



BERGSCHENHOEK

CIVIELE TECHNIEK



SPIROsol

Gegolfd plaatstalen duikers
Ronde & Muilprofielen

Algemeen

Bergschenhoek Civiele Techniek B.V. (BCT) is uw vertrouwde partner in de grond-, weg- en waterbouw. BCT ontwikkelt, levert en produceert o.a. SPIROsol leidingsystemen voor deze sector. BCT heeft productievestigingen in Bergschenhoek en Zevenbergen.

Voor elke opdrachtgever

De SPIROsol producten zijn functioneel, hoogwaardig en duurzaam. Ze worden geproduceerd voor diverse opdrachtgevers, zoals Rijkswaterstaat, Provincies, Gemeenten, Waterschappen en aannemers.

Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen

BCT neemt haar verantwoordelijkheid op dit gebied en legt ook verantwoording af aan haar stakeholders. Zo wordt vanaf 2016 jaarlijks een sociaal verslag opgesteld.

Bewust duurzaam

Duurzaam ondernemen is voor BCT vanzelfsprekend. Het is een proces van initiatieven nemen, anticiperen en innoveren. Zo voldoet BCT sinds 2012 aan de eisen van de CO₂-prestatieladder op niveau 3 en heeft o.a. door gebruik van groene stroom en andere reductiemaatregelen haar CO₂-footprint al met meer dan 70% verlaagd!

Financieel gezond

Duurzaamheid komt terug in het financiële beleid van het familiebedrijf. Dit beleid heeft ervoor gezorgd dat BCT een financieel gezond bedrijf is. Dit maakt BCT tot een duurzame leverancier waar u op kunt bouwen.

Ook maatwerk

Voor maatwerk kunt u ook bij ons terecht, het is een van onze specialismen. Samen met u maken we een uitvoerbaar plan en ideeën. Kijk eens op onze website voor inspirerende projecten, zoals de omlegging van de A9.

Bestekservice op onze site

U kunt bestekteksten van SPIROsol ronde & muilprofielen rechtstreeks in uw bestek opnemen. Vanaf onze website zijn de bestekteksten volgens de RAW systematiek gemakkelijk te downloaden.
www.bergschenhoek-ct.com

Inhoudsopgave

Algemeen	2
Inleiding	4
Eigenschappen	4
Staal	6
Plaatdiktes en golftypen	7
Productie	8
Leveringsprogramma SPIROsol	9
Leveringsprogramma SPIROsol type SPM	10
Buislengten en koppelbanden	11
Hulpstukken	12
Vuilroosters	13
Duurzaamheid en levensduur	14
Bepaling van de minimale dekking	15
Verwerkingsvoorschriften	16
Ontwerp en advies	18
Speciale toepassingen	18

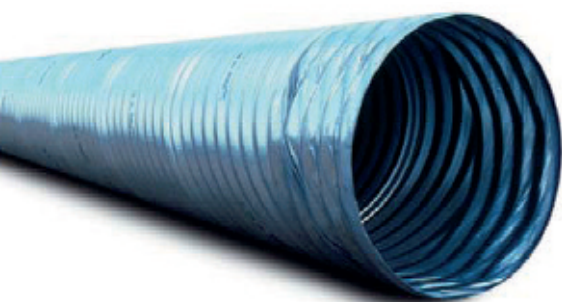
Naast de informatie in deze brochure vindt u op onze website aanvullende informatie zoals o.a. bestekteksten, tekeningen van muilprofielen, hulpstukken en vragenlijsten.

➔ **www.spirosol.nl**



Inleiding

Sinds 1973 produceert en ontwikkelt BCT een compleet programma van SPIROsol duikers. Met de stalen SPIROsol en SPIROsol type SPM duikers neemt BCT een sterke positie in. BCT is de grootste producent van gegolfd stalen duikers in de Benelux. De buizen werden in de eerste jaren vooral toegepast in Landinrichtingsprojecten.



De voordelen van de snelle verwerking, grote lengten, geringe gewicht en duurzaamheid werden ook door andere opdrachtgevers opgemerkt. Daardoor wordt SPIROsol nu in de gehele grond-, weg- en waterbouw sector verwerkt. In zand of veengronden voor Rijkswaterstaat of Waterschap, SPIROsol wordt algemeen toegepast.

Eigenschappen SPIROsol en SPIROsol type SPM duikersystemen

Duurzaam en Milieu

Staal is een zeer duurzaam materiaal. Staal verbruikt je niet, je gebruikt het!

- Het staal van SPIROsol kan aan het eind van de levensduur 100% worden hergebruikt. Van schroot is opnieuw staal te maken in alle gangbare staalkwaliteiten. Van 'downcycling' is geen sprake: het nieuwe staal behoudt zijn eigenschappen en blijft geschikt voor hoogwaardige toepassingen. Ook het zink wordt gescheiden van het staal en daarna gebruikt bij het maken van nieuw zink.
- Met de toenemende inzet van gebruikt staal (schroot) bij de productie van nieuw staal ontstaat steeds minder behoefte aan de primaire grondstoffen ijzererts en kolen.

Sterk en licht

De SPIROsol duikers zijn gegolfd om met een minimaal materiaalgebruik een grote sterkte te leveren. SPIROsol is daardoor licht en sterk. Door de keuze uit verschillende golftypen en plaatdikten kan een optimaal ontwerp worden gemaakt.

Toepassingen

Gegolfd plaatstalen SPIROsol duikers geproduceerd door BCT zijn complete systemen die in de civiele techniek worden toegepast voor o.a.:

- Duikers voor wegen en spoorwegen
- Voetgangerstunnels
- Fietstunnels
- Veetunnels
- Ecopassages
- Tijdelijke tunnels voor evenementen
- Regenwaterbuffertanks
- Relinen van bestaande oude constructies
- Ondergrondse ventilatiesystemen b.v. bij parkeergarages

Het programma wordt gecompleteerd met bochten, schachten, mangaten, putten, T-stukken, etc.

In overeenstemming met de Europese standaarden kunnen SPIROsol buizen toegepast worden voor civiele oplossingen belast met verkeersbelastingmodellen uit de Eurocode.

SPIROsol duikers zijn voorzien van een KOMO-keur en worden toegepast in alle Europese landen.

De installatietijd voor SPIROsol buizen is veel korter dan voor betonnen buizen.

Eenvoudige en snelle montage helpt om in korte tijd duikers te plaatsen en zo het oponthoud van het verkeer en de voertuigverliesuren (VVU) tot een minimum te beperken. Bouwen met stalen SPIROsol buizen is goedkoper dan bouwen met beton.

Voordelen:

- Vele malen lichter dan beton;
- Lange duikerelementen (leverbaar tot 12 meter);
- Eenvoudige montage d.m.v. koppelbanden;
- Flexibel (beperkte ongelijkmatige zettingen toelaatbaar);
- Lange levensduur;
- Geen fundering noodzakelijk, alleen grondverbetering.

De SPIROsol buizen worden geproduceerd in Zevenbergen en geleverd in Nederland en vele Europese landen.

Aanleg SPIROsol veetunnel in De Bilt. Diameter 2,8 m, lengte ca. 60 m.



Staal

Het staal dat wordt toegepast voor SPIROsol en SPIROsol type SPM en de bijbehorende hulpstukken voldoet aan de volgende Europese Normen:

NEN-EN 10346:2009 “Continu-dompelbektele platte staalproducten - Technische leveringsvoorwaarden”

NEN-EN 10143:2006 “Plaat en band van staal bekleed door continu dompelen - Toleranties op afmetingen en vorm”

Mechanische eigenschappen van het staal voor SPIROsol en SPIROsol type SPM

Staalkwaliteit	Normen	Vloeigrens (MPa)	Treksterkte (MPa)	Rek A80 (%)
DX51D	NEN-EN 10346		270-500	22
S280GD	NEN-EN 10346	280	330	19

Het staal wordt bij de fabriek op coils aangeleverd met een corrosiewerende laag volgens de van toepassing zijnde normen. De volgende mogelijkheden voor bescherming van het staal tegen corrosie zijn leverbaar:

Type	gr/m ²	Uitvoering
Z600	600	zink op 2-zijden, dit geeft een equivalente laagdikte van 42 micron per zijde.
Z725	725	zink op 2-zijden, dit geeft een equivalente laagdikte van 51 micron per zijde.
Z600TC	600	zink op 2-zijden, dit geeft een equivalente laagdikte van 42 micron per zijde voorzien van een extra bescherming van 250 micron fabrieksmatig aangebrachte zwarte PE-folie (Trenchcoat of W-protect) op 1 of 2 zijden.
Z275P	275	zink op 2-zijden, dit geeft een equivalente laagdikte van 21 micron per zijde met een extra bescherming van 200 micron fabrieksmatig aangebrachte dubbelzijdige zwarte Plastisol-coating.

Aanleg 3 SPIROsol duikers in het Vechtdal. Diameter 3 m, lengte ca. 100 m.

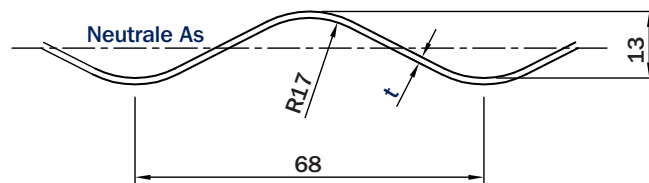


Plaatdiktes en golftypen

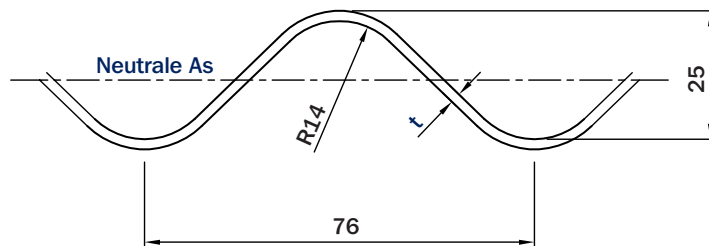
SPIROsol en SPIROsol type SPM worden geproduceerd uit staalplaat met een dikte variërend van 1,2 mm tot 2,7 mm. In 2 verschillende golftypen:

Golf 68 x 13 mm of 76 x 25 mm

68 x 13 mm



76 x 25 mm



t = Plaatdikte
I = Traagheidsmoment
W = Weerstandsmoment
F = Dwarsdoorsnede
EI = Buigstijfheid

Golf mm	t mm	I mm ⁴ /mm	W mm ³ /mm	F mm ² /mm	EI kNm ² /m
68 x 13	1,2	24,3	3,5	1,29	5,10
68 x 13	1,5	31,5	4,4	1,62	6,61
68 x 13	2,0	40,9	5,6	2,16	8,59
76 x 25	1,5	140,1	10,4	1,86	29,42
76 x 25	2,0	178,7	13,1	2,36	37,52
76 x 25	2,7	257,6	18,3	3,36	54,10

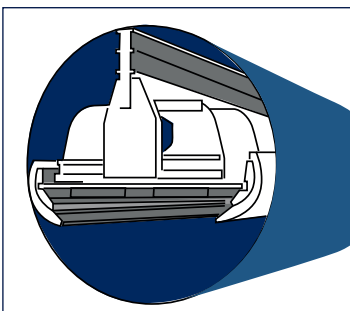
Productie



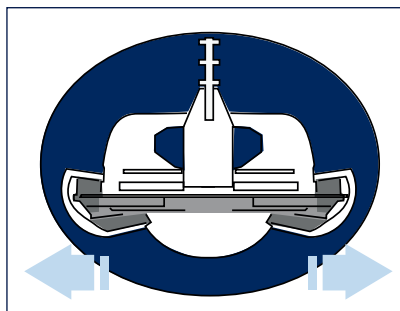
SPIROsol buizen worden geproduceerd door koud vervormen van bandstaal. Het bandstaal wordt eerst voorzien van golven en daarna gebogen in een diameter variërend van 300 mm tot 3000 mm. Tijdens het vormen van de buis wordt een felsnaad aangebracht om de buis haar eindsterkte en afdichting te geven.



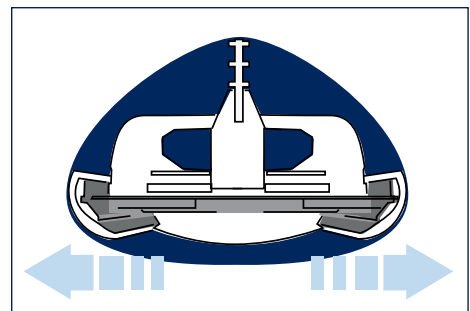
SPIROsol type SPM profielen worden geproduceerd door het gecontroleerd mechanisch koud vervormen van ronde SPIROsol buizen met hydraulische cilinders tot mulvormige duikers.



Start met ronde SPIROsol buis



Vervormen van SPIROsol naar type SPM



Eindresultaat: SPIROsol type SPM

Leveringsprogramma SPIROsol



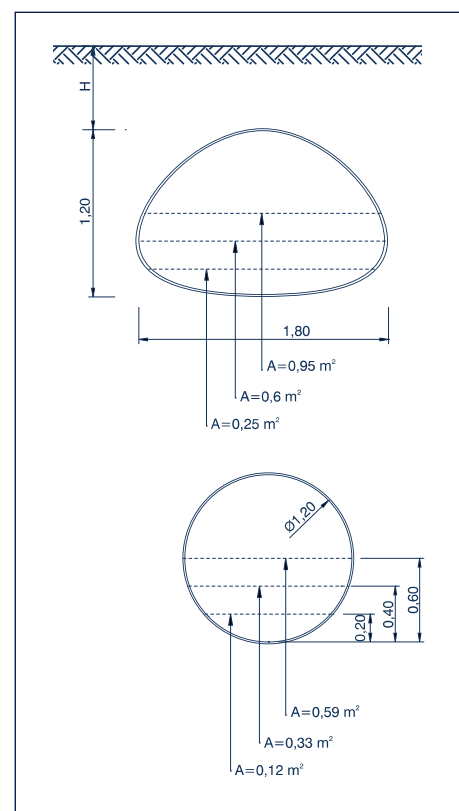
Golf afm.	Standaard diameters SPIROsol					Coating	
	Diameter	Plaatdikte t	Oppervlakte	Omtrek	Gewicht	Plastisol	Duflex 240 of Trenchcoat
mm	mm	mm	m ²	m	kg/m ¹		
68 x 13	300	1,2	0,07	0,94	12	•	•
	400		0,13	1,26	15	•	•
	500		0,20	1,57	19	•	•
	600		0,28	1,88	23	•	•
	700		0,38	2,20	26	•	•
	800		0,50	2,51	31	•	•
	900		0,64	2,83	35	•	•
68 x 13	700	1,5	0,38	2,20	33	•	•
	800		0,50	2,51	38	•	•
	900		0,64	2,83	43	•	•
	1000		0,79	3,14	47	•	•
	1100		0,95	3,45	52	•	•
	1200		1,13	3,77	56	•	•
76 x 25	1250	1,5	1,23	3,93	68	•	•
	1300		1,33	4,08	70	•	•
	1400		1,54	4,40	76	•	•
	1500		1,77	4,71	81	•	•
	1600		2,01	5,02	86	•	•
	1700		2,27	5,34	91	•	•
	1750		2,40	5,50	94	•	•
76 x 25	1700	2,0	2,27	5,34	112		•
	1750		2,40	5,50	115		•
	1800		2,54	5,65	119		•
	1900		2,83	5,97	125		•
	2000		3,14	6,28	131		•
	2100		3,46	6,59	138		•
	2200		3,80	6,91	144		•
	2250		3,97	7,07	147		•
76 x 25	2300	2,7	4,15	7,22	206		•
	2400		4,52	7,54	215		•
	2500		4,91	7,85	220		•
	2600		5,30	8,16	229		•
	2700		5,72	8,48	238		•
	2800		6,15	8,79	246		•
	2900		6,60	9,11	255		•
	3000		7,06	9,42	264		•

Leveringsprogramma SPIROsol type SPM



Type Nr.	Golf afm. mm	Breedte m	Hoogte m	Plaatdikte mm	Oppervlakte m ²	Gewicht kg/m ¹
SPM-01	68 x 13	1,34	1,05	2,0	1,13	69
SPM-02		1,44	0,97	2,0	1,10	69
SPM-03	76 x 25	1,49	1,24	2,0	1,46	81
SPM-04		1,62	1,10	2,0	1,42	80
SPM-05		1,65	1,38	2,0	1,82	90
SPM-06	76 x 25	1,80	1,20	2,5	1,70	112
SPM-07		1,80	1,50	2,5	2,15	122
SPM-08		1,84	1,39	2,5	2,04	120
SPM-09		1,84	1,48	2,5	2,16	123
SPM-10		1,89	1,55	2,5	2,32	127
SPM-11		1,91	1,46	2,5	2,23	125
SPM-12		1,95	1,32	2,5	2,04	121
SPM-13		2,01	1,59	2,5	2,55	134
SPM-14		2,04	1,49	2,5	2,41	131
SPM-15		2,10	1,45	2,5	2,42	134
SPM-16		2,10	1,55	2,5	2,59	135
SPM-17		2,14	1,64	2,5	2,74	142
SPM-18		2,16	1,62	2,5	2,80	142

Bij hetzelfde waterniveau heeft SPIROsol type SPM 65% tot 100% betere waterafvoercapaciteit dan een ronde SPIROsol met dezelfde hoogte.



Buislengten en koppelbanden

De standaard lengten van SPIROsol buizen zijn 6 en 8 meter, maar in het productieproces is het mogelijk om buizen met elke willekeurige lengte te produceren tot maximaal 12 meter.

De standaard lengte van SPIROsol type SPM is 6 meter, maar kan geproduceerd worden tot maximaal 9,6 meter.

Bij de koppeling van segmenten worden koppelbanden toegepast. De koppelbanden worden geproduceerd uit vlak of gegolfd bandstaal met een plaatdikte van 1,2 mm. Afhankelijk van de diameter en toepassing kunt u kiezen uit diverse modellen koppelbanden:

Type Spifix: Parallel gegolfde koppelband. Toepasbaar op het recoreind van de duiker. Diameter 300 mm t/m 2400 mm. (Standaard)

Type Flexcor: Spiraalgegolfd koppelband.



Toepasbaar op een spiraaleind van de duiker, voor het verlengen van een bestaande SPIROsol duiker zonder standaard recht uiteinde. Diameter 300 mm t/m 3000 mm.

Type Widecor: Extra brede parallel gegolfde koppelband. Toepasbaar op recoreind van de duiker. Diameter 2500 mm t/m 3000 mm.

Type Refix: Koppelband met gereduceerde buitenafmeting voor re-lining.

Type SPM: Gladde koppelband voor SPIROsol type SPM. Toepasbaar op spiraaleind van SPM type 1 t/m 18.

Richtlijnen voor het lossen, leggen en koppelen van SPIROsol buizen d.m.v. Spifix koppelbanden

1. Gebruik bij het lossen en leggen hijsbanden en geen kettingen e.d., dit om beschadigingen te voorkomen.
2. Van belang is dat de buiseinden en koppelbanden schoon en niet vervormd zijn.
3. De Spifix koppelband geheel over één van de buiseinden schuiven.
4. De buiselementen koud tegen elkaar leggen en horizontaal en vertikaal uitrichten.
5. De koppelband voor de helft over het andere buiseind schuiven.
6. De slotbouten om en om goed aandraaien.



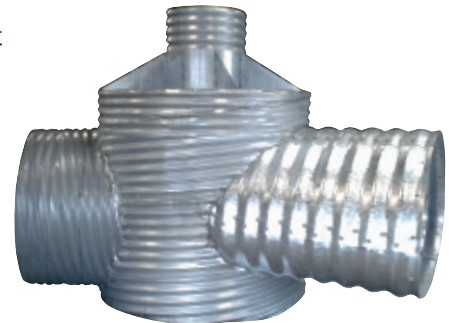
De Spifix koppelbanden zijn grond/zanddicht, echter bij toepassing van zeer fijn aanvulmateriaal kunt u een eenvoudig wegebouw doek om de koppelband aanbrengen alvorens de duiker aan te vullen.



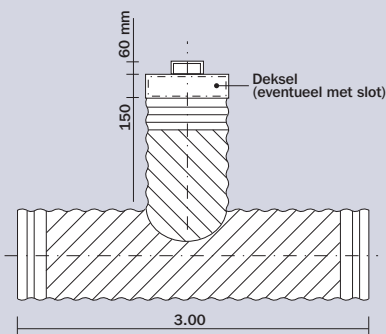
Veel gestandaardiseerde hulpstukken

De SPIROsol buis wordt vervaardigd uit gegolfd plaatstaal, dit betekent dat wij aan de thermisch verzinkte buis kunnen lassen en deze achteraf kunnen voorzien van een Duxflex 240 coating.

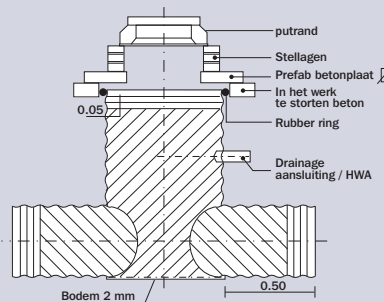
Wij kunnen u vele accessoires voor gegolfd stalen buizen aanbieden. Vanwege levertijden en ontwerpgemak zijn een aantal maten van deze accessoires gestandaardiseerd. Voor ieder project is een maatoplossing mogelijk.



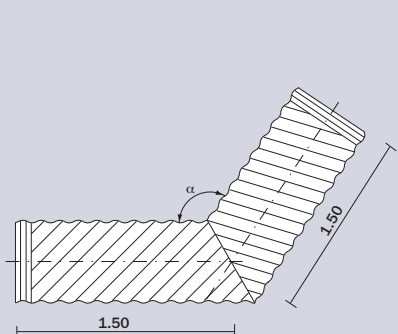
T-stuk (met deksel)



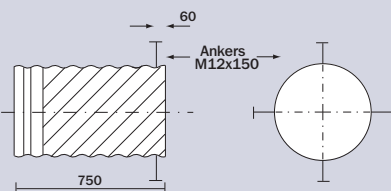
Inspectieput (met wegdeksel)



Knikstuk ($\alpha = 90^\circ - 180^\circ$)

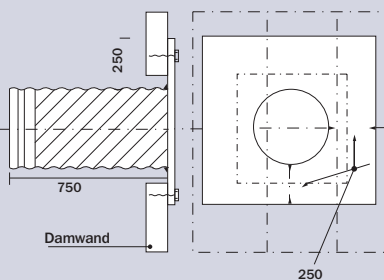


Instortstuk (t.b.v. aansluiting op prefab betonconstructie)

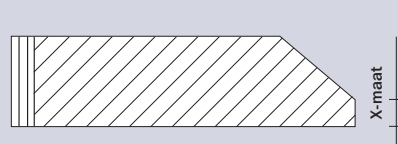


Diameter (mm)	Aantal ankers
300 - 500	3
600 - 800	4
900 - 1200	6
> 1200	7

Eindschild (aansluiting op damwand of brug)



Talud uiteinde



Diameter (mm)	x-maat
300 - 500	100
600 - 800	200
900 - 1200	300
> 1200	500

Y-stuk



Inspectieput



Instortstuk



Stalen afwerkingsrand voor talud

De stalen eindbeschermmer voor taluds biedt bescherming aan het uiteinde van de buis. Deze robuuste gecoate staalrand biedt ook bescherming tegen beschadigingen en vervormingen, die bij maaien en opschoonwerkzaamheden kunnen ontstaan. De hoefijzervormige beschermrand wordt in de fabriek aangebracht, maar kan ook achteraf op een talud worden gemonteerd d.m.v. bouten en moeren.



SPIROsol met randafwerking

HDPE eindbeschermmer

De HDPE eindbeschermmer biedt een robuuste bescherming tegen beschadigingen en vervormingen die bij maaien en opschoonwerkzaamheden kunnen ontstaan.

De eindbeschermmer wordt in de fabriek op de uiteinde van de buis gemonteerd, zodat geen extra werkzaamheden van de aannemer worden gevraagd. Deze beschermrand is tevens eenvoudig op locatie te monteren, dus ook voor bestaande SPIROsol duikers biedt dit product een extra bescherming.



Technische informatie

Materiaal: HDPE 15 mm dik
 Diameter: Ø400 - Ø1200 mm (grotere diameters op aanvraag)
 Lengte: 300 mm
 Montage: Met bouten (verzonken kop) en moeren op het uiteinde van de buis

Vuilroosters



SPIROsol faunapassage A2 Kombos
 Diameter 1,6 m, lengte 80 m



Duurzaamheid en levensduur

1. Gegolfd stalen duikerbuizen die aan lucht, water en grond worden blootgesteld, hebben een speciale corrosiebehandeling nodig.

2. De SPIROsol duikers zijn altijd voorzien van een zinklaag en worden als extra corrosiebescherming voorzien van TRENCHCOAT, Plastisol of een Duflex240-coating. Deze beschermingen worden volgens NEN7063 aangebracht waardoor een duplexsysteem ontstaat.

3. Het Duplex-systeem is meer dan alleen zink en coating. Het bij thermisch verzinken ontstane zinklagensysteem biedt het staal een bepaalde bescherming. De daarna aangebrachte deklaag ook. Beide systemen bieden een extra langdurige bescherming. Deze is 1,5-2 maal zo groot als de som van beide systemen.

4. Het synergetisch effect.

De wederzijdse bescherming van zink-en deklaag staat bekend als het synergetisch effect. Door dit effect ontstaat een zeer lange beschermingsduur. In feite gebeurt er het volgende: de deklaag beschermt de zinklaag tegen vertering, terwijl de zinklaag de deklaag beschermt tegen vorming van onderroest.

5. In formule:

$$Bos = 1,5 - 2,0 (Bzn + Bco);$$

Bos = beschermingsduur Duplexsysteem tot 5% roest op het staaloppervlak;

- NB bij 5% roest is reparatie van het oppervlak zeer goed mogelijk.

Bzn = beschermingsduur zinklaag;

Bco = beschermingsduur coatingslaag op staal.

Beschrijving TRENCHCOAT™ / W-Protect®

De TRENCHCOAT (ASTM A742) c.q. de W-Protect (EN 10169) wordt direct na het verzinken op het zink geseald volgens de opgegeven normen. Deze gepatenteerde techniek wordt in de VS sinds 1974 en in Europa sinds 1998 toegepast en is op dit moment de beste coating voor gegolfd staal. Het warmgewalste bandstaal vormt het basismateriaal. Het bandstaal wordt schoongemaakt, verhit tot 450 graden, en geleid door een zinkbad waarbij het de vereiste zinklaag verkrijgt.

De TRENCHCOAT PE (polyofine)-folie wordt direct na het verzinken op het zink geseald. De temperatuur van de staalplaat in combinatie met de druk van de roller zorgt voor een uitstekende chemische en mechanische verbinding tussen de film en de verzinkte plaat.

TRENCHCOAT combineert 3 eigenschappen in een product. Met staal als basismateriaal, is het sterk en solide, zink geeft het de chemisch-fysische bescherming en de PE-folie de mechanische bescherming aan beide zijden. Het resultaat is een product dat bestand is tegen bijna alle corrosie aanvallen van vocht, mechanische slijtage en chemische stoffen.

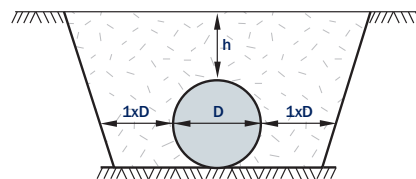
		Geen agressieve omgeving	Agressieve omgeving
Atmosferische agressiviteit volgens de EN ISO 12944-2		- C1 - C2	C3
Water parameters		- pH van 6,5 tot 8,0 - hardheid van water ≥ 20 mg Ca/l - snelheid van water $\leq 1,5$ m/s	- pH van 4,0 tot 6,5 & van 8,0 tot 11,0 - hardheid van water < 20 mg Ca/l - snelheid van water $> 1,5$ m/s
Grond parameters		- pH van 6,0 tot 8,0 - grond doordringbaarheid $k \geq 8,0$ m/24h - bevat geen organische delen - ongelijkmatigheid $C_u \geq 5$ - vochtigheidsgraad $\leq 17\%$	- pH van 3,0 tot 6,5 & van 8,0 tot 12,0 - grond doordringbaarheid $k < 6,0$ m/h - bevat geen organische delen - ongelijkmatigheid $C_u \geq 5$ - vochtigheidsgraad $> 17\%$
corrosie bescherming duur	Zink coating 42 μm (600 g/m ²)	20 - 40 jaar	Niet aanbevolen
	Zink coating 42 μm (600 g/m ²) + polymeer laag 250 μm	meer dan 100 jaar	Op aanvraag

Bepaling van de minimale dekking

De dekking (h) op een duiker is de verticale afstand tussen bovenkant duiker en bovenkant van de wegverharding. Voor de bepaling van de verkeersbelasting op de schedel van de duiker wordt gebruik gemaakt van de lastspreiding in de grond volgens de Boussinesq-methode.

In onderstaande tabel kunt de minimale dekking aflezen. Bij de genoemde dekking is uitgegaan van wegconstructie van 10 cm. asfaltverharding, 30 cm. menggranulaat en overig zand en een stijfheidsmodulus van 20 MPa.

Voor afwijkende wegconstructies en dekking kan BCT een berekening voor u maken.
Let op: Als bouwverkeer over de duiker rijdt voordat de verharding is aangebracht kunnen speciale maatregelen noodzakelijk zijn.



Golf afm. mm	Diameter mm	Plaatdikte mm	Sv= 20 MPa		
			LM1	VOSB klasse 450	VOSB Klasse 600
68 x 13	300	1,2	0,50	0,50	0,50
	400		0,50	0,50	0,50
	500		0,50	0,50	0,50
	600		0,50	0,50	0,50
	700		0,50	0,50	0,50
	800		0,50	0,50	0,50
	900		0,55	0,50	0,50
68 x 13	1000	1,5	0,60	0,50	0,50
	1100		0,65	0,50	0,50
	1200		0,70	0,50	0,50
76 x 25	1250	1,5	0,50	0,50	0,50
	1300		0,50	0,50	0,50
	1400		0,50	0,50	0,50
	1500		0,55	0,50	0,50
	1600		0,55	0,50	0,50
76 x 25	1700	2,0	0,60	0,50	0,50
	1750		0,55	0,50	0,50
	1800		0,60	0,50	0,50
	1900		0,60	0,50	0,50
	2000		0,65	0,50	0,50
	2100		0,65	0,55	0,55
	2200		0,70	0,55	0,55
	2250		0,70	0,60	0,60
76 x 25	2300	2,7	0,65	0,60	0,55
	2400		0,70	0,60	0,60
	2500		0,70	0,65	0,65
	2600		0,75	0,65	0,65
	2700		0,75	0,70	0,70
	2800		0,80	0,70	0,70
	2900		0,80	0,75	0,75
	3000		0,85	0,75	0,75

LM1: Lastmodel 1 volgens de EUROCODE (NEN6706).

VOSB: Verkeersbelasting met opgegeven klasse,

SPIROsol en SPIROsol type SPM verwerkingsvoorschriften

1. Funderings- en aanvullingsmateriaal

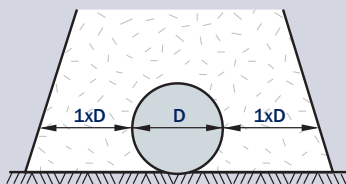
Het funderings- en aanvullingsmateriaal moet goed te verdichten en van voldoende draagkracht zijn, dus zanderige grond, grind, steenslag e.d. De legbedden en de aanvulgrond moeten in de onmiddellijke nabijheid van de constructie vrij zijn van harde voorwerpen zoals puin, hout, bevroren grond etc. Tevens is een te hoog percentage aan agressieve-, onvaste- en organische stoffen niet toegestaan. De omliggende grondlagen dienen in staat te zijn een goede steundruk te geven. Bij de berekening van onze constructies is uitgegaan van een steundruk, groot 20 MN/m^2 , welke in onze berekeningen wordt aangeduid als het SV-getal. Het volumegewicht van het aanvullingsmateriaal moet 20 kN/m^3 zijn bij een inwendige wrijvingshoek van 30° . Meer informatie over duikers vind u in Standaard RAW Bepalingen 2010, Deelhoofdstuk 47.2 Duikers.

2. Fundering

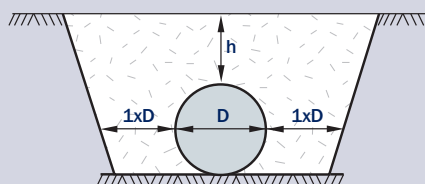
Als de ondergrond voldoet aan de in punt 1 gestelde eisen, kan deze gelijk als fundering dienst doen en kan de constructie direct hierop worden geplaatst. Om de golving van de buis zich te laten zetten in de funderingslaag eerst 5 cm. los zand aanbrengen of de bestaande funderingslaag los harken. Wanneer sprake is van een slecht draagkrachtige ondergrond dient een zodanige grondverbetering plaats te vinden dat de ondergrond voldoet aan de eisen uit punt 1. Als regel voor de omliggende grondverbetering kan worden uitgegaan van $3x$ de diameter of breedte van de constructie. Indien zettingen zijn te verwachten,



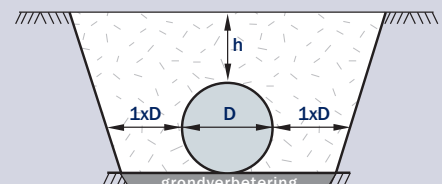
verdient een tegenzetting aanbeveling (z.g. katterug, ca. $1/2\%$ van de lengte). De meest ideale vorm van de fundering is die, welke overeenkomt met de vorm van de constructie.



1. Plaatsing in een ophoging.



2. Plaatsing in een ingraving waarvan het uitgegraven materiaal voldoet aan de eisen.



3. Bij plaatsing in een ingraving waarvan het uitgegraven materiaal niet voldoet aan de eisen, dient grondverbetering toegepast te worden.

3. Aanaarding

Het aanaardingsmateriaal moet voldoen aan de in punt 1 genoemde eisen. De benodigde cunetbreedte is weergegeven in schets 1 t/m 2. Bij ingravingen dient de hellingshoek overeen te komen met het natuurlijk talud van het uitgegraven materiaal. Bij plaatsing op een vlakke fundering dient het aanaardingsmateriaal onder de buis in de hoeken te worden aangebracht in lagen van 200 mm dik en te worden verdicht tot een maximum Proctor-dichtheid van 98%. Deze 98% mag niet worden verkregen door het verdichten zover door te voeren dat de constructie omhooggewerkt wordt. Wanneer hieraan is voldaan, begint de werkelijke vulling in lagen van 200-300 mm dikte.

Elke laag moet worden uitgevlakt en mechanisch worden verdicht. De verdichting dient aan beide zijden van de leiding tegelijk te geschieden, en wel van de sleufwand naar de leiding toe. Bij afstanden, kleiner dan 700 mm naast en 500 mm boven de constructie, alsmede ter plaatste van taludafschuiningen, verdichten met behulp van handstampers of lichte, laag-frequent verdichtingsapparatuur zoals een luchtstamper met een slag kop van ca. 500 mm².

Zwaardere verdichtingsapparatuur kan op grotere afstand van de buis worden toegepast.

4. Plaatsing

Bij het plaatsen van SPIROsol systemen dienen de volgende punten in acht te worden genomen:

- a. beschadigingen, van welke aard dan ook moeten worden voorkomen.
- b. alvorens (bouw)verkeer op de constructie toe te laten moeten aanaardings- en verdichtingswerkzaamheden geheel zijn uitgevoerd en voldoen aan de uitgangspunten van het ontwerp en berekening in bouw- en/of eindfase.
- c. bij toepassing van de constructie als duiker moeten de aanaardings- en verdichtingswerkzaamheden zijn voltooid alvorens water wordt doorgevoerd.

5. Opmerkingen

Wanneer zich omstandigheden voordoen waarbij onze voorschriften ontoereikend zijn, moet contact worden opgenomen met onze technische afdeling. Deze voorschriften kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd of aangevuld.



Ontwerp en advies

Elke toepassing van SPIROsol of SPIROsol type SPM vereist een technisch ontwerp met o.a. opgave van maatgevende belastingen, doorstroomdoorsnede, hoeveelheid lucht om de juiste diameter te kiezen.

De gestelde eisen aan corrosiereserve en levensduur bepalen de keuze voor coating en staaldikte. SPIROsol en SPIROsol type SPM worden op maat geproduceerd volgens het technische ontwerp.

Speciale toepassingen





Wij denken en doen ook graag met u mee!



Multi-plate gegolfd stalen duikers en tunnels



Super Cor gegolfd stalen bruggen en tunnelconstructies



ROwat kunststof beschoeiing



ROwat kunststof damwand



RObu PE leidingsystemen



RObu Weholite, buizensysteem voor wateropslag

BERGSCHENHOEK
CIVIELE TECHNIEK

Wijzigingen voorbehouden. © Niets uit deze brochure mag worden overgenomen zonder schriftelijke toestemming.

Boterdorpseweg 10, 2661 AC Bergschenhoek

☎ 010 524 26 50

✉ infobct@bergschenhoek-ct.com

🌐 www.bergschenhoek-ct.com

📘 Bergschenhoek Civiele Techniek BV

📺 Bergschenhoek CT

📷 Bergschenhoekcivieletechniek

Member of **BERGSCHENHOEK GROEP**



20 05 2019