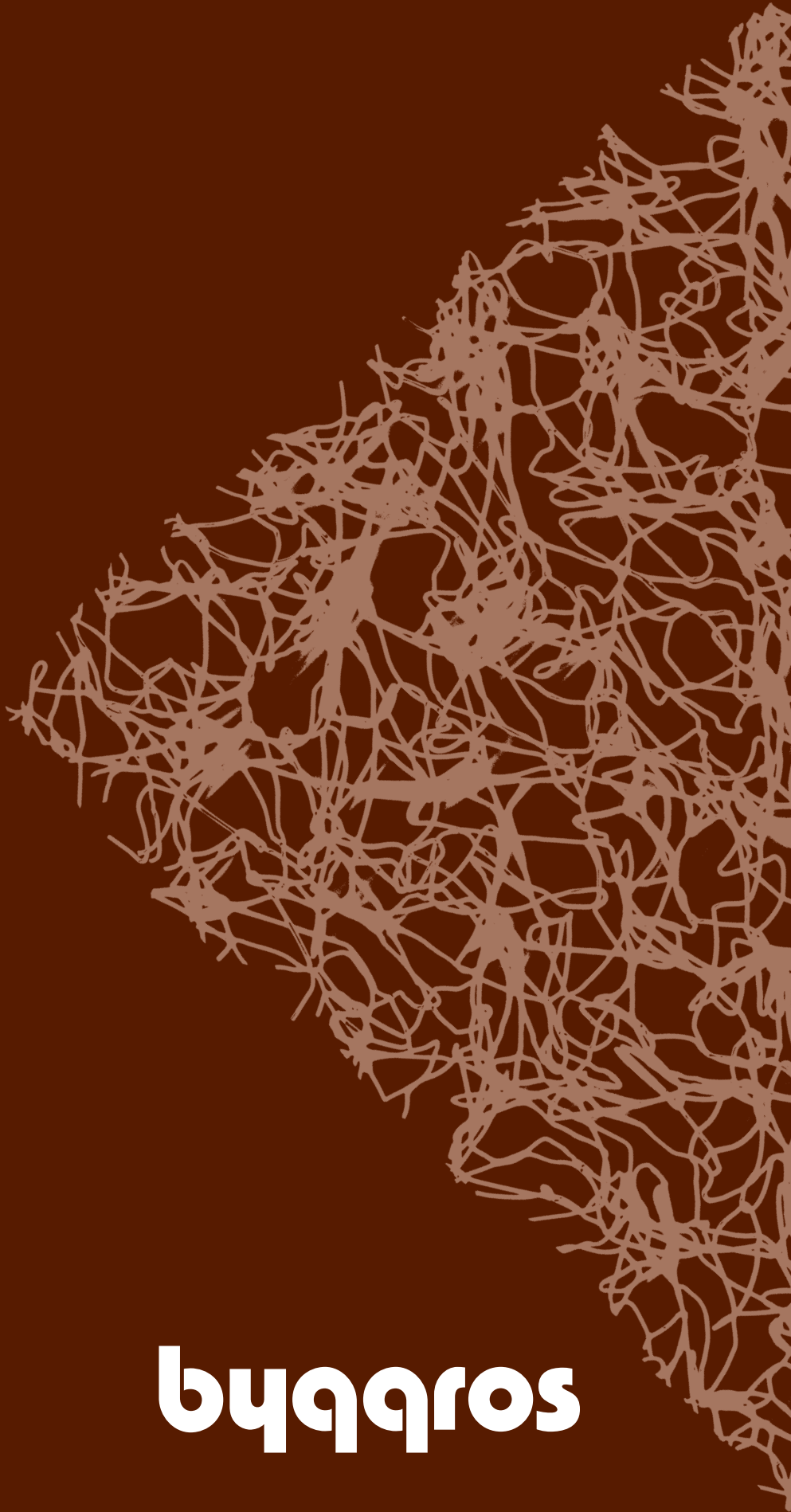




EROSIONSSKYDD

ENKAMAT®



byggros

Colbond

Colbond levererar specialgeosyntetiska produkter till anläggningsarbeten. Produktsortimentet inkluderar Enkamat, Enkadrain, Colbolddrain, Enkagrid och Armater. Baserat på polymerteknologi, används dessa produkter över hela världen till olika typer av erosionskydd, dränering (av t.ex. soptippar) samt jordförstärkning. Colbond är marknadsledande inom erosionskydd.

Colbond har huvudkontor i Arnhem, Holland. Sysselsätter ca. 650 människor och har regionala försäljningskontor över hela världen. Produktionsfaciliteter finns i Holland, Tyskland och USA.

ISO 9001

Colbonds material är producerat och levererat efter ISO 9001 kvalitetssäkringsstandard, certifierat av Lloyds, godkännandenummer 935136 och kvalitetsstyrningssystem NEN-EN-ISO 9001:2000.



Erosions - problem

Erosion av vind och vatten utgör ofta många nackdelar och stora skador. Åtskilliga erosionsproblem är för stora för att kunna rättas till med enkla naturmetoder, t.ex. plantering eller användning av biologiska nedbrytbara produkter. I stället krävs ett extra ständigt armeringsskydd av rotsystemet, som stoppar erosion men inte på något sätt skadar människor eller miljö. Här kommer Enkamat in. Den är utformad för situationer som naturen inte själv kan ta hand om, och där ständigt erosionskydd är absolut nödvändigt.



Enkamat - lösningen

Enkamat är ett testat, enkelt och flexibelt alternativ till styva betong-, asfalt- och stenfyllningssystem för att skydda mot erosion. Den är utformad för att hjälpa naturen med att utveckla en stabil plantering för ständigt erosionskydd av sluttningar, vattendrag, vallar, dikeskanaler, avlopp, landfyllningar i kustlinjer och andra sårbara områden där det ofta kan förekomma problem med erosion.

Strukturen

Enkamat är en varaktig, tät tredimensionell erosionskyddsmatta, gjord av tjock polyamidtråd som är smält ihop där de kryssas. Över 90% av mattans volym kan fyllas med jord. Detta säkrar en positiv integrering och omgående stabilisering av sluttningssytan. Så fort växtligheten är etablerad ser Enkamat till att ett rotsystem med ständig armering finns. Detta resulterar i en integrering och ett effektivt erosionskyddssystem. På branta sluttningar används Enkamat vid vissa tillfällen uteslutande för stabilisering av kompostjord som ett skyddande lager. Enkamats trådstruktur dämpar vindhastigheten och genomträngande vatten och förhindrar därför erosion och påskyndar avlagring.



Enkamat - skyddar mot erosion

- **Integrerat system.**

Enkamat har en tredimensionell struktur som ger rotsystemet ständig armering och erbjuder ett integrerat effektivt erosionskydd.

- **Bra återhållsam kapacitet.**

Enkamat har en bra förmåga till att hålla jorden kvar i mattan. Dessutom är Enkamats effektiva tjocklek lika med den nominella tjockleken och anger därför mattans förmåga.

- **Viktmassa**

Motsett mattor av polypropylen eller polyetylen överstiger Enkamats viktmassa $1,0 \text{ g/cm}^3$. (Erosionsmattor med en viktmassa på mindre än $1,0 \text{ g/cm}^3$ vill flyta på vattnet och är svåra att bygga in.)

- **Multi bredd: ekonomisk inbyggnad**

Enkamat kan levereras i bredder upp till 5,75 m och finns i olika längder. Största bredd för erosionskyddsmattor är 5,75 m, vilket bidrar till ett ekonomiskt användande på grund av färre överlappningar.

Mattorna skall fästas med spjut i överlappningarna.

Desto bredare matta, desto färre överlappningar och färre spjut.

Materialbesparingen kan bli upp till 5% vid torra användningsområden med 100 mm överlappningar och 15% vid våta användningsområden med 300 mm överlappningar.

Det är bara logiskt att färre arbetskostnader och snabbare "inbyggnad" följer med multibredden.

- **Avsevärda besparingar.**

Enkamat produceras i stora mängder eftersom den används över allt i världen. Detta ger konkurrenskraftiga priser, som gör det möjligt att välja den bästa produkten till olika områden, och till rimliga kostnader.

Enkamat - produktprogram

Enkamat programmet är uppbyggt av flera produkttyper.

Enkamat

En tredimensionell polyamidmatta för omgående och ständigt skydd av alla typer av sluttningar. Den öppna mattan som har samma utseende på båda sidor är speciellt lämplig för områden som ofta drabbas av erosion och där man samtidigt önskar ha gräs.

Enkamats hårda trådstruktur förhindrar effektivt jorden att bli eroderad till en sluttning med ränder efter regn och vind, men samtidigt hjälper den till att armera planterings rotsystem.

Enkamat med platt baksida är en variant med en mer hel platt struktur på undersidan, som gör det möjligt att hålla en 2-6 mm vass kornig makadam tillbaka (fylls i mattan efter inbyggnad) när där inte finns plantering – vanligtvis under vattenlinjen eller vid rinnande vatten med låg vattenhastighet och på sluttningar vid vattenreservoarer. Trådstrukturen håller makadammen på plats och säkrar skydd under vatten- linjen.

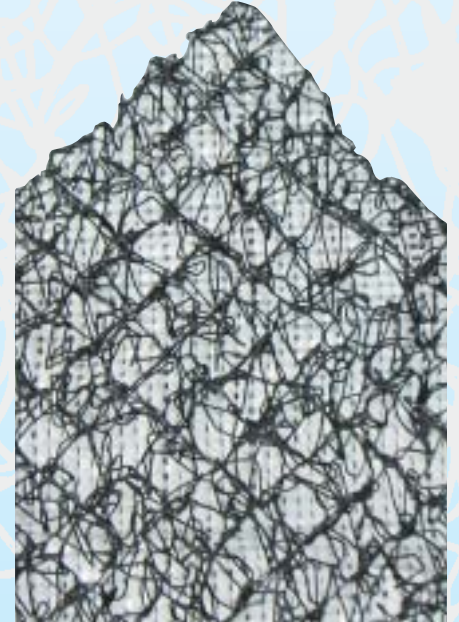
Enkamat A

Enkamat A är en högpresterande special-Enkamat, 22 mm tjock och på förhand fylld med ett mineralfilter av 2-6 mm vass kornig makadam sammanbunden med bitumen. Denna prefabricerade varaktiga erosionmatta är flexibel och vattengenomtränglig samt tillåter växter att växa igenom.

Enkamat A används där växter bara har begränsade chanser att växa, normalt i och under vatten linjen på sluttningar vid rinnande vatten.

Enkamat W

Enkamat W är en geokompositprodukt som består av Enkamat med ett armerat polyestergeonät. Kombinationen av en öppen Enkamatstruktur och geonätets stora dragstyrka gör Enkamat W mycket användbart som friktion på mycket branta sluttningar och glatta membraner som kräver ett armerat underlag.



Användningsområden

- **Enkamat används på tre huvudområden.**
- **Erosionsskydd på fördämningar och sluttningar**
- **Erosionsskydd av åbrinkar**
- **Stöd till växter på branter, sluttningar och geomembraner.**

Erosionsskydd på fördämningar och sluttningar

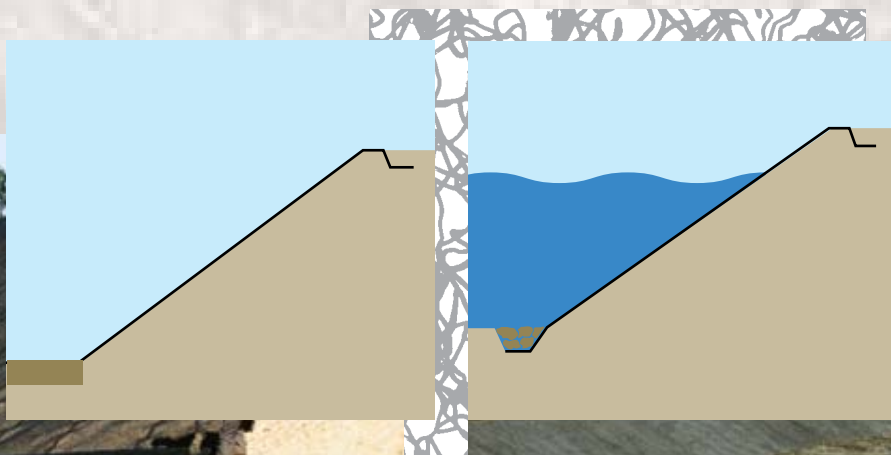
Då **Enkamat** redan ger tillräckligt skydd innan det är planterat i någon form, används den ofta för att skydda nya eller reparerade fördämningar och sluttningar. T.ex. skyddas väg och järnvägsfördämningar med **Enkamat**, antingen sådda och fyllda med mull eller sprutsådda efter uppbyggnad. **Enkamat** kan hålla den fruktbara jorden och de spirande fröna på plats och stoppar frön från att bli bortsköljda av kraftigt regn, samt främjar växtligheten. Även om fyllning är det mest effektiva kan **Enkamat** under speciella förhållanden anläggas utan fyllnad. Mattan skall då fästas med extra spjut för att säkra fast kontakt med underlaget. När **Enkamat** skall användas till att återställa eroderade brinkar, skall ytan jämnas av. Eventuella stora hål skall fyllas och pressas ihop, och eventuellt vatten på ytan som kan göra ränder skall ledas bort.

Erosionsskydd av åbrinkar

Tät växtlighet är grunden för naturligt skydd av brinkar mot erodering. För att uppnå detta krävs ett starkt rotsystem, stödda av ett konstgjort rotsystem eller annat. Gröna brinkar är en ekologisk acceptabel barriär som ses som harmonisk i landskapet. Denna aspekt används i allt större grad vid planering och återuppbyggnad av miljövänliga brinkar för att förbättra miljön i bostads och rekreativa områden.

På grund av dess stora vattengenomtränglighet, vikt (20 kg/m²) och det omedelbara skydd som den erbjuder, med en hastighet upp till ca. 2,5 m/s används **Enkamat A20** i stor utsträckning till brinkskydd för att skydda mot erosion i och under vattenlinjen.

Standard **Enkamat** kan byggas från ca. 0,50 m över vattenlinjen. I detta område erbjuder dessa typer av **Enkamat** effektivt skydd.



Planterinsstöd på branta sluttningar och geomembraner

- **Växtlighet på branta och stenade sluttningar.**

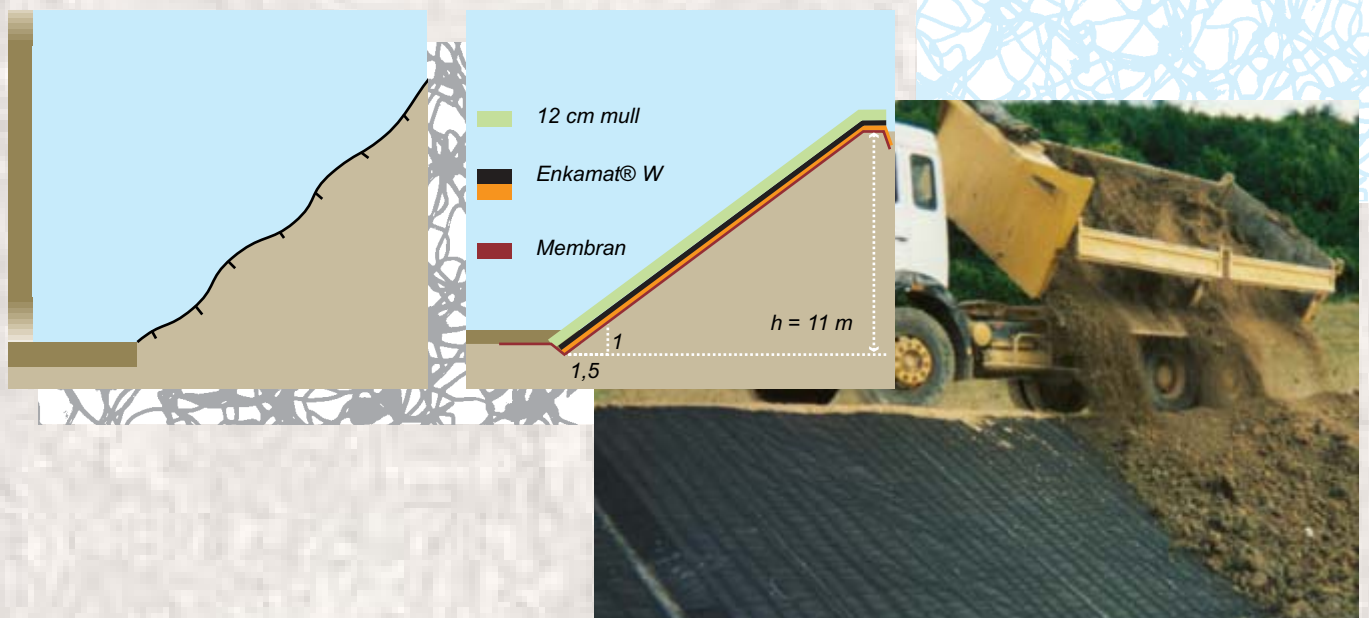
Enkamät 7010W/20PET används till projekt med sådd på brant stenad undergrund. Enkamät 7010W/20PET kombinerar mattans karakteristiska tredimensionella struktur med ett armerat polyestergeonät. Detta nät, som bildar en total integrering med mattan är gjord av högmodulära polyestergarner skyddade av ett PVC-överdrag. Kombinationen av en mattstruktur med ett nät med stor styrka (18 kN/m) hjälper tät plantering med att utveckla sig under de ofta dåliga förhållande på stenade eroderade sluttningar. Enkamät 7010W/20PET bildar ett flexibelt greppbart underlag där mulden hålls tillbaka och frögroddningen främjas. Enkamät 7010W/20PET används på stenade sluttningar som är utsatta för väder och vind, i bostadsområden och på sluttningar i "gräv och fyll upp" situationer i vägkonstruktioner. På mycket branta sluttningar fylls och sås Enkamät 7010W/20PET med hjälp av hydraulisk sprutteknik. Krypande och klättrande växter kan också armera planteringen.

- **Stabilisering av jord på geomembraner och andra släta ytor.**

Enkamät W används också på sluttningar med geomembraner eller andra släta ytor som skall täckas av ett jordlag där plantering skall utveckla sig. Vid sådana tillfällen etableras ett stabilt lag med en kombination av nätets höga dragstyrka och friktionen mellan Enkamät W och jorden. Enkamät W fastsätts i ett dike på toppen av sluttningen. Exempel på andra användningsmöjligheter på släta ytor är regn- och dricksvattenbassänger med geomembraner eller geosyntetiskt lermembran. Enkamät W används också på innersidan av soptippar med geomembraner, där det krävs ständigt skydd mot UV-strålning och mekanisk skada under avlastning.

Speciella föremål

Enkamats stora allsidighet ger också möjlighet för användning ut över erosionsskydd och etablering av planteringar t.ex. på lekplatser med naturligt gräs och gröna parkeringsplatser. I detta fall är Enkamät 7020 bäst. På en fotbollsplan t.ex. fördubblar eller tredubblar Enkamät banans livslängd.



Enkamat

Det riktiga målet i erosionsskydd

- **Testad prestationsförmåga**
Introducerat på 70' talet – idag är mer än 18 milj. m² inbyggt över hela världen.
- **Internationellt erkänd**
CIRIA (Construction Industry Research and Information Association), 1987
Delft Hydraulics Lab, M 1421, rapport 116
Karlsruhe universitet, 1983
Silsoe universitet, 1984
- **Kvalitetsstyrning**
Colbonds' materialen produceras och levereras i förhållande till NEN-EN-ISO 9001:2000 kvalitetsstyrningsstandard, certifierat av Lloyd's under godkännandenummer 935136
- **Flera produkttyper**
Enkamat finns i olika tjocklekar. Raden omfattar flera typer, inkl. Enkamat med ett armerat nät och en typ som är uppfylld med 2-6 mm vasst kornigt stenmaterial som är ihopbundet av bitumen. Finns i flera bredder (1-5,75 mm).
- **Varaktig lösning**
Enkamat förser rotsystemet med varaktig armering och erbjuder ett integrerat effektivt erosionsskyddssystem.
- **Flera användningsområden**
Från skydd av fördämningar till stabilisering av jordlag.
- **Skräddarsydda mått**
Vid stora mängder.
- **Fantastiska produkttegenskaper**
 - lätt och mycket flexibelt – och därför enkelt att bygga in
 - fantastisk bindning av enkla trådar
 - mer än 90% plats till uppfyllning
 - inte giftigt
 - mycket motståndskraftigt mot väder och UV-strålning
 - frostsäkert
 - låg brännbarhet – stöder inte förbränning

Inbyggnad

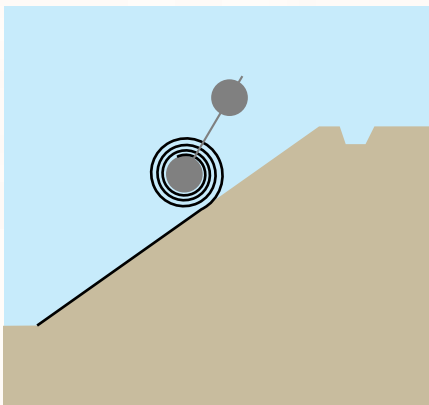
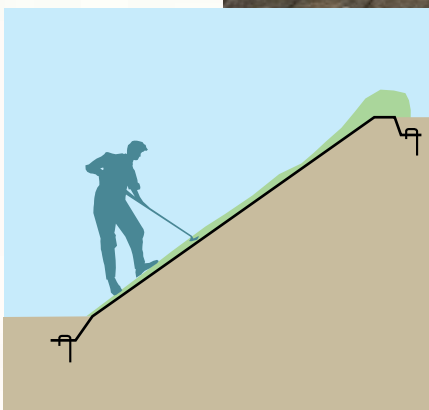
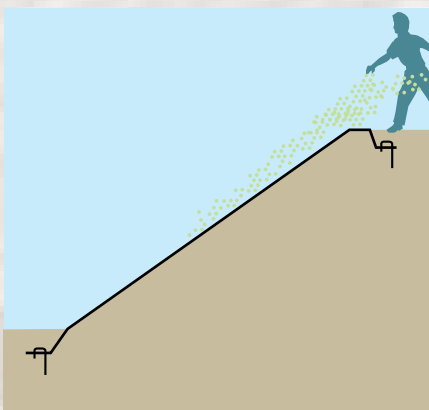
Rötternas integrering med Enkamats trådstruktur ger det bästa möjliga skyddet av brinkar och fördämningar.

Fördämningens jord skall vara stabil och ytan skall jämnas av helt och vara utan tuvor och hålor. Det är bättre att gräva bort jord än att fylla i hål på sluttningen, men stora öppna ytor och rännor skall fyllas och komprimeras väl.

Efter att Enkamat fästs med jordspett mot sluttningen, sås den nya valda fröblandningen i mattan med ca 20-30 g/m².

Mull räfsas sedan ner i mattan tills ytan täckts helt. Används Enkamat A skall undermarken sås innan mattan anläggs. Enkamat med platt baksida skall fyllas med vasskornigt grusmaterial (2-6 mm) under vattenlinjen och upp till ca 0,5 m över vattenytan. Lägg alltid ut Enkamat mot strömmen med alla överlappningar med strömmen.

För att säkerställa jämn kontakt med undermarken skall Enkamat fästas med spett. Alla kanter (topp, botten och sidor) skall förankras väl i spaddjupa diken med spett. Alla överlappningar skall fästas tätt med spett. Varje koncentrerad ström av ytvatten som skulle kunna orsaka problem, skall undvikas. Om regnväder orsakar någon som helst urtvättning innan växtligheten har etablerats, ersätts det förlorade med harpad mull.



Beräkning

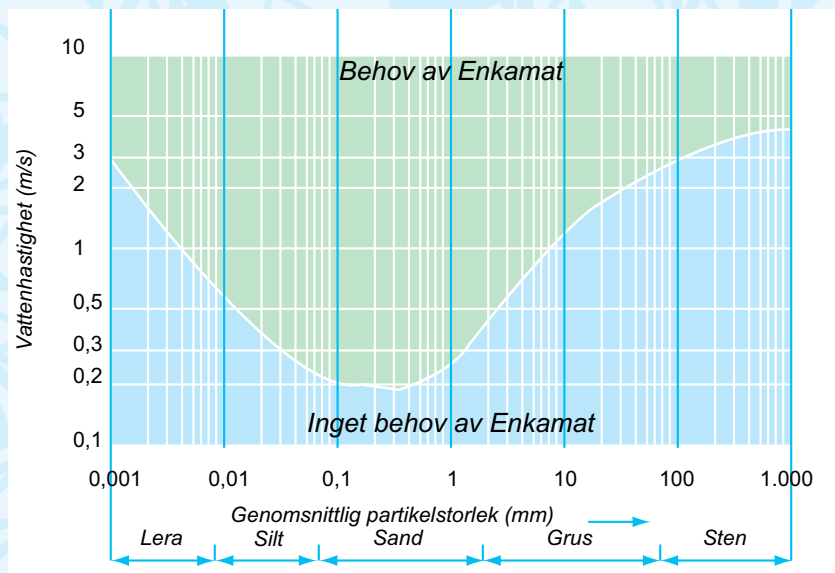
I den förenklade beräkningsmetoden som utvecklats för användning av Enkamät skiljer man mellan användning under våta och torra förhållanden.

Våta förhållanden är definierade som användningsområden, där Enkamät är i kontakt med strömmande vatten i vattendrag, diken och avlopp.

Torra förhållanden omfattar användningsområden, där det inte finns någon direkt vattenström längs mattan och erosion endast orsakas av regnvatten.

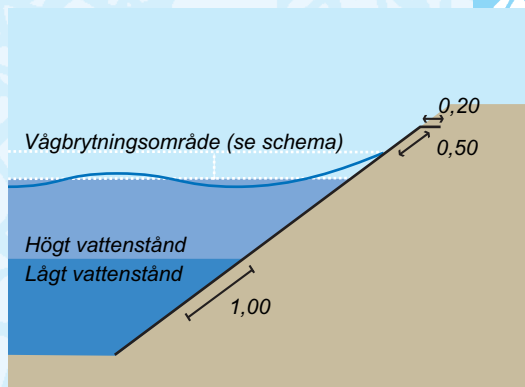
Våta förhållanden

1. Kontrollera behovet av erosionsskydd med Enkamät.



2. Bestäm längden på mattan.

$$L = 0,20 + 0,50 + (\text{vågbrytningsområde} + (\text{HV-LV}) * \text{omräkningsfaktor})$$



Vågbrytningsområde

Vågbrytningsområdet (m) (mätt lodrät över den höga vattenståndslinjen) beror på den signifikanta våghöjden och slutningens lutning. Höjden på vågbrytningsområdet och skillnaden på högt och lågt vattenstånd skall multipliceras med lutningens omräkningsfaktor för att räkna fram längden på mattan.

Omräkningsfaktor

Våghöld (m) \ Slutning	1 : 2	1 : 3	1 : 4
0,10	0,40	0,25	0,20
0,20	0,80	0,55	0,40
0,30	1,20	0,80	0,60

Slutning (h:l)	Omräkningsfaktor
1 : 1	1,40
1 : 2	2,25
1 : 3	3,15
1 : 4	4,10

3. Välj typ av matta:

- Bestäm den maximala vattengenomsrömmningen under perioden **utan** planteringen (v – ingen plantering)
- Bestäm den maximala tiden för denna genomströmning (t - ingen plantering)
- Bestäm den maximala vattengenomsrömmningen under perioden **efter** att den permanenta planteringen har utvecklats (v - permanent)
- Bestäm den maximala tiden för denna genomströmning (t - permanent)

Genomströmningen V kan beräknas t.ex. genom att använda en kanalberäkningsmetod som använder Mannings ekvation:

$$V = K_m \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

där

V = genomsnittlig genomströmning (m/s)

i = hydraulisk gradient

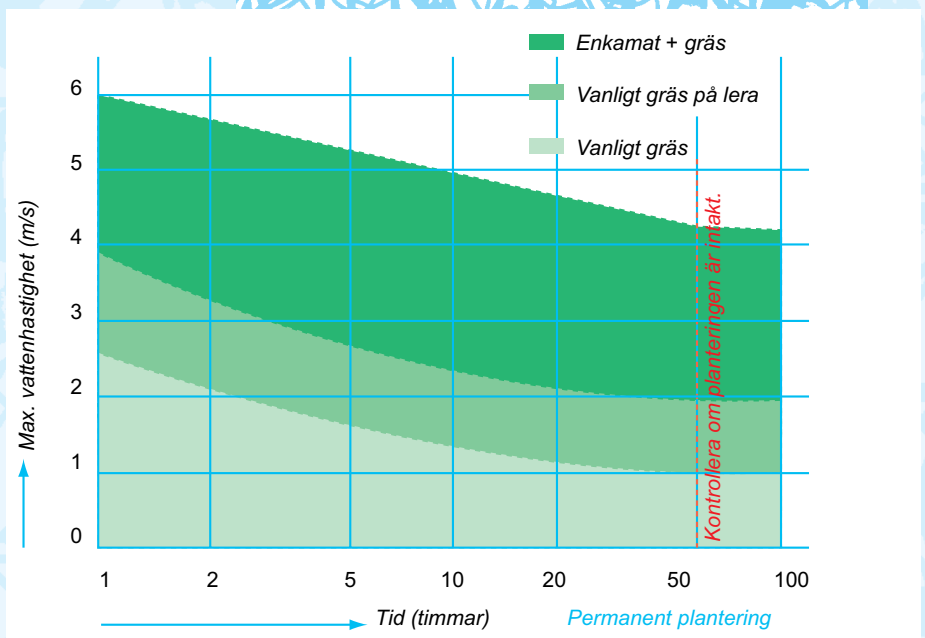
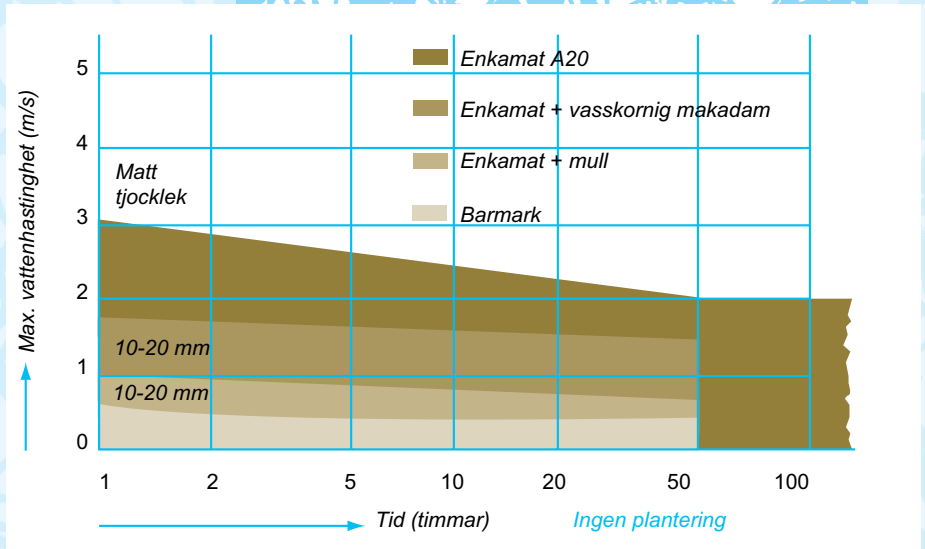
r_{hy} = hydraulisk radie (m)

K_m = Mannings stråvhetskoefficient = $1/n$ ($m^{1/3}/s$)

Vid beräkningar med Enkamat

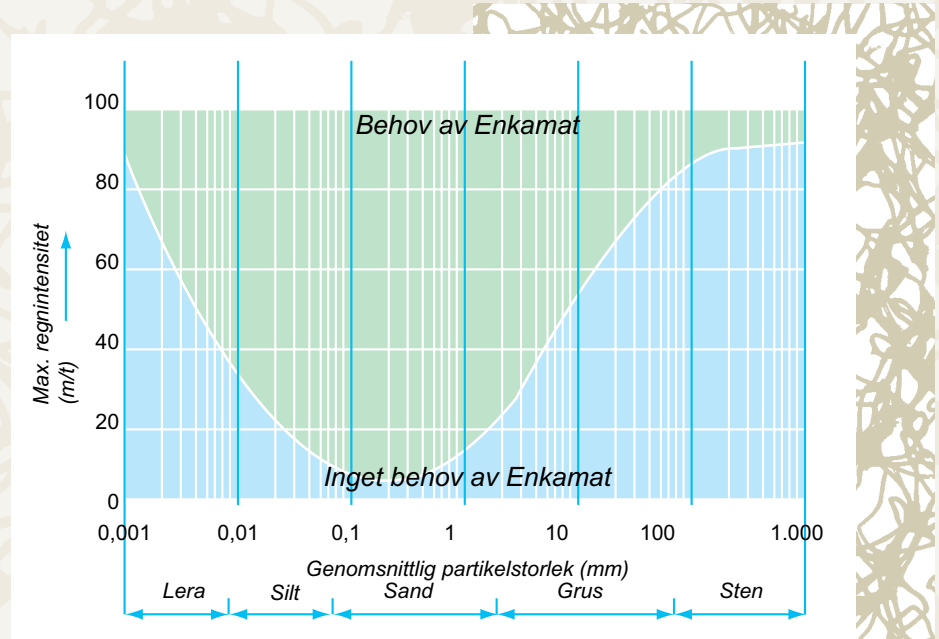
$K_m = 52$ ($m^{1/3}/s$)

Välj den typ matta, som är baserad på de mest kritiska förhållanden med hjälp av nedanstående grafer.



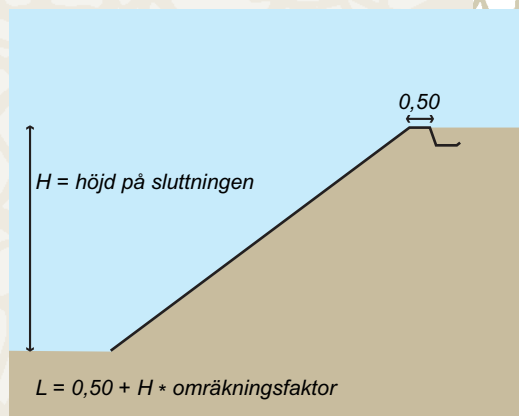
Torra förhållanden

1. Kontrollera behovet av erosionsskydd med Enkamat



2. Bestäm längden på mattan.

Se förankringsdetaljer i inbyggnadsvägledningen.

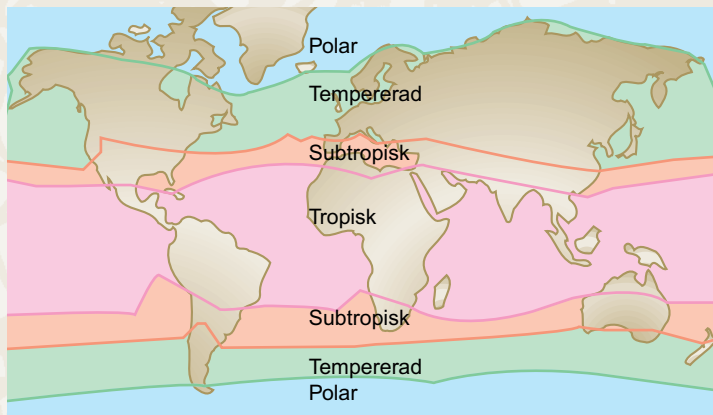


Höjden skall multipliceras med omräkningsfaktorn för att räkna fram mattans längd.

Sluttning (h:l)	Omräkningsfaktor
1 : 1	1,40
1 : 2	2,25
1 : 3	3,15
1 : 4	4,10

3. Bestäm typen av matta.

Bestäm behovet av regnmängd i månaden efter inbyggnaden för att få en relativt snabb spirning i proportion till temperaturen och den klimatiska zonen.



Behövd genomsnittlig regnmängd (mm/månad) för plantering.

Temperatur °C	10-15	15-20	20-30	30-40
<i>Klimat</i>				
<i>Tropiskt</i>				
Fuktigt			90	110
Torrt			130	165
<i>Subtropiskt</i>				
Fuktigt	Vinter	30	90	110
	Sommar	75		
Torrt	Vinter	75	145	200
	Sommar	90		
<i>Tempererat</i>				
Fuktigt	30	70	90	130
Torrt	70	90	110	165

Jämför denna mängd regn med vad som förväntas komma.

A. Spirningseffekter:

När det förväntas tillräckligt med regn → "spirningsfaktor" = 2

Om det förväntas mindre regn eller lägre temperaturer än 10°C → "spirningsfaktor" = 3

Om man inte vet om det kommer tillräckligt med vatten → "spirningsfaktor" = 3

B. Slutningens lutningseffekter:

Bestämning av "slutningseffektfaktor":

Slutning (h:l)	"Slutningseffektfaktor"
1 : 3 och mindre	1
1 : 2,5	2
1 : 2	3
1 : 1,5	4
1 : 1 och brantare	5

Välj typ av matta:

"spirningsfaktor" + "slutningseffektfaktor" ≤ 5 → Enkammat med en tjocklek på 8 mm

"spirningsfaktor" + "slutningseffektfaktor" > 5 → Enkammat med en tjocklek på 18 mm

Enkamat - produktspecifikationer

Dimensioner och vikt

Enkamat - Typ	Tjocklek mm	Draghållfasthet (DIN 53857)
Öppen matta		
7010	10	1,6 kN/m
7018	18	1,8 kN/m
7020	20	2,0 kN/m
Med platt baksida		
7220	18	1,9 kN/m
Med armering W typer		
7010W/80.30 PT	11	80 kN/m ³
7010W/200.50 PET	11	200 kN/m ³
Fylls på fördran A 20	22	Mäts ej Vikt 20 kg/m ²

Ovannämnda värden är indikationer med förbehåll för ändringar

Rulldimensioner

Enkamat kan levereras i rullbredder på 1.0, 1.95 och 3.85m.

Enkamat 7010 kan levereras i bredder upp till 5.75m.

Enkamat 7010W är 4.90m breda. Längden på rullarna kan variera mellan 50m och 150m. beroende på typ och bredd.

Enkamat A20 är 4.80m breda och längden på rullarna 20m.

Ta kontakt med oss för detaljerade produktdatablad.

Materialegenskaper

Polymer typ:

Polyamid 6 (specifik vikt: 11,4 kN/m³).

Enkamat volymvikt:

Ca 25 kg/m³.

Hållfasthet där trådarna korsar varandra:

Utomordentlig bra därför att trådarna är totalt ihopsmälta i korsningarna.

Åldringmotstånd:

Bra motståndsförmåga mot väderlek och UV-strålning p.g.a. tillsats av kimrök/carbon black och UV-stabilisatorer.

Kemisk motståndsförmåga:

Motståndskraftig mot alla kemikalier i koncentrationer som normalt förekommer i jord och ytvatten.

Temperaturmotstånd:

Från -30 °C till +100°C - kan lätt anläggas på vintern.

Brännbarhet:

Låg brännbarhet och låg rökbildning; godkänd för användning i tunnlar.

Miljöfarlighet:

Ingen. Godkänd för användning i dricksvattenreservoarer. Enkamat är inaktiv och skadar inte miljön.

Skadedjurseffekt:

Inget näringsvärde. Mattans filtartade struktur är obehaglig för grävande djur och gnagare.

Materialbeskrivning

Enkamat 7010

Erosionsmattan har en tredimensionell trådstruktur med en tjocklek på 10 mm \pm = 0,5 mm. Erosionsmattan levereras i rullbredder på 1,0 - 1,95 - 3,85 och 5,75 m. Rulllängden är 150 m. Erosionsmattans öppna volym för fyllnad uppgår till 95%.

Enkamat 7018

Erosionsmattan har en tredimensionell trådstruktur med en tjocklek på 18 mm \pm = 2 mm. Erosionsmattan levereras i rullbredder på 1,0 - 1,95 och 3,85 m. Rulllängden är 120 m. Erosionsmattans öppna volym för fyllnad uppgår till 95%.

Enkamat 7020

Erosionsmattan har en tredimensionell trådstruktur med en tjocklek på 20 mm \pm = 1 mm. Erosionsmattan levereras i rullbredder på 1,0 - 1,95 och 3,85 och m. Rulllängden är 100 m. Erosionsmattans öppna volym för fyllnad uppgår till 95%.

Enkamat 7220

Erosionsmattan har en tredimensionell trådstruktur med platt baksida. Tjockleken är 18 mm \pm 1 mm. Erosionsmattan levereras i rullbredder på 1,0 m. Rulllängden är 60 m. Erosionsmattans öppna volym för fyllnad uppgår till 95%.



Enkamat A20

Erosionsmattan har en tredimensionell trådstruktur som från fabriken är fylld med 20 kg/m² makadam sammanbunden med bitumen. Tjockleken på mattan är 22 mm \pm 2 mm och vattengenomträngligheten är 30 l/m²/s vid 100 mm vattenpelare. Rullbredden är 4,80 m och rulllängden är 20 m.

Ytterligare information kan rekvireras.
Specialutbildade medarbetare står gärna till tjänst med beräkningsteknisk assistans,
utarbetning av väldokumenterade lösningsförslag samt designutkast.

Byggros kvalitetsstyrningssystem är certifierat i förhållande till ISO 9002

Producent: Colbond, P.O.Box 9600, NL-6800 TC Arnhem

Införda informationer/tekniska data är baserade på producentens nuvarande värden. Vi förbehåller oss för ändringar.
Informationerna i övrigt omfattas av bg Byggros ab's gällande sälj- och leveransbestämmelser, vilka vi hänvisar till.



byggros

bg Byggros ab
Box 50424
S-202 14 Malmö

Tel. +46 771 48 90 00
Fax +46 771 48 90 05

info@byggros.com · www.byggros.com

Byggros A/S
Springstrup 11
DK-4300 Holbæk
Tel. +45 59 48 90 00
Fax +45 59 48 90 05

Återförsäljare: