



Titel:

Future Pipe Industries beschermbuizen voor spoortoepassingen

Wavistrong beschermbuis type ProRail voor persingen

Wavistrong beschermbuis voor HDD “Horizontaal gestuurde” boringen

Wavistrong beschermbuis voor open ontgravingen

Wavistrong gedeelde beschermbuis om bestaande kabels/leidingen

Datum uitgifte:
01-01-2011

Vervangt uitgave:
01-03-2009

Ten tijde van het drukken was alle informatie correct. Wij houden ons echter het recht voor ieder product, systeem of dienst, zoals beschreven in deze brochure te wijzigen, te verbeteren of bij te werken. Wij aanvaarden geen verantwoordelijkheid voor de interpretatie van gemaakte beweringen.

© Auteursrecht bij Future Pipe Industries B.V.

Niets uit deze uitgave mag worden gereproduceerd in enige vorm of op enige wijze, in druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoud

Titel:	1
Future Pipe Industries beschermbuizen voor spoortoepassingen	1
© Auteursrecht bij Future Pipe Industries B.V.	2
Inhoud	3
1 Inleiding	5
2 Wavistrong beschermbuis type ProRail	6
2.1 Algemeen:	6
2.2 Beschermbuis systeem (Type ProRail)	7
2.2.1 De enkelvoudige beschermbuis met gladde einden	7
2.2.2 De samengestelde beschermbuis met lijmverbindingen.	7
3 Verbindingssysteem	9
3.1 Voordelen van het Wavistrong beschermbuis systeem.	9
3.2 Toepassingen voor Wavistrong beschermbuizen	10
4 Systeemgegevens	11
4.1 Algemeen	11
4.2 Grondwrijving en maximaal toelaatbare perskracht	11
4.3 Toelaatbare perskrachten op de buis	11
4.4 Theoretisch berekeningsvoorbeeld	12
4.4.1 Situatie	12
4.4.2 Oplossing	12
4.4.3 Berekening	12
5 Installatie van Wavistrong beschermbuizen	13
5.1 Algemeen	13
5.2 De persinstallatie	13
5.3 De snijkop	13
5.4 Het persen	14
6 Verlijmen	15
7 Product markering	17
7.1 Productienummer	17
7.2 Wavistrong etiket	17
7.3 Doorpersrichting	18
8 Behandeling van Wavistrong glasvezel versterkte kunststof materialen	19
8.1 Het laden en lossen	19
8.2 Opslag van materiaal	19
9 Veiligheidsmaatregelen	21
10 Productlijst	22
10.1 Enkele buis	22
10.1.1 Buis met gladde einden	22
10.2 Samengestelde leiding	23
10.2.1 Beginbuis MO/PL	23
10.2.2 Tussenbuis MO/SP	24
10.2.3 Eind buis PL/SP	25
11 Wavistrong beschermbuis voor HDD “horizontaal gestuurde” boringen	26
11.1 Boortechneik	26
11.2 Wavistrong buis	26
11.3 Verbindingsmethode	28
11.4 Service	28
11.5 Montage	28
11.6 Kwaliteitsborging/verlijmingen	28

12	Wavistrong beschermbuis voor open ontgravingen	29
12.1	Open ontgravingen	29
12.2	Buizen	29
12.3	Leidingmontage	30
12.4	Aanvullen	30
12.5	Hoge waterstanden	31
12.6	Afstandhouders	31
13	Wavistrong gedeelde beschermbuis om bestaande kabels/leidingen	32
13.1	Algemeen	32
13.2	Afmetingen	32
13.3	Montage volgorde:	33
13.4	Flensblad montage gedeelde mantelbuis	34

1 Inleiding

Al vele jaren is het gebruik van beschermbuizen t.b.v. kruisende kabels en leidingen onder spoorbanen een veel toegepaste techniek.

Voor het plaatsen van deze beschermbuizen kan gebruik gemaakt worden van persen, gestuurde boringen of open ontgravingen. Future Pipe Industries heeft voor deze technieken de benodigde beschermbuis ontwikkeld.

Deze brochure geeft informatie over het product Wavistrong beschermbuis, de eigenschappen, de toepassingen, de installatie en de handeling van het product onder spoorbanen.

2 Wavistrong beschermbuis type ProRail

2.1 Algemeen:

Wavistrong beschermbuizen van het type ProRail zijn speciaal ontwikkeld voor toepassing onder spoorbanen. De beschermbuizen hebben goede mechanische eigenschappen en zijn bestand tegen de hoge omtrek belastingen welke optreden als gevolg van het spoorverkeer en de belastingen in axiale richting ten gevolge van de perstechniek.

Door hun flexibiliteit kunnen ze enige zettingen van een baanlichaam volgen.

Daarnaast hebben de buizen een hoge mate van chemische resistentie en zijn volledig corrosie vrij. Als gevolg hiervan, en de elektrisch isolerende eigenschappen, is de Wavistrong beschermbuis ongevoelig voor zwerfstromen.

De buizen worden geproduceerd met een precisie wikkeltechniek, algemeen bekend als kruislings wikkelen. Bij deze methode worden een groot aantal met epoxy hars geïmpregneerde glasvezels onder vaste hoek op een roterende stalen kern gewikkeld. Door de glasvezels onder een vaste hoek en met een constante spanning te wikkelen wordt ervoor gezorgd dat alle vezels in gelijke mate bijdragen aan de sterkte van de buis.

Deze Wavistrong beschermbuizen type ProRail zijn leverbaar in twee typen;

- de enkelvoudige leiding met gladde einden
- uit meerder delen samengestelde leiding met lijmverbinding.

De benodigde perskracht wordt bepaald door de perslengte, de diameter, de grondsoort en de perstechniek.

Wavistrong beschermbuizen type ProRail zijn standaard beschikbaar in diameters van 150 tot en met 600 mm met naar wens een lengte van 5 of 6 meter.



Fig. 2.1.1 Kruislings wikkel proces

2.2 Beschermbuis systeem (Type ProRail)

De Wavistrong beschermbuizen worden in twee uitvoeringen geleverd:

- De enkelvoudige buis met gladde einden.
- De samengestelde leiding met lijmverbindingen.

2.2.1 De enkelvoudige beschermbuis met gladde einden

Dit type buis is geschikt voor doorpersingen gelijk aan de werkende lengte. De enkelvoudige beschermbuis heeft gladde uiteinden.

ID (mm)	L (m)
150 - 600	5 of 6

Tabel 2.2.1.1 Standaard werkende lengte

De Future Pipe Industrie codering voor de buis met gladde einden is PL/PL.

2.2.2 De samengestelde beschermbuis met lijmverbindingen.

Voor persingen waarbij de perslengte langer is dan de werkende lengte van een enkelvoudige beschermbuis, moet gebruik gemaakt worden van een samengestelde beschermbuis.

De verbinding tussen deze buizen is door middel van een mof/spie verbinding die met twee componenten Epoxy lijm star aan elkaar verbonden worden.

De samen te stellen componenten kunnen in drie typen geleverd worden:

- **Beginbuis:** Dit is de eerste buis van de persing. Deze buis heeft aan één zijde een glad eind en is aan de andere zijde voorzien van een integrale lijmmof.
- **Tussenbuis:** Bij persingen bestaande uit tenminste drie buisdelen worden één of meerdere tussenbuizen gemonteerd. Deze buis heeft een spie-eind en een mof-eind.
- **Eind buis:** Dit is de laatste beschermbuis van een doorpersing. Deze buis is voorzien van een spie-eind en is aan de andere zijde glad.

De werkende lengte (L) van ieder van de onderdelen van de samengestelde beschermbuis is afhankelijk van de diameter.

ID (mm)	L (m)
150 -550	5 of 6
600	5

Tabel 2.2.2.1 Werkende lengte van de buis voor samengestelde beschermbuis

Afhankelijk van de benodigde sterkte kan gekozen worden uit buizen met een wanddikte van 10.4, 15.2, 17.6 of 22.4 mm (zie ook tabel 4.3.1).

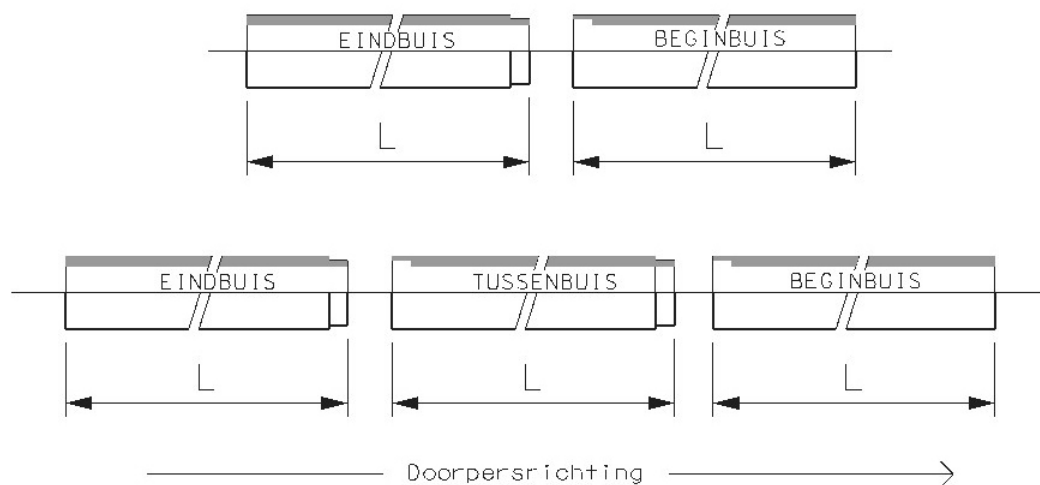


Fig. 2.2.2.1. Principeschets van buis type voor samengestelde beschermhuis

De Future Pipe Industries codering voor de verschillende buizen is als volgt:

- Beginbuis MO/PL
- Tussenbuis MO/SP
- Eind buis PL/SP

3 Verbindingssysteem

Het maken van een samengestelde beschermbuis wordt gerealiseerd met behulp van een mof-spie verbinding. Teneinde de perskrachten te beperken en de afvoer van de te verplaatsen grond te vereenvoudigen, ontstaat na de verbinding van de samen te stellen buisdelen een doorlopend glad binnen- en buiten oppervlak. De verbinding bestaat uit een integraal cilindrisch mof eind en cilindrisch spie-eind.

Het mof en spie-einde worden met een twee componenten Epoxy lijm aan elkaar verbonden. Na uitharding van de lijm zijn de buisdelen star aan elkaar verbonden. Voor dit verbindingssysteem liggen de toleranties op haaksheid van de buiseinden, evenwijdigheid van de lijmvlakken en de diametrale afmetingen binnen nauwe grenzen omdat:

- De perskracht gelijkmatig dient te worden overgebracht van de druk wand van de spie naar de mof:
- Geen hoekverdraaiing in de verbinding mag optreden om richtingsafwijkingen in de doorpersing te voorkomen.
- De verbinding grond- respectievelijk waterdicht behoort te zijn.

Het is derhalve niet toegestaan enige nabewerking aan deze vlakken te verrichten.

3.1 Voordelen van het Wavistrong beschermbuis systeem.

- Gewicht
Door het lage gewicht van de Wavistrong beschermbuis is de hanteerbaarheid aanmerkelijk eenvoudiger ten opzichte van conventionele materialen, zoals gietijzer en beton
- Gladheid
De benodigde perskracht is door de gladheid van de buis lager in vergelijking met conventionele materialen.
- Verbindingstechniek
De starre verbinding resulteert in doorpersingen met eventuele geringe richtingsafwijkingen en werkt vooral positief in slappere grondsoorten.
- Wanddikte
Als gevolg van de hoge mechanische sterkte van de glasvezelversterkte Epoxy kunststof is een geringe wanddikte toereikend. Een geringe wanddikte resulteert in een lage kopweerstand waardoor de perskracht reduceert.
- Standaard lengte
De standaard buislengten zijn groter dan die van conventionele doorpers buizen. Een grotere buislengte resulteert in:
 - o minder verbindingen
 - o kortere doorpers tijden
- Chemische bestendigheid
Door de grote chemische resistentie van Epoxy hars is een additionele bescherm laag overbodig.
- Elektrische geleidbaarheid

Wavistrong glasvezel versterkte kunststof buizen zijn ongevoelig voor elektrische corrosie en ondervinden daarom geen nadelige invloed van zwelfstromen. Kathodische bescherming ter voorkoming van corrosie is overbodig.

3.2 Toepassingen voor Wavistrong beschermbuizen

Wavistrong beschermbuizen zijn voor een aantal toepassingen geschikt:

- Beschermbuis voor kruisende kabels en leidingen onder spoorbanen.
- Beschermbuis onder wegen.
- Relinen van defecte leidingsystemen of duikerbuizen. Door de hoge sterkte en de geringe wanddikte is er een beperkte verkleining van de inwendige diameter van het bestaande systeem.

4 Systeemgegevens

4.1 Algemeen

Een cruciale factor bij het doorpersen van een Wavistrong beschermbuis is de maximaal toelaatbare perskracht. De werkelijke perskracht wordt mede beïnvloed door de perstechniek, de buisdiameter, de doorperssnelheid, de lengte van de doorpersing en de kleeftkracht van de grond aan de buis.

Obstakels zoals hout, steen en harde grondlagen in het te doorpersen traject kunnen leiden tot een overschrijding van de maximaal toelaatbare perskracht. Hierdoor kan de beschermbuis ernstig beschadigd worden.

*Om verzekerd te zijn van een zorgvuldige uitvoering en zo calamiteiten te voorkomen, heeft **ProRail** bepaald dat alleen **gecertificeerde bedrijven** (voor het aanbrengen van een Wavistrong beschermbuis) **bevoegd zijn persingen onder spoorwegen uit te voeren**.*

4.2 Grondwrijving en maximaal toelaatbare perskracht

Door het nemen van grondmonsters van het door te persen traject kunnen de eigenschappen van de grond worden bepaald. Afhankelijk van de boorkopconstructie (kopdruk) en de diameter van de aan te brengen beschermbuis kan de theoretisch benodigde perskracht per meter worden bepaald. Met dit gegeven kan de theoretisch maximaal haalbare te persen lengte worden berekend.

In de praktijk wordt, afhankelijk van boorkopconstructie en de grond, een gemiddelde grondwrijving van 8 kN/m² gerealiseerd. In geval van afwijkende grondsamenstellingen zou de mantelwrijving kunnen oplopen tot 10 kN/m².

De praktijkervaring van de aannemer is van wezenlijk belang bij het vaststellen van de benodigde perskrachten.

Bij niet homogene grondsoorten kan het verloop van de perskrachten zeer grillig zijn.

4.3 Toelaatbare perskrachten op de buis

ID (mm)	Toelaatbare perskracht (kN)			
	Tw = 10,4 mm	Tw = 15,2	Tw = 17,6	Tw = 22,4
150	170	260	310	400
200	230	340	400	520
250	280	420	490	640
300	340	500	590	760
350	390	580	680	880
400	450	660	770	1000
450	500	750	870	1120
500	560	830	960	1240
550	610	910	1050	1350
600	670	990	1150	1470

Tw = totale wanddikte

Tabel 4.3.1 Toelaatbare perskracht

4.4 Theoretisch berekeningsvoorbeeld

4.4.1 Situatie

Door een spoordijk dient een waterleiding met een uitwendige diameter van 500 mm geïnstalleerd te worden. De breedte van de spoordijk bedraagt 15 meter en bestaat uit lichte klei.

Op voorschrift van ProRail dient een beschermbuis te worden geïnstalleerd.

Kan een Wavistrong beschermbuis gebruikt worden en zo ja wat is de benodigde perskracht?

4.4.2 Oplossing

Stel dat de inwendige diameter van de beschermbuis 600 mm bedraagt en de uitwendige diameter $600 + 2 \times 10.4 = 620.8$ mm. Er wordt aangenomen dat de mantelwrijving 8 kN/m^2 bedraagt.

4.4.3 Berekening

Met bovenstaande gegevens kan de benodigde perskracht voor het aanbrengen van de beschermbuis worden bepaald.

$$\begin{aligned}\text{Perskracht per meter} &= \pi \times \text{buitendiameter} \times \text{mantelwrijving} \times \text{perslengte} = \\ &= \pi \times 0.6208 \times 8 \times 15 = \\ &= 234 \text{ kN}.\end{aligned}$$

Uit tabel 4.3 blijkt dat de maximaal toelaatbare perskracht op de gekozen buis 670 kN is. De Wavistrong buis kan dus worden toegepast.

5 Installatie van Wavistrong beschermbuizen

5.1 Algemeen

Om de Wavistrong glasvezel versterkte Epoxy beschermbuizen onder een spoorbaan te kunnen persen dienen de volgende regels in acht te worden genomen.

- De toelaatbare perskracht op de buis mag niet overschreden worden.
- De glasvezel versterkte Epoxy beschermbuis dient nauwkeurig gepositioneerd te worden.

5.2 De persinstallatie

Een persing kan worden gemaakt vanuit een gegraven put of vanuit een afgeheide kuip. In beide gevallen moet er aan de achterzijde een stabiel dodenbed aanwezig zijn. De persinstallatie wordt nauwkeurig op hoogte gesteld.

5.3 De snijkop

De snijkop wordt belast met de kracht welke nodig is om de buis in de grond te persen. Deze kracht is afhankelijk van de snijkopconstructie, de dichtheid van de grond, de grondsoort, en de diameter van de beschermbuis. De totaal benodigde perskracht wordt berekend door de combinatie van de kopdruk en mantelwrijving.

De vorm van de snijkop, meestal geconstrueerd van plaatstaal, is zodanig dat de grond wordt opengesneden en in de buis wordt gedrukt. Het is raadzaam om bij het ontwerp van de snijkop de binnendiameter van de beschermbuis (zonder tolerantie) als basis te nemen. Het productieproces van de beschermbuizen garandeert een constante inwendige diameter. Persafwijkingen veroorzaakt door een mogelijk kanteffect van de snijkop worden hierdoor voorkomen (zie fig. 5.3).

Voor toleranties op de buitendiameter van de buis wordt verwezen naar de productinformatie in hoofdstuk 10.

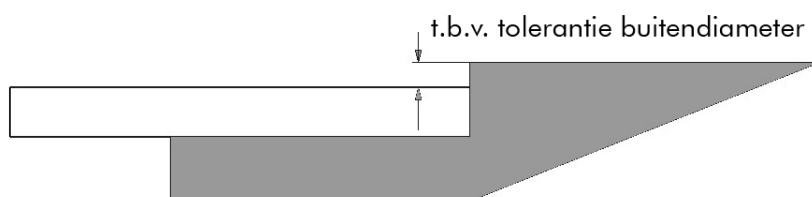


Fig. 5.3.1 Principeschets snijkop

5.4 Het persen

Als de buis, voorzien van een goed passende snijkop, op de persbaan is gesteld, kan het persen beginnen. Daar de snijkop het uiteindelijke verloop van de leiding bepaalt, moet erop gelet worden dat deze zonder speling en hoekafwijking op de buis gemonteerd is.

Bijsturen van de buis door middel van vijzels welke op de persunit zijn gemonteerd, is i.v.m. de flexibiliteit van glasvezel versterkte Epoxy buis moeilijk te realiseren. Om dit te voorkomen dient een klemschaal aan de bovenzijde van de buis aangebracht te worden, welke met de persbeweging meeloopt. Indien bijsturing van de buis nodig is, dan dient dit in tegenovergestelde richting te gebeuren als bij conventionele materialen.

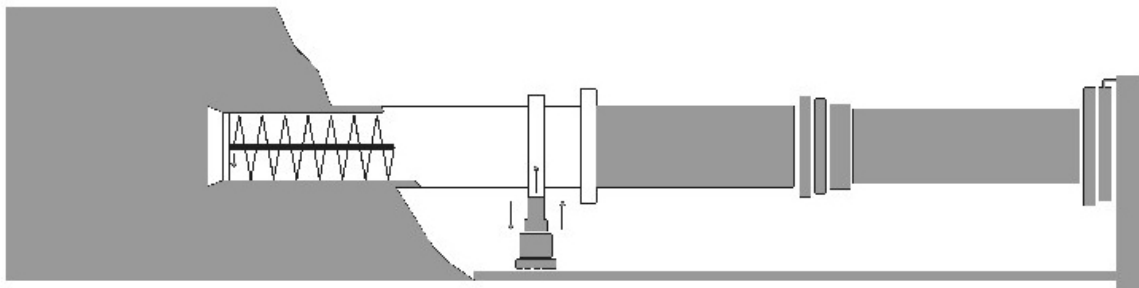


Fig. 5.4.1 Principeschets doorpersing

6 Verlijmen

Voor doorpersingen langer dan de standaard buislengte dient men gebruik te maken van een samengestelde beschermhuis. Het samenstellen van een beschermhuis wordt gerealiseerd met behulp van een lijmverbinding.

Verlijmingen dienen te worden uitgevoerd door medewerkers die in het bezit zijn van een geldig trainingscertificaat van Future Pipe Industries B.V.

Om de verbinding van het Wavistrong beschermhuis systeem waterdicht te maken, moet een specifieke Epoxy lijm (Easy Fit Lijm) aangebracht worden. Alvorens deze lijm aan te brengen moeten de te verlijmen oppervlakken eerst licht geschuurd worden om een goede hechting te bewerkstelligen.

Het lijmoppervlak dient na het schuren schoon (vetvrij) en droog te zijn. Het schoon en vetvrij maken kan met een schone doek, gedrenkt in MEK. (methyl ethyl keton) of MIBK (methyl isobutyl keton). Geen verfverduunners, benzine, aceton of alcohol gebruiken.

Het schuren kan gebeuren met behulp van een lamellen schuurschijf op een boormachine of met schuurlinnen. Eventuele vochtige oppervlakken eerst drogen m.b.v. een elektrische verwarmingsdeken of open vlam.

De Epoxy lijm (Easy Fit Lijm) bestaat uit twee componenten: hars en harder, deze dienen bij een temperatuur tussen de 20°C en 35°C gedurende enkele minuten zodanig gemengd te worden dat er een egaal gekleurd mengsel ontstaat. Beneden 15°C kunnen de componenten slecht gemengd worden en moeilijk gelijkmatig worden verdeeld over mof en spie-eind. Het mengsel zal te snel uitharden boven de 40°C.

Meng de gehele inhoud van één verpakkingseenheid i.v.m. de juiste mengverhouding en let op de uiterste verwerkingsdatum vermeld op de verpakking. Mocht de lijm te koud zijn, dan kan de verpakking opgewarmd worden door deze bijv. in een bak met lauw water te zetten. De verwerkingstijd na het mengen op $\pm 20^{\circ}\text{C}$ bedraagt maximaal 60 minuten.

Breng een dunne, gelijkmatige laag van ca. 0,5-0,8 mm aan op de binnenkant van het mof-eind met de bijgeleverde spatel. Breng een iets dikkere gelijkmatige laag van 0,8-1 mm aan op het buitenoppervlak van het spie-eind. Denk aan het instrijken van de kopse kant! Steek het spie-eind tot de drukrand in het mof-eind en verwijder de overtollige lijm. De persing kan nu voortgezet worden vóór de uitharding van de lijm voltooid is.

De uithardingstijd is afhankelijk van de omgevingstemperatuur; Bij 5°C ca. 48 uur, bij 10°C bedraagt deze ca. 24 uur. Er is maar één soort lijm voor Wavistrong en dat is Easy fit in een 250 grams verpakking. Het aantal verbindingen dat te maken zijn met een 250 grams verpakking zijn te zien in tabel 6.1.

ID [mm]	Aantal benodigde lijm sets per verbinding
150	0.5
200	1
250	1
300	2
350	2
400	3
450	3
500	4
550	4
600	6

Tabel 6.1.1 Aantal lijm sets welke nodig zijn voor het realiseren van een verbinding

7 Product markering

De beschermbuis voor toepassing t.b.v. ProRail is op de volgende wijze gemarkeerd:

7.1 Productienummer

Dit is een productievolgnummer, bestaande uit negen cijfers met een hoogte van 16 mm. Het productienummer wordt op een vlies gedrukt en onder de laatste laag in het laminaat gewikkeld.

Bij eventuele navraag en/of reclame dient altijd dit nummer te worden verstrekt.

7.2 Wavistrong etiket

Het Wavistrong etiket bevat de volgende gegevens:

- Merknaam "Wavistrong"
- Inwendige diameter en wanddikte in mm
- Serie EBT
- Type aanduiding
- Future Pipe Industries

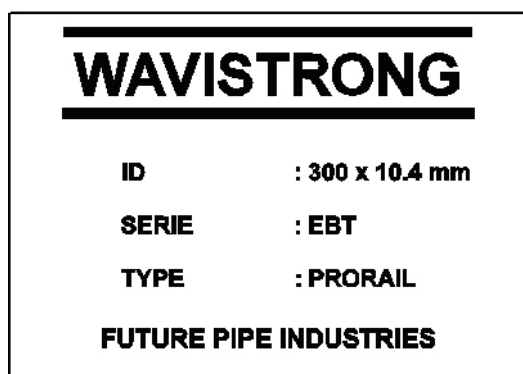


Fig. 7.2.1 Markering

7.3 Doorpersrichting

Op drie plaatsen, gelijkmatig verdeeld over de omtrek en in het midden van de buis wordt een pijl aangebracht. Deze pijl geeft de doorpersing van de beschermbuis aan. De pijlrichting voor de diverse buistypen is als volgt:

Buistype	Pijlrichting
Buis PL/PL	pijlrichting niet van belang
Buis MO/PL	pijlrichting PL buis eind
Buis MO/SP	pijlrichting SP buis eind
Buis PL/SP	pijlrichting SP buis eind

Tabel 7.3.1 Pijlrichting

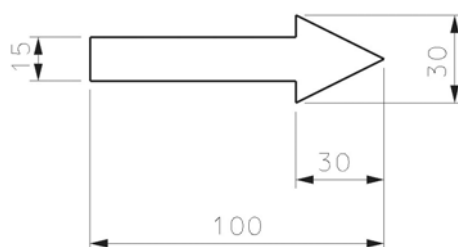


Fig. 7.3.1 Richtingspijl

8 Behandeling van Wavistrong glasvezel versterkte kunststof materialen

8.1 Het laden en lossen

De buizen dienen getransporteerd te worden met daarvoor geschikte transportmiddelen. Vrachtwagens dienen uitgevoerd te zijn met een vlakke laadvloer. Uitsteeksels, spijkers enz. dienen vóór elk transport uit de laadvloer verwijderd te worden. Het buismateriaal dient d.m.v. speciale voorzieningen (b.v. houten wiggen en houten ondersteuning zonder scherpe kanten) op de wagen bevestigd te worden. Het is gebruikelijk het materiaal vast te zetten d.m.v. banden. **Kettingen of staalkabels mogen niet gebruikt worden.**

De ondersteuningsafstanden mogen niet groter zijn dan 2,5 meter. De breedte van de ondersteuning moet minimaal 10 cm zijn. Indien buizen genest zijn, mag de ondersteuningsafstand niet groter zijn dan 2 meter. De belading van de vrachtwagens dient zodanig te geschieden dat tijdens transport direct onderling contact tussen de buizen voorkomen wordt. Buiseinden en bewerkte delen moeten beschermd worden met bijv. stromatten voorzien van polyethyleen folie of polyethyleen netten.

Voor het hijsen van buizen dient gebruik gemaakt te worden van nylon of canvas hijsbranden met een minimum breedte van 10 cm. De buizen moeten op twee plaatsen opgepakt worden, zodanig dat het gewicht gelijkmatig verdeeld is. De staanders van de vrachtwagens dienen met hout of rubber bekleed te zijn aan de zijde waar het GVK materiaal tegen rust.

Het is aan te bevelen om wagens te gebruiken die zijdelings geladen kunnen worden. Indien de buizen met behulp van vorkheftrucks worden verplaatst, dienen de vorken van de heftruck met rubber bekleed te zijn. Het afladen van het leidingmateriaal is, tenzij anders overeengekomen, voor de verantwoording van de afnemer.

De lage soortelijke massa van GVK ($\pm 25\%$ van staal) kan aanleiding zijn tot ruwe behandeling, zoals het laten vallen vanaf een vrachtwagen. Dit kan echter tot ernstige beschadigingen leiden, derhalve moet het Wavistrong materiaal met de nodige zorg behandeld worden.

Bij gebruikmaking van kranen mogen geen kettingen, staalkabels of klemgereedschappen gebruikt worden. In plaats hiervan worden nylon of canvas hijsbanden met een minimale breedte van 10 cm voorgeschreven.

Elk transport is zorgvuldig geladen en dient op de plaats van bestemming geïnspecteerd te worden door de ontvangende partij om er zeker van te zijn dat er geen schade als gevolg van transport is opgetreden, teneinde moeilijkheden met betrekking tot eventuele schadeoorzaak te voorkomen.

8.2 Opslag van materiaal

Om beschadiging van buizen bij stapeling te voorkomen dienen de volgende regels in acht te worden genomen:

Leg de buizen niet direct op de grond, op rails of op een betonvloer.

Zorg voor een doelmatige ondersteuning door bijv. houten balken van $B \times H = 10 \times 5$ cm. Om beschadiging van bewerkte buiseinden te voorkomen, dient het stapelen met zorg te geschieden. De bewerkte einden moeten beschermd zijn door bijv. met polyethyleen beklede stromatten of door polyethyleen netten. Plaats bij elke volgende laag de ondersteuningsbalken recht boven die van de voorgaande laag ter voorkoming van buiging.

De maximale afstand tussen de ondersteuning is 3 meter, terwijl de minimale ondersteuningsafstand vanaf de buiseinden 1 meter bedraagt. De breedte van de ondersteuning moet minimaal 10 cm zijn. De maximum stapelhoogte bedraagt 1,5 meter.

Opslag gedurende langere periode en bij hogere temperaturen kan tot gevolg hebben dat bij te hoge stapeling het materiaal ter plaatse van de ondersteuningspunten ovaal wordt.

Ook is het mogelijk dat bij het niet afdekken de buizen bij grote hitte door een eenzijdige verwarming de maattolerantie van de buizen kan afwijken waardoor de perstolerantie negatief kan worden beïnvloed. Het is raadzaam de producten, met name de bewerkte einden, d.m.v. een dekzeil (of wit polyethyleen folie) tegen weersinvloeden te beschermen.

Afhankelijk van weersomstandigheden moeten de buizen zijdelings gesteund worden om te voorkomen dat deze bij storm gaan rollen.

Lijm sets dienen opgeslagen te worden in een koele ($<35^{\circ}\text{C}$), droge, vorstvrije ruimte en niet te worden blootgesteld aan direct zonlicht. Let op de uiterste verwerkingsdatum van de lijm sets.

Mocht gedurende transport of installatie van het materiaal beschadiging geconstateerd worden, vraag dan om advies omtrent de handelwijze. Gebruik geen materiaal dat beschadigd is.

9 Veiligheidsmaatregelen

De volgende veiligheidsmaatregelen moeten in acht genomen worden bij het verwerken van Wavistrong producten. Bij het zagen of schuren van materiaal zijn de volgende persoonlijke beschermingsmiddelen noodzakelijk om huidirritatie t.g.v. de stofontwikkeling te voorkomen.

- Een stofmasker welke neus en mond bedekt.
- Een stofbril.
- Handschoenen en overall.

Bij het gebruik van hars en harder van lijm of lamineersets zijn de volgende R en S code nummers van toepassing.

Harder Easy fit lijm	R 34, 43, 50/53	S 26, 36/37/39, 45, 60, 61
Hars Easy fit lijm	R 36/38, 43, 51/53	S 24, 26, 28, 37/39, 61

Aard van de bijzondere gevaren toegeschreven aan gevaarlijke stoffen (R-zinnen)

R 34	Veroorzaakt brandwonden
R 36/38	Irriterend voor de ogen en de huid
R 43	Kan overgevoeligheid veroorzaken bij huidcontact
R 50/53	Zeer giftig voor in het water levende organismen; kan schadelijke effecten veroorzaken op de waterkwaliteit en de flora en fauna
R 51/53	Giftig voor in het water levende organismen; kan op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken op de waterkwaliteit en de flora en fauna

Veiligheidsadvies met betrekking tot gevaarlijke stoffen (S-zinnen)

S 24	Aanraking met de huid vermijden
S 26	Bij aanraking met de ogen, onmiddellijk overvloedig met water afspoelen en deskundig medisch advies inwinnen
S 28	Na aanraking met de huid onmiddellijk wassen met veel water en zeep
S 36/37/39	Draag geschikte beschermingskleding, handschoenen, veiligheidsbril en gezichtsbescherming
S 37/39	Draag geschikte handschoenen, veiligheidsbril en gezichtsbescherming
S 45	Bij een ongeval of indien men zich onwel voelt, onmiddellijk een arts raadplegen (indien mogelijk dit etiket tonen)
S 60	Dit materiaal en de verpakking moeten als chemisch afval worden ingezameld.
S 61	Voorkom lozing in het milieu. Vraag om speciale instructies/veiligheidskaart

10 Product lijst

10.1 Enkele buis

10.1.1 Buis met gladde einden

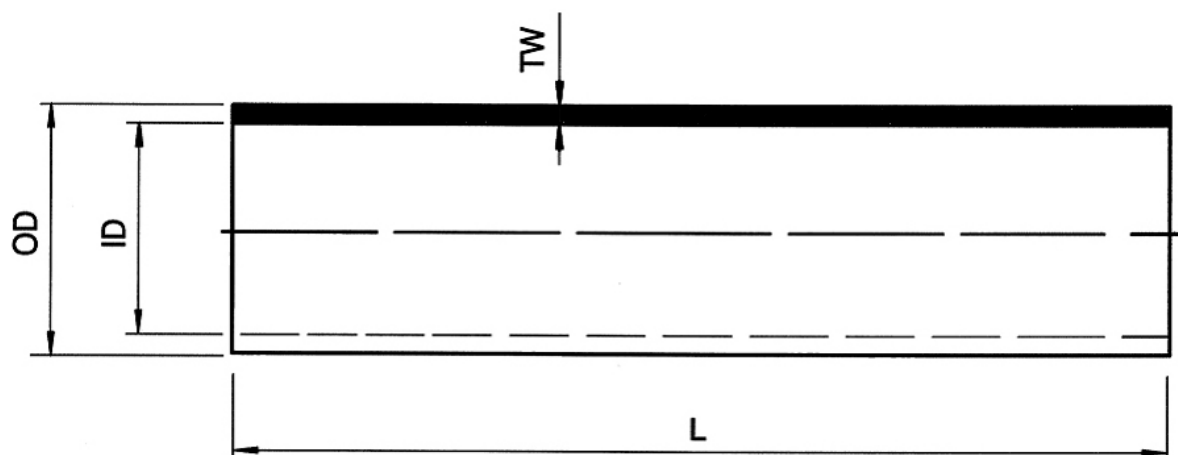


Fig. 10.1.1.1 Buis met gladde einden

		Werkende lengte		Toelaatbare		Artikel. nr.
ID	OD	L	L	Gewicht	perskracht	Nr. plus .05000 = (L=5m)
mm	mm	mm	mm	kg/m	(kN)	Nr. plus .06000 = (L=6m)
150	170,8	5000	6000	10	170	JPEB1040E00QQPP...
200	220,8	5000	6000	13	230	JPEB1040F00QQPP...
250	270,8	5000	6000	16	280	JPEB1040H00QQPP...
300	320,8	5000	6000	20	340	JPEB1040I00QQPP...
350	370,8	5000	6000	22	390	JPEB1040J00QQPP...
400	420,8	5000	6000	25	450	JPEB1040K00QQPP...
450	470,8	5000	6000	28	500	JPEB1040L00QQPP...
500	520,8	5000	6000	31	560	JPEB1040M00QQPP...
550	570,8	5000	6000	34	610	JPEB1040N00QQPP...
600	620,8	5000	6000	37	670	JPEB1040O00QQPP...

Tabel 10.1.1.1 Buis met gladde einden

Noot: Voor tolerantie op de buitendiameter (OD) geldt:

- o ID = $\varnothing$ 150 t/m $\varnothing$ 300 : 0,+4 mm
- o ID = $\varnothing$ 350 t/m $\varnothing$ 600 : 0,+6 mm
- o Dikkere wanddiktes zijn leverbaar indien toelaatbare perskracht wordt overschreden (zie pagina 7 paragraaf 2.2.2)

10.2 Samengestelde leiding

10.2.1 Beginbuis MO/PL

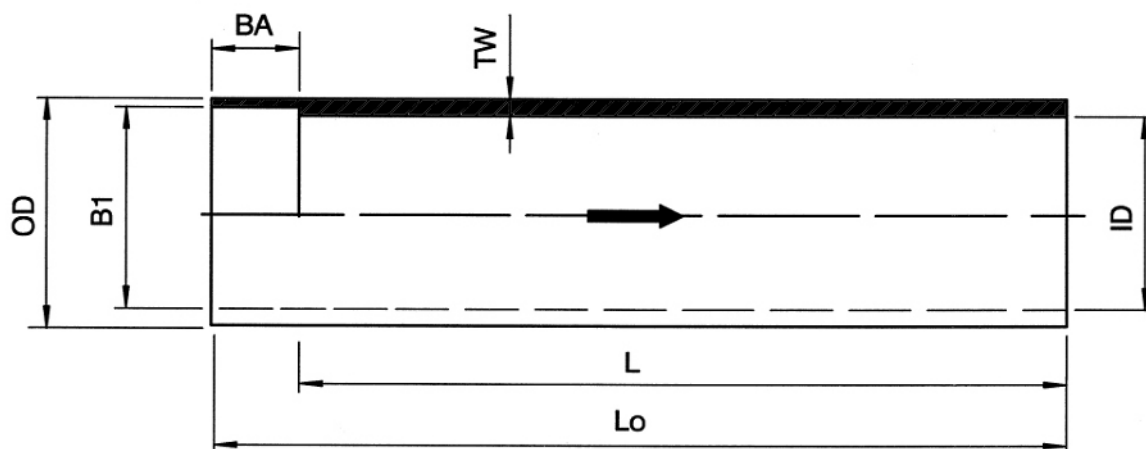


Fig. 10.2.1.1 Beginbuis MO/PL

				Werkende lengte			Toelaatbare	Artikel .nr.
ID	OD	B1	BA	L	L	Gewicht	perskracht	Nr. plus .05000 = (L=5m)
mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	(kN)	Nr. plus .06000 = (L=6m)
150	170,8	160,5	75	5000	6000	10	170	JPEB1040E00QQ4P...
200	220,8	210,5	100	5000	6000	13	230	JPEB1040F00QQ4P...
250	270,8	260,5	125	5000	6000	16	280	JPEB1040H00QQ4P...
300	320,8	310,5	150	5000	6000	20	340	JPEB1040I00QQ4P...
350	370,8	360,5	175	5000	6000	22	390	JPEB1040J00QQ4P...
400	420,8	410,5	200	5000	6000	25	450	JPEB1040K00QQ4P...
450	470,8	460,5	225	5000	6000	28	500	JPEB1040L00QQ4P...
500	520,8	510,5	250	5000	6000	31	560	JPEB1040M00QQ4P...
550	570,8	560,5	275	5000	6000	34	610	JPEB1040N00QQ4P...
600	620,8	610,5	300	5000	6000	37	670	JPEB1040O00QQ4P...

Tabel 10.2.1.1 Beginbuis MO/PL

Noot: Totale lengte (Lo) Werkende lengte (L) + BA

Voor tolerantie op de buitendiameter (OD) geldt:

- o ID = ø 150 t/m ø 300 : 0,+4 mm
- o ID = ø 350 t/m ø 600 : 0,+6 mm
- o Dikkere wanddiktes zijn leverbaar indien toelaatbare perskracht wordt overschreden (zie pagina 7 paragraaf 2.2.2)

10.2.2 Tussenbuis MO/SP

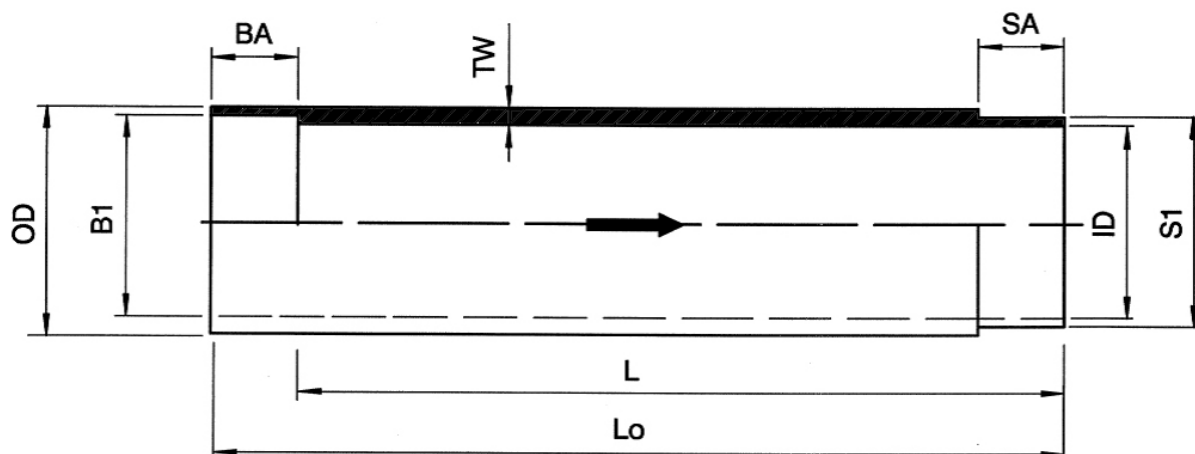


Fig. 10.2.2.1 Tussenbuis MO/SP

					Werkende lengte			Toelaatbare	Artikel .nr.
ID	OD	B1	S1	BA/SA	L	L	Gewicht	perskracht	Nr. plus .05000 = (L=5m)
mm	mm	Mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	(kN)	Nr. plus .06000 = (L=6m)
150	170,8	160,5	160	75	5000	6000	10	170	JPEB1040E00QQ45...
200	220,8	210,5	210	100	5000	6000	13	230	JPEB1040F00QQ45...
250	270,8	260,5	260	125	5000	6000	16	280	JPEB1040H00QQ45...
300	320,8	310,5	310	150	5000	6000	20	340	JPEB1040I00QQ45...
350	370,8	360,5	360	175	5000	6000	22	390	JPEB1040J00QQ45...
400	420,8	410,5	410	200	5000	6000	25	450	JPEB1040K00QQ45...
450	470,8	460,5	460	225	5000	6000	28	500	JPEB1040L00QQ45...
500	520,8	510,5	510	250	5000	6000	31	560	JPEB1040M00QQ45...
550	570,8	560,5	560	275	5000	6000	34	610	JPEB1040N00QQ45...
600	620,8	610,5	610	300	5000	6000	37	670	JPEB1040O00QQ45...

Tabel 10.2.2.1 Tussenbuis MO/SP

Noot: Totale lengte (Lo) Werkende lengte (L) + BA

Voor tolerantie op de buitendiameter (OD) geldt:

- o ID = ø 150 t/m ø 300 : 0,+4 mm
- o ID = ø 350 t/m ø 600 : 0,+6 mm
- o Dikkere wanddiktes zijn leverbaar indien toelaatbare perskracht wordt overschreden (zie pagina 7 paragraaf 2.2.2)

10.2.3 Eind buis PL/SP

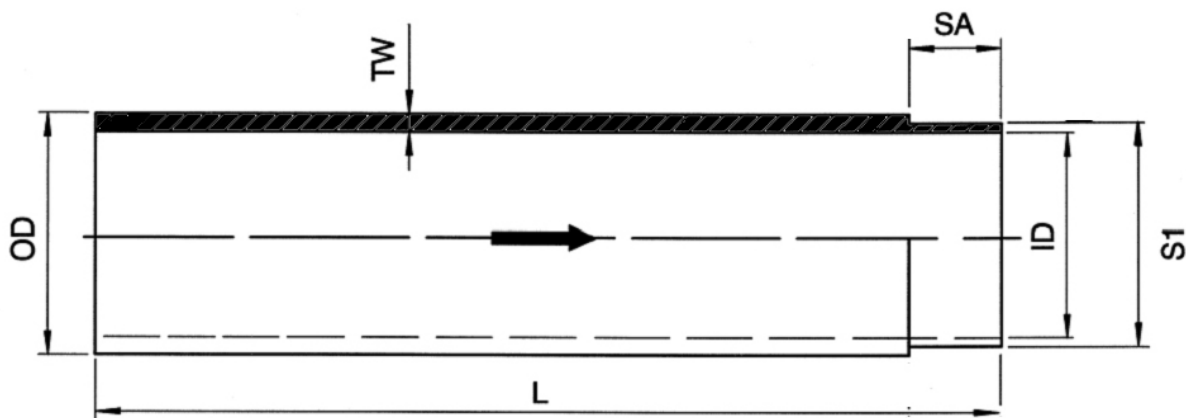


Fig. 10.2.3.1 Eind buis PL/SP

				Werkende lengte			Toelaatbare	Artikel .nr.
ID	OD	S1	SA	L	L	Gewicht	perskracht	Nr. plus .05000 = (L=5m)
mm	mm	Mm	mm	mm	mm	kg/m	(kN)	Nr. plus .06000 = (L=6m)
150	170,8	160	75	5000	6000	10	170	JPEB1040E00QQP5...
200	220,8	210	100	5000	6000	13	230	JPEB1040F00QQP5...
250	270,8	260	125	5000	6000	16	280	JPEB1040H00QQP5...
300	320,8	310	150	5000	6000	20	340	JPEB1040I00QQP5...
350	370,8	360	175	5000	6000	22	390	JPEB1040J00QQP5...
400	420,8	410	200	5000	6000	25	450	JPEB1040K00QQP5...
450	470,8	460	225	5000	6000	28	500	JPEB1040L00QQP5...
500	520,8	510	250	5000	6000	31	560	JPEB1040M00QQP5...
550	570,8	560	275	5000	6000	34	610	JPEB1040N00QQP5...
600	620,8	610	300	5000	6000	37	670	JPEB1040O00QQP5...

Tabel 10.2.3.1 Eind buis PL/SP

Noot: Voor tolerantie op de buitendiameter (OD) geldt:

- o ID = $\varnothing$ 150 t/m $\varnothing$ 300 : 0,+4 mm
- o ID = $\varnothing$ 350 t/m $\varnothing$ 600 : 0,+6 mm
- o Dikkere wanddiktes zijn leverbaar indien toelaatbare perskracht wordt overschreden (zie pagina 7 paragraaf 2.2.2)

11 Wavistrong beschermbuis voor HDD “horizontaal gestuurde” boringen

Naast het feit dat Wavistrong buizen goedgekeurd zijn om ingezet te worden als beschermbuis bij een doorpersing met de avegaarmethode zijn deze buizen in een andere uitvoering ook geschikt als beschermbuis bij gestuurde boringen, o.a. onder de spoorbaan. In de praktijk is vast komen te staan dat Wavistrong glasvezelversterkte Epoxy buizen zeer geschikt zijn in verband met hoge toelaatbare schedeldrukken als gevolg van verkeer- en grondlasten.

11.1 Boortechiek

Het gestuurd boren is een techniek die afkomstig is uit de oliewinning. Om de olie te winnen was het gebruikelijk om loodrecht boven de bron een gat tot in de bron te boren om zo tot de winning van de olie over te kunnen gaan. In bepaalde situaties was het niet mogelijk om direct boven de bron te boren en zo is de gestuurde boring ontwikkeld. Deze methode is ook uitermate geschikt om horizontaal te boren onder een obstakel welke niet kan worden verwijderd.

Een boormachine brengt vanaf het maaiveld een dunne boorbuis onder het obstakel door (zie fig. 12.1.1). De boorbuis is voorzien van een stuurkop. Deze wordt bediend vanaf de machine volgens de aanwijzingen van speciale meetapparatuur die de locatie van de boorkop aangeeft. Als de boorbuis onder het obstakel door is, wordt deze weer naar boven gestuurd. Als de boorbuis boven de grond gekomen is wordt deze door middel van een trekkop aan de gereed liggende Wavistrong buis verbonden (zie fig. 12.1.2). Voor de trekkop is een ruimer gemonteerd die het boorgat op de juiste diameter brengt. De ontstane holte wordt voorzien van steunvloeistof, meestal Bentonit. De boormachine trekt vervolgens de boorbuis terug, waardoor de Wavistrong buis de boorbuis in het geboorde gat onder de grond volgt (zie fig. 12.1.3).

11.2 Wavistrong buis

Vanwege het gladde oppervlak en de flexibiliteit zijn Wavistrong buizen bij uitstek geschikt om als beschermbuis in een boorgat gebruikt te worden. Het oppervlak van de buizen is vanwege het productieproces en de gebruikte materialen glad en heeft een lage wrijvingscoëfficiënt. De Wavistrong buis is vervaardigd uit glasvezel versterkte Epoxy en kan niet corroderen. Deze wandopbouw geeft een E-modulus welke 20 maal lager is dan voor staal. De E-modulus is een maat voor de axiale buigstijfheid van de buis. Een kleine buigradius, welke vereist is aan het begin en het eind van het boortraject is dan ook geen enkel probleem voor de Wavistrong buis. In de onderstaande tabel is een overzicht van de minimale toelaatbare buigradius voor diverse diameter vermeld.

binnendiameter (mm)	80	100	150	200	250	300	350	400	500	600
toelaatbare buigradius (m)	11	13	20	26	33	40	46	53	66	79
Totale wanddikte (mm)	3,2	3,2	3,2	3,3	4	4,6	5,2	5,9	7,1	8,4

Tabel 11.2.1 Wavistrong beschermbuis voor HDD

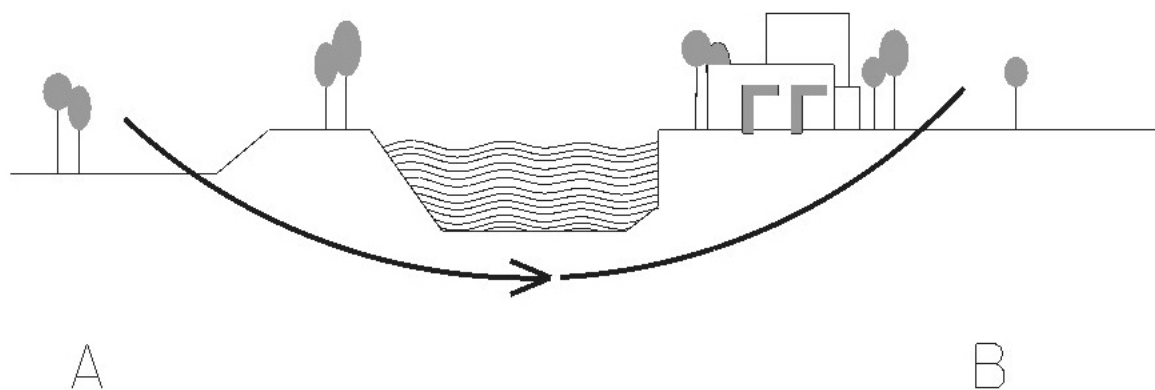


Fig. 11.2.1. Gestuurd boren van A naar B.

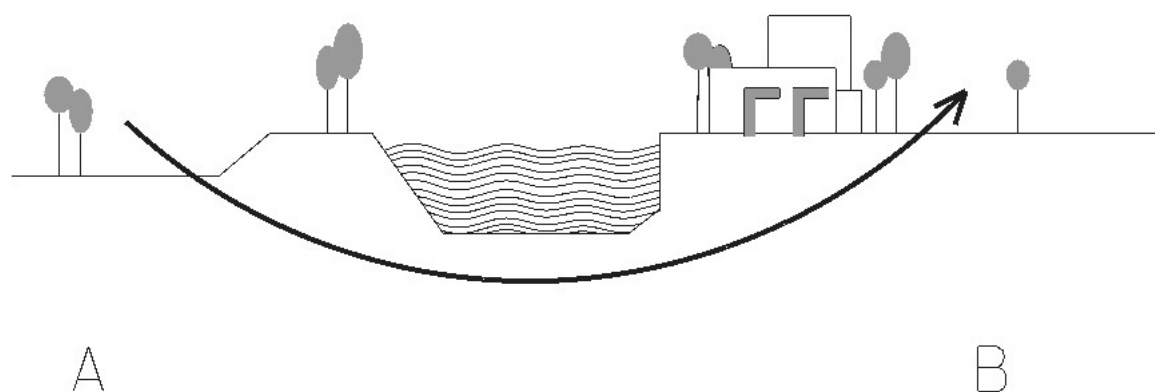


Fig. 11.2.2. Bij B gereed liggende Wavistrong buislengte aankoppelen.

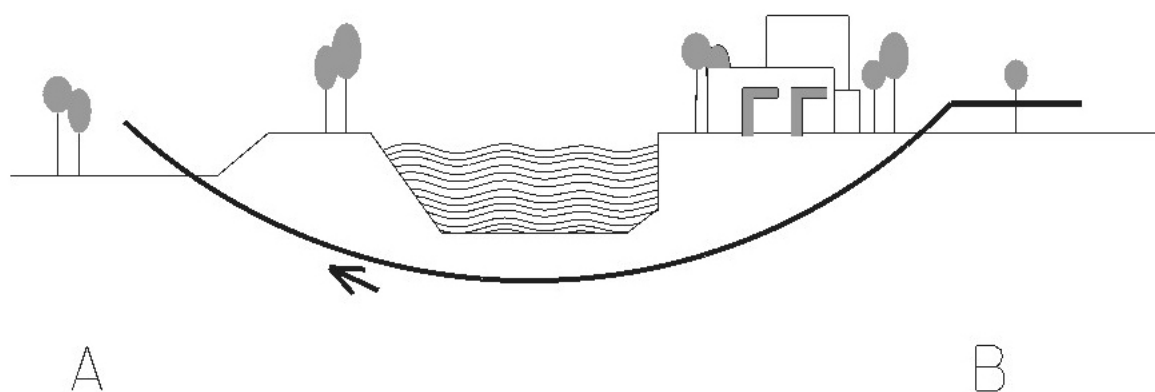
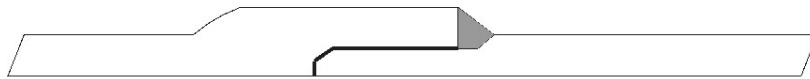


Fig. 11.2.3. Wavistrong buislengte naar A trekken.

Voor meer technische informatie verwijzen wij naar onze Wavistrong ontwerpdocs

11.3 Verbindingsmethode

Voor deze Wavistrong buizen wordt een mof-spie lijmverbinding toegepast als verbindingsmethode. Deze verbinding kan de buigradius van de buis tijdens invoeren volledig volgen en heeft een treksterkte welke gelijk is aan de buis. De lijmverbinding dient uitgevoerd te worden volgens de voorschriften zoals vermeld in de brochure die bij de lijm is gevoegd.



EST - Lijmverbinding

Fig. 11.3.1. EST - Epoxy Standaard Trekvast - lijmverbinding

11.4 Service

Voor begeleiding van een eerste gestuurde boring met Wavistrong zijn specialisten beschikbaar voor zowel het bespreken van de techniek alsmede voor het verlijmen en samenstellen van de Wavistrong leiding. Ter instructie is een DVD beschikbaar die op verzoek kan worden getoond.

11.5 Montage

Voor de montage van Wavistrong buizen is de algemene Wavistrong installatiehandleiding van toepassing waarin lijm type en verwerkingsmethode worden genoemd en die op verzoek beschikbaar kan worden gesteld.

11.6 Kwaliteitsborging/verlijmingen

Verlijmingen (met standaard lijmtypes) dienen te worden uitgevoerd door medewerkers die in het bezit zijn van een geldig trainingscertificaat van Future Pipe Industries B.V. (zie ook pagina 12). Voor het verkrijgen en/of verlengen van dit certificaat kan contact opgenomen worden met de afdeling verkoop.

12 Wavistrong beschermbuis voor open ontgravingen

12.1 Open ontgravingen

Met toestemming van ProRail kunnen Wavistrong buizen ook gebruikt worden voor zogenaamde “Open Ontgravingen”. Met een open ontgraving wordt bedoeld het aanbrengen van een beschermbuis tijdens het aanleggen van een spoorbaan voordat de spoorstaven zijn aangebracht. Hierdoor kan een persing komen te vervallen. Voor open ontgravingen kunnen Wavistrong buizen worden toegepast, welke afwijkend zijn van de standaard Wavistrong beschermbuis type ProRail. Deze buizen voldoen volledig aan het wiellast criterium.

Voor het toepassen van Wavistrong buizen voor open ontgravingen dient de vergunninghouder / aannemer altijd en vooraf een vergunning aan te vragen bij ProRail te Utrecht.

Voor het **gebruik van Wavistrong** buizen met een diameter **boven 250 mm** gaat **alles alleen in overleg met ProRail te Utrecht.**

12.2 Buizen

De buizen kunnen geleverd worden met drie verbindingstechnieken t.w.:

- Een niet trekvlaste rubbering verbinding (RSL) type ESN
- Een trekvlaste rubbering verbinding (RSLJ) type EST
- Een lijmverbinding (CJ) type EST

E = Epoxy

S = Standaard

N = Niet trekvast

T = Trekvast

Diameter	L in m	(RSLJ) type ESN	(RSLJ) type EST	(CJ) type EST
100	10	32	25	25
150	10	32	20	20
200	10	25	20	20
250	10	25	20	20
300	10	25	20	20
350	10	25	20	20
400	10	25	20	20
450	10	25	20	20
500	10	25	20	20
600	10	25	20	20

Tabel 12.2.1 Buis type

Voor diameters boven 250 mm kunnen afhankelijk van de grondgegevens en de inwendige druk door ProRail te Utrecht aanvullende eisen worden gesteld aan de constructie van de beschermbuis en aan de wijze waarop de sleuf moet worden aangevuld. Voor de diameter boven 600 mm dient de sleuf altijd gevuld te worden met Dämmer. Dit dient in lagen te geschieden vanwege opdrijven van de constructie.

12.3 Leidingmontage

De verbinding dient te worden uitgevoerd in overeenstemming met de instructies in de Wavistrong installatiehandleiding. Gelijmde verbindingen kunnen naast de sleuf worden gemonteerd en, na verharding en afkoeling, in de sleuf worden neergelaten. Tijdens het uitharden mag de verbinding niet worden bewogen of aangevuld.

Maak de sleuf dieper over de benodigde lengte zodat een goede verbinding kan worden gemaakt. Zorg ervoor dat de buis gelijkmatig wordt ondersteund en exact is uitgelijnd. Tevens dient het gewicht van de buis op de buis zelf te steunen en niet op de koppeling. Een goede ondersteuning ontstaat door de koppeling aan te vullen alvorens de buis wordt aangevuld.

12.4 Aanvullen

Voor het aanvullen moeten alle tijdelijke ondersteuningen worden verwijderd. Verwijder ook eventuele zijschotten over ten minste een buislengte. Het direct aanvullen van de sleuf nadat de verbindingen zijn gemaakt heeft de voorkeur aangezien dit twee belangrijke problemen kan voorkomen: het opdrijven van de buis of het bewegen door temperatuurverschillen. Een opdrijvende buis kan schade oplopen en daardoor onnodige herinstallatiekosten met zich meebrengen. Thermische beweging ontstaat door blootstelling aan de elementen en kan verlies van afdichting veroorzaken omdat verschillende lengten op een verbinding werken.

Over het algemeen moeten Wavistrong buizen worden ingebed in een los aanvulmateriaal met bodemclassificatie middelgrote gravel, puimsteen, zand of een mix van zand en gravel (GW, SW, SP, GW-GC/GM, GP-GC/GM, SW-SC/GM, SP-SC/SM acc. ASTM D 2487). Gebruik als aanvulmateriaal voor de leiding geen onvermengde grond als deze het volgende bevat:

- Steentjes groter dan 20 mm.
- Brokken grond groter dan 2 keer de maximum toelaatbare gravelgrootte.
- Bevroren materiaal.
- Organisch materiaal
- Puin en afval (baksteen, autobanden, flessen, metalen enz.)

Het geselecteerde aanvulmateriaal moet worden verdicht in lagen van maximaal 15 cm. Houd er rekening mee dat de buis niet mag worden verplaatst. Dit verdichten kan zowel met de hand als mechanisch gebeuren. Vermijd contact tussen het verdichtingsgereedschap en de buis. Het korrelachtige materiaal moet helemaal onder de mantelbuis komen om volledige ondersteuning te bieden. Met behulp van een stomp voorwerp kan het materiaal onder de buis verdicht worden zonder de buis op te tillen. Als men met het verdichten gekomen is tot 30% van de diameter onder de bovenkant van de buis, kan men de rest van de aanvulhoogte tot aan de bovenkant van de buis in lagen van 30 cm aanbrengen en verdichten. Nadat deze lagen zijn aangebracht en verdicht, kan deze procedure worden vervolgd door minimaal een laag van 30 cm boven de buis aan te brengen. Deze laag mag alleen naast de buis worden verdicht en niet boven de buis.

Dit kan worden gedaan met behulp van een Wacker 100 trilplaat met een slagkracht van 3000 N. De sleuf kan nu verder worden aangevuld volgens de richtlijnen van ProRail in lagen van 30 cm. Stort het aanvulmateriaal niet van een grote hoogte in de sleuf. Iedere laag moet

zorgvuldig worden verdicht met een minimum van 85% (standaard) Proctor dichtheid. Gebruik geen zware luchthamers of trilapparatuur tot boven de buis een hoogte van ongeveer 50 cm is bereikt. Hierna mag een triltrommel met een slagkracht van 20 kN worden gebruikt. De verdichting van zanderige aanvulling gaat het beste als het materiaal (bijna) zijn maximale vochtgehalte heeft bereikt. Verwijder de draagconstructies van de sleuf voorzichtig en zodanig dat de onvermengde grond niet in beweging wordt gebracht en de vorming van holle ruimtes wordt voorkomen.

12.5 Hoge waterstanden

Leidingsystemen die zijn geïnstalleerd op voldoende legdiepte vereisen normaal gesproken geen speciale maatregelen om opdrijving te voorkomen. Tijdens constructie of reparatie of na een hevige regenbui of bij gebrekkige afvoersystemen kan de uitgraving echter overstromen. Daarom is het essentieel dat gebruik wordt gemaakt van voldoende afdekking. Voorkom altijd het risico dat een (gedeeltelijk) lege buis opdrijft door een buis te bedekken met een aanvul laag van ten minste de binnendiameter van de buis. Gebruik betonnen draagframes die voorzien zijn van stalen beugels en rubber inlage. Raadpleeg Future Pipe Industries voor de juiste ondersteuningsafstand.

12.6 Afstand houders

Voor het aanbrengen in de mantelbuis, dient de medium voerende buis te worden voorzien van afstand houders (zie Fig. 13.6.1 en 13.6.2 afstand houders). De afstand houders worden toegepast, zodat de persleiding vrij ligt van de bodem van de mantelbuis. Tevens moet voldoende vrijheid zijn tussen de nok van de afstand houders en de bovenkant van de binnenkant van de mantelbuis, om beschadiging van de medium voerende buis ten gevolge van vervorming van de mantelbuis te voorkomen.

Deze afstand dient minimaal 5% van de mantelbuis diameter te bedragen (= 2 x de theoretische maximale vervorming van de mantelbuis) met een minimum van 12,5 mm. De onderlinge afstand bedraagt ca 4 keer de buitendiameter van de medium voerende buis. De eerste en de laatste afstand houder worden geplaatst op ca. 50 cm afstand vanaf de mantelbuis uiteinden. De tweede, en voorlaatste ca. 1 m gerekend vanaf de eerste en laatste afstand houder. Vanzelfsprekend dienen de afstand houders buiten de sleuf te worden aangebracht. Omdat als regel de persleiding in de mantelbuis getrokken wordt, verdient het aanbeveling de afstand houders onderling te verbinden met nylon lijnen zodanig dat tijdens het trekken van de buis deze afstandshouders niet kunnen verschuiven.



Fig. 12.6.1 Afstand houder

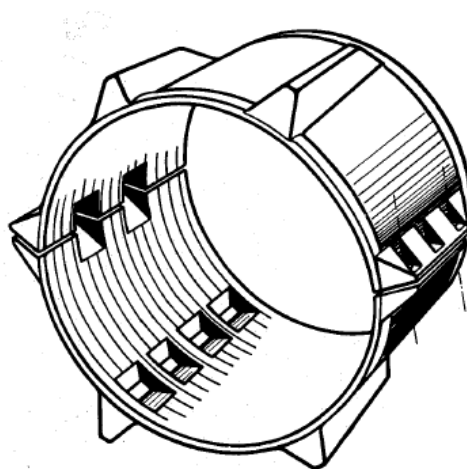


Fig. 12.6.2 afstand houder

13 Wavistrong gedeelde beschermbuis om bestaande kabels/leidingen

13.1 Algemeen

De gedeelde beschermbuis is speciaal ontwikkeld voor de situatie waarin een beschermbuis moet worden aangebracht om een kabel – of leidingstelsel waarvan de bedrijfsvoering niet kan worden onderbroken. De gedeelde beschermbuis wordt geconstrueerd uit een Wavistrong buis welke in lengte richting wordt doorgezaagd en heeft afgemonteerd dezelfde sterkte als de ongedeelde beschermbuis voor open ontgraving. De gedeelde beschermbuis is op bestelling leverbaar tot een diameter van 1200 mm in lengten van maximaal 10 meter.

13.2 Afmetingen



Fig. 13.2.1

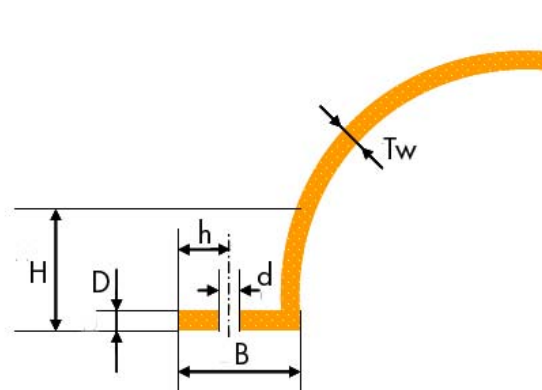


Fig.13.2.2

De afmetingen zijn als volgt:

ID min	Tw ²⁾ (mm)	D (mm)	B (mm)	H ¹⁾ (mm)	d (mm)	h (mm)
300	4,6	9,3	80	40	14	35
350	5,2	9,3				
400	5,9	9,3				
450	6,5	9,3				
500	7,1	11				
550	7,8	11				
600	8,4	11				
700	7,1	13,8				
750	7,6	13,8				
800	8,1	13,8				
900	9,1	13,8				
1000	10,1	17				
1200	9,7	17				

¹⁾ Minimale hoogte; bestaat uit een gelijkmatige uitloop van de laminaat dikte naar nul.

²⁾ Gebaseerd op ESN 25 open ontgraving

Tabel 13.2.1 flensblad afmetingen

Voor de **diameters boven 600 mm** zullen afhankelijk van de grondgegevens en de leidingdruk door **ProRail aanvullende eisen** worden gesteld aan de constructie van de gedeelde beschermhuis.

De sleuf dient altijd te worden gevuld met Dämmer. Dit dient in lagen te geschieden vanwege mogelijk opdrijven van de constructie.



Fig. 13.2.3 Gedeelde beschermhuis

De afdichting tussen de flensbladen wordt gerealiseerd middels een zelfklevend celrubber pakking, welke wordt meegeleverd.

De bouten zijn elektrisch verzinkt 8.8 M12x60/s=19 met moer en sluitring, welke worden meegeleverd.

13.3 Montage volgorde:

- Ontgraven kabel/leiding.
- Aanbrengen afstand houders bij leiding.
- Aanbrengen onderschaal en goed onderstoppen dat de leiding via de afstand houders draagt.
- Bovenschaal monteren.
- Sleuf in lagen aanvullen en verdichten.
- Kopeinden van de beschermhuis met eind seals afdichten.
- Boven 600 mm in lagen dämmeren.



Fig. 13.3.1 Flens constructie

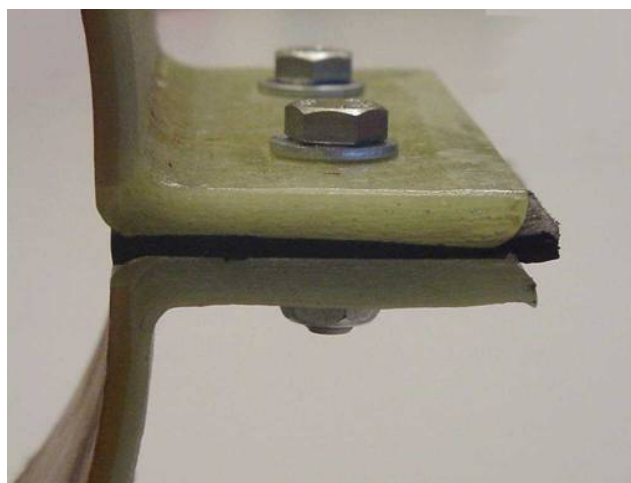


Fig. 13.3.2 Flens constructie

13.4 Flensblad montage gedeelde mantelbuis

Voor het aanbrengen van de mantelbuis, dient de medium voerende buis te worden voorzien van afstand houders: zie voorgaande paragraaf sectie afstand houders. Eerst worden de onder schalen van de mantelbuis aangebracht: de leiding zal worden ondersteund door middel van houten balken. Vervolgens wordt de celrubber pakkingen aangebracht op de flensbladen waarna de boven schaal wordt aangebracht. De bouten worden in de boutgaten van de flensbladen aangebracht. Bouten in de eerste fase hand vast aandraaien. Nadat alle bouten hand vast zijn aangedraaid, de bouten aanzetten totdat de dikte van de rubber pakking $\pm 1/3$ van de dikte van de oorspronkelijke dikte bedraagt ($\pm 3-4$ mm).

Als de mantelbuis correct is aangebracht, wordt de leiding opgehangen. De ophanging bestaat uit DIN balken haaks op de leidingstrook, die opgelegd worden naast de leidingstrook. Vervolgens wordt op de sleufbodem folie gelegd en een houten bekisting aan de zijkanten aangebracht. De ruimte tussen de mantelbuis en de bekisting dient minimaal 10 cm te bedragen. De Dämmer wordt aangebracht in fasen met een hoogte van $\frac{1}{4}$ mantelbuis diameter met een maximum van 15 cm per fase en voldoende tijd tussen de lagen om het beton te laten harden zodat de volgende laag geen oprijfkrachten meer genereert.

Tijdens het aanbrengen van het schuimbeton mag het niet regenen.

Het schuimbeton dient te zijn van een klasse 500 met de volgende eigenschappen:

- Dichtheid droog/nat: 500/550 kg/m³,
- Elasticiteitsmodulus 650 N/mm²
- Kubus druksterkte f_c 1,0 N/mm²

Gedurende het storten van de Dämmer dient opdrijven van de mantelbuis voorkomen te worden. Hiervoor dienen de mantelbuizen gefixeerd te worden, bijvoorbeeld middels het verzwaren van de buis, of middels spanbanden.

Deze spanbanden moeten zijn gemaakt van plat materiaal met een minimale breedte van 25 mm, sterk genoeg om de oprijfkrachten te weerstaan, met een onderlinge afstand van maximaal 5 m. De ondersteuning dient zodanig te zijn dat het beton makkelijk volledig rondom en onder de mantelbuis kan vloeien, zonder overmatige vervorming te veroorzaken. Ondersteuningen zijn meestal geplaatst op dezelfde locaties als de spanbanden; maximaal 5m onderlinge afstand. Na het uitharden van de Dämmer kan de bekisting worden verwijderd.



Fig. 13.4.1 Deelbare mantelbuis, waarbij rechts de afstandhouders te zien zijn.

Wees extra voorzichtig met het vervangen en verdichten van de gestorte grond die de betonconstructie omgeeft. De aanleg van de betonconstructie vereist vaak diepe ontgravingen voor bekisting enz. Deze extra uitgegraven grond moet weer worden teruggebracht tot een dichtheidsniveau dat aansluit bij de omgeving. Gebeurt dit onvoldoende, dan kan ernstige deformatie optreden of kunnen de hulpstukken en buisdelen gaan draaien ten opzichte van de constructie.



Wavin Nederland B.V.
Alleen vertegenwoordiger Benelux
P.O. Box 5
7770 AA Hardenberg
Tel: 0523 288 165
Fax: 0523 288 587
info@wavin.nl
www.wavin.nl

Future Pipe Industries BV
J.C.Kellerlaan 3, P.O.Box 255
7770 AG Hardenberg
The Netherlands
Tel: +31 523 280 500
Fax: +31 523 280 700
info@futurepipe.nl
www.futurepipe.com