

Enkamat[®]

- Erosionsskydd

Colbond Geosynthetics

Colbond Geosynthetics levererar specialgeosyntetiska produkter till anläggningsarbeten. Sortimentet av produkter 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 Geosynthetics är marknadsledande inom erosionskydd.

ISO 9001

Colbond Geosynthetics material är producerat och levererat efter ISO 9001 kvalitetssäkringsstandard, certifierat av Lloyds, godkännandenummer 935136 och kvalitetsstyrningssystem NENEN-ISO 9001:1994.



Erosion - 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 där 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 korsas. 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 jord 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 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. (Erosionsmattor med en viktmassa på mindre än 1,0 vill flyta på vattnet och är svåra att bygga in.)

- **Multi bredd: Ekonomisk anläggning**

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

- **Avsevärda besparingar**

Enkamat produceras i stora mängder för att den används överallt i världen. Det 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 planteringsrotsystem.

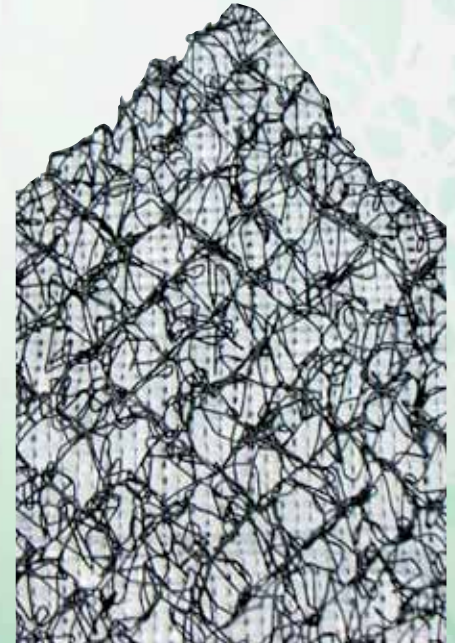
Enkamat med platt baksida är en variant med en mer platt struktur på undersidan, som gör det möjligt permanentt att bibehålla en 2-6 mm vass kornig makadam tillbaka (fylls i mattan efter inbyggnad) innan plantering – vanligtvis under vattenlinjen eller vid rinnande vatten med låg vattenhastighet och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

Enkamat® A

Enkamat A är en högpresterande special-Enkamat, 20 mm tjock och på förhand fylld med ett mineralfilter av 2-6 mm vass kornig makadam sammanbunden med bitumen. Denna prefabriserade 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 S är en geokompositprodukt som består av Enkamat med ett armerat polyestergeonät. Kombinationen av en öppen Enkamatstruktur och geonätets stora dragstyrka (20 till 110 kN/m) gör Enkamat S mycket användbart som friktion på mycket branta sluttningar och glatta membraner som kräver ett armerat underlag.



Enkamat används på tre huvudområden:

- Erosionsskydd på fördämningar och sluttningar
- Erosionsskydd av åbrinkar
- Stöd till växter på branter, sluttningar och geomembraner

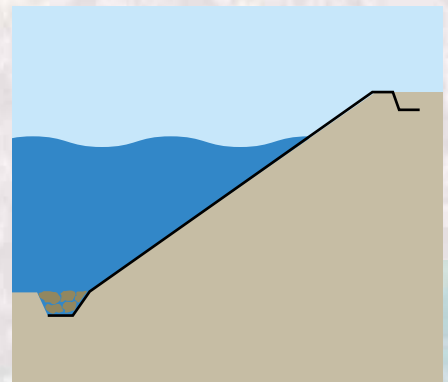
Erosionsskydd på fördämningar och sluttningar

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 det 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 brinksydd för att skydda mot erosion i och under vattenlinjen. Standard Enkamat kan byggas från ca. 0,50 m över vattenlinjen. I det området erbjuder dom olika typerna av Enkamat effektivt skydd.



Planterinsstöd på branta sluttningar och geomembraner

- **Växtlighet på branta och steniga sluttningar**

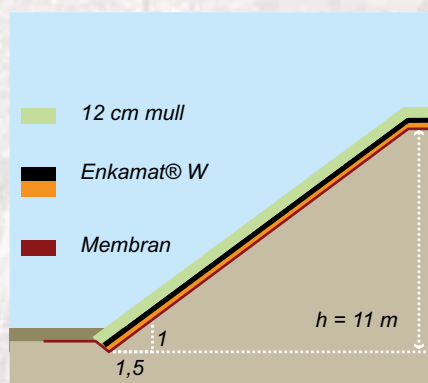
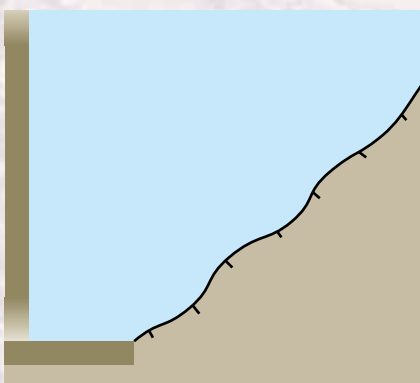
Enkamat S används till projekt med sådd på branta steniga undergrund. Enkamat S kombinerar mattans karakteristiska tredimensionella struktur med ett armerat polyestergeonät. Geonätet bildar, som ildar en total integrering med mattan är gjord av högmodulära polyestergarner skyddade av ett PVC-överdrag. Kombinationen av en mattstruktur med ett nät med stor styrka (från 20 till 100 kN/m) hjälper tät plantering med att utveckla sig under de ofta dåliga förhållande på steniga eroderade sluttningar. Enkamat S bildar ett flexibelt greppbart underlag där jorden hålls tillbaka och förgroningen främjas. Enkamat S 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 Enkamat S med hjälp av hydraulisk sprutteknik. Krypande och klättrande växter kan också armera planteringen.

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

Enkamat S används också på sluttningar med geomembraner eller andra släta ytor som skall täckas av ett jordskick där plantering skall utveckla sig. Vid sådana tillfällen etableras ett stabilt lager med en kombination av nätets höga dragstyrka och friktionen mellan Enkamat S och jorden. Enkamat S fixeras i ett dike på toppen av sluttningen. Exempel på andra användningsmöjligheter på släta ytor är regn- och dricksvattenbassänger med geomembraner eller geosyntetiskt lermembran. Enkamat S används också på soptippar med geomembraner, där det krävs ständigt skydd mot UVstrålning och mekanisk skada under avlastning. Enkamat W, en kompositprodukt av Enkamat, sydd på en vävd geotextil, kan också erhållas till dessa områden.

- **Speciella föremål**

Enkamats stora allsidighet ger också möjlighet för användning utöver erosionsskydd och etablering av planteringar t.ex. på lekplatser med naturligt gräs och gröna parkeringsplatser. Där lämpar sig Enkamat 7020 bäst. På en fotbollsplan t.ex. fördubblar eller tredubblar Enkamat banans livslängd.



Enkamat®

- Det riktiga målet i erosionsskydd

- **Testad prestationsförmåga**

Introducerat på 70' talet – idag är mer än 12 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**

Colbond Geosynthetics' materialen produceras och leveras i förhållande till EN-ISO 9001:1994 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 användsmöjligheter**

Från skydd av fördämningar till stabilisering av jordtytor.

- **Skräddarsydda mått**

Vid stora mängder.

- **Fantastiska produkttegenskaper**

- lätt och mycket flexibelt – och därför enkelt att bygga in
- fantastisk bindning av enkla trådar
- mer en 90% plats till uppfyllning
- inte giftigt
- mycket motståndskraftigt mot väder och UV-strålning
- frostsäkert
- låg brännbarhet – stöder inte förbränning

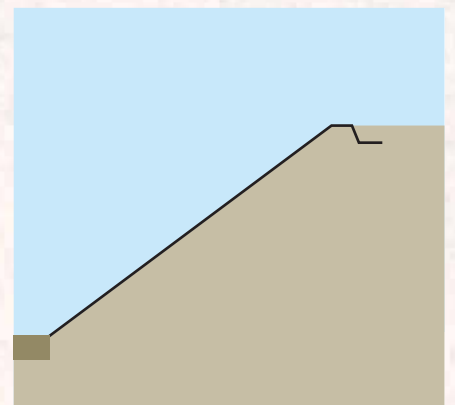
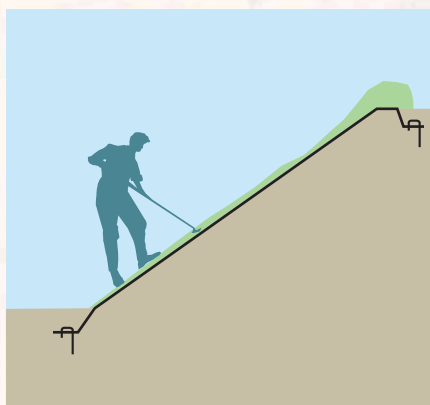
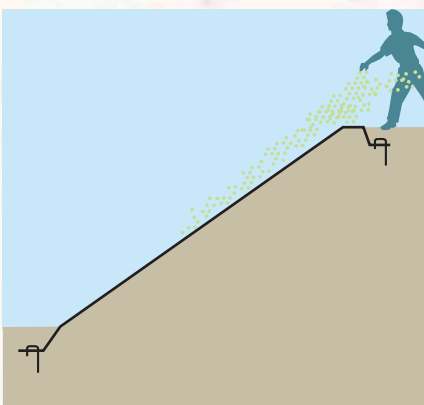
Inbyggnad

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 hål. 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.

Jord krattas sedan ner i mattan tills ytan täckts helt. Används Enkamat A skall 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 underlaget skall Enkamat fästas med spjut. Alla kanter (topp, botten och sidor) skall förankras väl i spaddjupa diken med spjut. 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

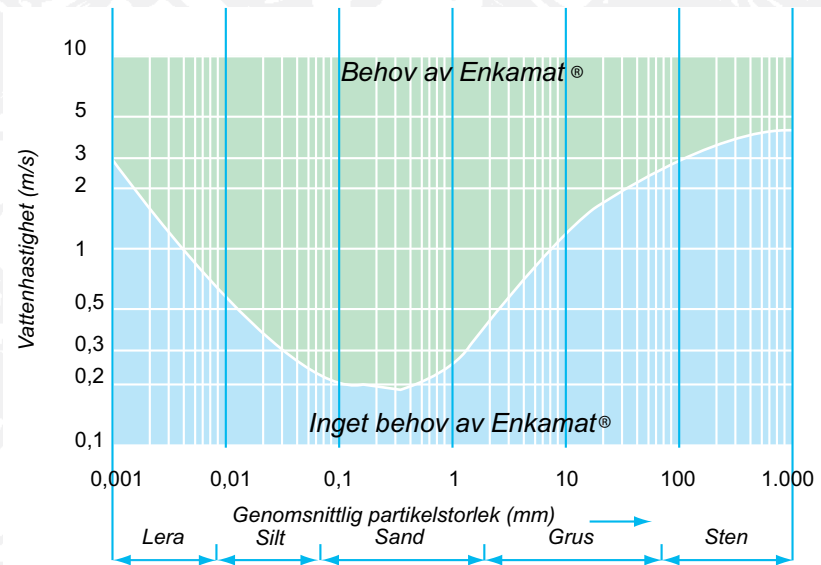
I den förenklade beräkningsmetoden som utvecklats för användning av Enkamat skiljer man mellan användning under våta och torra förhållanden.

Våta förhållanden är definierade som användningsområden, där Enkamat 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.

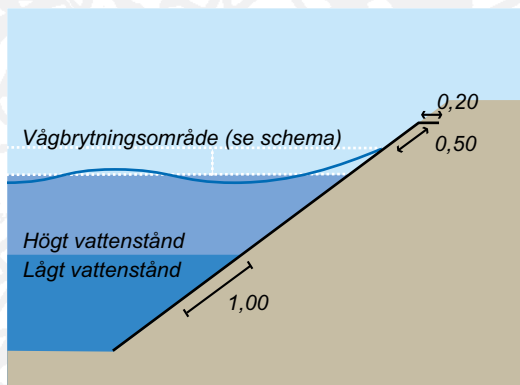
Våta förhållanden

1. Kontrollera behovet av erosionsskydd med Enkamat



2. Bestäm längden av 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 sluttningens lutning. Höjden på vågbrytningsområdet och skillnaden på högt och lågt vattenstånd skall multipliceras med lutningens omräkningsfaktor för att räkna fram längden på mattan.

Omräkningsfaktor

Våghöjd (m) \ Sluttning	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

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

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

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)

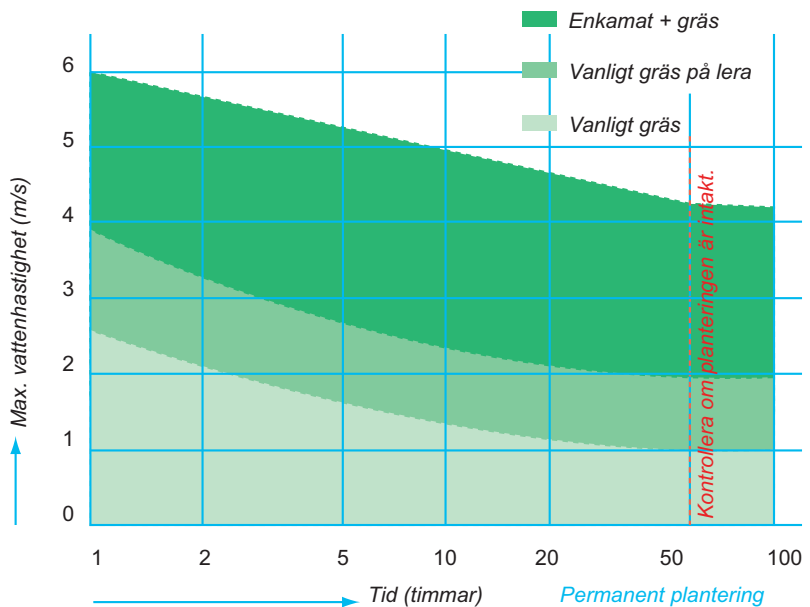
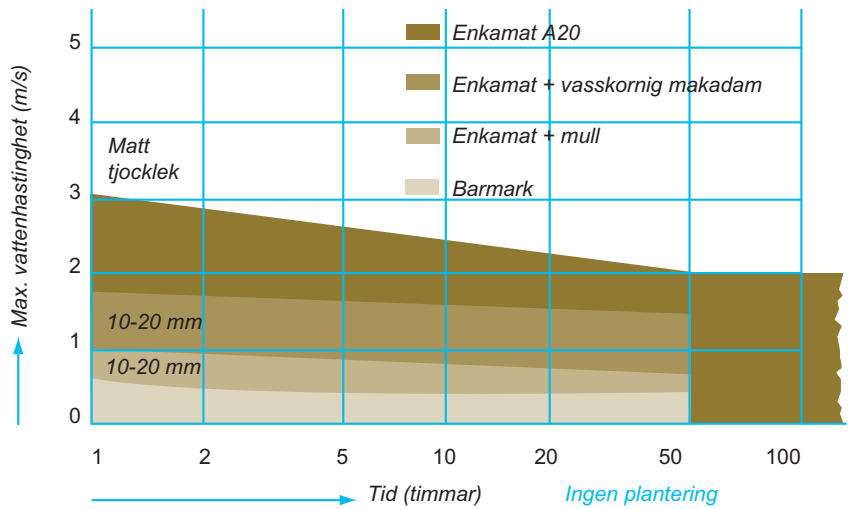
i = hydraulisk gradient

R = hydraulisk radie (m)

n = hämningskoefficient baserad på Mannings strävhetkoefficient (s/m^{1/3})

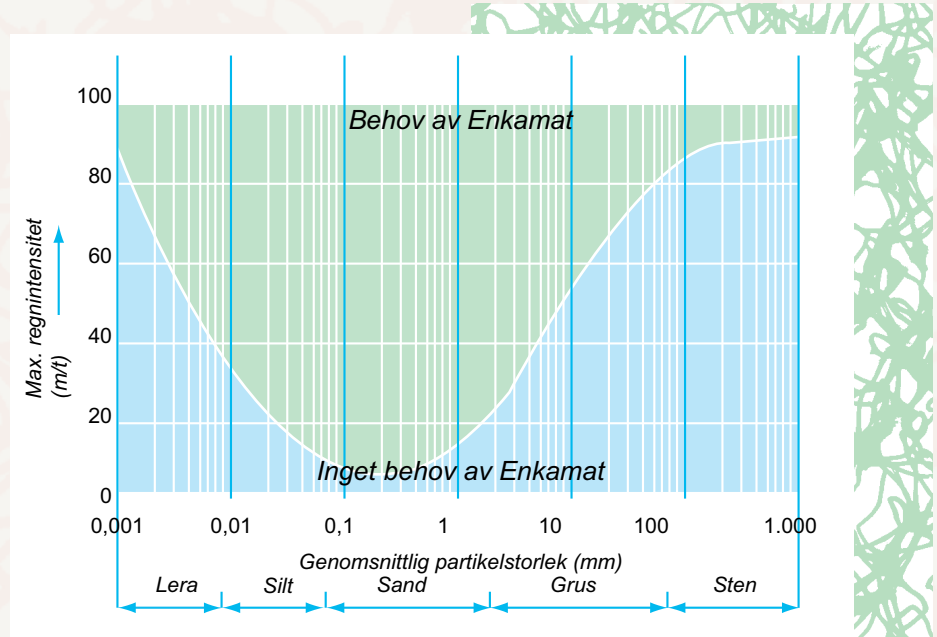
K_m = Mannings strävhetkoefficient = 1/n (m^{1/3}/s)

Vid beräkningar med Enkamat n = 0,020 (s/m^{1/3})



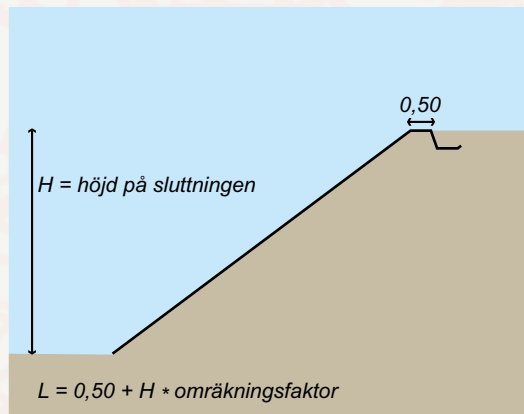
Torra förhållanden

1. Kontrollera behovet av erosionsskydd med Enkamät



2. Bestäm längden på mattan

Se förankringsdetaljer i inbyggnadsvägledningen

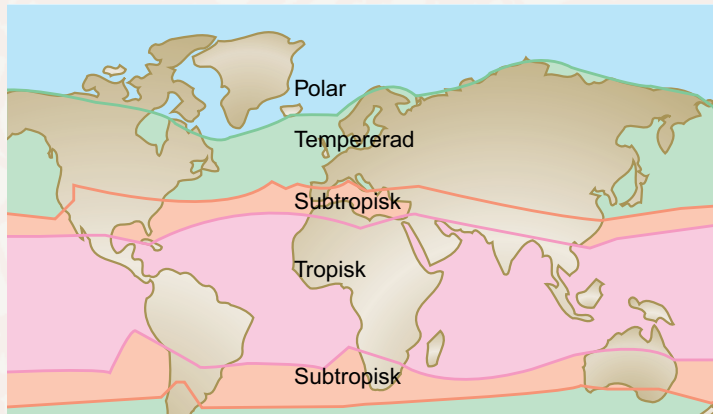


Höjden skall multipliceras med omräkningsfaktorn för att räkna fram mattans längd.

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 spiring 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	30	110
	Sommar	75		
Torrt	Vinter	75	145	200
	Sommar	90		
<i>Tempererat</i>				
Fuktigt	30	70	90	130
Torrt	70	90	110	160

Jämför denna mängd regn med vad som förväntas komma.

A. Spiringseffekter:

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

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

Om man inte vet om det kommer tillräckligt med vatten → "spiringsfaktor" = 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 stejlere	5

Välj typ av matta:

"spiringsfaktor" + "slutningseffektfaktor" ≤ 5 → Enkamat med en tjocklek på 8 mm

"spiringsfaktor" + "slutningseffektfaktor" > 5 → Enkamat med en tjocklek på 18 mm

Enkamat®

produktspecifikationer

Dimensioner och vikt

Enkamat®	Typ	Tjocklek mm	Draghållfasthet (DIN 53857)	
	Öppen matta			
	7010	10	1,5 kN/m	
	7018	18	1,8 kN/m	
	7020	20	1,9 kN/m	
	Med platt baksida			
	7220	18	1,8 kN/m	
	Med armering W typer			
	7010W/80.30 PP	11	90 kN/m ³	
	7010W/200.50 PET	11	200 kN/m ³	
	Fylls på anfördran 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 - 3,85 och 5,75 m.
Längden kan variera mellan 50 och 150 m beroende på typ och bredd.
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. Rullängden är 150 m. Erosionsmattans öppna volym för fyllnad uppgår till 90%.

Enkamat 7018

Erosionsmattan har en tredimensionell trådstruktur med en tjocklek på 18 mm \pm 2 mm. Erosionsmattan levereras i rullbredder på 1,0 och 5,75 m. Rullängden är 120 m. Erosionsmattans öppna volym för fyllnad uppgår till 90%.

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 - 3,85 och 5,75 m. Rullängden är 100 m. Erosionsmattans öppna volym för fyllnad uppgår till 90%.

Enkamat 7210

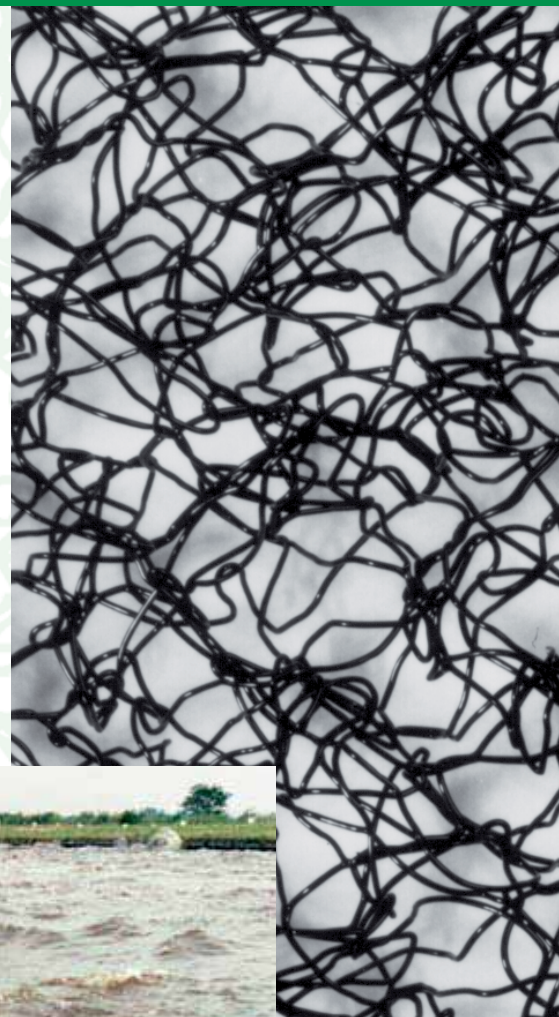
Erosionsmattan har en tredimensionell trådstruktur med platt baksida. Tjockleken är 10 mm \pm 0,5 mm. Erosionsmattan levereras i rullbredder på 1,0 och 1,95 m. Rullängden är 120 m. Erosionsmattans öppna volym för fyllnad uppgår till 90%.

Enkamat 7220

Erosionsmattan har en tredimensionell trådstruktur med platt baksida. Tjockleken är 18 mm \pm 1 mm. Erosionsmattan levereras i rullbredder på 1,0 - 1,95 - 3,85 och 5,75 m. Rullängden är 100 m. Erosionsmattans öppna volym för fyllnad uppgår till 90%.

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 rullängden är 20 m.



ENKAMAT® Produktprogram



Enkamat®



Enkamat® A



Enkamat® W



Besök oss på www.byggros.com, där kan du hitta lösningar, beskrivningar och referenser på bygg- och anläggningsprojekt.