

Amsterdam

Bratislava

Singapore

Stockholm

Folieconstructies

GSE-liner® Sensor DDS Geolock®





Geolock



GSE-liner



Sensor DDS

Folieconstructies

Cofra is gespecialiseerd in het verwerken en toepassen van kunststoffolies voor zowel de milieu- als de civiele techniek. Behalve de standaard PE folie, installeert Cofra ook verticale kwelschermen. De gedegen kennis van kunststoffen wordt gebruikt om nieuwe producten en toepassingen te ontwikkelen en de kwaliteit van de uit te voeren werken op een hoog peil te houden.



GSE-liner®

Cofra vertegenwoordigt GSE, de grootste folieproducent ter wereld. Al meer dan twintig jaar staan onze ervaren installatieploegen klaar om elk werk volgens strikte kwaliteitsnormen uit te voeren. Of het nu onderafdichtingen voor vuilstortdepots zijn, of bovenafdichtingen van geluidswallen, Cofra ondersteunt u, om elk project op tijd en binnen het budget uit te voeren.



Sensor DDS

Sensor DDS is een schade detectie systeem voor folieafdichtingen. Het systeem spoort via een web van sensors eventuele lekkages in de folie op. De locatie van de lekkage wordt elektronisch op kaart vastgelegd en is zodoende eenvoudig op te sporen en te repareren. Het systeem kan zowel permanent als mobiel toegepast worden en geeft de klant een extra zekerheid op de kwaliteit van de afdichting.



Geolock®

Verticale kunststof schermen worden ingezet voor zowel milieu- als civiele projecten. Cofra heeft een jarenlange ervaring in het fabriceren en installeren van dergelijk kwelschermen. Met Geolock heeft Cofra projecten in Europa, Noord Amerika en Azië gerealiseerd. Geolock wordt toegepast voor het isoleren van bestaande vuilstortplaatsen en het afdichten van dijken, dammen en verdiepte snelwegen. Geolock kent een ongekend aantal toepassingen, die zeer concurrerend zijn met traditionele materialen.

folie afdichtingen

GSE

GSE-HD is een hoogwaardige kunststof folie, gemaakt van hoge dichtheid polyethyleen (HDPE). Meer dan 500 miljoen m² GSE-HD is toegepast in duizenden projecten over de gehele wereld, en daarmee is GSE-HD de meest toegepaste HDPE-folie voor het afdichten van vuilstortdepots, baggerbassins, bezinkbassins en waterreservoirs. GSE-HD is met zijn 7,5 m de breedste ongelaste folie. Dit geeft niet alleen een aanzienlijke besparing op de verleggingkosten, maar het geringe aantal lassen geeft bovendien een grotere zekerheid voor de opdrachtgever. Het materiaal is beschikbaar in dikten variërend van 0,75 tot 3,5 mm.

Materiaaleigenschappen

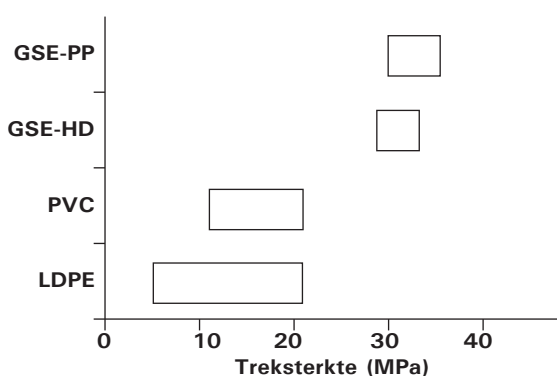
GSE-HD heeft een aanzienlijk hogere trek- en scheursterkte dan andere materialen. Het materiaal voldoet aan de eisen samengevat in de BRL-K 538/01 "Beoordelingsrichtlijn afdichtingfolies van hoge dicht-

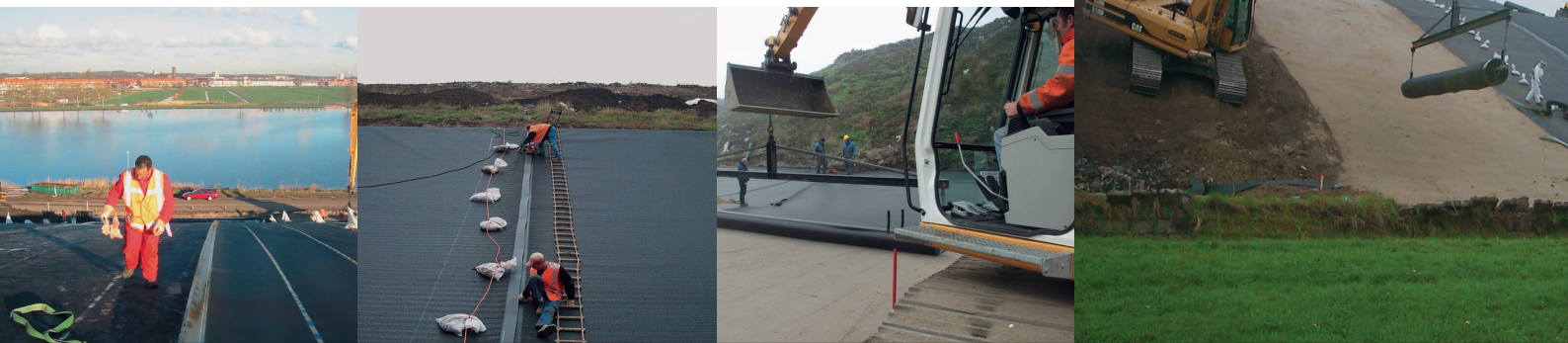
heid polyetheen (PE-HD) zonder versterking", waarmee het materiaal niet alleen goedgekeurd is voor de normale ondergrondse toepassingen, maar ook gebruikt kan worden als afdek materiaal dat blootgesteld wordt aan UV-stralen. Bovendien is GSE-HD toegelaten als folie voor de aanleg van mestbassins.

GSE-HD is bestand tegen chemicaliën, waaronder zuren, zouten, basen, alcohol, oliën en koolwaterstoffen. Tevens is er een groot aantal proeven uitgevoerd met percolaat van vuilnisbelten en chemisch afval depots. Daarbij is gebleken, dat GSE-HD bestand is tegen tal van combinaties van chemicaliën zoals deze in de praktijk voorkomen.

Kwaliteitscontrole

Kwaliteitscontrole tijdens de productie van GSE-HD folie is een belangrijk aspect van de fabricage. Het materiaal wordt regelmatig gekeurd op dichtheid, smeltindex, dikte, rek, roetgehalte en treksterkte, waardoor een constante kwaliteit van de geleverde folie kan worden gewaarborgd. Op verzoek kan aanvullend onderzoek uitgevoerd worden, gericht op speciale toepassingen. Deze strenge kwaliteitsbewaking was voor KIWA aanleiding om GSE-HD als eerste folie een certificering te verlenen. De NSF (National Sanitation Foundation) voert steekproefsgewijs controles uit op de kwaliteitsbewaking in de fabriek in de Verenigde Staten.

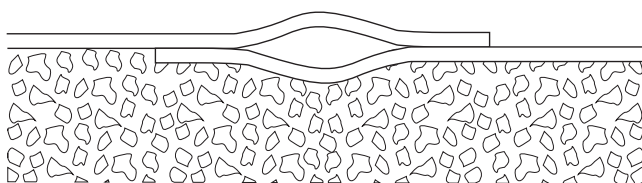




Lassystemen

De uiteindelijke effectiviteit van een afdichtingconstructie met behulp van HDPE-folie wordt, naast de folie kwaliteit, bepaald door de betrouwbaarheid van de lassen. In het algemeen zijn er twee basis-methoden om foliebanen onderling te verbinden;

- De hete wig las: bij deze methode wordt een verhitte koperen wig tussen twee lagen folie doorgetrokken, waardoor de oppervlakte van het materiaal smelt. Met behulp van aandrukrollen worden de folies tot een homogene verbinding omgevormd. Meestal wordt er ten behoeve van het testen een dubbele las met testkanaal gemaakt.
- De extrusielas: Hierbij wordt met behulp van een handextruder een rups gesmolten HDPE op de rand van de folie gelegd, waardoor deze met de onderliggende folie een verbinding vormt.



Dubbele las met testkanaal

Om de kwaliteit van de dubbele lasverbindingen te controleren, worden alle lassen in het werk getest met behulp van perslucht. Hiermee wordt niet alleen de sterkte, maar ook de dichtheid van de lasverbinding gecontroleerd.

Extrusielassen worden getest door middel van afvonken of een vacuüm klok. Alle lasmethoden vereisen een grote expertise, zowel qua uitvoering als controle, om een optimale laskwaliteit te waarborgen. Voor de aanvang van een werk worden zowel de gediplomeerde technici (bekwaamheid) als de lasmachines (werking en instelling) gecontroleerd door het maken van proefflassen. De controle wordt vaak uitgevoerd door een onafhankelijk instituut, zoals de RTD. Naast de standaard kwaliteit GSE-HD zijn er nog een aantal andere typen folie beschikbaar.

GSE-VF

Deze zeer lage dichtheid polyetheen combineert zeer gunstige mechanische eigenschappen met een uitstekende chemische bestendigheid. Vooral de grote biaxiale rek maakt deze folie zeer geschikt als afdichtingsmateriaal op die plaatsen waar grote vervorming van de ondergrond te verwachten is.



GSE-DRS en MRS

Naast de normale gladde GSE folies zijn er speciale folies ontwikkeld met een ruw oppervlak, waardoor de wrijvingshoek met de grond vergroot wordt tot 25°. Deze folies, GSE-DRS en MRS, zijn uitstekend geschikt voor taluds en bovenafdekkingen. Het maakt het mogelijk steilere taluds toe te passen, waardoor de inhoud van een depot aanzienlijk vergroot kan worden. Deze folies kunnen op dezelfde wijze gelast worden als gladde folie.

Gundseal

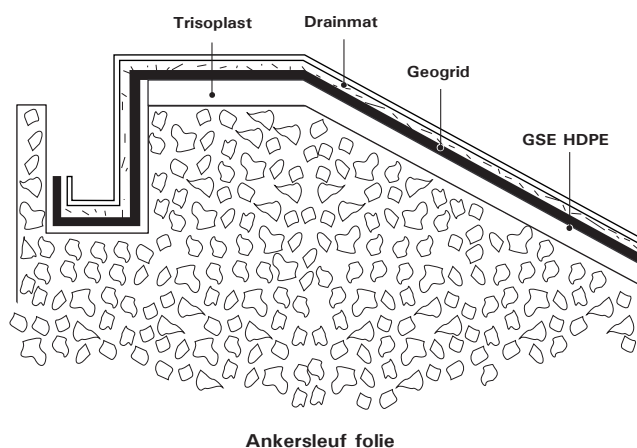
Door het oppervlak van de HDPE-folie te voorzien van een laagje hoogwaardige sodium bentoniet ontstaat er een afdichtingconstructie, die niet met speciale apparatuur gelast hoeft te worden. De bentoniet zwelt bij aanraking met water, waardoor de verbindingen en ook eventuele beschadigingen waterdicht

afgesloten worden. Door deze folie te combineren met de normale GSE-HD ontstaat er een zelf herstellende constructie, die extra veiligheid oplevert.

Specialiteiten

Coëxtrusie maakt het mogelijk folies te fabriceren, die alle goede eigenschappen van de verschillende kwaliteiten polyethyleen combineren. Door een kern van VLDPE te voorzien van twee lagen HDPE ontstaat een flexibele folie met een hoge chemische bestendigheid.

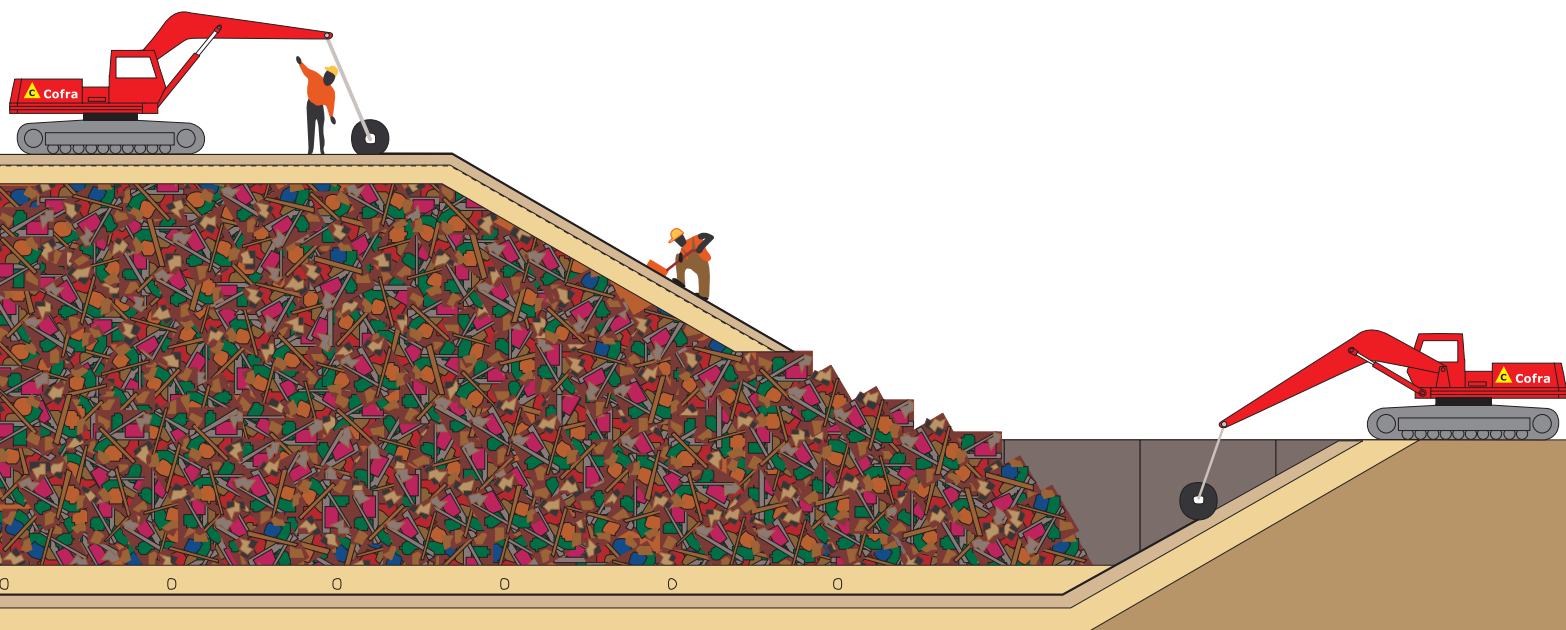
Daarnaast zijn er folies beschikbaar die voorzien zijn van een gekleurde bovenlaag waardoor de warmteabsorptie afneemt. Met behulp van Gundnet, een drainage net van HDPE, kan er een drainagesysteem gecreëerd worden, dat gebruikt kan worden voor het opsporen van lekkages of het aanbrengen van overdruk onder de folie, waardoor lekkage wordt uitgesloten.





GSE-folie technische specificaties

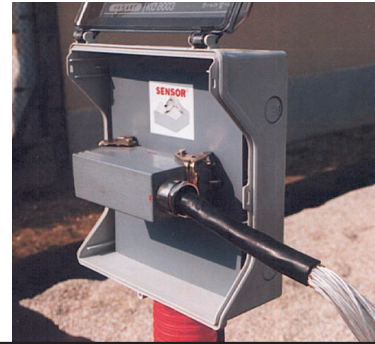
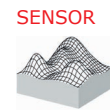
Fysische eigenschappen	Standaard	Eenheid	GSE-HD	GSE-HD MRS/DRS	GSE-VFPE	GSE-VFPE MRS/DRS
Materiaal			HDPE	HDPE-ruw	VFPE	VFPE-ruw
Roetgehalte	ASTM D1603	%	2	2	2	2
Thermische stabiliteit	ASTM D3895	min	100	100	100	100
Spanningscorrosie	ASTM D1693	uren	>1500	>1500	>1500	>1500
Dimensionale Stabiliteit	DIN 53377	%	± 2	± 2	± 2	± 2
Massa	DIN 53479	g/cc	0.94	0.94	0.92	0.92
Mechanische eigenschappen						
Breuksterkte	DIN 53255	N/mm ²	35	35	28	28
Treksterkte	DIN 53255	N/mm ²	17	17	–	–
Maximale rek	DIN 53255	%	700	700	800	800
Bi-axiale rek	DIN 53255	%	11	11	–	–
Scheursterkte	DIN 53515	N/mm	135	135	107	107
Puntweerstand	FTMS 101	N/mm	270	270	245	245
Water absorptie	DIN 53521	%	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Afmetingen						
Rollengte (2 mm)		m	100	100	100	100
Rolbreedte		m	7.5	7.5	7.5	7.5
Gewicht rol		kg	1410	1410	1380	1380



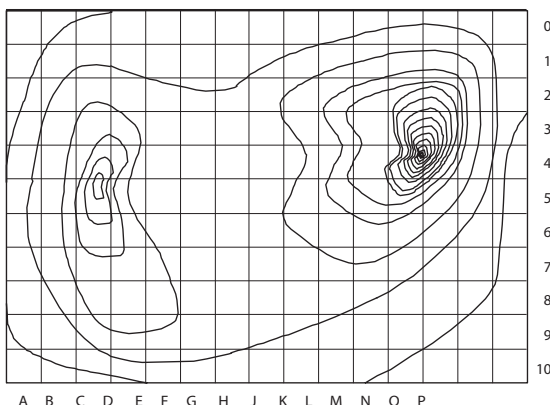


Sensor DDS

lek detectie



Bij een toenemend aantal projecten in Nederland wordt een lekdetectiesysteem, dat de integriteit van de afdichting permanent controleert, verplicht gesteld. Een van de meest toegepaste systemen is het Sensor DDS systeem. Het Sensor DDS systeem bestaat uit een web van flexibele sensors, dat onder de folie geplaatst wordt. Alle sensors worden aangesloten op een draagbare logger, die in een centrale registratiekast langs het werk geplaatst wordt. Na het voltooien van de folie installatie, wordt er een positieve elektrische bron in de vuilstort aangebracht en geactiveerd. Elke afwijking in het spanningsveld, die veroorzaakt wordt door een lek in de folie, wordt ontdekt. Alle door de logger opgeslagen gegevens, worden met behulp van speciale software omgezet in drie dimensionale grafieken, die de exacte locatie van een beschadiging aangeven. Binnen enkele uren kunnen deze punten opgespoord en gerepareerd worden.



Afwijking in het spanningsveld

Voordelen van Sensor DDS

- Aanvullende kwaliteitscontrole mogelijk
- Voortijdige opsporing van beschadiging voorkomt dure reparaties
- Eenvoudige opsporing door geavanceerde technieken
- Heldere vastlegging van gebreken door middel van geavanceerde software
- Geringe extra kosten ten opzichte van totale investering
- Snelle detectie van eventuele vervuiling

Met het Sensor DDS systeem is het mogelijk om lekkages op te sporen, zowel tijdens het aanbrengen van de folie, als daarna. Het systeem kan dus als een permanent bewakingsysteem van de folieafdichting gebruikt worden. Een automatisch alarm systeem geeft beschadigingen direct door aan een meldkamer zodat er onmiddellijk actie ondernomen kan worden om vervuiling van de omgeving te voorkomen. Sensor DDS is het perfecte wapen tegen vervuiling voor:

- Handhavers van regelgeving
- Gebruikers van folieafdichtingen
- Organisaties die de kwaliteit bewaken



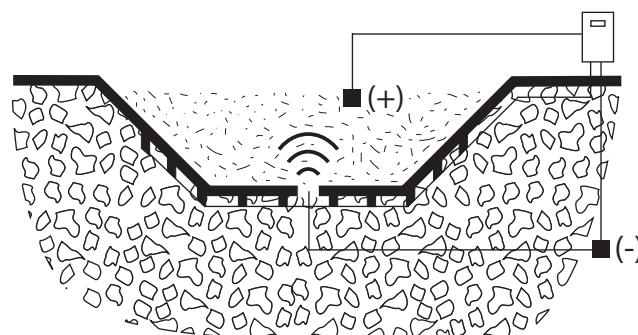
Toepassingen

Sensor DDS kan in principe gebruikt worden bij alle soorten kunststof folie afdichtingen, die als doel hebben om een vloeistofdichte laag onder de grond aan te brengen. Zowel depots voor vaste- als vloeistoffen komen voor het systeem in aanmerking. Veel voorkomende toepassingen zijn:

- Bassins voor afvalwater
- Afdichtingen van dammen.
- Vuilstortdepots
- Verdiepte spoor- en snelwegen.

Referenties

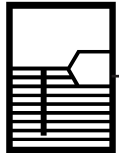
Sensor DDS wordt sinds 1995 met succes op meer dan 300 projecten in 16 landen toegepast als opsporingssysteem van foliebeschadigingen. Meer dan drie miljoen vierkante meter folie is inmiddels gecontroleerd en bij meer dan 2,5 miljoen meter folie is een permanent bewakingsysteem toegepast.



Principeddoorsnede Sensor technologie

Eigenschappen Sensor CSL24

Standaard	Eenheid	Waarde	
Materiaal			Nonwoven geotextiel
Grondstof			Polypropyleen
Gewicht	ISO 8543	g/m ²	240
Dikte	ISO 1765	mm	2.5
Electrische weerstand	ISO 10965	W	< 105
Treksterkte	EN 10319	kN/m	8
Rek	EN 10319	%	27
Puntweerstand	ISO 12236	kN	2.5
Rolbreedte		mm	4
Rollengte		mm	100



Geolock®

kwel schermen



Verticale schermen voor de civiele- en milieu-techniek. Het aantal verontreinigde locaties dat in Nederland wordt ontdekt, stijgt nog dagelijks. Bovendien is op veel plaatsen de grond verontreinigd als gevolg van industriële werkzaamheden of lekkende opslagtanks. Sanering van de vervuilde grond is zeer kostbaar en zowel technisch als financieel niet altijd haalbaar. Verontreinigde grond kan ook ter plaatse worden gereinigd door middel van uitspoeling met water of stoom. Voor grote verontreinigde gebieden is ook deze oplossing financieel niet aantrekkelijk.

Een alternatief in deze gevallen is het inkapselen van de vervuilde grond, waardoor de verontreiniging zich niet verder kan verspreiden. Naar aanleiding van deze problematiek heeft Cofra een waterdicht systeem ontwikkeld, genaamd Geolock. Geolock is een kunststof waterkerend scherm van HDPE

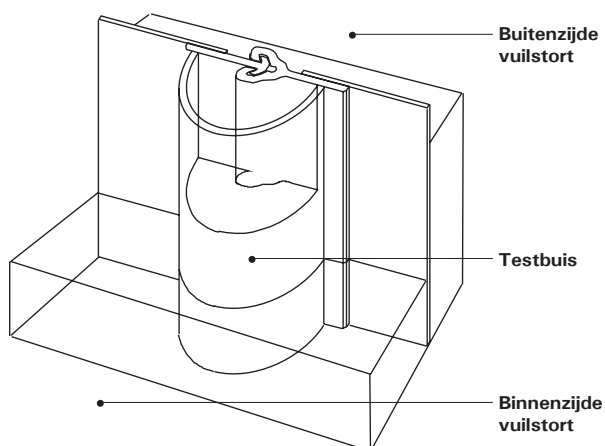
folie met een aangelaste, uit HDPE geëxtrudeerde slotconstructie. Deze slotconstructie waarborgt een optimale waterdichtheid zodat lekkage van vervuild grondwater wordt verhinderd. Geolock is niet alleen geschikt voor het isoleren van verontreinigde grond, maar kan eveneens worden toegepast bij tal van andere waterkerende constructies in de civiele techniek.

Kunststof waterkerende schermen

Aan kunststof waterkerende schermen ten behoeve van isolatie van vuilstortplaatsen worden hoge eisen gesteld:

- Volledige waterdichtheid en/of gasdichtheid, ook aan de onderzijde
- Flexibiliteit, in verband met inklinking van de grond
- Geschikt voor installatie in alle grondsoorten
- Eenvoudige installatieprocedure
- Scheurvast
- Chemisch resistent
- Lange levensduur (tenminste 100 jaar)
- Geschikt voor installatie tot een diepte van 40 meter
- Resistent tegen aantasting door plantengroei en knaagdieren
- Resistent tegen aantasting door verrotting en micro-organismen

Het ontwikkelen van een scherm dat aan al deze eisen voldoet, is geen eenvoudige taak. Het aantal materialen dat voor dit doel gebruikt kan worden,





is zeer beperkt; uitsluitend klei, bentoniet en een aantal kunststoffen komen in aanmerking. De brede ervaring van Cofra met de toepassing van kunststoffen in de civiele techniek vereenvoudigde de keus; een kunststof damwandconstructie van HDPE (hoge dichtheid polyethyleen) folie en een uit HDPE vervaardigd slotprofiel.

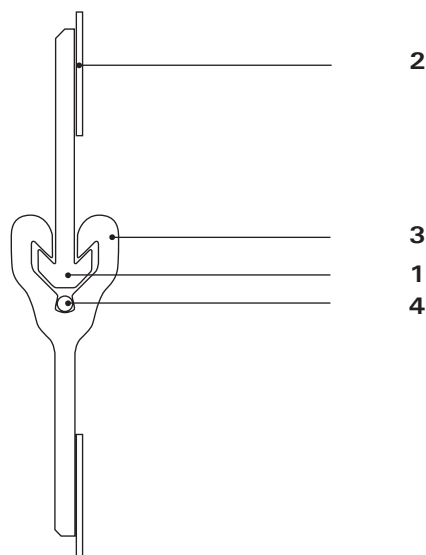
Geolock

De dwarsdoorsnede van het slotprofiel toont vier verschillende kenmerken, waarop het systeem is gebaseerd:

1. Het mannetjesprofiel voorzien van twee weerhaken.
2. Een paneel, bestaande uit HDPE-folie, met een dikte van 1,5 tot 2,5 mm, dat aan de slotprofielen wordt gelast.
3. Het vrouwtjesprofiel dat het mannetjesprofiel van het reeds geïnstalleerde scherm omsluit en daarmee een trekvast verbinding waarborgt.
4. Een expansieprofiel dat bij aanraking met water zwelt en zorgt voor een waterdichte afsluiting

Een foliedikte van slechts 2 mm is normaal gesproken voldoende voor een goede afdichting. Het slotprofiel heeft een dikte van 5 mm, zodat een verbinding ontstaat, waarvan de sterkte die van de folie overtreft en de spanningen die optreden bij het installeren, opgenomen kunnen worden. Ook bij aanzienlijke vormverandering van de ondergrond

zal het slotprofiel niet loslaten, maar de folie uitrekken. Dit tast geenszins de doorlatendheid van de gehele constructie aan. Het slotprofiel is gelast op de folie door middel van een hete wig-las. Deze lasmethode wordt eveneens succesvol toegepast bij folieconstructies voor vuilstortplaatsen. De schermen kunnen in principe in iedere gewenste lengte geproduceerd worden, maar met het oog op transport en opslag is een maximale lengte van 15 m



vastgesteld. Grotere paneellengtes tot 40 m worden op de bouwplaats geassembleerd. Een uniek kenmerk van Geolock is dat het slot volledig waterdicht kan worden gemaakt. Daartoe wordt in de groef van het slot een expansieprofiel aangebracht. Dit expansieprofiel is gemaakt van rubber op basis van neopreen, met een zeer hoge chemische resistentie



Afhankelijk van de conditie van het grondwater, kan het profiel uitzetten tot tien keer zijn oorspronkelijke volume.

Chemische resistentie

Geolock is bestand tegen een groot aantal chemicaliën, waaronder zuren, basen, zouten, alcohol, oliën en koolwaterstoffen. Tevens is er een aantal proeven uitgevoerd met percolaat van vuilnisbelten en chemische afvaldepots. Hierbij is gebleken dat Geolock bestand is tegen tal van combinaties van chemicaliën, zoals deze in de praktijk voorkomen.

Toepassingen

Het toepassingsgebied van Geolock kan in principe in drie hoofdgroepen worden onderscheiden:

- Verticale isolatie van verontreinigde grond
- Waterkerende constructie in de civiele techniek
- Gasdicht scherm bij lagere grondwaterstanden

	Dikte (mm)	Diepte	k-waarde (m/jaar)
Geolock	4	10	1
Bentoniet/cement	600	70	50
Geolock/bentoniet	150	50	0,5
Bentoniet scherm	150	25	500

Inmiddels is het systeem toegepast in een groot aantal landen waaronder Japan, USA, Engeland en Italië. Naast toepassing als isolatiesysteem voor vuilstortplaatsen heeft het zijn toepassing gevonden als kwelscherm bij verdiepte snelwegen, aquaducten en dijken en als gasdicht scherm op plaatsen waar methaangas de omliggende bebouwing binnendrong. Tevens is het een effectieve verticale afdichting bij vacuümdrainage.

Installatie methodes

Geolock kan worden geïnstalleerd met behulp van een stalen plaat die de panelen door middel van een vibrator op diepte brengt. Dit systeem is slechts geschikt voor installatie tot geringe diepte in een relatief zachte ondergrond. Bij installatie naar grotere diepten wordt altijd eerst een bentoniet-cement wand geconstrueerd, waarin het Geolock scherm geïnstalleerd kan worden. Deze methode kent als voordeel dat een compleet waterdichte constructie gerealiseerd wordt. Tevens is op deze wijze installatie in vrijwel iedere grondsoort en tot grotere diepte mogelijk. Controle op de slotverbinding is mogelijk door het toepassen van een voorloper tijdens de installatie of door middel van toepassing van een elektronisch controle systeem.

Alle eigenschappen zijn gemiddelde waarden. Standaard variaties zijn voor mechanische eigenschappen 10% en voor hydraulische eigenschappen 20%.

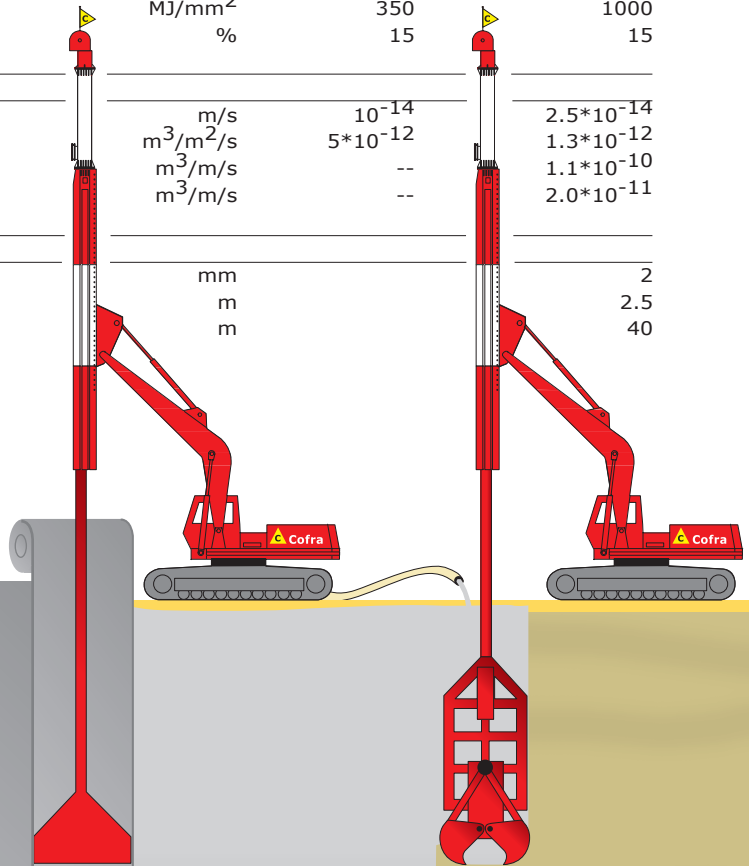
Alle informatie, illustraties en specificaties zijn gebaseerd op de meest recente productinformatie op het moment van drukken. Wijzigingen voorbehouden.

Kijk voor de meest recente gegevens op www.cofra.com.



Geolock® technische specificaties

Fysische eigenschappen	ASTM	eenheid	vereist	Geolock
Materiaal			HDPE	HDPE
Roet gehalte	D1603	%	>2	2.5
Thermische stabiliteit	D3895	min	>20	2000
Spanningscorrosie	D1693	uren	1000	1500
Lage temperatuur weerstand	D746	°C	-80	-80
Dimensionale stabiliteit	D1204	%	± 2	± 2
Massa	D1505	g/cc	0.94	0.94
Smelt index	D1238	g/10min	0.3	0.3
Mechanische eigenschappen				
Breaksterkte (2 mm folie)	D638	kN/m	32	34
Sterkte slot	D638	kN/m	40	50
Rek folie	D638	%	>400	>660
Scheursterkte	D1004	N	>260	265
Puntweerstand		N	450	475
Trekslagsterkte	53448	MJ/mm ²	350	1000
Biaxiale rek	D638	%	15	15
Hydraulische eigenschappen				
Doorlatendheid HDPE	D96	m/s	10 ⁻¹⁴	2.5*10 ⁻¹⁴
Doorlatendheid 2 mm folie bij 10 kPa	D96	m ³ /m ² /s	5*10 ⁻¹²	1.3*10 ⁻¹²
Doorlatendheid slot bij 10 kPa		m ³ /m/s	--	1.1*10 ⁻¹⁰
In 50mm bentoniet/cement 10kPa		m ³ /m/s	--	2.0*10 ⁻¹¹
Maten				
Folie dikte		mm		2
Breedte paneel		m		2.5
Lengte paneel		m		40



Folieconstructies

GSE-liner®, Folieafdichtingen



Cofra is de toonaangevende installateur van folieafdichtingen in Nederland.

- Hogere trek- en scheursterkte dan andere materialen
- Bestand tegen een groot aantal chemicaliën
- De breedte van de folie (7,5 m) reduceert het aantal lassen aanzienlijk
- Controle van materialen en lassen in eigen laboratorium

Sensor DDS, Lekdetectie



Een uitgekiend en nauwkeurig lekdetectie systeem gebaseerd op elektrische geleiding van de ondergrond.

- Zowel permanente als mobiele systemen
- Voortijdige vaststelling van lekkage
- Nauwkeurige lokalisering van de beschadiging

Geolock®, Kwelschermen



Verticale kwelschermen voor zowel civiele- als milieutechnische projecten.

- Eenvoudige installatie procedure
- De installatie is geschikt voor alle grondsoorten
- De slotconstructie waarborgt een optimale waterdichtheid