



BERGSCHENHOEK
CIVIELE TECHNIEK



Multi-plate

Duikers en tunnels

Algemeen

Bergschenhoek Civiele Techniek B.V. (BCT) is uw vertrouwde partner in de grond-, weg-, en waterbouw. BCT ontwikkelt, levert en produceert diverse producten voor deze sector. BCT heeft vestigingen in Bergschenhoek en Zevenbergen.

Voor elke opdrachtgever

De Multi-plate 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 sinds 2016 jaarlijks een sociaal jaarverslag 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 onder andere door gebruik van groene stroom, elektrisch vervoer 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.

Bestekservice op onze site

U kunt de bestekteksten van Multi-plate gegolfd stalen duikers en tunnels rechtstreeks in uw bestek opnemen. Vanaf onze website zijn de bestekteksten volgens de RAW systematiek gemakkelijk te downloaden. www.gegolfdstaal.nl

Inhoudsopgave

Algemeen	2
Inleiding	4
Toepassingen	4
Bouten, moeren en ankers	7
Corrosiebescherming	8
Ontwerp	8
Multi-plate MP200+	10
Fundering	11
Afwerking	12
Betonrand	12
Duurzaamheid	13
Levensduur	13
Relining	14
Extra elementen	14
Verwerkingsvoorschriften	15
Leveringsprogramma MP200	16

Naast de informatie in deze brochure vindt u op onze website aanvullende informatie zoals onder andere bestekteksten, tekeningen, hulpstukken en vragenlijsten.

➔ www.gegolfdstaal.nl



Inleiding

De veelzijdige Multi-plate constructies worden gebruikt als duiker voor waterafvoer, bruggen, fauna passages en reconstructie van bestaande (betonnen) kunstwerken zoals : •bruggen •tunnels •duikers •onderdoorgangen •voetgangerstunnels.

Toepassingen

De gegolfd stalen constructies worden al meer dan 100 jaar toegepast in de civiele techniek. Vandaag wordt Multi-plate wereldwijd toegepast. Multi-plate constructies, gemaakt van gegolfde gegalvaniseerde staalplaat met een hoge stijfheid, worden vaak flexibele composiet constructies genoemd. De eerste toepassing in Nederland is het miljoenenlijntje. Deze, in 1925 aangelegde spoorlijn, loopt tussen Schaesberg - Kerkrade en Simpelveld.

Om lasten te dragen, gebruiken deze constructies de interactie met het omliggende aanvulmateriaal.

De belastbaarheid van Multi-plate is hoog en zo zijn toepassingen onder elk type weg mogelijk. De maximale overspanning in een Nederlands project is 15 meter, gerealiseerd in het Cervi-duct bij de Woeste Hoeve in de A50. De Woeste Hoeve is het oudste en ook het drukste ecoduct in Gelderland. Per week maken honderden herten en zwijnen gebruik van de oversteek.

De constructies zijn eenvoudig en gemakkelijk te monteren. De montage van het kunstwerk wordt vaak in enkele dagen uitgevoerd.



Woeste Hoeve

Goedkeuringen en certificaten:

- Multi-plate heeft een KOMO-keur (certificaat nummer K-7046).

Stalen Multi-plate duikers en tunnels hebben vele voordelen ten opzichte van traditionele materialen:

- Eenvoudig ontwerp als gevolg van minder details, beschikbare tekeningen en een databank met berekeningen voor standaardtoepassingen.
- Eenvoudige en snelle assemblage.
- De mogelijkheid tot assemblage bij temperaturen onder het vriespunt.
- Korte bouwtijd en lage kosten.
- Mogelijkheid tot assemblage van de constructies met minimale verkeershinder.
- Mogelijkheid tot assemblage met gedeeltelijk of gehele voormontage van de constructies.
- Door het lichte gewicht kunnen gegolfde staalplaten gemakkelijk en economisch geleverd worden op locatie.

Meer technische parameters zijn op aanvraag verkrijgbaar. Voordat u de Multi-plate constructies specificeert, wordt u verzocht contact op te nemen met Bergschenhoek Civiele Techniek voor advies voor uw project.

koud vervormen van vlakke platen tot gegolfde getoogde platen, die vervolgens worden verzinkt. Het ponsen van gaten en het bewerken van de losse platen vindt voor het verzinken plaats.

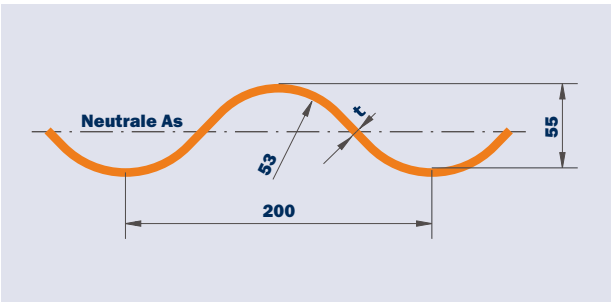
Multi-plate platen worden in 2 golftypen geproduceerd, MP200 en MP150. De keuze van het type plaat en de plaatdikte hangt af van de vorm van de constructie, de overspanning, de dekkingshoogte en de verkeersbelasting. Multi-plate platen worden geproduceerd door het

De gegolfde platen worden standaard voorzien van epoxy coating. Het staal dat gebruikt wordt voor de productie van Multi-plate voldoet aan EN 10149 of EN 10025 Staalklasse S235JR, S315JR of S355MC.

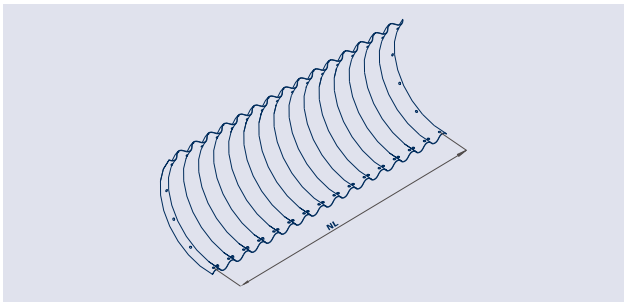


MP200				
Plaatdikte (mm)	Doorsnede (cm ² /m)	Traagheidsmoment (cm ⁴ /m)	Weerstandsmoment (cm ³ /m)	Buigstijfheid (kNm ² /m)
3,00	35,44	135,64	46,77	284,84
4,00	47,29	181,92	61,67	382,03
5,00	59,15	228,88	76,29	480,65
6,00	71,03	276,58	90,68	580,82
7,00	82,93	325,12	104,88	682,75
8,00	94,86	374,56	118,91	786,57

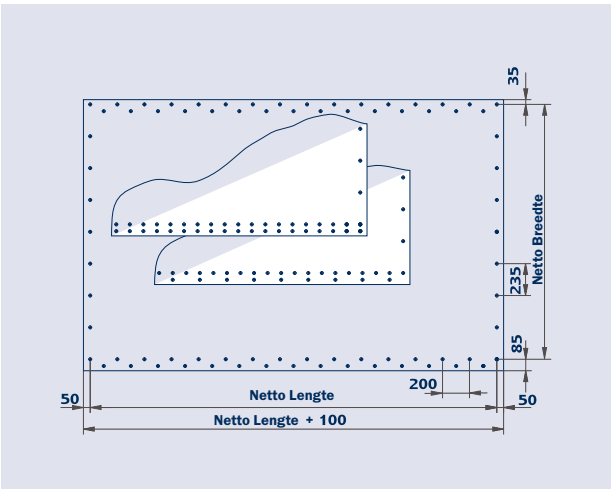
Tabel 1. Geometrische parameters van Multi-plate plaat



Afbeelding 1. Doorsnede MP200 golf



Afbeelding 2. Geometrie MP200



Afbeelding 3. Geometrie van MP200 platen

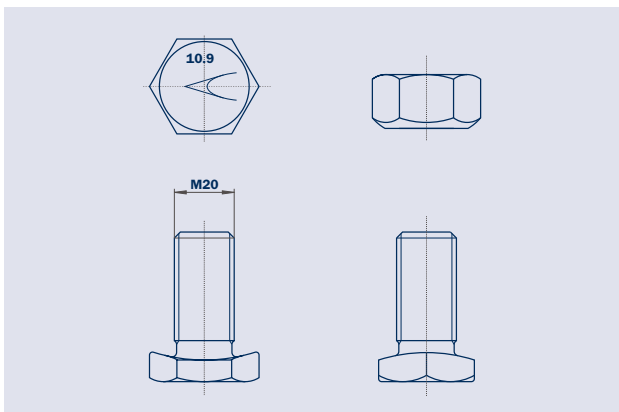
Plaat referentie	Netto breedte (mm)	Netto lengte (mm)	Aantal gaten omloop
42	940	2000	5
72	1645	2000	8
82	1880	2000	9
43	940	3000	5
73	1645	3000	8
83	1880	3000	9

Tabel 2. Geometrie MP200 platen

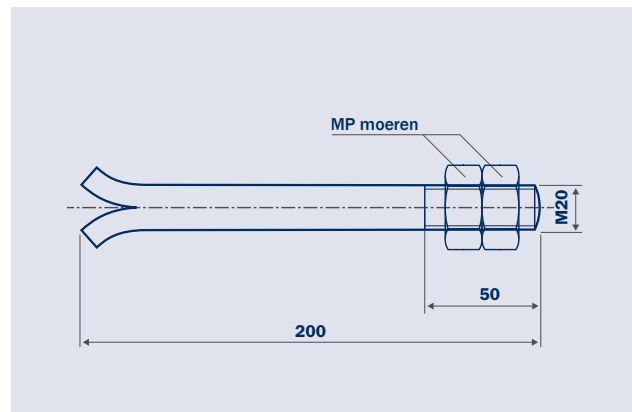


Bouten, moeren en ankers.

- De gegolfde stalen platen worden verbonden door M20 bouten (klasse 10.9)
- De lengte van de bouten is afhankelijk van de dikte en het aantal te verbinden platen en het verbindingstype.
- Er wordt gebruik gemaakt van bouten met een ovale kop met een lengte van 50 mm of 70 mm.



Afbeelding 4. Bouten en moeren voor MP200



Afbeelding 5. Ankerbout



Corrosiebescherming

Thermisch verzinken is de meest bestendige manier van corrosiebescherming. Om de levensduur van Multi-plate constructies te verlengen, met name in een agressieve omgeving, is er een mogelijkheid tot het toepassen van een extra corrosiebescherming.

De corrosiebescherming van Multi-plate constructies bestaat uit:

- Thermisch verzinken van de stalen platen.
- Toepassen van epoxy coating op de verzinkte platen.

Multi-plate constructies worden in de standaard uitvoering beschermd door middel van thermisch verzinken, met een zinklaag in overeenstemming met EN ISO 1461 (tabel 3). Andere diktes van de zinklaag zijn op aanvraag mogelijk. De bescherming van de constructies, zowel door thermisch verzinken en epoxy coating, voldoet aan EN ISO 12944-5. De laagdikte van de epoxy coating wordt gecontroleerd volgens EN ISO 2808.

Om het juiste beschermingseffect te verkrijgen, worden de epoxy lagen aangebracht onder speciale condities, d.w.z. in afgesloten hallen waarin de temperatuur en vochtigheid worden gereguleerd.

Kenmerken	Eisen in overeenstemming met EN ISO 1461	
	Minimale zinklaagdikte (µm)	Minimale gemiddelde zinklaagdikte (µm)
Stalen plaat dikte ≥ 6mm	70	85
Stalen plaat dikte ≥ 3mm en < 6mm	55	70
Bouten, moeren en ankers	40	50
Funderingsprofiel	55	70

Tabel 3. Eisen zinklaag volgens NEN ISO 1461

Ontwerp

Het ontwerpproces verloopt als volgt:

- Ontwerp van Multi-plate constructie (inclusief montage en de aanvulprocedure).
- Keuze van aanvulmateriaal.
- Procedure van aanvullen en verdichten.
- Ontwerp van grondverbetering of fundering.
- Ontwerp van vormgeving van de in- en uitgang.
- Ontwerp van randafwerkingen.

Ontwerpberekening

Multi-plate constructies worden ontworpen voor alle verkeersbelastingklassen van wegen volgens Eurocode EN 1991-2 of volgens nationale normen. Ze voldoen ook aan de eisen van AASHTO en CHBDC en andere nationale normen voor gegolfde stalen constructies.

Keuze van de dwarsdoorsnede van de constructie

De engineersafdeling van Bergschenhoek Civiele Techniek is u graag van dienst met de keuze voor een duiker of brugprofiel.

Dekking

Definitie van de dekking bij wegconstructies:

De verticale afstand tussen de bovenkant van de boog van de stalen constructie en de bovenkant van de bestrating inclusief de bestrating.

De minimale toegestane dekking is de hoogste uitkomst van een van de onderstaande formules:

$$H = (B / 8) + 0,2 \text{ (m)}$$

$$H = (B / 8) \text{ en niet lager dan } 0,6 \text{ (m)}$$

* B = breedte

De minimale dekking (H) hangt ook af van de dikte van de bestrating (Gn) en dient niet kleiner te zijn dan:

$$H = G_n + 0,15 \text{ (m)}$$

Voor lagere dekkingen moeten statische berekeningen worden uitgevoerd. De dekking wordt per project altijd door Bergschenhoek Civiele Techniek voor u berekend.

In het geval dat er bouwverkeer met extreme belastingen over de constructie rijdt, dient de dekking te worden bepaald in overleg met de engineersafdeling van Bergschenhoek Civiele Techniek. Eventueel dienen er tijdelijk maatregelen te worden getroffen.

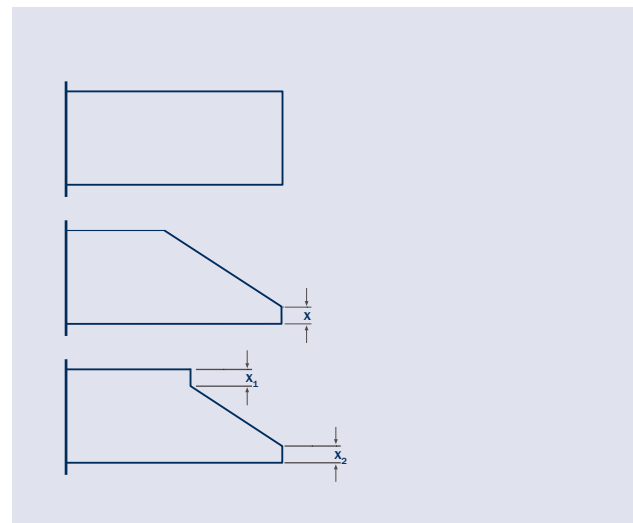
Geometrie van een constructie in lengterichting

De lengte van de bodem van Multi-plate constructies moet in overeenstemming zijn met de volgende formule:

$$L = n \times 1000 + 100 \text{ (mm)}$$

waarbij n = aantal meters in de lengterichting

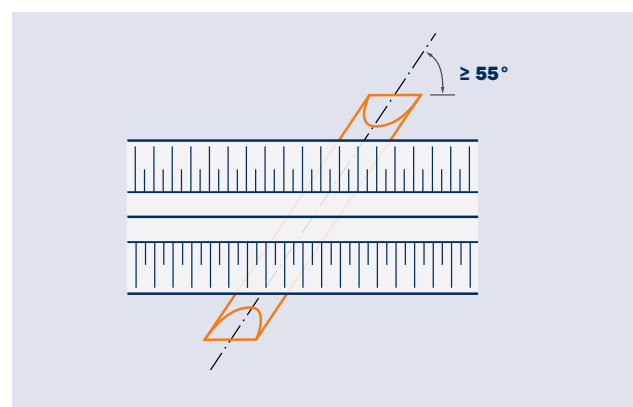
De uiteinden van Multi-plate constructies kunnen verticaal of afgeschuind zijn om zo overeen te komen met helling van het talud (Afbeelding 6). Voor afgeschuinde uiteinden is de minimale X-maat 0,16 m.



Afbeelding 6. Afwerking van talud

Kruisingshoeken

Minimaal toegestane hoek voor de kruisingshoek is 55° (Afbeelding 7). Betonnnen kragen ter versteviging zijn noodzakelijk voor kleinere kruisingshoeken. Geogrids verbonden met de Multi-plate constructie kunnen ook worden gebruikt voor taludstabilisering.



Afbeelding 7. Constructie met kruisingshoek

Multi-plate MP200+

MP200plus® is een product ter uitbreiding van het meerplatige MP200 assortiment. De boogprofielen hebben een relatief grote overspanning in combinatie met een lage bouwhoogte. De profielen zijn in staat om een enorme belasting op te nemen bij een ongebruikelijk gunstige hoogte/breedte verhouding. Dit is mogelijk, doordat de platen in dwarsrichting versterkt worden met verstevigingsribben van gegolfd staal.

MP200+ wordt gekenmerkt door de in dwarsrichting aangebrachte verstevigingsprofielen, waardoor een vrijwel rechthoekig profiel van vrije ruimte ontstaat. De profielen moeten op funderingsstroken worden gemonteerd. Tijdens de ontwikkeling van het nieuwe gegolfd stalen product MP200+ is veel aandacht besteed aan haalbaarheid van het statische ontwerp.

Na maanden durende studie van wetenschappelijk onderzoek zijn de indrukwekkende prestaties van MP200+ zichtbaar geworden.

De resultaten van het onderzoek, het testen en het hoogwaardig materiaalgebruik zijn de basis voor de MP200+, waarbij aan de gestelde eisen voldaan wordt.

Toepassingsgebied

Nieuwe en renovatie projecten in de infrastructuur.

Voordelen

- Breed assortiment van verschillende profielen.
- Snelle en eenvoudige montage (korte bouwtijd).
- Na een goede en professionele aanvulling direct belastbaar.
- Lange levensduur door hoogwaardige corrosiebescherming.
- Lage voorbereidings- en bouwkosten.
- Vrijwel geen onderhoudskosten.

Profiel	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)
BP 1	2,79	1,19	2,68
BP 2	3,25	1,22	3,25
BP 3	4,09	1,79	6,24
BP 4	4,78	1,84	7,53
BP 5	5,08	2,09	9,15
BP 6	5,39	2,24	10,38
BP 7	5,92	2,51	12,84

Tabel 4. Afmetingen MP200+

- Hoogte en breedte gemeten vanuit de neutrale as.
- Oppervlakte berekend vanuit de binnenzijde van de golf.
- Afmetingen zonder fabricage- en montagetoleranties.



Fundering

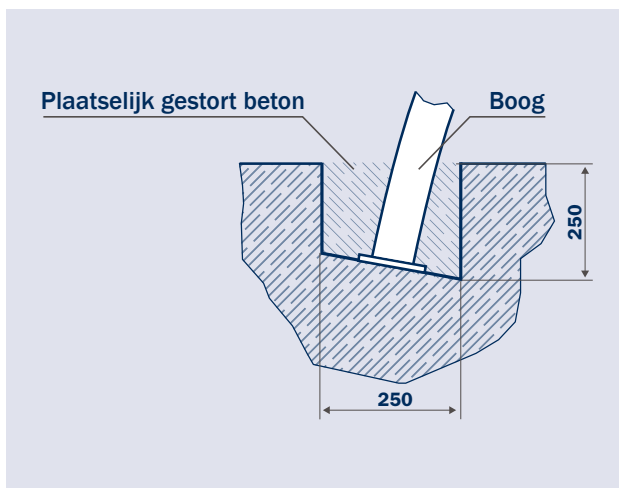
Multi-plate constructies met gesloten vormen (rond, elliptisch, pipe-arch) worden als volgt op een zandbed geplaatst:

- Dikte van het zandbed - minimaal 60 cm.
- De bedding dient zo te worden afgewerkt dat de bodemplaten van een constructie passen. (Zie afbeelding 8)
- Extra aandacht dient te worden besteed aan het verdichten van grond in de hoeken.
- De bovenste 15 cm dikke laag van het zandbed dient los te zijn zodat de golfing zich erin kan plaatsen.



Afbeelding 8. Profilering zandbed

Multi-plate constructies met open vormen worden voorzien van stalen voetplaten (Afbeelding 10) en ingestort in een betonsloof.



Afbeelding 9. Specificatie sparing



Afbeelding 10. Multi-plate constructie stalen voetplaten ten behoeve van instorten in betonsloof

Afwerking taludrand

Optioneel kunnen de Multi-plate constructies voorzien worden van prefab stalen afwerkranden op de uiteinden van de constructie (recht of met talud). U kunt kiezen voor een vlakke stalen afwerkrand met afmeting 200x5mm of deze stalen afwerkrand voorzien van een aanlegstrip van 60mm hoog om betonstenen / elementen op te kunnen plaatsen.

Voor een luxe afwerking van een Multi-plate tunnel kunnen de taludranden worden voorzien van een uniek en gepatenteerd RVS afwerkrand (RVS-Bloemrand). De aanzichhoek van deze rand kan naar wens ontworpen worden en ingesteld met behulp van verstelbare beugels. Ook de afwerking van de rand kan op verschillende manieren ingevuld worden zoals; geborsteld RVS of een kleur naar wens.



Afbeelding 11. Afwerking met taludrand

Betonrand

Een betonrand wordt gebruikt:

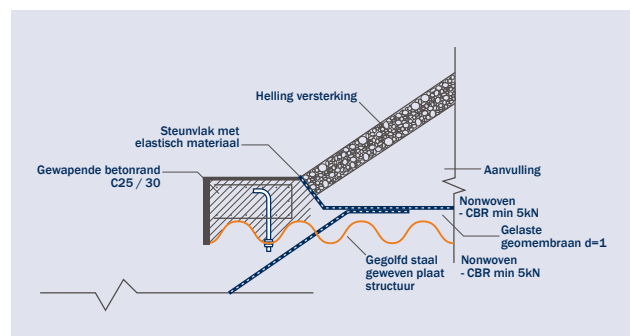
- Om de ingang en uitgang van Multi-plate constructies met afgeschuinde uiteinden stijver te maken.
- Als afwerkingselement voor ondersteuning van het uiteinde van de tunnel.

Een betonrand wordt vaak in de volgende gevallen toegepast:

- Constructies met een kruisingshoek ten opzichte van de weg-as, wanneer de scheve hoek op de uitgang en de ingang $\leq 65^\circ$ is en de overspanning $> 3,5\text{m}$ is.
- Constructies met een spanwijdte groter dan 6,0 m.
- Grote kruisingshoeken.



In andere gevallen kunnen betonranden worden gebruikt als ondersteuning voor de bestrating van het talud. Om een betonrand eenvoudiger te realiseren, kan een prefab stalen afwerkrand worden toegepast die als basis kan dienen voor een betonrand. In sommige gevallen kan een stalen kraag worden gebruikt in plaats van een betonrand.



Afbeelding 12. Voorbeeld van een betonrand op de in- en uitgang van de constructie

Duurzaamheid

Thermisch verzinken is een primaire corrosiebescherming van Multi-plate constructies. De corrosiebescherming van de Multi-plate kan zo gekozen worden dat de constructie langer dan 100 jaar meegaat.

Multi-plate constructies zijn thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461. Eventueel kunnen Multi-plate constructies worden beschermt met een extra laag zink of een aanvullende corrosie werende verf.

Voor binnen en/of buiten wordt meestal op de gehele oppervlakte van de constructie een epoxylaag als corrosiebescherming toegepast.

De meest voorkomende dikte van de verflaag is 90 μm , maar andere laagdiktes zijn ook mogelijk.

De volgende factoren hebben een invloed op de levensduur van de constructie:

- Agressiviteit van het milieu waarin de constructie wordt toegepast.
- Type toepassing van de constructie.
- Toepassing van drainage.
- Corrosiebescherming.
- Plaatdikte.
- Kwaliteit en frequentie van het onderhoud aan de constructies.



Levensduur

Procedure voor de berekening van de levensduur van Multi-plate constructies:

- Bepaal de functie van de constructie.
- Bepaal de gewenste levensduur.
- Bepaal de agressiviteit van het milieu (water, grond, lucht).
- Selecteer het type constructie.
- Bepaal de plaatdikte op basis van statische berekeningen (volgens de Klöppel-Glock methode).
- Bepaal de corrosiebescherming (dikte van zinklaag, verflaag, welke delen te voorzien van verflaag, de procedure bij het verven).
- Bepaal het jaarlijks verlies van de beschermingslagen in het bovenste en onderste deel van de constructie.
- Bereken de duurzaamheid van de constructie rekening houdend met de corrosie die plaatsvindt tijdens de levensduur.
- Vergelijk de berekende levensduur met de eisen.
- Pas de corrosiebescherming aan en, indien gewenst, herhaal de berekeningen.

In gevallen waarbij de levensduur van Multi-plate constructies niet voldoende is, dienen de volgende maatregelen te worden genomen:

- Verander de corrosiebescherming (dikte van de zinklaag, epoxylaag).
- Vergroot de dikte van de plaat.
- Pas de vorm van de constructie en de stijfheid aan om corrosiereserve te vergroten.

De levensduur van het duplexstelsel is hoger dan de som van duurzaamheid van de beschermingslagen en kan als volgt worden berekend:

$$Bos = 1,3 - 2,0 (Bzn + Bco);$$

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

Bzn = beschermingsduur zinklaag;

Bco = beschermingsduur coatingslaag op staal.

N.B. bij 5% roest is reparatie van het oppervlak zeer goed mogelijk.

Tijdens het transport en de installatie kunnen de dekplaten worden beschadigd. Het herstel van dergelijke schade wordt gedaan op de plaats van montage nadat de constructie is geassembleerd.

Relining

Multi-plate constructies worden ook vaak gebruikt om bruggen en duikers te renoveren, op plaatsen waar er geen mogelijkheid is om een nieuwe te bouwen. Deze methode wordt relining genoemd.

De gegolfde stalen constructie wordt in de bestaande constructie (brug/duiker/tunnel) geplaatst en de ruimte tussen een oude brug/duiker en nieuwe golfplaten constructie wordt gevuld met beton C12/15. Deze methode maakt het mogelijk om de constructies te versterken zonder dat het verkeer wordt belemmerd en zonder de noodzaak om de oude constructie af te breken. Het beton storten tussen de bestaande constructie en de nieuwe staalconstructie wordt gevolgd via inspectiegaten.

Gedurende het beton storten, is het nodig om Multi-plate op vervormingen te controleren.

In een geval waarbij zogenaamde “open” vormen voor relining worden gebruikt, is het nodig een betonnen voet te maken die eventueel kan worden aangesloten op een bestaande voet. Een bestaande voet kan ook worden gebruikt, maar dit vereist een apart onderzoek of expertise.



Extra elementen

Multi-plate constructies kunnen worden voorzien van extra elementen afhankelijk van de functie van de constructie bijvoorbeeld:

- Verlichtingselementen
- Ventilatiekokers
- Sparingen
- Faunavoorzieningen
- Inspectieputten/kokers
- Lichtkoepels
- Verbindingstunnels



Verwerkingsvoorschriften

1. Funderings- en aanvullingsmateriaal

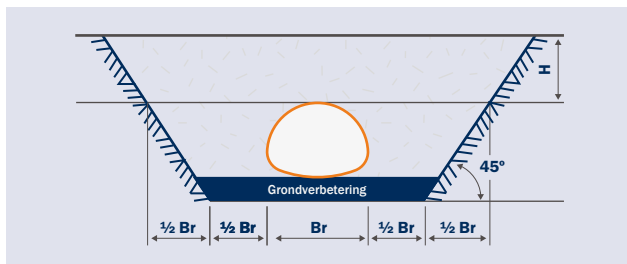
Het funderings- en aanvullingsmateriaal moet goed te verdichten en van voldoende draagkracht zijn, dus zanderige grond, grind, steenslag e.d. De legbedden en de aanvulgrond moeten in de onmiddellijke nabijheid van de constructie vrij zijn van harde voorwerpen zoals puin, hout, bevroren grond etc. Tevens 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/m², welke in onze berekeningen wordt aangeduid als het SV-getal. Het volumegewicht van het aanvullingsmateriaal moet 20 kN/m³ zijn bij een inwendige wrijvingshoek van 30°. Meer informatie over duikers vind u in Standaard RAW Bepalingen 2015, 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 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.



Afbeelding 13. 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 Afbeelding 13. 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 Multi-plate systemen dienen de volgende punten in acht te worden genomen:

- Beschadigingen, van welke aard dan ook moeten worden voorkomen.
- 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.
- Bij toepassing van de constructie als duiker moeten de aanaardings- en verdichtingswerkzaamheden zijn voltooid alvorens water wordt doorgevoerd.

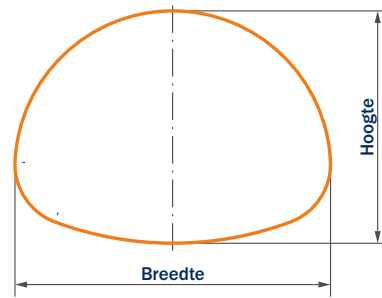
5. Opmerkingen

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.

Leveringsprogramma MP200

Muilprofiel MA

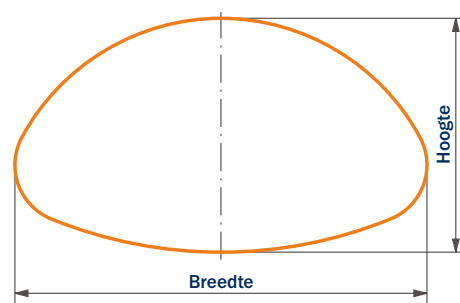
- Hoogte en breedte gemeten vanuit de neutrale as.
- Oppervlakte berekend vanuit de binnenzijde van de golf.
- Afmetingen zonder fabricage- en montagetoleranties.



Profiel	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)	Omtrek (m)	x-Maat (m)
MA 01	1,85	1,55	2,12	5,40	0,51
MA 02	1,94	1,60	2,31	5,64	0,53
MA 03	2,29	1,73	2,91	6,34	0,57
MA 04	2,54	1,88	3,57	7,05	0,62
MA 05	2,89	2,07	4,54	7,99	0,68
MA 06	3,28	2,20	5,33	8,69	0,73
MA 07	3,43	2,30	5,91	9,16	0,76
MA 08	3,70	2,44	6,81	9,87	0,81
MA 09	3,77	2,49	7,13	10,10	0,82
MA 10	4,11	2,57	7,75	10,57	0,85
MA 11	4,18	2,62	8,09	10,81	0,86
MA 12	4,39	2,77	9,14	11,51	0,91
MA 13	4,46	3,67	12,62	12,92	1,21
MA 14	4,54	3,72	13,07	13,16	1,23
MA 15	4,89	3,87	14,46	13,86	1,28
MA 16	4,97	3,92	14,94	14,10	1,29
MA 17	5,19	4,09	16,43	14,80	1,35
MA 18	5,26	4,14	16,95	15,04	1,37
MA 19	5,48	4,18	17,44	15,27	1,38
MA 20	5,63	4,29	18,50	15,74	1,42
MA 21	5,84	4,45	20,16	16,45	1,47
MA 22	6,11	4,61	21,86	17,15	1,52
MA 23	6,30	4,72	23,04	17,63	1,56
MA 24	6,49	4,76	23,61	17,86	1,57
MA 25	6,76	4,98	26,10	18,80	1,64
MA 26	6,83	5,03	26,73	19,03	1,66
MA 27	7,03	5,14	28,02	19,50	1,69
MA 28	7,16	5,12	27,99	19,50	1,69
MA 29	7,30	5,23	29,33	19,97	1,73
MA 30	7,48	5,40	31,38	20,68	1,78
MA 31	7,68	5,50	32,78	21,15	1,82
MA 32	7,94	5,66	34,92	21,85	1,87
MA 33	8,15	5,76	36,39	22,32	1,90
MA 34	8,40	5,92	38,64	23,03	1,95
MA 35	8,61	6,03	40,19	23,50	1,99
MA 36	8,86	6,19	42,55	24,20	2,04
MA 37	9,07	6,29	44,17	24,67	2,08
MA 38	9,32	6,45	46,64	25,38	2,13
MA 39	9,53	6,55	48,33	25,85	2,16
MA 40	9,78	6,71	50,92	26,55	2,21
MA 41	10,01	7,37	57,16	27,73	2,43
MA 42	10,27	7,54	60,02	28,43	2,49
MA 43	10,47	7,65	61,97	28,90	2,52
MA 44	10,72	7,81	64,95	29,61	2,58
MA 45	10,92	7,92	66,98	30,08	2,61
MA 46	11,18	8,09	70,06	30,78	2,67
MA 47	11,38	8,20	72,17	31,25	2,71
MA 48	11,63	8,36	75,37	31,96	2,76
MA 49	11,83	8,47	77,55	32,43	2,80
MA 50	12,09	8,64	80,87	33,13	2,85

Muilprofiel MB

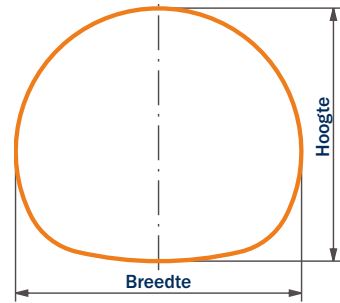
- Hoogte en breedte gemeten vanuit de neutrale as.
- Oppervlakte berekend vanuit de binnenzijde van de golf.
- Afmetingen zonder fabricage- en montagetoleranties.



Profiel	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)	Omtrek (m)	x-Maat (m)
MB 01	2,19	1,69	2,70	6,11	0,56
MB 02	2,29	1,73	2,91	6,34	0,57
MB 03	2,40	1,78	3,12	6,58	0,59
MB 04	3,02	2,06	4,53	7,99	0,68
MB 05	3,40	2,24	5,61	8,93	0,74
MB 06	3,72	2,66	7,44	10,10	0,88
MB 07	3,81	2,70	7,78	10,34	0,89
MB 08	4,02	2,78	8,45	10,81	0,92
MB 09	4,19	2,87	9,15	11,28	0,95
MB 10	4,65	3,03	10,62	12,22	1,00
MB 11	5,29	3,28	13,02	13,63	1,08
MB 12	5,46	3,37	13,87	14,10	1,11
MB 13	5,67	3,45	14,73	14,57	1,14
MB 14	5,89	3,53	15,63	15,04	1,17
MB 15	6,04	3,62	16,56	15,51	1,20
MB 16	6,23	3,65	17,01	15,74	1,21
MB 17	6,39	3,74	17,98	16,21	1,23
MB 18	6,60	3,83	18,96	16,68	1,26
MB 19	6,68	3,87	19,47	16,92	1,28
MB 20	6,95	3,95	20,46	17,39	1,30
MB 21	7,23	4,24	23,09	18,33	1,40
MB 22	7,44	4,32	24,20	18,80	1,43
MB 23	7,66	4,41	25,34	19,27	1,45
MB 24	7,95	4,53	27,08	19,97	1,50
MB 25	8,16	4,61	28,28	20,44	1,52
MB 26	8,37	4,70	29,51	20,91	1,55
MB 27	8,59	4,78	30,75	21,38	1,58
MB 28	8,88	4,91	32,66	22,09	1,62
MB 29	9,09	4,99	33,96	22,56	1,65
MB 30	9,30	5,07	35,30	23,03	1,67
MB 31	9,52	5,16	36,66	23,50	1,70
MB 32	9,73	5,24	38,03	23,97	1,73
MB 33	10,02	5,36	40,15	24,67	1,77
MB 34	10,23	5,45	41,58	25,14	1,80
MB 35	10,45	5,53	43,06	25,61	1,82

Muilprofiel WA

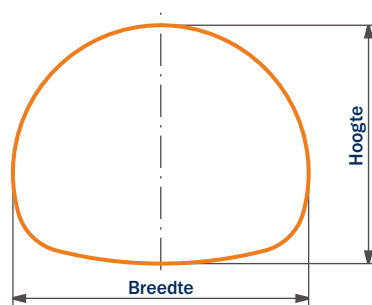
- Hoogte en breedte gemeten vanuit de neutrale as.
- Oppervlakte berekend vanuit de binnenzijde van de golf.
- Zonder fabricage- en montagetoleranties.



Profiel	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)	Omtrek (m)	x-Maat (m)
WA 01	2,88	2,73	6,05	8,93	0,90
WA 02	3,30	3,03	7,76	10,10	1,00
WA 03	3,37	3,10	8,13	10,34	1,02
WA 04	3,45	3,16	8,51	10,57	1,04
WA 05	3,61	3,28	9,27	11,04	1,08
WA 06	3,76	3,41	10,09	11,51	1,13
WA 07	3,91	3,54	10,93	11,98	1,17
WA 08	4,27	3,77	12,70	12,92	1,25
WA 09	4,34	3,84	13,16	13,16	1,27
WA 10	4,49	3,97	14,13	13,63	1,31
WA 11	4,59	4,02	14,61	13,86	1,33
WA 12	4,80	4,22	16,13	14,57	1,39
WA 13	5,09	4,80	19,17	15,74	1,59
WA 14	5,24	4,93	20,33	16,21	1,63
WA 15	5,51	5,11	22,13	16,92	1,69
WA 16	5,73	5,30	24,01	17,63	1,75
WA 17	5,97	5,49	25,96	18,33	1,81
WA 18	6,27	5,74	28,69	19,27	1,90
WA 19	6,48	5,85	30,07	19,74	1,93
WA 20	6,55	5,91	30,80	19,97	1,95
WA 21	6,77	6,11	33,00	20,68	2,02
WA 22	7,07	6,37	36,04	21,62	2,10
WA 23	7,20	6,41	36,81	21,85	2,11
WA 24	7,45	6,59	39,19	22,56	2,17
WA 25	7,57	6,73	40,84	23,03	2,22
WA 26	7,69	6,78	41,65	23,26	2,24
WA 27	7,81	6,92	43,37	23,73	2,28
WA 28	8,12	7,17	46,83	24,67	2,36
WA 29	8,32	7,28	48,59	25,14	2,40
WA 30	8,49	7,40	50,41	25,61	2,44
WA 31	8,61	7,54	52,29	26,08	2,49
WA 32	8,71	7,59	53,20	26,32	2,51
WA 33	8,92	7,79	56,08	27,02	2,57
WA 34	9,05	8,00	58,30	27,49	2,64
WA 35	9,29	8,19	61,28	28,20	2,70

Muilprofiel WB

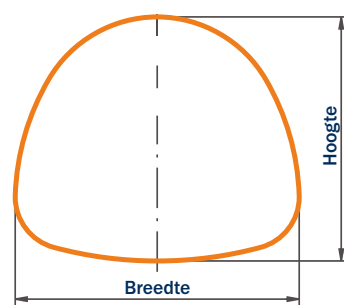
- Hoogte en breedte gemeten vanuit de neutrale as.
- Oppervlakte berekend vanuit de binnenzijde van de golf.
- Afmetingen zonder fabricage- en montagetoleranties.



Profiel	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)	Omtrek (m)	x-Maat (m)
WB 01	2,89	2,55	5,68	8,69	0,84
WB 02	3,22	2,78	6,96	9,63	0,92
WB 03	3,29	2,84	7,30	9,87	0,94
WB 04	3,69	3,06	8,74	10,81	1,01
WB 05	3,83	3,18	9,51	11,28	1,05
WB 06	4,08	3,35	10,72	11,98	1,11
WB 07	4,22	3,48	11,58	12,45	1,15
WB 08	4,63	3,69	13,35	13,39	1,22
WB 09	4,83	3,88	14,79	14,10	1,28
WB 10	4,96	4,00	15,78	14,57	1,32
WB 11	5,32	4,15	17,30	15,27	1,37
WB 12	5,57	4,32	18,91	15,98	1,43
WB 13	5,82	4,50	20,59	16,68	1,48
WB 14	6,01	4,68	22,37	17,39	1,55
WB 15	6,22	5,21	25,56	18,33	1,72
WB 16	6,44	5,39	27,54	19,03	1,78
WB 17	6,69	5,57	29,58	19,74	1,84
WB 18	6,94	5,74	31,69	20,44	1,89
WB 19	7,22	5,99	34,64	21,38	1,98
WB 20	7,37	6,03	35,37	21,62	1,99
WB 21	7,62	6,20	37,67	22,32	2,05
WB 22	7,90	6,45	40,87	23,26	2,13
WB 23	8,12	6,55	42,48	23,73	2,16
WB 24	8,30	6,66	44,13	24,20	2,20
WB 25	8,55	6,84	46,69	24,91	2,26

Muilprofiel UF

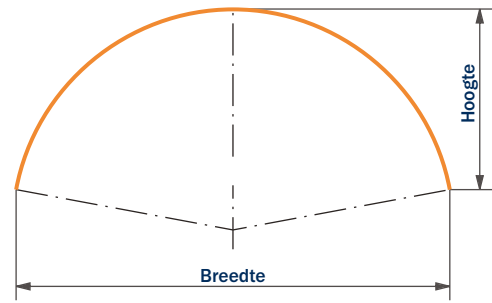
- Hoogte en breedte gemeten vanuit de neutrale as.
- Oppervlakte berekend vanuit de binnenzijde van de golf.
- Afmetingen zonder fabricage- en montagetoleranties.



Profiel	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)	Omtrek (m)	x-Maat (m)
UF 01	1,97	2,02	2,97	6,34	0,66
UF 02	2,66	2,31	4,71	7,99	0,76
UF 03	2,90	2,54	5,56	8,69	0,84
UF 04	3,44	3,24	8,49	10,57	1,07
UF 05	3,59	3,12	8,56	10,81	1,03
UF 06	3,82	3,29	9,72	11,51	1,08
UF 07	4,37	3,86	13,08	13,16	1,27
UF 08	4,60	4,09	14,48	13,86	1,35

Muilprofiel KB

- Hoogte en breedte gemeten vanuit de neutrale as.
- Oppervlakte berekend vanuit de binnenzijde van de golf.
- Afmetingen zonder fabricage- en montagetoleranties.

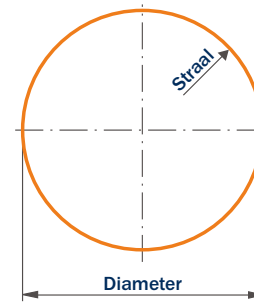


Profiel	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)	Omtrek (m)	x-Maat (m)
KB 01	1,75	0,85	1,10	2,70	0,28
KB 02	2,00	0,90	1,30	2,94	0,30
KB 03	2,50	1,10	2,01	3,64	0,36
KB 04	3,00	1,31	2,88	4,35	0,43
KB 05	3,00	1,43	3,23	4,58	0,47
KB 06	3,25	1,35	3,18	4,58	0,45
KB 07	3,25	1,48	3,56	4,82	0,49
KB 08	3,50	1,39	3,49	4,82	0,46
KB 09	3,50	1,64	4,31	5,29	0,54
KB 10	3,75	1,56	4,25	5,29	0,51
KB 11	3,75	1,69	4,69	5,52	0,56
KB 12	3,75	1,81	5,13	5,76	0,60
KB 13	4,00	1,60	4,61	5,52	0,53
KB 14	4,00	1,85	5,55	5,99	0,61
KB 15	4,00	1,97	6,02	6,23	0,65
KB 16	4,25	1,77	5,48	5,99	0,58
KB 17	4,25	1,89	5,99	6,23	0,63
KB 18	4,25	2,02	6,43	6,46	0,67
KB 19	4,50	1,80	5,88	6,23	0,59
KB 20	4,50	1,93	6,42	6,46	0,64
KB 21	4,50	2,06	6,95	6,70	0,68
KB 22	4,50	2,18	7,48	6,93	0,72
KB 23	4,75	1,84	6,30	6,46	0,61
KB 24	4,75	1,97	6,87	6,70	0,65
KB 25	4,75	2,10	7,43	6,93	0,69
KB 26	4,75	2,23	7,99	7,17	0,73
KB 27	4,75	2,35	8,54	7,40	0,77
KB 28	5,00	2,01	7,32	6,93	0,66
KB 29	5,00	2,14	7,91	7,17	0,71
KB 30	5,00	2,27	8,50	7,40	0,75
KB 31	5,00	2,39	9,09	7,64	0,79
KB 32	5,00	2,51	9,68	7,88	0,83
KB 33	5,25	2,05	7,78	7,17	0,68
KB 34	5,25	2,18	8,41	7,40	0,72
KB 35	5,25	2,31	9,03	7,64	0,76
KB 36	5,25	2,43	9,65	7,87	0,80
KB 37	5,25	2,56	10,26	8,11	0,84
KB 38	5,50	2,22	8,91	7,64	0,73
KB 39	5,50	2,35	9,56	7,87	0,78
KB 40	5,50	2,48	10,22	8,11	0,82
KB 41	5,50	2,60	10,86	8,34	0,86
KB 42	5,50	2,72	11,50	8,58	0,90
KB 43	5,75	2,25	9,42	7,87	0,74
KB 44	5,75	2,39	10,10	8,11	0,79
KB 45	5,75	2,52	10,79	8,34	0,83
KB 46	5,75	2,64	11,47	8,58	0,87
KB 47	5,75	2,76	12,14	8,81	0,91
KB 48	6,00	2,43	10,66	8,34	0,80
KB 49	6,00	2,56	11,37	8,58	0,84
KB 50	6,00	2,68	12,08	8,81	0,89

Profiel	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)	Omtrek (m)	x-Maat (m)
KB 51	6,00	2,81	12,78	9,05	0,93
KB 52	6,00	2,93	13,48	9,28	0,97
KB 53	6,25	2,46	11,21	8,58	0,81
KB 54	6,25	2,60	11,96	8,81	0,86
KB 55	6,25	2,73	12,70	9,05	0,90
KB 56	6,25	2,85	13,44	9,28	0,94
KB 57	6,25	2,97	14,17	9,52	0,98
KB 58	6,25	3,09	14,90	9,75	1,02
KB 59	6,50	2,50	11,77	8,81	0,82
KB 60	6,50	2,63	12,56	9,05	0,87
KB 61	6,50	2,76	13,33	9,28	0,91
KB 62	6,50	2,89	14,10	9,52	0,95
KB 63	6,50	3,02	14,87	9,75	1,00
KB 64	6,50	3,14	15,63	9,99	1,04
KB 65	6,75	2,67	13,16	9,28	0,88
KB 66	6,75	2,80	13,97	9,52	0,92
KB 67	6,75	2,93	14,77	9,75	0,97
KB 68	6,75	3,06	15,57	9,99	1,01
KB 69	6,75	3,18	16,35	10,22	1,05
KB 70	6,75	3,30	17,15	10,46	1,09
KB 71	7,00	2,70	13,76	9,52	0,89
KB 72	7,00	2,84	14,61	9,75	0,94
KB 73	7,00	2,97	15,44	9,99	0,98
KB 74	7,00	3,10	16,27	10,22	1,02
KB 75	7,00	3,23	17,10	10,46	1,06
KB 76	7,00	3,35	17,92	10,69	1,10
KB 77	7,00	3,47	18,74	10,93	1,14
KB 78	7,25	2,88	15,27	9,99	0,95
KB 79	7,25	3,01	16,13	10,22	0,99
KB 80	7,25	3,14	16,99	10,46	1,04
KB 81	7,25	3,27	17,85	10,69	1,08
KB 82	7,25	3,39	18,71	10,93	1,12
KB 83	7,25	3,51	19,55	11,16	1,16
KB 84	7,50	2,91	15,93	10,22	0,96
KB 85	7,50	3,05	16,82	10,46	1,01
KB 86	7,50	3,18	17,72	10,69	1,05
KB 87	7,50	3,31	18,61	10,93	1,09
KB 88	7,50	3,43	19,49	11,16	1,13
KB 89	7,50	3,56	20,37	11,40	1,17
KB 90	7,50	3,68	21,25	11,63	1,21
KB 91	7,75	3,09	17,53	10,70	1,02
KB 92	7,75	3,22	18,46	11,03	1,06
KB 93	7,75	3,35	19,37	11,16	1,10
KB 94	7,75	3,48	20,29	11,40	1,15
KB 95	7,75	3,60	21,20	11,63	1,19
KB 96	7,75	3,72	22,11	11,87	1,23
KB 97	7,75	3,84	23,02	12,10	1,27
KB 98	8,00	3,12	18,23	10,93	1,03
KB 99	8,00	3,26	19,19	11,16	1,07
KB 100	8,00	3,39	20,15	11,40	1,12

Rondprofiel KR

- Diameter gemeten vanuit de neutrale as.
- Oppervlakte berekend vanuit de binnenzijde van de golf.
- Afmetingen zonder fabricage- en montagetoleranties.



Profiel	Diameter (m)	Oppervlakte (m ²)	Omtrek (m)	x-Maat (m)	Straal (m)
KR 21	3,07	7,10	9,63	1,01	1,53
KR 22	3,14	7,45	9,87	1,04	1,57
KR 23	3,22	7,82	10,10	1,06	1,61
KR 24	3,29	8,19	10,34	1,09	1,65
KR 25	3,37	8,59	10,57	1,11	1,68
KR 26	3,44	8,97	10,81	1,14	1,72
KR 27	3,51	9,37	11,04	1,16	1,76
KR 28	3,59	9,79	11,28	1,18	1,80
KR 29	3,66	10,20	11,51	1,21	1,83
KR 30	3,74	10,64	11,75	1,23	1,87
KR 31	3,81	11,07	11,98	1,26	1,91
KR 32	3,89	11,51	12,22	1,28	1,94
KR 33	3,96	11,97	12,45	1,31	1,98
KR 34	4,04	12,43	12,69	1,33	2,02
KR 35	4,11	12,91	12,92	1,36	2,06
KR 36	4,19	13,38	13,16	1,38	2,09
KR 37	4,26	13,87	13,39	1,41	2,13
KR 38	4,34	14,37	13,63	1,43	2,17
KR 39	4,41	14,88	13,86	1,46	2,21
KR 40	4,49	15,40	14,10	1,48	2,24
KR 41	4,56	15,92	14,33	1,51	2,28
KR 42	4,64	16,45	14,57	1,53	2,32
KR 43	4,71	17,00	14,80	1,55	2,36
KR 44	4,79	17,54	15,04	1,58	2,39
KR 45	4,86	18,11	15,27	1,60	2,43
KR 46	4,94	18,67	15,51	1,63	2,47
KR 47	5,01	19,24	15,74	1,65	2,51
KR 48	5,09	19,84	15,98	1,68	2,54
KR 49	5,16	20,43	16,21	1,70	2,58
KR 50	5,24	21,04	16,45	1,73	2,62
KR 51	5,31	21,65	16,68	1,75	2,66
KR 52	5,38	22,26	16,92	1,78	2,69
KR 53	5,46	22,90	17,15	1,80	2,73
KR 54	5,53	23,53	17,39	1,83	2,77
KR 55	5,61	24,19	17,63	1,85	2,81
KR 56	5,68	24,84	17,86	1,88	2,84
KR 57	5,76	25,50	18,09	1,90	2,88
KR 58	5,83	26,18	18,33	1,93	2,92
KR 59	5,91	26,86	18,56	1,95	2,95
KR 60	5,98	27,56	18,80	1,97	2,99
KR 61	6,06	28,26	19,03	2,00	3,03
KR 62	6,13	28,96	19,27	2,02	3,07
KR 63	6,21	29,69	19,50	2,05	3,10
KR 64	6,28	30,41	19,74	2,07	3,14
KR 65	6,36	31,15	19,97	2,10	3,18
KR 66	6,43	31,89	20,21	2,12	3,22
KR 67	6,51	32,63	20,44	2,15	3,25
KR 68	6,58	33,41	20,68	2,17	3,29
KR 69	6,66	34,17	20,91	2,20	3,33
KR 70	6,73	34,96	21,15	2,22	3,37
KR 71	6,81	35,74	21,38	2,25	3,40



Wij denken en ook doen graag met u mee!



SPIROsol, type SPM (mulprofielen)



SPIROsol, type rond



ROwat kunststof damwand



Super Cor gegolfd stalen bruggen en tunnels



ROwat kunststof beschoeiing



RObu Weholite

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.gegolfdstaal.nl
- Bergschenhoek Civiele Techniek BV
- BergschenhoekCT
- Bergschenhoekcivieletechniek

Member of **BERGSCHENHOEK GROEP**

27-02-2020

