

Materialjämförelse

Jämförelser - Geomembran och Geosyntetiska lermembran

Egenskaper	Elastoseal EPDM	HDPE	LLDPE	CSPE armerad	PVC	PP-R armerad	PP	GCL (ej GM)
Vattentätthet	A	A	A	A	A	A	A	B
UV resistens	A	B	D	A	D	A	A	RE
Livslängd	A	B	C	A	D	A	A	B
Köldtålighet	A	C	B	B	D	B	B	RE
Värmetålighet	A	B	D	B	D	A	A	RE
Flexibilitet	A	D	B	C	B	C	B	D
Elasticitet	A	D	D	C	D	D	C	EG
Töjningsmotstånd	C	A	B	A	C	A	B	D
Kemisk beständighet	B	A	B	B	C	B	B	C
Hydrerade kolväten	D	B	C	D	C	C	C	D
Stress cracking	A	D	B	A	B	A	A	EG
Flytpunkt	A	D	C	B	C	B	B	EG
Innehåll av mjukgörare	A	A	A	A	D	A	A	EG
Rotbeständighet	A	A	A	B	B	A	A	D
Mikroorganismer	A	A	A	A	C	A	A	B
Punkteringsmotstånd	B	C	B	B	B	B	B	C
Ytfriktion	A	D	D	B	B	B	B	B
Släntstabilitet	A	C	B	B	A	B	B	D
Termiska rörelser	A	C	B	A	C	A	B	A
Dimensionsstabilitet	A	D	D	A	B	A	B	A
Flerdimensionell töjning	A	D	C	C	B	C	B	D
Sättningar	A	C	B	C	A	C	B	D
Skarvbarhet	A	C	B	B	B	A	B	C
Skarvbarhet vid köld	A	D	D	B	D	B	A	RE
Skarv styrka	A	A	A	A	B	A	A	D
Skarv provning	A	A	A	B	A	B	A	EG
Installation	A	C	C	B	A	B	B	A
Permabilitet	B	A	B	B	C	B	B	B
Miljörelaterade egenskaper	A	A	A	B	D	A	A	A
Reparerbarhet	B	C	B	D	C	B	B	EG
Detaljer och utformning	B	D	C	B	B	C	B	C
Följsamhet till underlag	A	D	C	B	B	C	B	B

A=Utmärkt

B=Bra

C=Medel

D=Dålig

RE=Kan ej uppges

EG=Ej applicerbart

*) Ett geosyntetiskt tätskikt av lera definieras inte som ett geomembran, utan är en naturlig sodiumbaserad bentonitlera mellan två geotextiler, som skall belastas så att erforderligt tryck uppnås innan den vattenmättas, hydreras.

Materialjämförelse

Vulkaniserad Elastoseal EPDM gummiduk och semikristallina HDPE membran

Livslängd, åldringsegenskaper och "Stress Cracking"

Elastoseal EPDM är en syntetgummiduk som är en stabil, elastisk produkt, avsedd för årtionden av exponerad tjänstgöring och opåverkad i nedgrävda och övertäckta applikationer där miljön innehåller mikroorganismer. Det höga sotinnehållet, 35 – 40 %, garanterar att UV beständigheten överstiger alla tänkbara krav även i exponerade installationer.

HDPE är ett semikristallint termoplastiskt material som också kan användas i exponerade installationer. På grund av sin semikristallina struktur är emellertid HDPE känslig för sprickbildning, och då särskilt spänningssprickor vid skarvar, veck i membranet eller rivmärken och ytskador och där membranet utsätts för upprepade rörelser och termisk spänning. "Stress cracking" är ett sprödhetsfenomen och en fundamental egenskap hos semikristallin HDPE, som uppträder vid töjningar som bara är 30-40 % av membranets s.k. flytpunkt (yield point). HDPE är dessutom i sin naturliga form inte UV-resistent, utan måste UV-stabiliseras med inblandning av 2-3 % sot och antioxidanter. Produkten är följaktligen ytterst beroende av en korrekt inblandning av stabilisatorer.

Egenskaper vid låga temperaturer

Elastoseal EPDM påverkas inte ens av extremt låga temperaturer, även i exponerade installationer. Den bibehåller sin flexibilitet och skarvbarhet långt under fryspunkten. Sprödhet uppträder inte ned till – 50°C, produkten kan därför användas även i arktiskt klimat.

HDPE har också använts i extremt kallt klimat. Lägsta installationstemperatur är emellertid + 4°C i luften beroende på produktens styvhet vid tilltagande kyla och den extrema termiska chocken vid skarvning. På grund av sin semikristallina polymerstruktur förspredas och styvnar produkten vid ökande kyla, speciellt skarvarna är kritiska. HDPE har en förhållandevis hög längdutvidgningskoefficient, vilket innebär kraftig sammandragning, krympning, vid stigande kyla och därmed risk för att duken lyfter från underlaget i brytpunkter samt höga permanenta spänningar i membranet.

Seghet och anpassningsförmåga

Elastoseal EPDM har en praktisk töjbarhet överstigande 400 %, oavsett temperatur och anpassar sig perfekt till underlaget, även vid mycket ojämna ytor, utan risk för punktering. Den mönstrade dukytan ger utmärkt högt friktionsmotstånd så att jordglidning på ytan undviks och överlägsen följsamhet

och stabilitet mot underlaget erhålles. Elastoseal EPDM är ett elastiskt material, som återtar sin ursprungliga längd och form efter töjning, och därmed anpassar sig till varje form eller ojämhet hos underlaget eller till lokala rörelser i underlaget utan att brista.

HDPE däremot har en praktiskt användbar och kalkylerbar töjningsförmåga om max. 15 % beroende på dess flytpunkt. Det relativt styva HDPE membranet anpassar sig inte till markytan utan bildar broar över ojämna ytor. På grund av den släta, hårda ytan hos HDPE är friktionen mot jord och massor låg, risken för glidning och att massor kommer i rörelse måste undersökas noga vid minsta lutning. Styvheten och den låga effektiva töjbarheten, endast 15 %, gör HDPE olämplig i installationer med krav på flexibilitet, anpassning till underlaget och markrörelser överlag.

Friktionsvinkel mot jord och fyllmassor

Tack vare sin mönstrade yta, sin mjuka, sega gummikaraktär och sin anpassning till underlaget ger Elastoseal EPDM höga friktionsvinklar när den provas mot olika jordtyper. Friktionsvinklar i storleksordningen 25 till 30 grader är inte ovanliga. Brantare lutningar kan därmed täckas utan risk för ras eller instabilitet.

HDPE, med sin hårda, släta yta och sin styvhet, ger stor risk för glidningar (Därför används materialet bl.a. som beläggning på skidor) och låga friktionsvinklar, 10 till 15 grader är vanligt när den provas mot olika jordtyper och geotextiler.

Lätt att installera och skarva

Elastoseal EPDM duk levereras i stora prefabricerade paneler som ligger plana med lite eller inga veck. Panelerna, upp till 1500 kvm stora, kan prefabriceras till mått och former anpassade till den aktuella installationen, vilket reducerar materialspillet och ger snabb, effektiv utläggning. Skarvningen är okomplicerad och snabb, entreprenören använder konventionella termiska skarvmetoder, t.e.x. värmekil. Yttertemperaturen har ingen eller obetydlig inverkan på skarvarbetet, vilket är en stor fördel i nordiskt kallt klimat och möjliggör skarvning året runt.

HDPE levereras enbart i stora standardrullar, upp till 10 meter breda, utan möjlighet till anpassning av mått eller form till den aktuella installationen. Skarvning måste utföras av erfaren, utbildad personal och med speciell värme – eller extruderingsutrustning. HDPE är styv och ligger inte slät mot marken. Med variationer i yttertemperaturen uppstår extrema veck och vågbildningar i duken, vilket försvårar skarvningen och påverkar slutkvaliteten.

HDPE bör inte installeras vid kall väderlek.

Materialjämförelse

Termiska rörelser

Elastoseal EPDM har låg utvidgningskoefficient och utvecklar därför inte veck i ytan vid stigande temperatur eller spänningar i duken vid sjunkande temperatur.

HDPE har en hög utvidgningskoefficient, ca 0,18 %/grad C. Geomembranen är mycket styvt och en temperaturstegring utvecklar därför extrem veck- och vågbildning i ytan när duken ligger utlagd före skarvning. Exempelvis kommer en 100 meter lång 1,5 mm tjock HDPE att bli 1,3 meter längre från att den rullats ut på morgonen vid +10°C tills den skall skarvas på eftermiddagen, under solbelysning och vid duktemperatur +80°C. Detta orsakar extrema problem vid skarvningsoperationen, i praktiken måste skarvning ofta utföras nattetid. Den kontinuerliga termiska rörelsen hos HDPE orsakar också permanenta spänningar i skarvarna.

Klistring mot betong och trätytor

Elastoseal EPDM kan med lätthet klistras upp på betong och trätytor med kontaktlim eller vattenbaserat lim. EPDM duken anpassar sig efter underlaget och ger full kontakt över hela ytan.

HDPE anpassar sig inte efter dessa underlag p.g.a. sin styvhet, och kan inte klistras permanent mot betong eller trä.

Reparerbarhet

Skador på EPDM-duken kan lätt repareras med självhäftande gummiremsor, ett arbete som kan utföras av ägaren, även efter många års tjänst i en exponerad installation.

HDPE kan inte lätt repareras av ägaren, utan kräver oftast speciell ytbehandling och extruderingsskarvning utförd av erfaren personal till en hög kostnad.

Påverkan från miljö och andra material

Elastoseal EPDM påverkas inte av andra material och kan utsättas för obegränsad tryckbelastning. Den kan placeras under eller över stenblock o.dy. och påverkas inte av nygjuten betong.

Våtväxter och rötter penetrerar inte EPDM och vattenkvaliteten i en bassäng påverkas inte.

HDPE måste, på grund av sin styvhet och känslighet för skador, skyddas mot kontakt med många material, som stenblock och betong, med geotextiler eller sand, vilket höjer installationskostnaden.

Skilnader i skarvbarhet

Elastoseal EPDM skarvas enkelt på fabrik eller arbetsplatsen med konventionella metoder, varmluft eller värmekil. Skarv-

sultatet är opåverkat av yttre temperatur och duktjocklek. Skarven har samma styrka som gummiduken, med likvärdig draghållfasthet och elasticitet.

HDPE skarvas också med värmekil, men kräver en mycket exakt och kontrollerat förfarande på grund av det mycket smala toleransområdet som duken tillåter. Detta toleransområde, eller fönster, påverkas i hög grad av temperatur i luft och hos duken, av tjocklek och tjockleksvariationer hos duken och variationer i utrustningen. Att skarva HDPE kräver erfaren och kompetent personal.

Kostnadsjämförelser bör inte göras med enbart materialpriser som underlag

Elastoseal EPDM duk är ett kostnadseffektivare, pålitligare system som kan installeras utan svårighet och kan underhållas under många år. Trots att kostnaden per mm kan vara högre för EPDM än för HDPE ger EPDM ett tätskikt som tål påfrestningar under installation och långårig användning bättre, är opåverkad av miljö och omgivande material samt lätt och säker att installera.

HDPE kräver specialutbildade entreprenörer för installation och reparation, extra skyddsåtgärder och stor försiktighet när det gäller jordstabilitet i slänter och lutande ytor. Risken för "stress cracking", sättningar i underlag som inte kan absorberas och bristen på reparationsmetoder bör vägas in i den långsiktiga kostnaden för projektet.

Summering

Bifogad tabell summerar de viktigare faktorerna när det gäller att specificera tätskikt i EPDM respektive HDPE i täckta eller exponerade geomembraninstallationer.

Materialjämförelse

Jämförelse mellan EPDM och HDPE Geomembran

Egenskaper	EPDM 1,2 mm	HDPE 1,5 mm	Mått	EPDM	HDPE
Resistens mot solljus (UV)	4	4	Tjocklek, mm, vanligast	1,2 och 1,0	1,5
Resistens mot "Stress Cracking"	4	1	0,80 mm	tillgänglig	används ej
Resistens mot sprickbildning	4	2	1,00 mm	"	tillgänglig
Resistens mot nötning	4	2	1,20 mm	"	"
Resistens mot värme (Varmt klimat)	4	2	1,50 mm	"	"
Resistens mot värmeutvidgning	4	1	2,00 mm	"	"
Resistens mot organisk jordmiljö	4	4	2,50 mm	används ej	"
Positionering och utläggning av paneler	3	2	Bredd	1,7 m	5 – 10 m
Skarvning på arbetsplatsen	3	2	Längd	20 – 100 m	50 – 200 m
Reparerbarhet	3	1	Prefabricerad till ritningsmått	Ja, max 1500 m ²	Nej
Anslutningar mot fundament o.dy,	3	3			
Installation under kyla	4	1			
Köldbeständighet (skarvar)	4	1			
Anpassningsförmåga mot underlaget	4	1			
Resistens mot skador p.g.a punktering	3	2			
Utläggningsegenskaper (ligger plant)	4	1			
Resistens mot skador vid installation	3	3			
Resistens mot veck-och vågbildning	4	1			
Resistens mot permanenta spänningar	3	2			
Resistens mot jordglidning (friktionsvinkel)	4	2			
Resistens mot sättningar i underlaget	4	2			
Töjbarhet flerdimensionellt	4	1			
Limbarhet mot betong	4	0			
Generell livslängd	4	3			
Summa rating	3,7	1,8			
Ratings: 4=Utmärkt, 3=Bra, 2=Acceptabel, 1=Dålig, 0=Okänd alt. Ingen historik					

Materialjämförelse

Jämförelse mellan EPDM och HDPE Geomembran

Fysikaliska egenskaper	EPDM	HDPE	Kemisk resistens	EPDM	HDPE
Densitet	1,15	0,94 (flyter på vatten)	Olja, petroleum, aromatiska kolväten	3	2
Brotthållfasthet	7,0 MPa	30,0 MPa	Inorganiska salter	1	1
Brottöjning	400 %	700 %	Animaliska fetter	1	1
Hållfasthet vid flytpunkt (Yield point)	Har ej flytpunkt	0,5 Mpa	Baser	1	1
Töjning vid flytpunkt (Yield point)	Har ej flytpunkt	15 %	Organiska salter	1	1
Termiska rörelser	försumbara	stora	Vegetabiliska oljor	1	1
Sprödpunkt, skarvar,	- 50°C	- 20°C	Utspädda inorganiska syror	1	1
Sot innehåll	35-40 %	2-3 %	Alkoholer	1	1
Stress Cracking, ASTM D 5397	Ej utsatt för stress cracking. Icke polärt material	200	Aldehyder	1	1
			Aminer	1	1
			Estrar	1	2
			Ketoner	1	3
			Organiska syror	1	2
			Etrar	2	3
			Fenoler	2	2
			Mineraloljor	3	1
			Jordkemikalier	1	1
			1=Resistent, 2=Moderat resistent, 3=Ej resistent		

Materialjämförelse

Vulkaniserad Elastoseal EPDM gummiduk och mjukgjord Polyvinylklorid (PVC) duk

Livslängd och UV-resistens

Elastoseal EPDM är en syntetgummiduk som är en stabil, elastisk produkt, avsedd för årtionde av exponerad tjänstgöring och som förblir opåverkad i nedgrävda och övertäckta applikationer där miljön innehåller mikroorganismer. Det höga sotinnehållet, 35 – 40 %, garanterar att UV-beständigheten överstiger alla tänkbara krav även i exponerade installationer.

PVC innehåller mjukgörare, vanligen ftalater såsom DEHP och Di-butyl ftalater, för att åstadkomma flexibla produkter. Mjukgörarna kommer att diffundera och dunsta bort med tiden. Tiden är beroende av kvaliteten på PVC blandningen, men processen pågår alltid. När mjukgöraren är förbrukad återgår PVC:n till sitt ursprungstillstånd, under en kort tidsperiod. Produkten blir spröd och hård med dåliga mekaniska egenskaper och ingen töjbarhet.

PVC av enklare typer är känsliga för värme, solljus och mikroorganismer, många PVC-typer kan enbart rekommenderas i övertäckta applikationer.

Organiska blandningar i kontakt med PVC kan resultera i mikrobiologisk nedbrytning av membranet och det finns risk för migrering av mjukgörare när materialet står i kontakt med andra plaster eller cement/betong.

På grund av förlusten av mjukgörare förlorar PVC vikt och tenderar att krympa över tid.

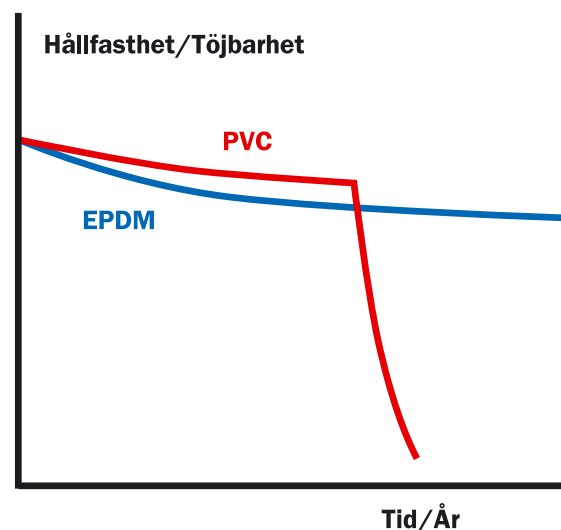
Underlag

Elastoseal EPDM är ett elastiskt tätskikt, återgår alltid till sin ursprungliga form och längd efter töjning, och har exceptionellt goda töjningsegenskaper. Duken anpassar sig till ojämnheter och till rörelser i underlaget utan att brista, oavsett temperatur.

Oarmerad PVC i tjocklekar 0,5 – 1,00 mm har ett mycket begränsat motstånd mot punktering över stenar, rötter och ojämna underlag. PVC-dukar måste skyddas med tunga geotextiler eller sandlager för att garantera rimlig livslängd.

Friktionsvinkel mot jord och fyllmassor

Elastoseal EPDM membran med textilmönstrad yta har typisk friktionsvinkel 24 – 27 grader mot de flesta förekommande sand- och jord typer. Detta ger möjlighet till konstruktioner med brantare släntlutningar och till bassänger eller övertäckningar med större volym på en given landyta. En större vatten- eller deponeringsvolym kan tillåtas.



PVC har vanligen en slät yta som ger låg friktion. Typisk friktionsvinkel är ca. 16 – 18 grader. Risken för ras och slänternas stabilitet måste nogra beräknas vid konstruktionen.

Egenskaper vid låga temperaturer

Elastoseal EPDM påverkas inte av extremt låga temperaturer, även i exponerade installationer. Den bibehåller sin flexibilitet och skarvbarhet långt under fryspunkten. Sprödhet uppträder inte ned till -50°C , produkten kan därför användas även i arktiskt klimat.

PVC påverkas markant av låga temperaturer. Duken blir styv och spröd, med ökad risk för riv- och punkteringsskador. En högkvalitativ PVC kan ha en sprödpunkt på -25°C , men vanligt är att kommersiellt tillgängliga produkterna är begränsade till ca. -17°C .

Materialjämförelse

Kostnadseffektivitet och lämplighet i praktisk landskapsutformning

Elastoseal EPDM erbjuder en kostnadseffektiv produkt och system. Paneler prefabriceras till 800 – 1500 m², i storlekar och ytor anpassade till projektet. Panelerna passar exakt i de utgrävningar och schaktningar som gjorts för bassängerna. De mjuka, flexibla panelerna är lätt transporterbara och utrullningsbara på arbetsplatsen, med ett litet antal installatörer. Installationen av upp till 2000 m² stora bassänger kan göras av byggherren eller bygg/schakt entreprenören.

EPDM kan installeras exponerad och skadas inte av att stenar eller dekorativa stenblock placeras ut på ytan.

PVC prefabriceras till paneler med liknande metoder, men 0,75 – 1,00 mm PVC är inte stryktåligt eller motståndskraftigt mot påkänningar vid installationen, panelerna måste vara mindre och förmågan att tåla ojämna markytor är begränsad. Dessutom krävs täckning med min 50 cm jord/sand som skydd för successiv nedbrytning.

Omsorg om miljön

Elastoseal EPDM duk är ett miljövänligt alternativ. EPDM-gummi är kemiskt stabilt och innehåller inga tillsatser eller mjukgörare som frigöres under dukens livslängd eller senare.

Elastoseal EPDM kan deponeras, förbrännas eller recycclas genom malning och återanvändning av de elastomera ingredienserna, som blandas in i nya gummiblandningar.

PVC är en klorerad produkt innehållande UV-stabilisatorer och mjukgörare. PVC betraktas ofta som ett miljöproblem eftersom:

Klororganiska kemikalier är allmänt miljöfarliga. De ger upphov till "växthuseffekt", de medverkar till ozonskiktets nedbrytning i atmosfären, de är cancerogena, de har orsakat förgiftning genom PCB och de bryts inte ned i naturen. Produktionen av råmaterialet för PVC betraktas som miljöbelastande.

PVC innehåller ftalater, mjukgörare som anses cancerogena. PVC kan orsaka dioxin skador, och vissa innehåller tungmetaller och klorerade kolväten, som är farliga för människans hälsa.

Materialjämförelse

Vulkaniserad Elastoseal EPDM gummiduk och geosyntetiska lermembran (GCL) typ bentonite

Livslängd och åldringsegenskaper

Elastoseal EPDM är en syntetgummiduk som är en stabil, elastisk produkt, avsedd för årtionde av exponerad service och opåverkad i nedgrävda och övertäckta applikationer där miljön innehåller mikroorganismer. Det höga sotinnehållet (kimrök), 35 – 40 %, garanterar att UV-beständigheten överstiger alla tänkbara krav även i exponerade installationer.

GCL:s är inte konstruerade eller avsedda för exponerad användning. Tvärtom, ett geosyntetiskt lermembran måste installeras med stor försiktighet och omsorg på ett stabilt underlag och måste förses med en minst 1,0 meter tjock täckning för att säkerställa det tryck på produkten som krävs för att bentonitens hydreringsprocess skall säkerställas. Utan kontrollerad och korrekt installation med tillräcklig och kompakterad toppfyllning kan en GCL inte prestera en barriär mot vätska.

Egenskaper vid låga temperaturer

Elastoseal EPDM påverkas inte av extremt låga temperaturer, även i exponerade installationer. Den bibehåller sin flexibilitet och skarvbarhet långt under fryspunkten. Sprödhet uppträder inte ned till -50°C, produkten kan därför användas även i arktiskt klimat.

GCL:s har använts i mycket kalla klimatzoner. Dock måste de installeras och övertäckas vid temperaturer över 0 grader beroende på produktens styvhet vid kyla och på bentonitens fukttinnehåll, som inte kan tillåtas frysa. GCL:s är, på grund av bentoniteinnehållet, känsliga för sprödhet vid låga temperaturer, speciellt i sektioner där membranet skarvats. Lermembran måste befinna sig under djupet för tjäle på den aktuella installationsplatsen, vilket i kall klimatzon innebär att övertäckningen måste vara minst 1,5 meter.

Seghet och anpassningsförmåga

Elastoseal EPDM har en praktisk tøjbarhet överstigande 400 %, oavsett temperatur, och anpassar sig perfekt till underlaget, även vid mycket ojämna ytor, utan risk för punktering. Den mönstrade dukytan ger utmärkt högt friktionsmotstånd så att jordglidning på ytan undviks och överlägsen följsamhet och stabilitet mot underlaget erhålles. EPDM är ett elastiskt material, som återtar sin ursprungliga form och längd efter tøjning, och därmed anpassar sig till varje form av ojämnheter hos underlaget eller till lokala rörelser i underlaget utan att brista.

En GCL har däremot ingen styrka eller tøjbarhet eftersom bentonite saknar draghållfasthet. GCL:s måste positioneras

sorgfälligt och försiktigt och hydreras under last (Övertäckningens vikt). Väl utplacerad kan en GCL inte flyttas eller röras, då detta leder till sprickor och förstör produktens tätningsförmåga. GCL:s saknar skarvar, membranet läggs bara ut med överlappning i skarvzonen. Någon skarv med mekanisk styrka finns därför inte. Sättningar eller rörelser i underlag eller övertäckning resulterar i att membranerna separerar och den tätande funktionen upphör.

Friktionsvinkel mot jord och fyllmassor

Tack vare sin mönstrade yta, sin mjuka, sega gummikaraktär och sin anpassning till underlaget ger Elastoseal EPDM höga friktionsvinklar när den provas mot olika jordtyper. Friktionsvinklar i storleksordningen 25 till 30 grader är inte ovanliga. Brantare lutningar kan därmed täckas utan risk för ras eller instabilitet.

Geosyntetiska lermembran uppvisar också initialt en hög friktionsvinkel mot jord etc. Dock, när väl bentoniten är hydrerad, har svällt fullt ut, under last i en släntlutning, kommer släntens stabilitet att vara helt beroende av de textiltrådar som sammanbinder de två geotextilier som omsluter bentoniten i en GCL. Bentoniten i sig har mycket låg skjuvstyrka. Med tiden finns risk att belastningen på de tvärgående textiltrådarna mellan geotextilskikten leder till att trådarna kryper, förlorar styrka och lossnar från geotextilen. Slänten blir instabil och kan glida. På grund av dessa risker bör släntlutningar med GCL:s begränsas till 1:5 (11 grader) eller mindre.

Installation och skarvning

Elastoseal EPDM duk levereras i stora prefabricerade paneler som ligger plana med lite eller inga veck. Panelerna, upp till 1500 m² stora, kan prefabriceras till mått och former anpassade till den aktuella installationen, vilket reducerar materialspillet och ger snabb, effektiv utläggning. Skarvningen är okomplicerad och snabb, entreprenören använder konventionella termiska skarvmetoder, t.e.x. värmekil, och skarvningen kan utföras även vintertid. Skarvarbetet- och kvaliteten kan lätt säkerställas med både icke förstörande lufttrycksprovning och förstörande provning.

Lermembran levereras till arbetsplatsen i stora rullar, med upp till 5 meters bredd. Någon möjlighet till prefabricering finns inte. Någon egentlig skarv kan inte göras, utan membranerna läggs omlott. Någon mätbar skarvstyrka existerar ej. Skarven "tätas" genom att man strör bentonite, för hand eller med spridare, över överlappningen. Tätningen utförs för hand och resultatet kan variera kraftigt, med skarvlängder helt utan bentonite som följd. Det finns inga metoder för att testa kvaliteten och täthet på överlappningarna.

Materialjämförelse

Anslutning mot fundament, betong och trätytor

Elastoseal EPDM kan med lätthet klistras mot betong- och trätytor med kontaktlim eller vattenbaserat lim. EPDM-duken anpassar sig efter underlaget och ger full kontakt över hela ytan.

Lermembran anpassar sig inte till underlag typ betong p.g.a. sin styva textilyta och inflexibla karaktär. GCL:s kan inte limmas eller mekaniskt fästas till betong- eller trätytor.

Reparerbarhet

Skador på EPDM-duk kan lätt repareras med självhäftande gummiremsor, ett arbete som kan utföras av ägaren, även efter många års tjänst i en exponerad eller täckt installation.

Ett lermembran kan bara lagas genom att man löst utlägger en bit membran ovanpå skadan. Denna typ av löst liggande lappning kan bara göras innan bentoniten täckts med fyllmassor och hydreras. Ett hydrerat bentonite membran kan inte repareras. Det bör också noteras, att ett bentonitemembran som hydreras innan fyllmassor utlagts måste bytas ut i sin helhet.

Påverkan från miljö och andra material

Elastoseal EPDM påverkas inte av andra material och kan utsättas för obegränsad tryckbelastning. Duken kan placeras under eller över stenblock o.dy. och påverkas inte av nygjuten betong.

Våtväxter och rötter penetrerar inte Elastoseal EPDM och vattenkvalitet i en bassäng påverkas inte.

Lermembran måste utläggas på kompakterade, släta underlag. Fyllmassor ovanpå membranet får inte innehålla större stenar eller dylikt. Rötter penetrerar enkelt textilsikten i en GCL, och äventyrar därmed membranets täthet. Bentonitens påverkan av vätskor innehållandet annat än rent vatten, t.e.x kemikalier, måste noga undersökas och testas från fall till fall, då hydreringsprocessen kan påverkas och förlöpa annorlunda än vid hydrering med hjälp av rent vatten. Detta gäller både vätskor i bassänger och migrerande vätskor.

Skillnader i skarvbarhet

Elastoseal EPDM skarvas enkelt på fabrik eller arbetsplatsen med konventionella metoder, varmluft eller värmekil. Skarvresultatet är opåverkat av yttemperatur och duktjocklek. Skarven har samma styrka som gummiduken, med likvärdig draghållfasthet och elasticitet.

Lermembran endast överlappas, överlappningen förstärks genom att beströs med bentonite membran och ströbentoniten hydreras under last. Dessa överlappningar förekommer var 5:e meter över ytan och resulterar i ett stort antal arbetsintensiva skarvområden. Dessa skarvområden har emellertid ingen skjuvstyrka och membranen glider lätt isär under installationsperioden (särskilt i sluttningar) och på grund av sättningar och rörelser i underlaget efter installation.

Summering

Ett lermembran är definitionsmässigt inte ett geomembran. Geomembran, som Elastoseal EPDM, är konstruerade för 100 % vattentäthet, ett lermembran är alltid vattengenomsläppligt. Ursprungligen ersatte GCL:s naturliga, kompakterade lerlager (CCL) som sekundär membran till ett primärt geomembran (GM). Lermembran används alltså alltid i kombination med ett syntetiskt geomembran. Lermembran marknadsförs emellertid även som tätskikt mot användningar där geomembran, dvs fullständig täthet, krävs.

Geosyntetiska lermembran är en relativt ny och oprövad produkttyp, främst vad det gäller textiltekniken. GCL:s började användas i slutet på 80-talet, medan gummiduk, först med butyl och senare EPDM polymer som bas, har använts sedan 1940-talet, och är därmed det membran som har den längsta praktiska historiken. Lermembran måste vara baserade på sodium bentonite, som sväller mer än kalcium bentonite under last.

Installationen av lermembran måste betraktas som tekniskt osäker, och i stor utsträckning okontrollerbar. Produkten tål inte kyla och inte fukt innan den utlagts och belastats. Ytan den utläggs på måste vara helt slät, t.ex. är en 4 mm skarp sten oacceptabel. Membranet måste täckas med last/fyllmassa samma dag den utlagts, annars startar hydreringen utan last, produkten blir oanvändbar. Torkar membranet ut kommer det att krympa och bilda sprickor. Hydreras membranet åter återgår det till sin ursprungliga tätande funktion, men sprickbildningar kommer att kvarstå.

Elastoseal EPDM kan i svenskt klimat installeras året runt och kvaliteten på installationen kan säkerställas och förblir opåverkad under överblickbar framtid.

Materialjämförelse

Följande tabell summerar de viktigaste faktorerna när det gäller EPDM geomembran respektive GCL:s i övertäckta applikationer.

Jämförelse mellan EPDM geomembran och GCL Iermembran		
Egenskaper	EPDM	GCL
Resistens mot solljus (UV)	4	1
Resistens mot sprickbildning (samtliga möjliga orsaker)	4	2
Resistens mot värme (varmt, torrt klimat)	4	1
Resistens mot kemisk påverkan	4	2
Täthet mot vätska	4	2
Kvalitetssäkring av installation	4	1
Positionering och utläggning av rullar/paneler	3	4
Kvalitet och styrka på skarvar	4	2
Reparerbarhet	3	0
Anslutningar mot fundament, rörledning o.dyl.	4	1
Installation under kyla	4	1
Anpassningsförmåga till underlaget	4	3
Resistens mot punktering	3	2
Utläggningsegenskaper (ligger plant)	4	3
Resistens mot skador vid installation	3	3
Resistens mot fukt/väta vid installation	4	1
Resistens mot veck- och vågbildning	4	3
Resistens mot jordglidning (Friktionsvinkel)	4	4
Resistens mot sättningar i underlaget	4	1
Töjbarhet flerdimensionellt	4	1
Stabilitet i släntlutningar långsiktigt	3	1
Generellt livslängd	4	3
Summa rating	3,8	1,9

Ratings

4=Utmärkt; 3=Bra; 2= Acceptabel; 1=Dålig; 0=Ej möjligt