

Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

Public Company Coal Mines Kolubara, Lazarevac, Serbien

Brunkol är den huvudsakliga energikällan i Serbien. Kollet användes som energikälla för elkraftverk. Det 600 km stora dagbrottet Kolubara är republikens största leverantör av brunkol. För att kolfältet skall kunna expandera beslutades det år 2000 att flytta floden Kolubara 5 kilometer. Kolubarafloden flyter nord-syd genom kolfältet och har ett maximalt flöde av $Q = 650 \text{ m}^3$ per sekund. En kombination av kompakterad lera (CCL) och elastisk EPDM duk skyddad av geotextiler valdes som konstruktion. Projektet krävde installation av ca. 100 000 m² EPDM Geomembran, 200 000 m² geotextil samt ca. 265 000 m³ kompakterad lera (CCL) för att åstadkomma den önskade tätheten i den nya konstgjorda flodfåran. Installation av EPDM-duken var slutförd i mars 2007 och den nya flodfåran öppnades under hösten 2007.



Förflyttning av Kolubara floden, Lazarevac, Serbien.

Beställare: Public Company Coal Mines Kolubara.

Konsult: Jaroslaw Cerni Institute, Belgrad.

Tätskiktsinstallatör: Neshvyl Ltd, Belgrad.

Tekniska data

Installation: April 2006-Mars 2007

Tätskikt: 1,0 och 1,2 mm Elastoseal EPDM Geomembran

Yta: 98 000 m²

Skarvteknik: Thermobond med kanalskarv

botten och bankar även under maximalt vattenflöde, 650 m³ per sekund.

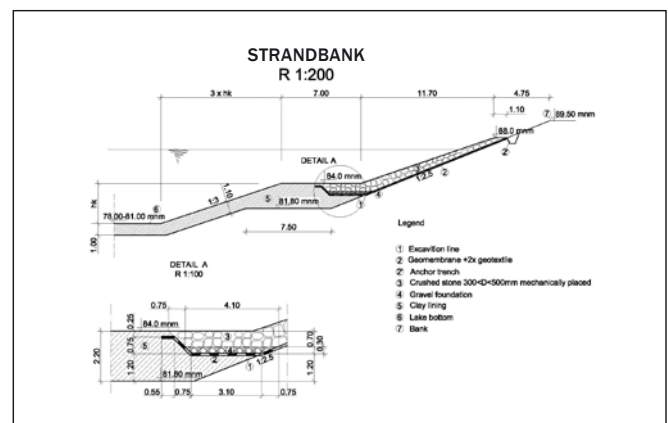
- Den nya flodfåran löper genom gamla deponeringsytor, återvunnen mark och genom mark med varierande geologisk struktur och sedimentlager, varav vissa har hög genomsläpplighet.

Den slutgiltiga konstruktionen av flodfåran omfattade tre typer av sektioner för det ca. 5 km långa nya vattendraget. Projektet omfattade även en 120 000 m² stor konstgjord sjö, som skall användas för rekreation och ekologisk förbättring av det tidigare kolfältet. Sjön konstruerades över en gammal askdeponi, med botten bestående av 1 meter kompakterad lera (CCL). Strandbankarna konstruerades med EPDM tätskikt med ovanpåliggande skyddsgeotextil och ett lager krossad sten (300<D<500 mm) som skyddslager (Figur 1).

Konstruktions- och planeringsförutsättningar vid förflyttning av Kolubarafloden

Förflyttningen av Kolubarafloden var ett mycket komplext projekt. Omfattningen och komplexiteten överstiger sedvanliga, klassiska förflyttningar av mindre vattendrag av följande skäl:

- Brunkolsbrytningen i dagbrott ned till över 20 meters djup innebar en drastisk förflyttning av floden från sin ursprungliga fåra.
- Den nya konstgjorda flodbädden kommer att ligga i direkt anslutning till det framtida dagbrottet och måste konstrueras så att inget läckage förekommer mot dagbrottet.
- Den ursprungliga flodfåran måste stängas helt och den nya fårans olika sektioner måste vara geotekniskt stabila.
- Flodfåran måste dimensioneras för maximalt flöde och ge skydd mot översvämningar i intilliggande terräng.
- Den nya flodfåran måste vara opåverkad av erosion i

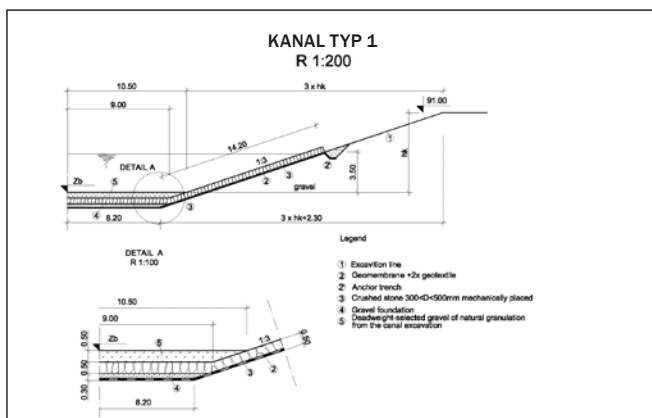


Figur 1. Visar typisk sektion av sjöns strandbank med anslutningen mellan lermembranet och EPDM-duken.

Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

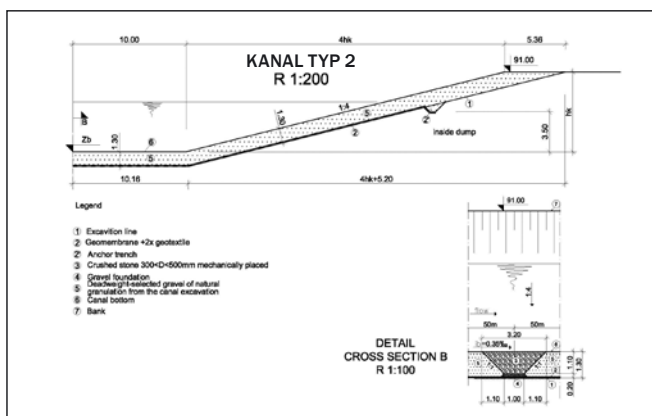
Public Company Coal Mines Kolubara, Lazarevac, Serbien

Konstruktionen av kanal-sektionen utfördes med tre olika tvärsektioner beroende på typ av markunderlag. Kanaltyp 1 konstruerades för grävning genom befintlig morän med lager av grus, med hög genomsläpplighet. Denna sektion kräver ytlager av krossad sten (300<D<500 mm) över geotextil på bankarna med lutning 3H:1V (Figur 2).



Figur 2. Typisk kanaltyp 1 sektion.

Kanaltyp 2 konstruerades för kanalbädd som löper genom gammal deponeringsyta, med stor risk för sättningar och rörelser. Sektionen utgör ett komposittättskikt med EPDM geomembran över 1,0 meter kompakterad lera (CCL). Ett ballastlager placerades över geotextilskiktet för skydd och för att förhindra vindlyft. För att förhindra erosion av ytlagret vid höga vattenstånd har "bälten" av krossad sten placerats tvärs över kanalen i 100 meters intervall (Figur 3).



Figur 3. Typisk kanaltyp 2 sektion.

Kanaltyp 3 är konstruerad som en 1,2 meter tjockt kompakterat lerlager (CCL) för kanalsektioner med ringa risk för sättningar och rörelser. Ytlagret av 1,3 meter krossad sten behövs fortsatt för att skydda lertättskiktet.

Geomembran och Geomembran/CCL dubbeltätning

I kanalsektioner där inte bara erosionskontroll var nödvändigt användes Elastoseal EPDM geomembran. EPDM valdes på grund av ett antal viktiga egenskaper:

- Hög töjbarhet och elasticitet (> 300 % töjbarhet och ingen flytpunkt).
- Högggradigt effektiv fuktbarriär (negligerbar vattengenomsläpplighet).
- Dokumenterad historik som tätskikt i kanaler och bassänger (> 50 år).
- Lång förväntad livslängd.
- Prefabricerade paneler med termisk skarvning (effektiva QC system).
- Stora paneler med specificerade mått (Längder över hela kanalbredden, stora ytor täcks snabbt).
- Termisk skarvning på arbetsplatsen och QC av skarvar.
- Väletablerade QAS procedurer och metoder.
- Överlägsen anpassning till mark och ojämnheter i underlaget.
- Høgt punkteringsmotstånd.
- Överlägsen styktålighet mot påfrestningar under installation (t.e.x. maskinutläggning av krossad sten).
- Installation även vid låga temperaturer (< 0° C).
- Effektiv installation av stora ytor per dag (Projekt tidsplaner kan innehållas).
- Lokalt och regionalt stöd och prefabricering.

Storskaligt prov av punkteringsmotstånd

Konstruktionen och metoden att utplacera stora stenar med tung, mobil maskinutrustning gjorde det nödvändigt med en provläggning. Innan konstruktion och metod godkändes gjordes en 20 x 30 meter stor prov yta på sjöns bank. På ytan installerades 1,0 mm EPDM duk med 350 g/m² geotextile på båda sidor. Krossad sten 300<D<500 mm utlades med en 50 tons banddriven lastare. Efter någon vecka avlägsnades stenlagret, EPDM duken och geotextilen inspekterades. Ingen punktering av EPDM duk eller geotextil kunde konstateras efter provet.



Prov punkteringsmotstånd

Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

Public Company Coal Mines Kolubara, Lazarevac, Serbien

Prefabricering och installation av EPDM-duken

Storleken på varje panel avgjordes av kanalbredd och djup. Layoutritningar på varje kanalsektion upprättades och godkändes, så att varje numrerad panel placerades på rätt ställe i kanalen, med förutbestämda utrullnings- och viktningssriktningar.

I kanalsektionen användes paneler med breddmått 12 till 15 meter, längd 50 till 67 meter. Panelernas längd avgjordes av kanalens bredd, så att skarvar endast behövde utföras tvärs kanalen, utan tvärskarvar. Detta tillät termisk skarvning med kanalskarvar och provning av varje skarv med lufttryck. Panelerna på sjöns bankar krävde storlek 20 till 35 meters bredd, 50 meters längd.

Generalentreprenören arbetade efter en veckovis tidsplan för schaktning av flodfåran, installation av geomembranet och utläggning av ytmaterialet. Skarvningen med kanalskarvar gjordes direkt efter utläggning av geomembranet, liksom lufttrycksprovningen av skarvarna. Dessutom verifierades alla underlag, panelpositioner och nummer, skarvningsdata, tester och rapporter i enlighet med SealEco QAS manualen och under ständigt överinseende av fristående CQA kontrollant.

Kvalitetskontroll och kvalitetssäkring

SealEco QAS Kvalitetssäkringssystem utgjorde en del av leveranskontraktet för entreprenaden och tillämpades fullt ut i Kolubara projektet. Kvalitetssäkringssystemet är omfattande och inkluderar kvalitetskontrollåtgärder och dokumentation från tillverkning av EPDM-rullarna i Sverige till kontroll av övertäckningar och utplacering av stenytta.

Systemet omfattar följande:

QC Tillverkning av duk, QC Prefabricering av paneler, QC Lermembranets (CCL) kvalitet och utläggning/kompaktering, QC Underlagens ytor och beskaffenhet, QC Positionering och termisk skarvning av EPDM paneler, QC Övertäckningars utläggning.

Den externa kvalitetskontrollen på arbetsplatsen och av prefabriceringen utfördes av en fristående konsultorganisation, CIP, Institute for Transportation, Belgrad.



Ny flodbädd med betongbro



Panelpositionering



Termisk skarvning med värme kil

Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

Avesta Polarit, Avesta, Sverige

Bottentätning av deponi

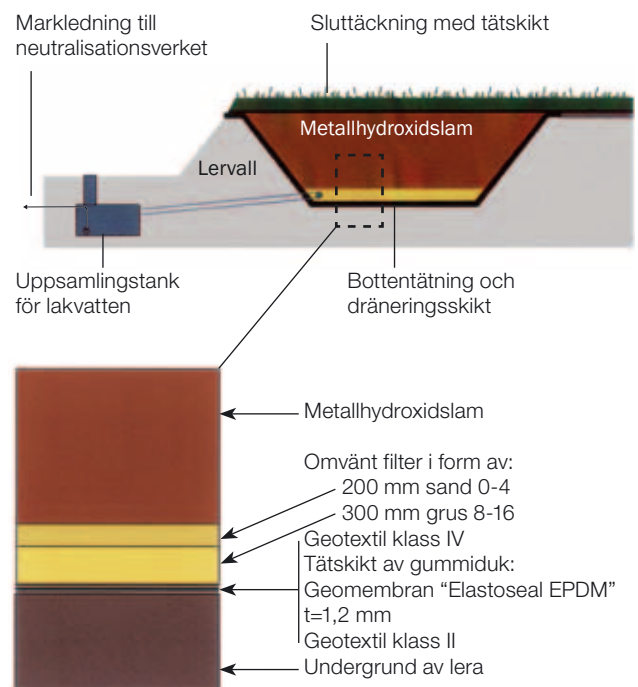
AvestaPolarit i Avesta tillverkar rostfritt stål. Som restprodukt vid denna tillverkning uppstår metallhydroxidslam, innehållande miljöfarliga substanser som exempelvis krom. Detta metallhydroxidslam måste enligt EU:s direktiv (1999/31/EG) deponeras i en klass 1-deponi som har de strängaste restriktioner. Deponeringsdirektivet är från och med juli 2001 införlivat i svensk lagstiftning och gäller för alla deponier som tillförts avfall efter 1995, förutsatt att de inte blivit övertäckta före 1/7 2001. Deponeringskraven måste vara uppfyllda senast år 2008.

För att klara deponeringsdirektivets krav sökte AvestaPolarit efter ett tätskikt som är och förblir fullständigt tätt, bestående mot kemikalier, tåligt mot UV-strålning samt som sannolikt fungerar som tätskikt i 200 år, ett tidskrav i EU-direktivet. Utifrån dessa premisser föll valet av tätskikt på Elastoseal EPDM gummiduk.

Deponeringen av metallhydroxidslammet sker i en öppen bassäng med tätskikt av Elastoseal EPDM. När deponien väl är fylld, efter 4-5 år, täcks den över med ett tätskikt. Övertäckningen görs enkelt med Elastoseal eftersom duken är skarvbar under hela sin livslängd. Efter övertäckningen blir slammet helt inkapslat sånär som på en rörgenomföring som leder bort lakvatten. Detta lakvatten renas genom ett så kallat omvänt filter där vattnet passerar genom lager av sand och grus som binder större partiklar innan vattnet lämnar deponien. Efter en slutlig rening i ett neutralisationsverk kan vattnet släppas ut i Dalälven.



Bottentätning av deponi, Avesta.
Beställare: Avesta Polarit
Markentreprenör: NCC
Tätskiktsinstallatör: Hedbergs Tak



Tekniska data	
Installation	Juni 2001
Tätskikt	1,2 mm Elastoseal EPDM Geomembrane
Yta	7100 m ²
Prefabricerade paneler	2 st. 13,8 x 66 m, 5 st. 15,9 x 66 m
Installationstid	7 dagar med 3 personer
Skarvteknik	Thermobond med kanalskarv
Skarvhastighet	2-2,5 m/min

Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

Boliden Bergsöe, Landskrona, Sverige

Övertäckning av brandavfall

Sommaren 2001 slog blixten ner i en av byggnaderna hos Boliden Bergsöe i Landskrona. Där förvarades ett stort antal kasserade bilbatterier i väntan på återvinning. Åsknedslaget gjorde att byggnaden och framförallt batteriernas plastbehållare fattade eld under stor värmeutveckling. Släckningen utfördes genom kvävning med stora mängder sand, eftersläckningen tog flera månader.

Efter branden återstod endast 6000 ton sand uppblandad med 45% giftig blyoxid. Brandavfallet skulle förvaras på en öppen asfaltsyta.

Boliden Bergsöe ligger nära Öresund och stor risk fanns att starka vindar skulle röra upp moln av blyblandad sand, så kallad diffus damning. Risk fanns också att regnvatten skulle föra med sig giftiga ämnen ner i marken. Dessa problem krävde omedelbar lösning. Man bestämde sig för att täcka in brandavfallet med ett tätskikt så vatten och vind inte kunde frigöra farliga ämnen under den tid det skulle ta att upparbeta avfallet.

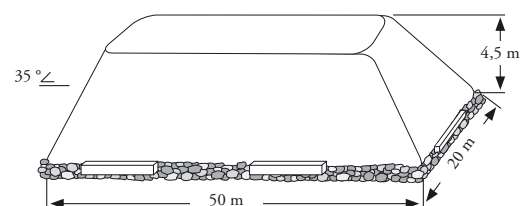
Inom Bolidenkoncernen har man redan tidigare använt gummiduk i deponier med gott resultat och efter interna rekommendationer valdes en Elastoseal gummiduk. Den ger ett flexibelt tätskikt som anpassar sig till alla underlag, utan att luftfickor bildas. Övertäckningen sluter helt tätt mot avfallet som ligger i tryggt förvar. Att täcka över brand- och industriavfall är ofta fullt tillräckligt på alla platser där inte vatten kan stiga upp och lösa avfallet underifrån.



Övertäckning av brandavfall, Landskrona.

Beställare: Boliden Bergsöe

Tätskiktsinstallatör: Scandinavian Terra Tec AB, Div. Mark & Park



Tekniska data	
Installation	Mars 2002
Tätskikt	1,2 mm Elastoseal EPDM Geomembran
Yta	1610 m ²
Prefabricerade paneler	3 st med måtten 20,5 x 23 m, 24,3 x 25 m och 20,5 x 26 m
Installationstid	8 timmar för 2 personer
Skarvteknik	Thermobond med kanalskarv
Skarvhastighet	2-2,5 m/min

Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

Gnosjö Kommun, Gnosjö, Sverige

Trygg långsiktig deponering av metallhydroxidslam

I slutet av 1960-talet fanns det en omfattande ytbehandlingsindustri i Gnosjö. Denna industri medförde utsläpp av tungmetaller och cyanider och det bildades stora lager av metallhydroxidslam. Problemen åtgärdades genom att Gnosjö kommun samlade in och ansvarade för deponering av industriavfall från hela området. Under denna period deponerades totalt 1500 ton hydroxidavfall och även arsenik. Gnosjö kommun fick tillstånd att bygga deponier med enbart asfalt som botten tätning, men ansåg att avfallet var så giftigt att asfalt inte gav tillräcklig säkerhet. Man sökte istället efter ett material som säkerställer en tät och långsiktig förvaring och fann lösningen i en gummiduk.

Deponering av industriavfall, Gnosjö

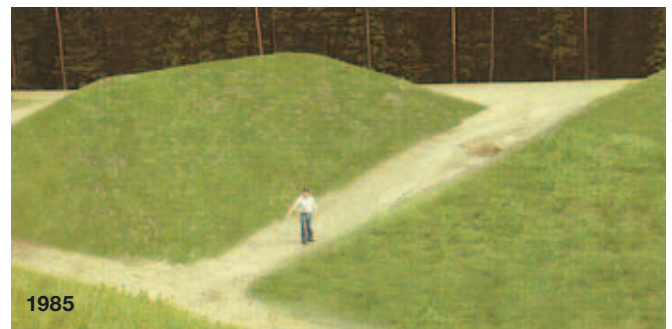
Bottenavloppen från de båda deponierna går till en sluten betongbrunn. Det var tänkt att denna skulle användas för att suga upp lakvatten för avgiftning. Det har dock visat sig att det knappast kommer något lakvatten alls från slammet som avvattnades innan deponeringen. Brunnen har istället blivit en bra kontrollmöjlighet över att tätskiktet håller tätt och att det varken läcker in grundvatten eller regnvatten. Deponin är fortfarande knappt 30 år senare, helt tät, underhållsfri och kräver endast viss kontroll.

SealEco har över 30 års erfarenhet av användning av gummiduk som geomembran. Under denna tid har vi utvecklat produkter som bibehåller sina fysikaliska egenskaper under mycket lång tid. Vi vet att ett materials livslängd avgörs av styrkan hos materialets kemiska bindningar samt de yttre omständigheter som påverkar materialet. Elastoseal EPDM Geomembran är fullständigt förnätat och har stabila dubbelbindningar mellan molekylerna. Detta gör Elastoseal till diamanten bland tätskikt.



1984

Deponering av industriavfall, Gnosjö.
Beställare: Gnosjö kommun

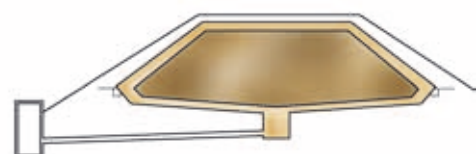


1985



2002

Tekniska data	
Installation	1984
Tätskikt	1,5 mm Värnamo Butyl
Yta	2000 m ²
Skarvteknik	Hotbond



Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

Ljungby Kommun, Ljungby, Sverige

Bredemads avfallsstation

Ljungby kommun har beslutat att utöka sitt miljöåtagande genom att samla upp, och lokalt hantera, allt lakvatten som kommer ifrån den befintliga deponin vid Bredemads avfallsverk. För att kunna göra detta har man låtit anlägga en ny 40 000 m³ stor lakvattenbassäng med ett tätskikt bestående av 14 000 m² Elastoseal EPDM Geomembran.

I denna lakvattenbassängen mellanlagras lakvattnet för att kunna användas till bevattning av energiskog, när årstiden så tillåter. Bassängen har byggts med två separata fack så att tömning och rengöring kan ske i den ena bassängen, medan den andra bassängen tar emot allt lakvatten. Under dukytan ligger åtta stycken dräneringsrör för grundvatten.

Lakvattnet pumpas från den nya lakvattenbassängen till en nyanlagd energiskog på 7,5 hektar. Energiskogen absorberar tungmetallerna och efter avverkning bränns veden i kommunens fjärrvärmeverk, där föroreningarna kan tas omhand.

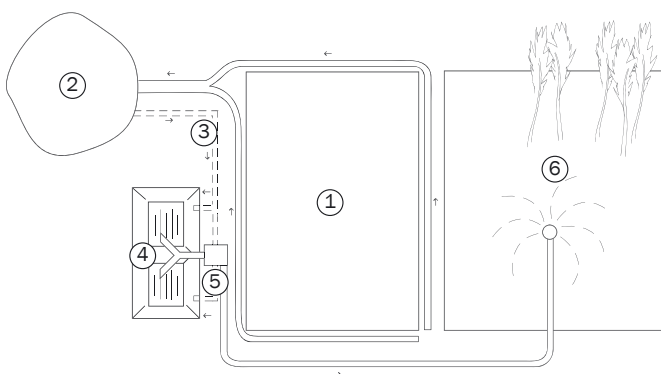


Bredemads avfallsstation, Ljungby.

Beställare: Ljungby Kommun

Markentreprenör: Mark & Miljö i Ljungby AB Tätskiktsinstallatör: Tak & Membranteknik i Värnamo AB

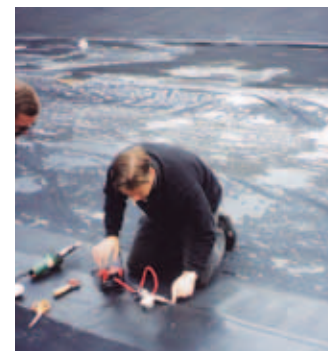
Bredemad Lakvattenbassäng



Översiktsplan av avfallsstationen:

1. Deponiyta
2. Gammal lakvattenuppsamling förbunden med två diken runt deponin.
3. Rörledning till ny lakvattenbassäng.

4. Ny lakvattenbassäng på 40 000 m³ med ett botten tätskikt bestående av 14 000 m² Elastoseal EPDM Geomembran.
5. Pumphus och rörledning till energiskog.
6. 7,5 hektar energiskog.



Tekniska data	
Installation	Juni, 2001
Bottentätskikt	1,0 mm Elastoseal EPDM Geomembran
Yta	14000 m ²
Prefabricerade paneler	5,9 x 90 m
Installationstid	3 veckor med 3 personer
Skarvteknik	Thermobond med kanalskarvar
Skarvhastighet	2-2,5 m/min

Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

Rangsells, Umeå, Sverige

Komposteringsyta vid Dåva kretsloppsanläggning

Under januari månad 2002 installerade firma Åke Larsson Grävare AB 8600 m² Elastoseal EPDM Geomembran vid Dåva Kretsloppsanläggning i Umeå. Tätskiktet ska fungera som en botten tätning för en blandnings- och förvaringsyta av organiskt material, klassat som ofarligt avfall. Från och med 2005 blir det förbjudet att deponera denna typ av avfall.

Komposten är en så kallad öppen sträng kompost, där kompostmaterialet först blandas för att därefter placeras på en öppen yta. Under kompostmaterialet finns det lager av flisat trä och även flisade däck. Anledningen till att använda dessa material är att man vill att kompostmaterialet ska komma i kontakt med så mycket luft som möjligt, samtidigt som det vatten som lakas ut effektivt dräneras undan.

I anslutning till komposten installerades även en 500 m² stor bassäng som tar emot processvatten som återanvänds.

En av många faktorer som gjorde att just Elastoseal valdes som tätskikt för detta projekt, istället för till exempel polyeten, är att installationen utfördes mitt under kallaste Norrlandsvinter. Gummiduken är till skillnad från många andra tätskiktsmaterial skarvbar och flexibel i temperaturer ända ner mot -15° C.



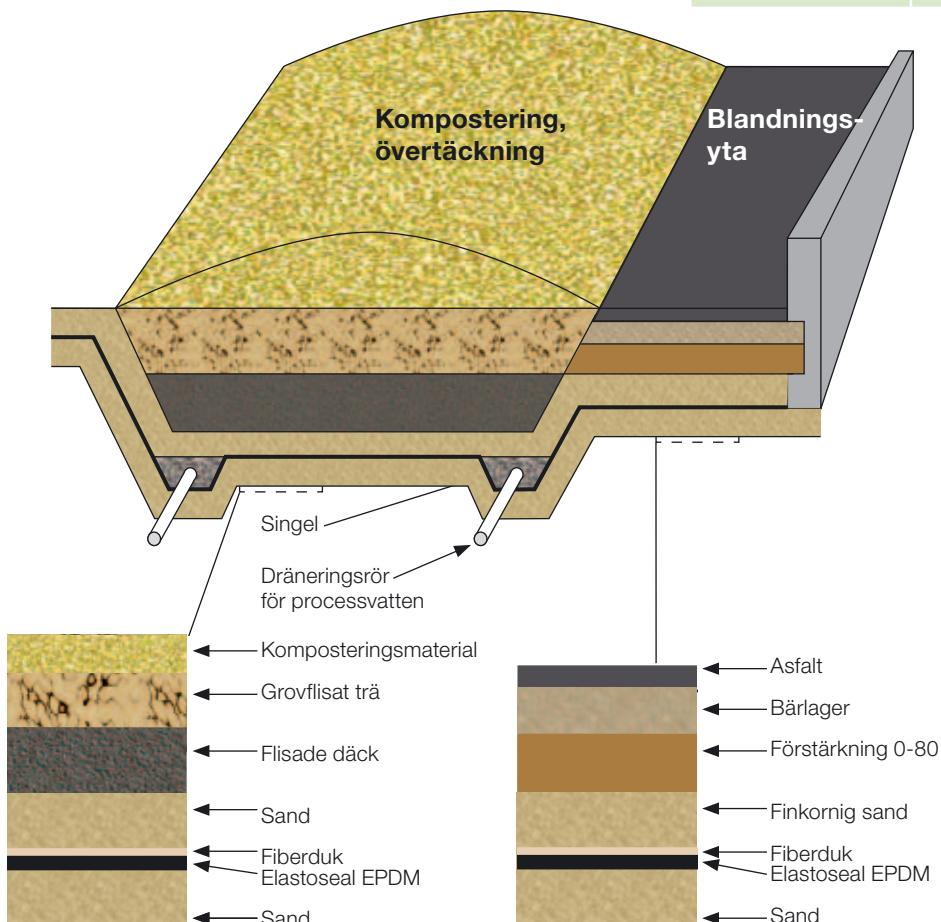
Installation av komposteringsyta vid Dåva kretsloppsanläggning i Umeå.

Beställare: Rangsells

Markentreprenör: NCC

Tätskiktsinstallatör: Åke Larsson Grävare AB

Tekniska data	
Installation	Januari 2002
Tätskikt	1,0 mm Elastoseal EPDM Geomembran
Yta	8600 m ²
Installationstid	8 dagar för 4 personer
Skarvteknik	Thermobond med kanalskarv
Skarvhastighet	2-2,5m/min



Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

Umeva, Umeå, Sverige

Slänttäckning vid Dåva industrideponi

För att skapa en miljömässigt hållbar lösning har Umeva beslutat att täcka in den befintliga industrideponin vid Dåva. Eftersom deponin är hela 16 hektar stor kommer övertäckningen att ske i etapper. Under den första etappen, som genomfördes i april 2002, installerades Elastoseal EPDM Geomembran av firma Åke Larsson Grävare AB. Detta tätskikt av gummi användes för att täcka slänter på deponin.

Installationen påbörjades med att ett 2 meter djupt dike grävdes runt de slänter som skulle täckas in. I detta dike placerades dubbla dräneringsslangar för att kunna dränera undan vatten.

Gummiduken följer den vertikala ytan på utsidan av dräneringen upp till marknivån där slänten börjar med en lutning på 1:4. Elastoseal EPDM Geomembran har utmärkta friktions-egenskaper eftersom duken är mjuk och mönstrad. Detta ger höga friktionsvinklar med låg rasrisk för sand och jord. För att underlätta en framtida övertäckning förberedde Åke Larsson Grävare AB genom att redan nu infoga skarvremsor på dukens övre del. Dessa kan användas för skarvning då det är dags att täcka ovensidan på deponin.

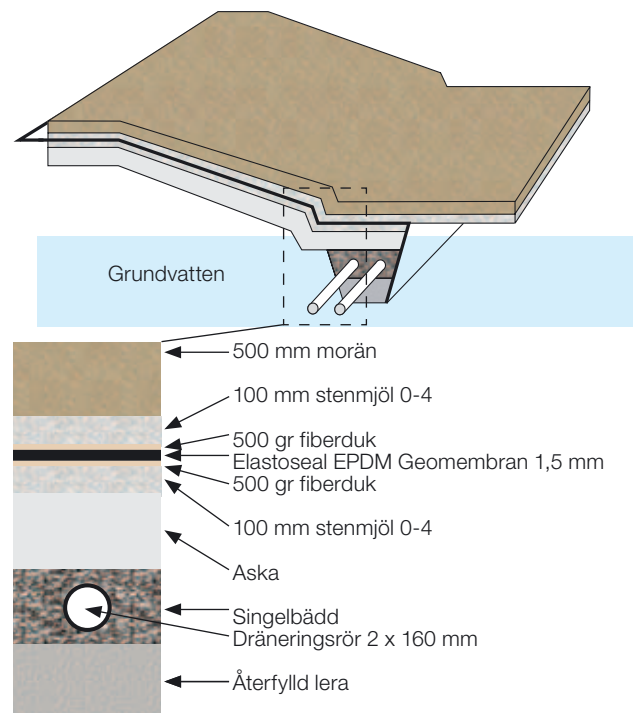


Slänttäckning vid Dåva industrideponi i Umeå.

Beställare: Umeva

Markentreprenör: PEAB

Tätskiktsinstallatör: Åke Larsson Grävare AB



Tekniska data	
Installation	April 2002
Tätskikt	1,5 mm Elastoseal EPDM Geomembran
Yta	5600 m ²
Installationstid	12 dagar för 4 personer
Skarvteknik	Thermobond med kanalskarv
Skarvhastighet	2-2,5m/min

Elastoseal EPDM Geomembran Referenser

Åsele Kommun, Åsela, Sverige

Övertäckning av deponi

Åsele kommun beslutade 2001 att förbättra förvaringen av avfall vid kommunens 28 000 m² stora deponi genom övertäckning. Deponin användes under lång tid för att deponera avfall från: industri, bygg/rivning, hushåll och även rötslam.

De tätskiktsalternativ som Åsele kommun utvärderade inför övertäckningen var: tätande jord/Bentonit respektive Elastoseal EPDM Geomembran. Vid utvärderingen fann man att tätande jord/Bentonit inte skulle ge ett fullgott skydd. Eftersom deponin innehåller en mängd olika sorters avfall som förmultnar kommer det att bli stora markrörelser och sättningar under många år framöver. Detta skulle ge sprickor och läckage med förlorad ytavrinning som följd. Man gjorde också bedömningen att avfallet är så poröst att det blir omöjligt att packa massor ovanpå så att de skulle fungera som tätskikt. Deponins läge gjorde också att tätande jord/Bentonit skulle bli ett arbetskrävande och dyrt alternativ. Det skulle krävas omfattande markarbete för att skapa lutande ytor som ger bra avrinning.

Efter utvärdering fann man att Elastoseal EPDM Geomembran var det bästa alternativet eftersom det är ett fullständigt tätt membran i gummi vars elasticitet klarar markrörelser och anpassar sig till underlaget.

Installationen vid Åsele deponi genomfördes sommaren 2002. Arbetet gick mycket effektivt eftersom gummiduken hade prefabricerats till 18 paneler skräddarsydda efter ritning. De största panelerna mätte hela 184x10m.



Övertäckning av deponi, Åsele.
Beställare: Åsele kommun
Markentreprenör: Åke Larsson Grävare
Tätskiktsinstallatör: Åke Larsson Grävare



Tekniska data	
Installation	Juli 2002
Tätskikt	1,0 mm Elastoseal EPDM Geomembran
Yta	28 000 m ²
Prefabricerade paneler	Ytan delades upp i 18 paneler, största panel 1840 m ²
Installationstid	16 arbetsdagar med 6 personer
Skarvteknik	Thermobond med kanalskarv
Skarvhastighet	2-3 m/min