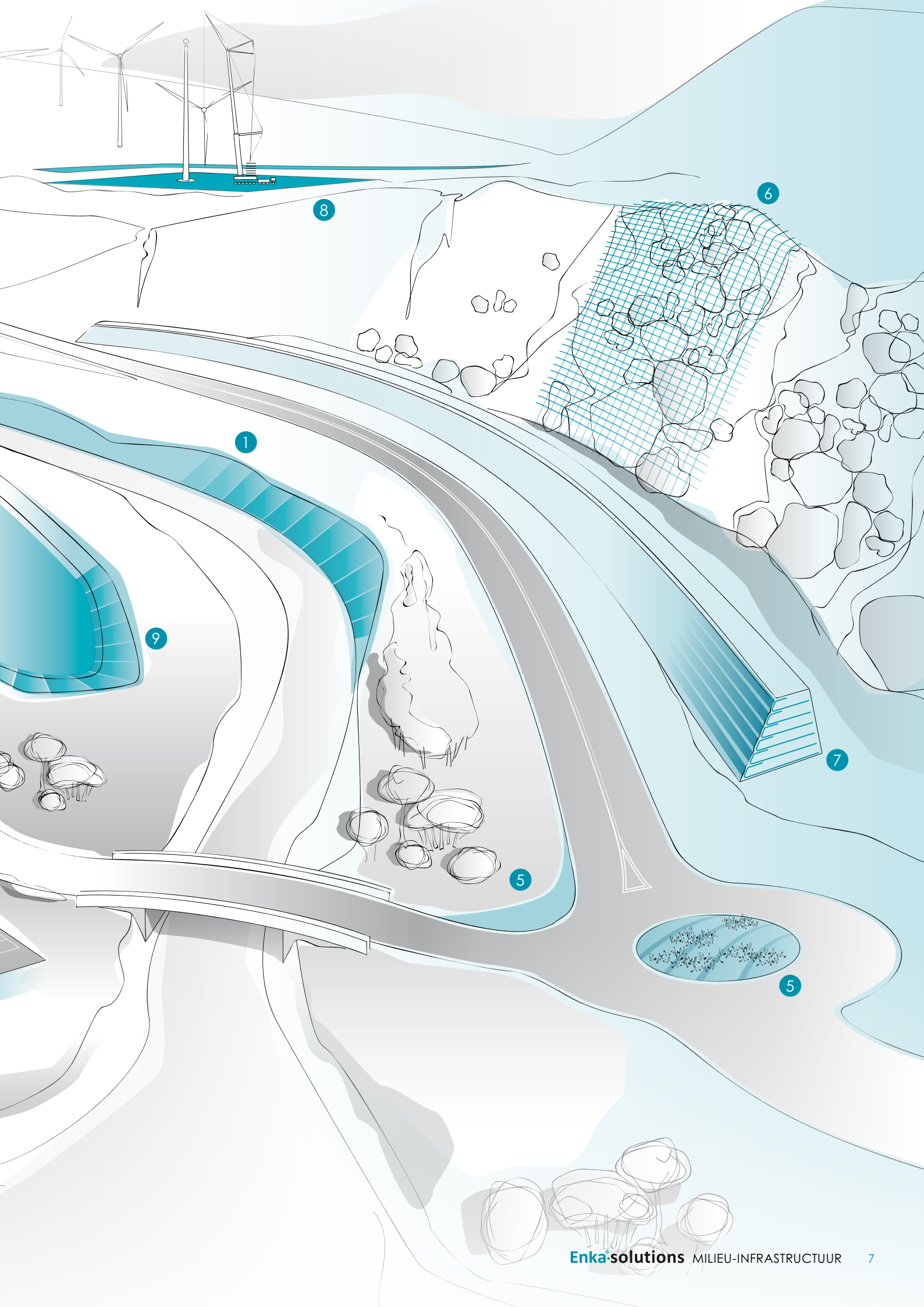
AFTER SALES EN RE-ENGINEERING

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 totale milieu-infrastructuur



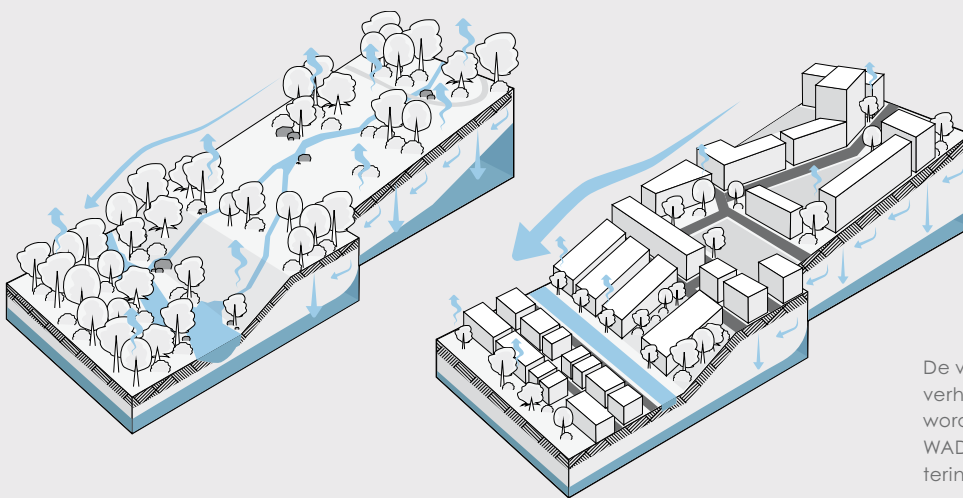
- 1 Groene landschapsarchitectuur en retentiebekens t.b.v. WADI's.
- 2 Bezinkputten en waterdoorlatende bestrating t.b.v. WADI's.
- 3 Recyclingterreinen
- 4 Geokunststofbuizen voor ontwatering
- 5 Stedelijke ontwikkeling
- 6 Bescherming van hellingen en wegen tegen steenslaggevaar
- 7 Bescherming van hellingen tegen lawines
- 8 Windparken
- 9 Oeverbescherming



1. Groene landschapsarchitectuur en retentiebekkens t.b.v. WADI's.

Overtollig regenwater kan overstromingen veroorzaken op bestaand bebouwd gebied of op de plaats van geplande projecten, met name in stedelijke gebieden. Ook moet goed worden gelet op mogelijke overbelasting van afvalwaterzuiveringsinstallaties. Deze risico's worden ingedamd door de toepassing van duurzame stedelijke afwateringssystemen; ook wel WADI's genoemd. WADI staat voor Water Afvoer door Drainage en Infiltratie.

De Engelse term is Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS). WADI's **volgen zo nauw mogelijk de natuurlijke afwatering van een locatie** met een holistische benadering van het waterbeheer, bijvoorbeeld door de aanleg van retentiebekkens.



De verhoogde afvoer van regenwater via verhardingen in stedelijke gebieden kan worden gemanaged door de bouw van WADI's op meerdere punten in het afwateringsgebied.

De WADI-benadering betekent onder meer het gebruik van materialen voor het vertragen van de afstroming, het bergen van opgevangen water en het managen van de afvoer naar rioleringsystemen, waterlopen of de natuurlijke bodem. Geokunststoffen kunnen worden gebruikt voor de aanleg van veel WADI -elementen.

Groene landschapsarchitectuur vormt een integraal onderdeel van de WADI -benadering. Er kunnen wijzigingen worden aangebracht in het landschap of bestaande landschappen kunnen worden geconserveerd om de stroming van natuurlijke waterlopen op en rond het bouwproject te beheersen. Het gebruik van Enkamat op de oevers van rivieren en beken draagt bij tot het tegengaan van erosie en daarmee tot het in stand houden

van de doorstroming van deze waterlopen, zodat het afstromende water goed kan worden afgevoerd. Het gebruik van Enkamat en Enka-Tex kan een einde maken aan erosie, en daarmee aan verdere veranderingen van de geometrie van een oever. Ook kan het bijdragen tot het behoud van filtratie van het water dat via de oevers naar de rivier stroomt.

Retentiebekkens worden aangelegd om water te bergen totdat de natuurlijke bodem in staat is om het water uit het bekken op te nemen. De toepassing van Enkamat en Enka-Tex in kunstmatige retentiebekkens werkt hetzelfde als bij een natuurlijke waterloop.

Groene sedum- en grasdaken vormen een onderdeel van het zgn. WADI systeem en worden algemeen toegepast in stedelijk gebied om de opname van regenwater te bevorderen en hierdoor de belasting op het rioolstelsel te verminderen. Groene daken absorberen overtollig regenwater en bieden een tijdelijke opslag. Deze technologie wordt binnen Low& Bonar aangeboden door BonarBUILT; onder dit merk worden projectgerichte adviezen verleend met gebruikmaking van het hele producten gamma van BonarBUILT.

FUNCTIES:

- **Scheiding**
- **Filtratie**
- **Erosiebescherming**



Enkamat®



Enka®-Tex filtervlies

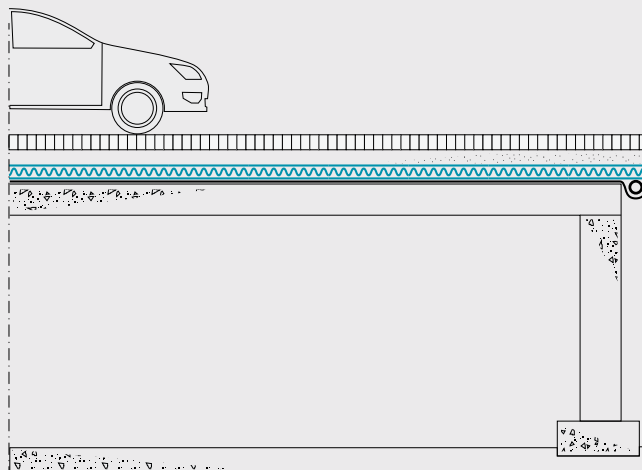


Relevante producten:
Enkamat®
Enka®-Tex filtervlies
Xeroflor®



2. Bezinkputten en waterdoorlatende bestrating t.b.v. WADI's.

Door het veranderende klimaat zijn overstromingen **een steeds vaker optredend fenomeen en vormt overbelasting van afvalwaterzuiveringsinstallaties een gevaar** voor het milieu. Bezinkputten en waterdoorlatende bestrating zijn voorbeelden van duurzame afwateringssystemen (WADI's of SUDS) die overtollig regenwater in stedelijke gebieden of op geplande bouwprojecten opvangen. WADI's volgen zo veel mogelijk de natuurlijke afwatering van een locatie.



Als de doorlatendheid van de bodem gering is, kunnen infiltratiekratten worden gebruikt om water op te slaan voordat het wordt afgevoerd, waardoor het gevaar van overstroming aan het oppervlak wordt beperkt. Enka-Tex wordt gebruikt om een scheidings- en filtratielaag te vormen die gronddeeltjes en andere vaste stoffen buiten houdt die het volume en de werking van de kratten zouden kunnen aantasten.

De WADI-benadering betekent onder meer het gebruik van **materialen voor het vertragen van de afstroming, het bergen van opgevangen water en het managen van de afvoer** naar rioleringsystemen, waterlopen of de natuurlijke bodem. Geokunststoffen kunnen worden gebruikt voor de aanleg van veel WADI -elementen.

Het doel van een bezinkput is om water vast te houden terwijl het doordringt in de natuurlijke bodem, of om een pad te vormen naar een bodem met een betere waterdoorlatendheid, zodat het water vrijer kan afstromen. Ze kunnen zowel verticaal als horizontaal worden gebruikt. De bekendste versie van deze vorm van WADI is de onder bestrating aangebrachte horizontale 'melkkrat'-bezinkput. De kratten worden omwikkeld

met Enka-Tex als een filter dat **het binnendringen van grond en andere vaste stoffen tegengaat**, wat op de lange duur de werking van de bezinkput zou aantasten. Door het binnendringen tegen te gaan wordt de onderhoudsbehoefte teruggedrongen en kan een constant debiet of reductievolume worden gehandhaafd.

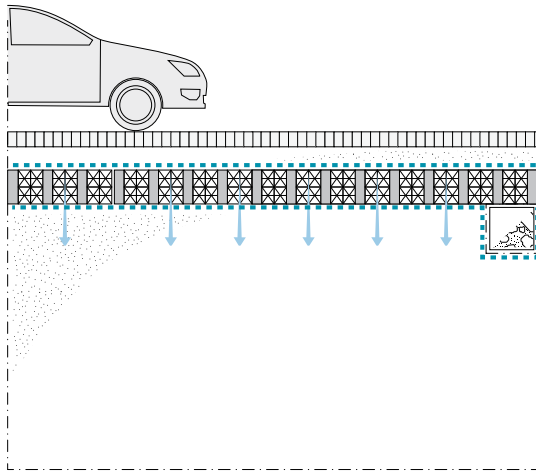
Waterdoorlatende bestrating wordt gebruikt om te **voorkomen dat water van het oppervlak afstroomt naar omvangrijke gebieden met een harde top laag**, zoals parkeerplaatsen of betonnen kelderaken. Hiervoor is een materiaal nodig dat doorstroming onder het oppervlak toelaat om afwatering naar de bodem of naar bezinkputten mogelijk te maken. Het gebruik van Enkadrain, dat de stroming handhaaft ook onder

aanzienlijke belasting, is hierbij zeer gunstig.

Een filterplaat die deel uitmaakt van het Enkadrain-composiet **voorkomt dat vaste stoffen in het water doordringen tot de kern**. Bovendien zorgt de dikte van Enkadrain ook voor waterberging bij onverwacht hoge waterniveaus met het oog op een beheerste doorstroming en afvoer.

FUNCTIES:

- Afwatering
- Scheiding
- Filtratie



Waterdoorlatende bestratingen laten het regenwater vanaf het oppervlak door naar de gecontroleerde afwatering. Het gebruik van Enkadrain zorgt voor een consistent waterstroomvolume, ook onder belasting.



Enka®-Tex filtervlies



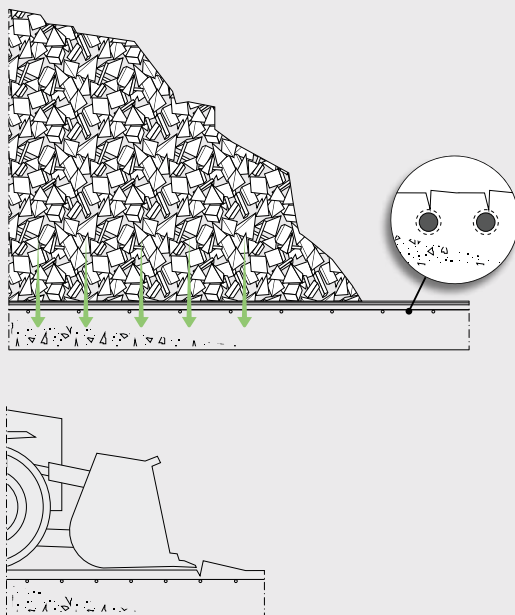
Enkadrain® Wide

Relevante producten:
 Enkadrain® Enka®-Tex filtervlies
 Enka®-Tex filtervlies
 Enkadrain® Wide



3. Recyclingterreinen

Recycling en vermindering van het storten van afval heeft zich ontwikkeld tot een belangrijk thema op het gebied van de maatschappelijke verantwoordelijkheid. De aanleg van installaties voor afvalrecycling en energiewinning uit afval is tegenwoordig dan ook een groeisector. Op deze terreinen wordt beton algemeen toegepast, maar **kan mogelijk aangetast worden door** de extreem agressieve eigenschappen die afval nu eenmaal bezit.



Percolaten uit huishoudelijk afval kunnen doordringen in beton en de corrosie van wapeningsstaal versnellen. Door de drukopbouw en uitzetting veroorzaakt door de corrosie van het staal gaat het beton uiteindelijk barsten en zullen betondelen afspatten, een proces dat nog sneller kan verlopen als de bladen van afvalverwerkingsapparatuur blijven haken achter barsten in het beton of blootliggend betonijzer.

Beton is een materiaal met een hoge druksterkte, maar een lage treksterkte. Daarom wordt traditioneel wapeningsstaal in beton opgenomen om het te verstevigen en defecten te voorkomen. Als een betonplaat direct in situ op maaiveld wordt gestort, **kan het volgens de standaard ontwerpberekeningen** de wapening in onderste helft van de betonplaat komen te vervallen. In dat geval hoeft alleen in de bovenste betonplaat helft wapening worden gebruikt om krimp-scheuren te voorkomen.

Door de aanwezigheid van vloeistoffen en percolaat op afvalterreinen, bijvoorbeeld sinaasappelsap, melk en wijn, kan het alkalisch gehalte in het beton verlagen en dat leidt dan tot corrosie, drukontwikkeling in de poriën met het afspatten van betondelen als gevolg.

Het gebruik van Adfil Durus macrovezels en Adfil microvezels kan een deel van deze potentiële risico's bij deze toepassingen voorkomen, en **verbetert tegelijkertijd de eigenschappen** van zowel het natte als het uitgeharde beton.

Bij gebruik van Adfil Durus macrovezels als wapeningsmateriaal is mogelijk geen wapeningsstaal nodig, zodat de problemen in verband met de aanwezigheid van zure stoffen zich niet voordoen. Adfil Durus macrovezels zijn vervaardigd uit 100% polypropyleen en ondervinden daarom **geen schade door zuren, vloeistoffen en percolaat**.

Adfil microvezels worden in een verhouding van 0,91 kg/m³ toegevoegd aan het betonmengsel om de eigenschappen van het betonmengsel te verbeteren. In het uitgeharde beton **verbeteren de vezels de schuur- en stootbestendigheid en de vorst/dooi-weerstand**.

FUNCTIES:

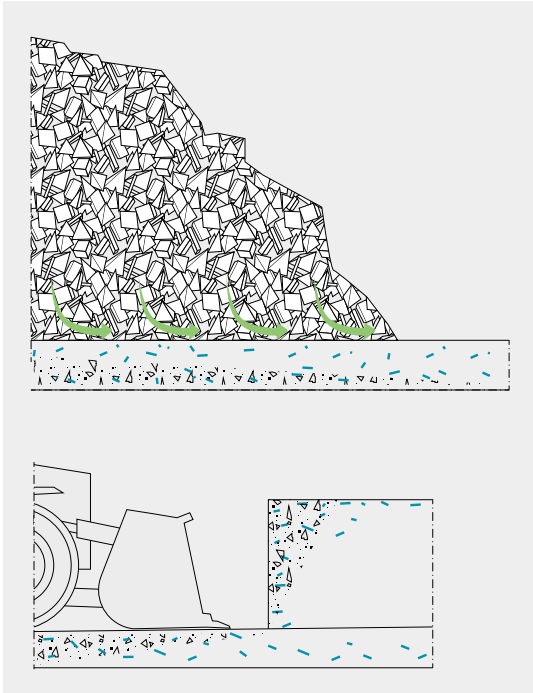
- **Minder of geen wapeningsstaal nodig**
- **Minder plastische krimp**
- **Verbeterde restbuigsterkte**
- **Verbeterde vorst/dooi-weerstand**
- **Verbeterde stoot- en schuurvastheid**



Adfil Durus® macrovezels



Adfil microvezel



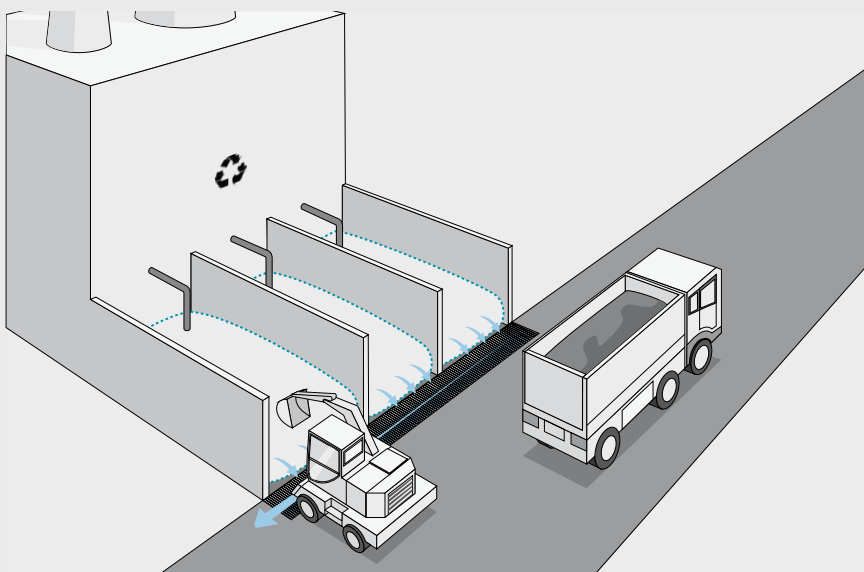
Het gebruik van microvezels verbetert de eigenschappen van het uitgeharde beton, waardoor een duurzamer oppervlak wordt gevormd. Macrovezels worden ingezet om minder of geen wapeningsstaal te hoeven gebruiken, dat kan corroderen, met het afspatten van betondelen tot gevolg.

Relevante producten:
Adfil microvezels
Adfil Durus® macrovezels
Adfil Durus® macrovezel
Adfil microvezel



4. Geokunststofbuizen voor ontwatering

Vlieg-as of PFA (pulverized fuel ash) uit het verbrandingsproces op krachtcentrales moet worden opgevangen en ter plaatse worden behandeld **ter voorkoming van luchtverontreiniging en om milieuproblemen** in de omgeving van de centrale te voorkomen. Bij een juiste behandeling kan het worden hergebruikt als een licht vulmateriaal of gedeeltelijk als substituuat van beton.



De ontwaterde slurry kan gemakkelijk met een graafmachine uit de Enka-D-Tubes worden verwijderd. De buizen kunnen in stations worden geïnstalleerd ter vereenvoudiging van het gebruik. Hierbij wordt één buis gevuld, staat een tweede te ontwateren en wordt

Traditioneel bestond behandeling eruit dat de uit de verbrandingsoven afgevoerde dampen werden gefilterd en de vlieg-as naar bezinkbekkens werd gespoeld, waar deze geleidelijk op de bodem werd afgezet om uiteindelijk te worden afgevoerd voor verwerking of afvoer naar een stortplaats. Vanwege de benodigde ruimte en het gevaar van verontreiniging zijn deze bezinkbekkens **niet de meest duurzame oplossing**, temeer daar de uit de bezinkbekkens verwijderde PFA uiteindelijk toch nog ontwaterd moet worden.

Het ontwateren van PFA om de as te kunnen **hergebruiken als droog bouw materiaal** kan worden gerealiseerd met behulp van geokunststofbuizen. Deze buizen kunnen worden gebruikt om water te verwijderen uit elke soort slib

in diverse toepassingen; van het verwijderen van potentieel verontreinigende stoffen uit slib dat wordt opgebaggerd uit meren en rivierbeddingen tot het behandelen van mijnafval of de vlieg-as van kolen- of biobrandstofcentrales. **Ontwateringsbuizen bieden een efficiëntere, meer rendabele en duurzame technologie.** Er worden volumereducties tot 85% van het verpompte slib bereikt en het proces levert een droog eindmateriaal op. Het naar de Enka-D-Tube gepompte slib wordt in oplossing gehouden door de toevoeging van een vlokmiddel op basis van bentoniet of polymeer. In de buizen vormt zich een natuurlijk filter (koek) tegen het speciale weefsel, waarvan de buis vervaardigd is; **dit textiel zorgt voor de waterdoorlatendheid en filtratie.**

Daarna helpt de koek bij het filteren van het slib. Schoon water loopt uit de buis en wordt opgevangen in een afvoergreppel om het voor hergebruik terug te leiden naar de installatie of mijn. Om een optimale afwatering via de gehele omtrek van de buis mogelijk te maken, kan er Enkadrain worden uitgerold onder de buis.

FUNCTIES:

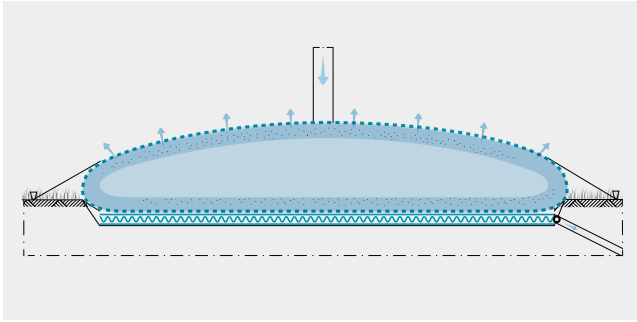
- **Filtratie**
- **Insluiten en beheersen**
- **Afwatering**



Enka®-Tex weefsel voor Enka®-D-Tube



Enkadrain® Wide



Enka-D-Tubes worden tot 70-80% van de capaciteit volgepompt voor snelle ontwatering van de slurry, ondersteund door de plaatsing van Enkadrain onder de buis om ontwatering via de volledige omtrek mogelijk te maken.

Relevante producten:

Enka®-D-tube Enkadrain®

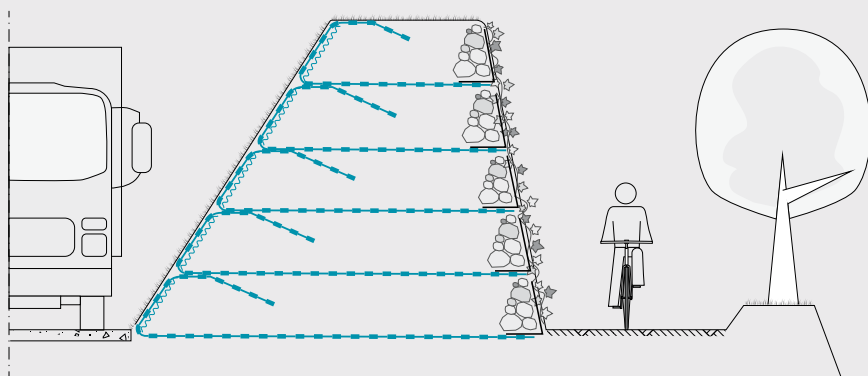
Enkadrain® Wide

Enka®-Tex weefsel voor Enka®-D-Tube



5. Stedelijke ontwikkeling

In dichtbevolkt gebied is men gedwongen om de stedelijke ontwikkeling anders te gaan aanpakken. Zo bleven oude industrieterreinen vroeger vaak braak liggen, maar tegenwoordig is herontwikkeling de norm. Daarbij is zorgvuldig onderzoek nodig om potentiële gevaren in kaart te brengen. Ook is behoefte aan een specifiek ontwerp om het terrein aan te passen en op te schonen voordat de bouw kan beginnen.



Het lawaai van verkeersdrukte is in dichtbevolkte stedelijke gebieden steeds meer een probleem. Gewapende steile geluidswallen bieden een esthetische oplossing met efficiënt gebruik van de beschikbare ruimte.

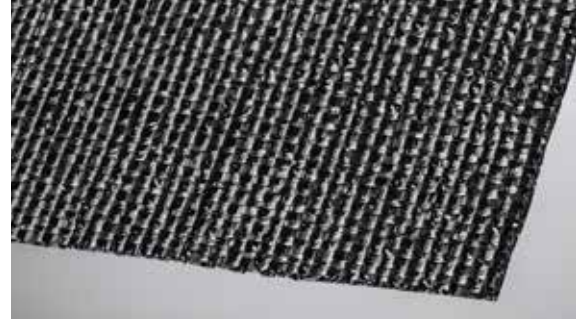
Stof en de afwatering van bouwterreinen vormen altijd een probleem in een stedelijke omgeving waar modder en modder van het terrein verontreinigende stoffen uit de omgewoelde ondergrond kunnen meevoeren vanaf het terrein naar buiten. Zo kunnen rioleringen en waterlopen vervuild of zelfs volledig verstopt raken. We zien een toenemend gebruik van verticale schermen van geokunststof om de afwatering van het bouwterrein te geleiden naar de waterzuivering-sinstallatie. Enka-TEX weefsel wordt gebruikt als geleideschermen langs de rand van terreinen en als stof- en vuil scherm rond steigers, met name bij de sloop van oude constructies.

Nieuwe bouwprojecten kunnen ook overlast in de omgeving veroorzaken in de vorm van lawaai en visuele effecten. Deze overlast kan tot een minimum worden beperkt door effectief gebruik te maken van geluids- en afscheidingswallen om het terrein. Deze wallen kunnen ook worden gebruikt om op het terrein opgegraven vulmateriaal op te slaan zodat dit niet van het terrein hoeft te worden verwijderd en potentieel gevaarlijk materiaal niet gestort hoeft te worden. Met Enka-Grid kunnen steile en zelfs verticale wallen worden aangelegd, die in combinatie met een aantrekkelijke afwerking van (natuur)steen of met vegetatie de esthetiek van het terrein en van de omgeving kunnen verbeteren. Als dit wordt aangevuld met het aanbrengen van Enka-Mat wordt de groei van vegetatie ondersteund op steile hellingen tot 60 graden.

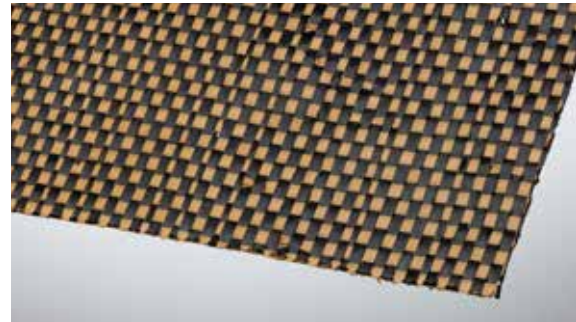
Met behulp van een grondbedekking van biogebaseerde plantaardige en biologisch afbreekbare weefsels, zoals BonarAgro Duracover kunnen terreinen worden beschermd tegen onkruidgroei. Zo kan de gewenste beplanting in stand worden gehouden en kunnen de onderhoudskosten worden beperkt.

FUNCTIONS:

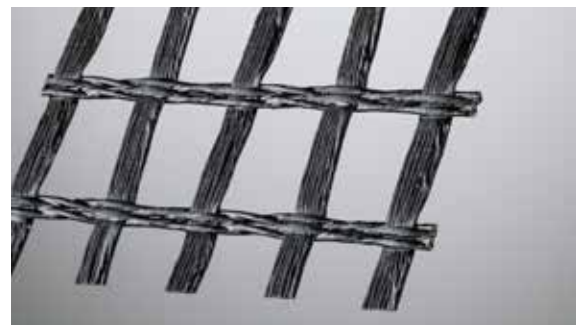
- Filtration
- Separation
- Reinforcement
- Erosion control



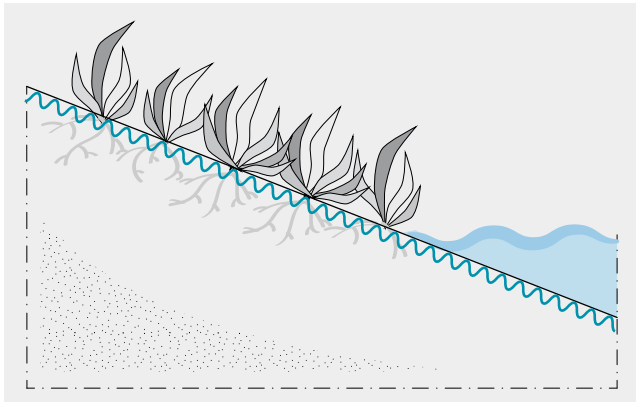
Enka®-Tex woven



BonarAgro Duracover®



Enkagrid® G



Het driedimensionale Enkamats biedt onmiddellijk bescherming, maakt snelle vegetatiegroei mogelijk en zorgt ervoor dat de vegetatie duurzaam en stevig op droge en natte hellingen kan wortelen.

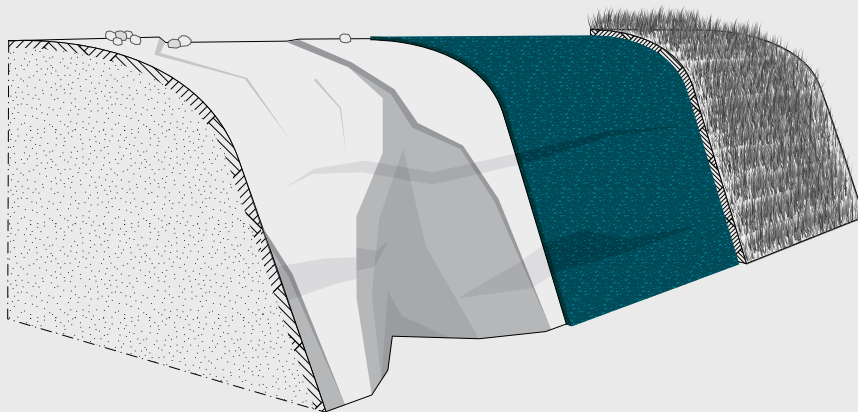
Relevante producten:

- Enka®-Tex weefsels
- Enkagrid®
- Duracover®
- Enkamats®



6. Bescherming van hellingen en wegen tegen steenslaggevaar

Het aanzicht en de geometrie van een helling kunnen van essentieel belang zijn voor de duurzaamheid ervan en elke verandering in de hoek of vorm kan **uiteindelijk tot een defect leiden**. Geleidelijke oppervlakte-erosie vormt een gevaar voor de stabiliteit en kan op de lange termijn leiden tot verschuivingen van grond, stenen en rotsen, wat gevaar oplevert voor het omringende gebied.



Op verweerde steenoppervlakken worden fijne aarde en steenslag weggespoeld door wind en regen, waardoor vegetatie moeilijk tot ontwikkeling kan komen. Het gebruik van een vastgehechte Enkamat toplaag of een gevulde Armater mat kan de nodige stabiliteit bieden om de vegetatie tot volle wasdom te laten komen.

Oppervlakte-erosie is gewoonlijk een geleidelijk voortschrijdend proces waarbij kleine putjes in een onbeschermde toplaag worden uitgesleten en geultjes gaan vormen, waardoor de afstroming wordt geconcentreerd en de geulen steeds dieper worden, wat uiteindelijk leidt tot stabiliteitsverlies.

Gevorderde oppervlakte-erosie kan leiden tot vertragingen wanneer opruim- en herstelwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd en kan ook leiden tot defect raken van constructies boven aan de helling. De natuurlijke bescherming tegen erosie door water of wind wordt gevormd door het wortelstelsel van gras, planten en bomen, dat de grond bijeenhoudt. Deze bescherming treedt pas in werking na een bepaalde periode van groei en tot die tijd is het hellingoppervlak onbeschermd. Het assortiment **Enkamaterosiebeschermingsproducten van Enka Solutions beschermt de helling direct**

na de aanleg doordat een kunstmatig wortelstelsel wordt aangebracht op maaiveldniveau van de helling, waarbij de grond wordt beschermd en op zijn plaats wordt ingebed. Door de open structuur van Enkamater met meer dan 90% open ruimte en een hoge dichtheid van de filamenten is een goede inbedding van de toplaag verzekerd. Dit maakt handmatig zaaien, planten of hydroseeding mogelijk om vegetatie tot ontwikkeling te brengen zonder dat de wortelgroei of de doorvoer van vocht wordt belemmerd.

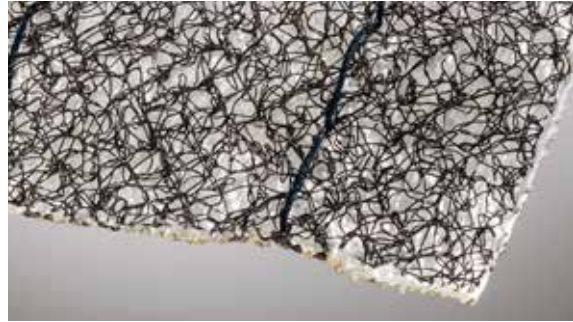
Rotshellingen met keien en steenslag kunnen gevaarlijk zijn wanneer **als gevolg van water- en winderosie keien en rotsen instabiel worden** en van de helling afrollen. Deze instabiliteit kan schade en ongevallen veroorzaken als er onder aan de helling bijvoorbeeld een weg of een woonbuurt gelegen is. Op steenachtige hellingen wordt de versterkte en flexibele type Enkamater

W of R vastgezet en gepind om te zorgen voor een goede verbinding met de ondergrond. Het **fungeert als een flexibele griplaag** waarin grond wordt vastgehouden en zaden gemakkelijk kunnen ontkiemen. Wanneer een helling erg steil is, kan Enkamater worden bedekt met mulch of door middel van hydroseeding worden ingezaaid. Enka-Net weefsel materialen **beschermen grondoppervlakken tegen directe regenval** en voorkomen dat grond van de helling wordt afgespoeld voordat de vegetatie kan wortelschieten.

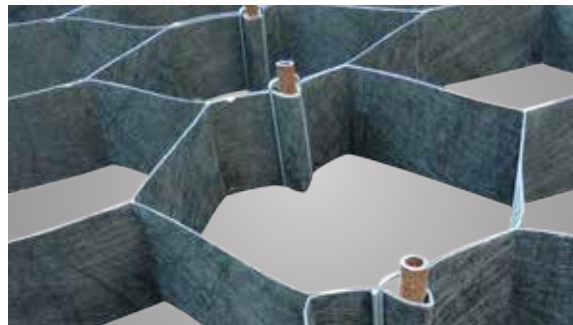
Armater is een open, driedimensionaal honingraatraster van filtervlies materiaal dat, wanneer het wordt vastgehecht op een helling, **individuele cellen van grond of kiezel materiaal fysiek inbedt** op het hellingvlak, waardoor het ontstaan en verdiepen van geulen wordt tegengegaan en het oppervlaktewater kan afstromen zonder de grond mee te voeren.



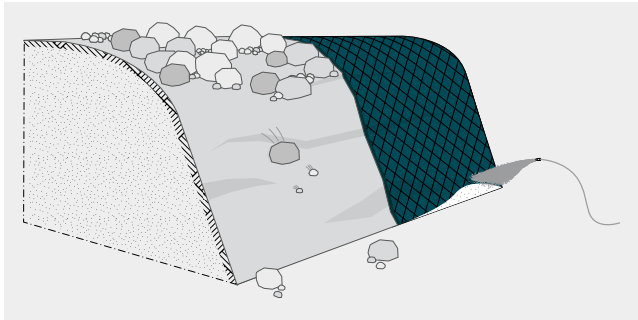
Enkamat®



Enkamat® W



Armater



Op rotshellingen worden grote stenen vastgezet, verankerd of met metaalgaas gezekeerd om ervoor te zorgen dat geen stenen losraken en naar beneden rollen. Enkamat wordt achter het metaalgaas geplaatst en vastgepind om kleinere stenen op te vangen en tevens een basis te creëren waarin vegetatie zich kan ontwikkelen met hulp van hydroseeding of handmatje aanplant.

FUNCTIES:

- **Permanente oppervlaktestabilisatie**
- **Vegetatieondersteuning**
- **Voorkoming van spaterosie en geulvorming**

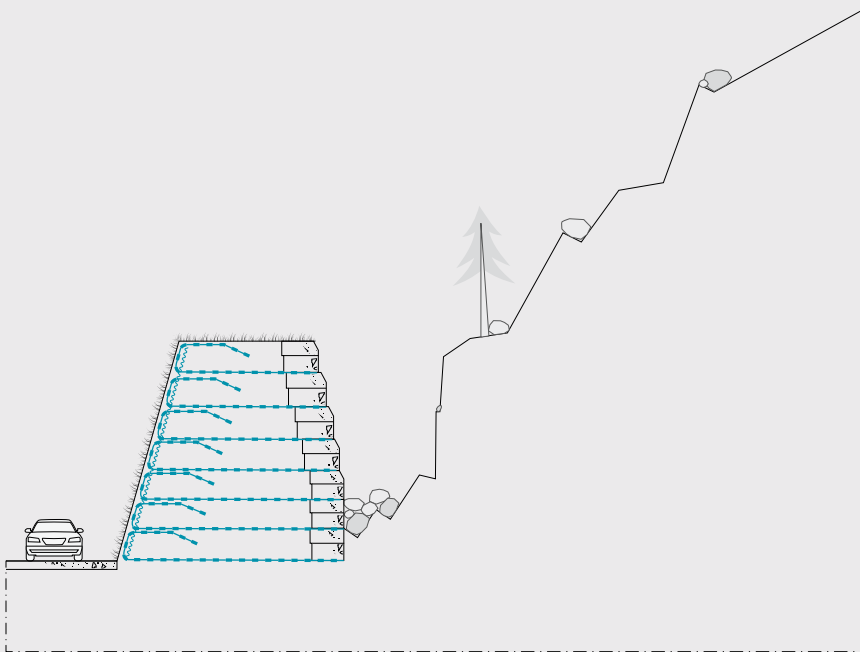
Relevante producten:

- Enkamat®
- Enkamat® W
- Enkamat® R
- Armater®
- Enka®-Net



7. Bescherming van hellingen tegen lawines

Wanneer stedelijke ontwikkeling of recreatieactiviteiten zich in toenemende mate in bergachtige gebieden afspelen, neemt het risico voor gebouwen en met name voor automobilisten toe door steenslag- en lawinegevaar.



De massa van een gewapend grondlichaam kan de impact van grote rotsen tijdens een steenlawine opvangen. De geometrie kan worden vastgesteld om grote hoeveelheden steenslag of sneeuwlawines effectief af te dammen, zodat de veiligheid wordt verbeterd en wegen open worden gehouden.

Grote losliggende rotsblokken op steile hellingen kunnen worden verankerd of worden verwijderd en los steenslag materiaal kan worden vastgehouden met geokunststoffen of netten, echter de **stabilisatie van grote oppervlakken is vaak niet haalbaar** vanwege de omvang van dergelijke projecten.

Vaak worden stalen steenvalnetten gebruikt van hoge treksterkte gaas en constructies die de impact afremmen van losgeraakte vallende rotsen, maar dit brengt een **noodzaak tot regelmatig onderhoud, het ruimen van steenslag** en het opnieuw afstellen van de schokdempende schermen na een steenlawine met zich mee, wat gevaarlijk kan zijn voor het onderhoudspersoneel.

Een vaak toegepast alternatief voor steenvalnetten is de aanleg van

steile dammen. Gewapend met geogrids kan een grondmassa met steile wanden worden aangelegd, **een effectieve methode om steenvalgevaar te beheersen**. De maximale impact van elke potentiële afzonderlijke vallende rots die de achterkant van de dam raakt, kan worden berekend en de massa van het grondlichaam kan hierop worden afgestemd. De achterkant van dergelijke dammen wordt gewoonlijk verticaal of zeer steil aangelegd met **een oppervlak van gerecyclede banden** die helpen om de impact op te vangen en de achterkant van de dam te beschermen tegen beschadiging door de vallende rotsen. De aanzichtzijde van de dammen voor de weggebruikers en aangrenzend wonende bewoners die door de dam worden beschermd, wordt gewoonlijk afgewerkt met (natuur)steen of met vegetatie

begroend, zodat de dammen **landschappelijk** in het berglandschap zijn ingepast.

Een bijkomend voordeel van anti-lawinedammen ten opzichte van stalen gaasnetten is dat de massa niet alleen de impact van losse rotsen opvangt, maar tevens het fijne puin, kleine keien en de sneeuw opvangt dat in de lawine aanwezig is. De dam houdt de fijnere materialen tegen en voorkomt dat wegen geblokkeerd raken, waarbij het gevaar voor mensenlevens en gebouwen wordt voorkomen.

FUNCTIES:

- Bescherming
- Wapening
- Schokdemping
- Ondersteuning van vegetatie



Enkagrid® PRO

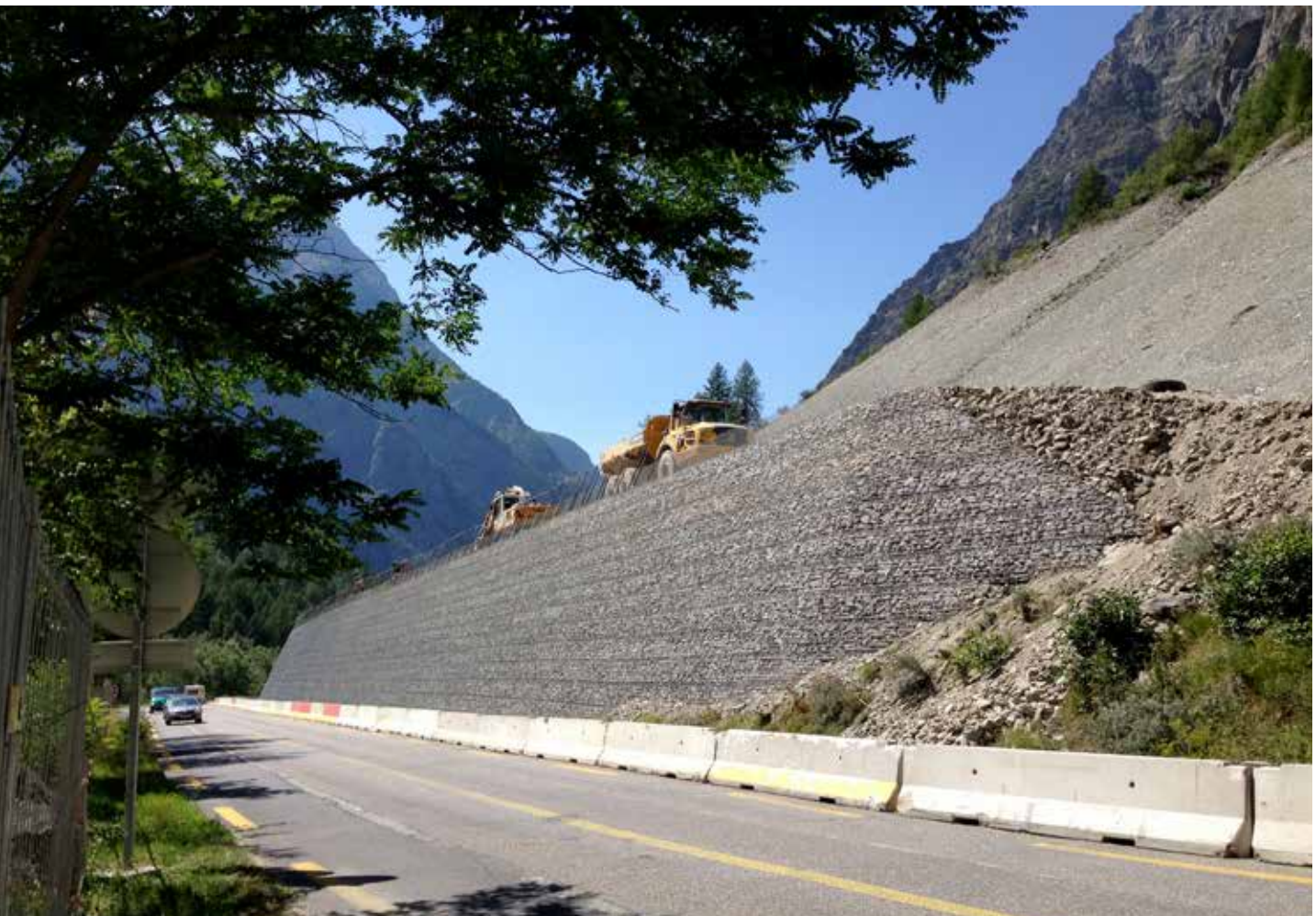


Enkamat®



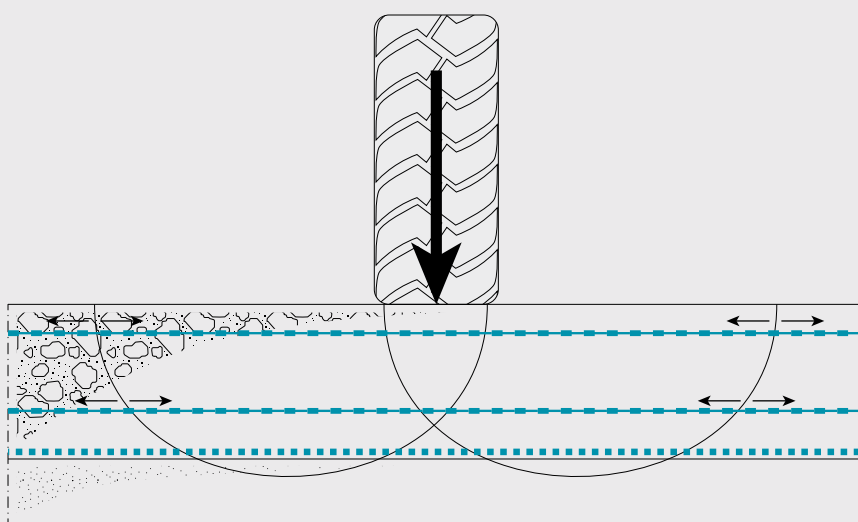
Relevante producten:

- Enkagrid®
- Enkamat®



8. Windparken

Wind als een schone energiebron wint gestaag terrein. Er worden uitgebreide windparken aangelegd met windturbines. **Op deze plekken is de bodem vaak slap en heeft deze niet het benodigde draagvermogen** voor het zware materieel dat nodig is voor de bouw en het onderhoud. Het is van essentieel belang dat werkplatforms, bijbehorende hellingbanen en toegangswegen goed ontworpen zijn om de stabiliteit en veiligheid te waarborgen.



Windparken hebben solide funderingsplatformen nodig voor het extreem zware materieel dat gebruikt wordt voor de bouw en het onderhoud van de windmolens. Enka-Force en Enka-Grid scheiden en wapenen het funderingsmateriaal geplaatst op het maaiveld direct op de slappe onderlaag en deze horizontale Enka-Grid lagen wapenen het funderingsplatform zodat ongelijkmatige zettingsverschillen worden voorkomen.

Voor de bouw van windparken is zwaar materieel nodig voor het hijsen van de zware krachtopwekkingsturbines. De wapeningsproducten van Enka Solutions bieden kostenbesparende en risicoverlagende oplossingen voor werkplatforms en de bijbehorende toegangswegen.

Bij traditionele methoden ter verbetering van het draagvermogen van slappe grond in plattelandsgebieden worden diepe lagen opgegraven om de slappe grond te vervangen door goed funderingsmateriaal. Tevens worden starre paalfunderingen gebruikt die de hoge wegbelastingen naar de diepere bodemlagen overbrengen. Beide methoden gaan gepaard met een **hoog materiaalgebruik, lange aanlevertijden en een hoge CO2 uitstoot**. Vergeleken met deze traditionele methoden bieden

Enka-Grid, Enka-Force en Enka-Grid effectieve en rendabele alternatieve oplossingen.

Geotextiel en geogrids worden gebruikt in berekende ontwerpen die de eigenschappen van de ondergrond ter plaatse verbeteren, waardoor een veilig bouwterrein goedkoper wordt aangelegd. **Risico's van omvallende laadschoppen en zware hijskranen** en het bezwijken van wegen en platformbermen worden voorkomen.

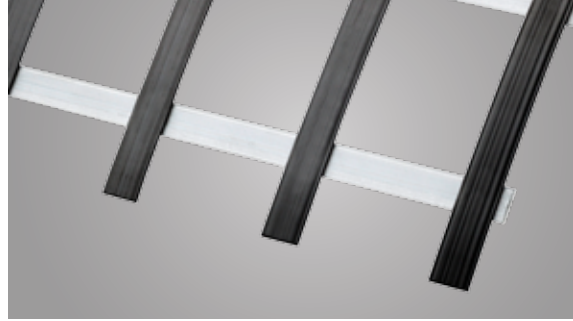
Enka Solutions kan een gestabiliseerde fundering aanleggen die slappe delen in de ondergrond afdekt. Deze afdeklagen kunnen worden gewapend met een of meer lagen geotextiel. Bij gebruik van het hoge sterkte Enka-Force kunnen deze lagen tevens fungeren als een zgn. paalmatras dat een gebied van betonnen palen overbrugt. Het resultaat van het

gebruik van Enka-Force en Enka-Grid voor wegen en werkplatforms is een **onmiddellijke toename van het draagvermogen**, waarbij tegelijkertijd de dikte van de onderlaag en de funderingslaag wordt verkleind.

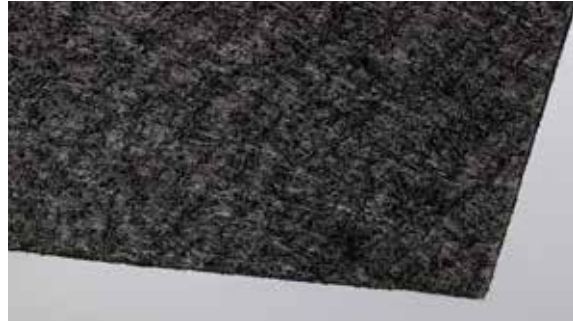
Daarnaast zorgen deze verbeteringen voor een **reductie van ongelijkmatige zettingsverschillen** en een toename van de verkeerscapaciteit en het draagvermogen van toegangswegen doordat spoorvorming en verlies van draagvermogen worden beperkt.

FUNCTIES:

- Wapening
- Scheiding



Enkagrid® MAX



Enka®-Tex nonwoven



Relevante producten:

Enkagrid® MAX

Enkagrid® G en M

Enka®-Force

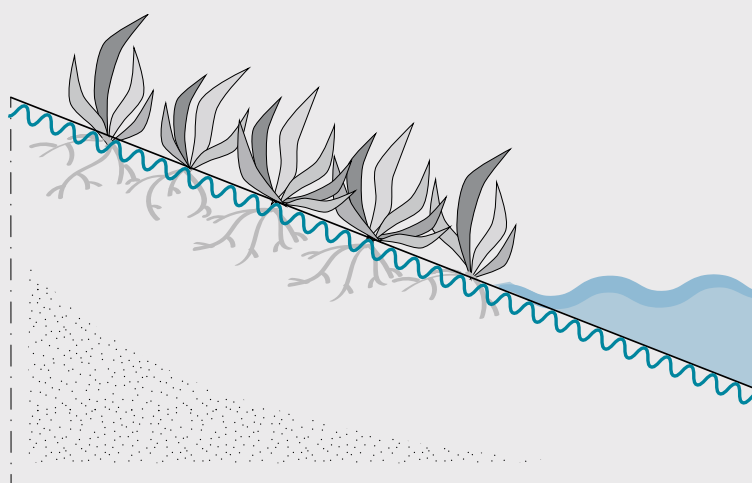
Enka®-Tex Tex filtervlies

Enka®-Tex weefsels



9. Oeverbescherming

Wanneer geomembranen worden gebruikt ter bescherming van retentiebekkens of drinkwater reservoirs, moeten deze worden beschermd tegen uv-straling en mechanische beschadiging, gewoonlijk door middel van een laag grond. Op, boven en onder de waterlijn kan deze grond onderhevig zijn aan erosie en afschuiving. Op steile en lange hellingen kan de folie worden belast door hoge krachten van de afdekkende grondlaag.



Om afschuiving van de afdekkende laag van grond op het folie te voorkomen moet de teelaardelaag diep geworteld zijn met vegetatie. Enkamat helpt bij de wapening van deze specifieke zone.

Het afdekken van folies met een grondlaag kan ook uit esthetisch oogpunt wenselijk zijn. Maar de wrijvingscoëfficiënt tussen een glad folie en de grond is vaak zo laag dat de grond gaat afschuiven. In deze situaties biedt Enkamat stabiliteit en ondersteuning voor de groei van vegetatie.

Geomembranen zijn zeer gevoelig voor mechanische beschadiging en constante belasting. **Hoge belasting en defecten door kruip op lange termijn kunnen worden voorkomen** door het gebruik van Enkamat W of Enkamat R. Het aanbrengen van deze geocomposieten op de scheiding van het membraan en de deklaag voorkomt dergelijke defecten dankzij de gedefinieerde treksterkten. De driedimensionale structuur van de matten zorgt voor de nodige frictie met de grond, zodat ze kunnen **fungeren als een griplaag**. Enkamat wordt

verankerd in een sleuf boven aan de helling.

Daarnaast bieden zware Enka-Tex vliezen, aangebracht onder het folie **bescherming tegen mechanische beschadiging**.

In het algemeen is een dichte begroeiing van oevers van belang om erosie te voorkomen. Enkamat en de met zand en split gevulde Enkamat A20 maken het groeien van vegetatie mogelijk, bieden microstabiliteit in de teelaardelaag, bevorderen de ontkieming van zaden in een beschermde omgeving en gaan erosie tegen op, onder en boven de waterlijn van retentiebekkens en drinkwaterbassins. Door de flexibiliteit en de gemakkelijke aanleg zijn deze producten bijzonder **geschikt voor de bescherming van het gebied rondom duikers**.

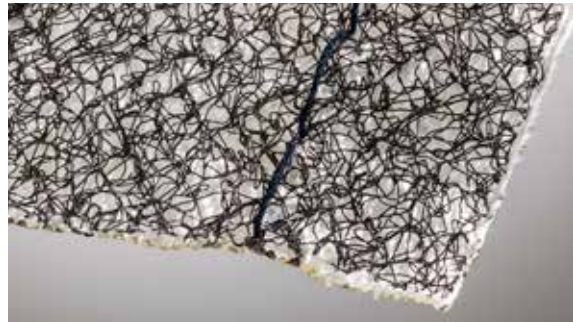
Enkamat A20 biedt onmiddellijke bescherming tegen turbulente waterstromingen rond de in- en uitlaten van retentiebekkens.

FUNCTIES:

- **Oppervlaktestabiliteit**
- **Ondersteuning van vegetatie**
- **Erosiebescherming**



Enkamat® A20



Enkamat® W



Relevante producten:

- Enkamat®
- Enkamat® A20
- Enkamat® R
- Enkamat® W
- Armatex®
- Enka®-Tex







Enka Solutions productoverzicht



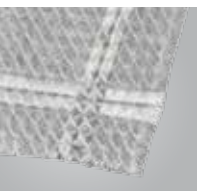
Enkadrain®

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.



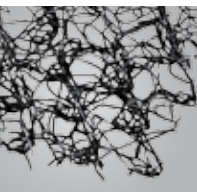
Enkagrid®

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.



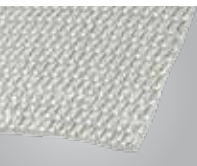
Enkamat®

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.



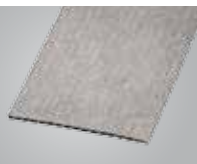
Enka®-Tex

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 garen 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 specialisatiegebieden

Onze oplossingen bieden het antwoord voor allerlei uiteenlopende geotechnische uitdagingen. Ze kunnen worden toegepast op wat wij tot onze 'specialisatiegebieden' rekenen.

TRANSPORTINFRASTRUCTUUR

Onze geokunststofoplossingen ondersteunen spoor- en autowegen overal ter wereld.

KUST- EN WATERWEGINFRASTRUCTUUR

Geokunststoffen beschermen kusten en dijken effectief tegen de inwerking van hydraulische belastingen.

MILIEU-INFRASTRUCTUUR

Onze geokunststofoplossingen helpen bij de aanleg van parken, speelplaatsen, vijvers en kanalen ter verbetering van onze woonwijken, winkelbuurten en industrieterreinen.

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 het milieu terechtkomen.

GRONDWERKEN

Bij het ontwerp en de bouw van industriële, commerciële en openbare gebouwen moet extra aandacht worden besteed aan funderings- en afwateringsaspecten.

TUNNEL- EN MIJNBOUW

De producten van Enka Solutions voor betonbekledingsbescherming, spoorondersteuning, steenwandbedekking, bodemstabilisatie, tunnelwanddrainage en -bescherming en trillingsdemping behoren tot de beste ter wereld.

SPECIALISATIEGEBIEDEN



Enka[®]solutions

ENGINEERING NATURE

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



Expertise

Onze kennis en expertise over onze producten en 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 de fundering van ons bedrijf en als een proces dat altijd doorgaat.

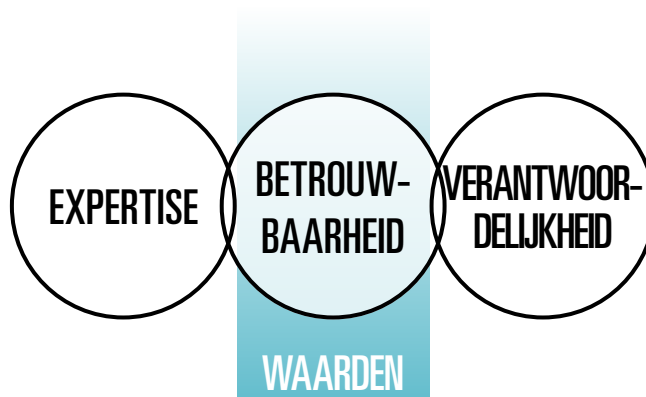
Deze kernwaarden van Enka Solutions zijn vervat in onze slogan 'Engineering Nature', want niet alleen ligt 'engineering' in onze natuur, wij zien onszelf ook als **ingenieurs voor betrouwbare oplossingen met respect voor de natuur.**

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 hoog gekwalificeerde 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 belanghebbenden 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.





De producten van Enka Solutions worden vervaardigd door Low & Bonar, wereldwijd leider op het gebied van hoogwaardige materialen met verkooppunten in 60 landen en productiefaciliteiten in Europa, Noord-Amerika en China. Low & Bonar ontwerpt en maakt onderdelen die een toegevoegde waarde hebben voor en een verbetering opleveren van de productprestaties van zijn klanten. Daartoe ontwikkelt het bedrijf met behulp van eigen productietechnologieën een groot scala aan polymeren

voor de productie van garens, vezels, geokunststoffen, industriële en gecoate weefsels en composieten. Deze materialen leveren een bijdrage aan een duurzamere wereld en een hogere kwaliteit van leven. 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 SPECIEFIE 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-NL-01/2017



Progress through performance
A **Low&Bonar** solution