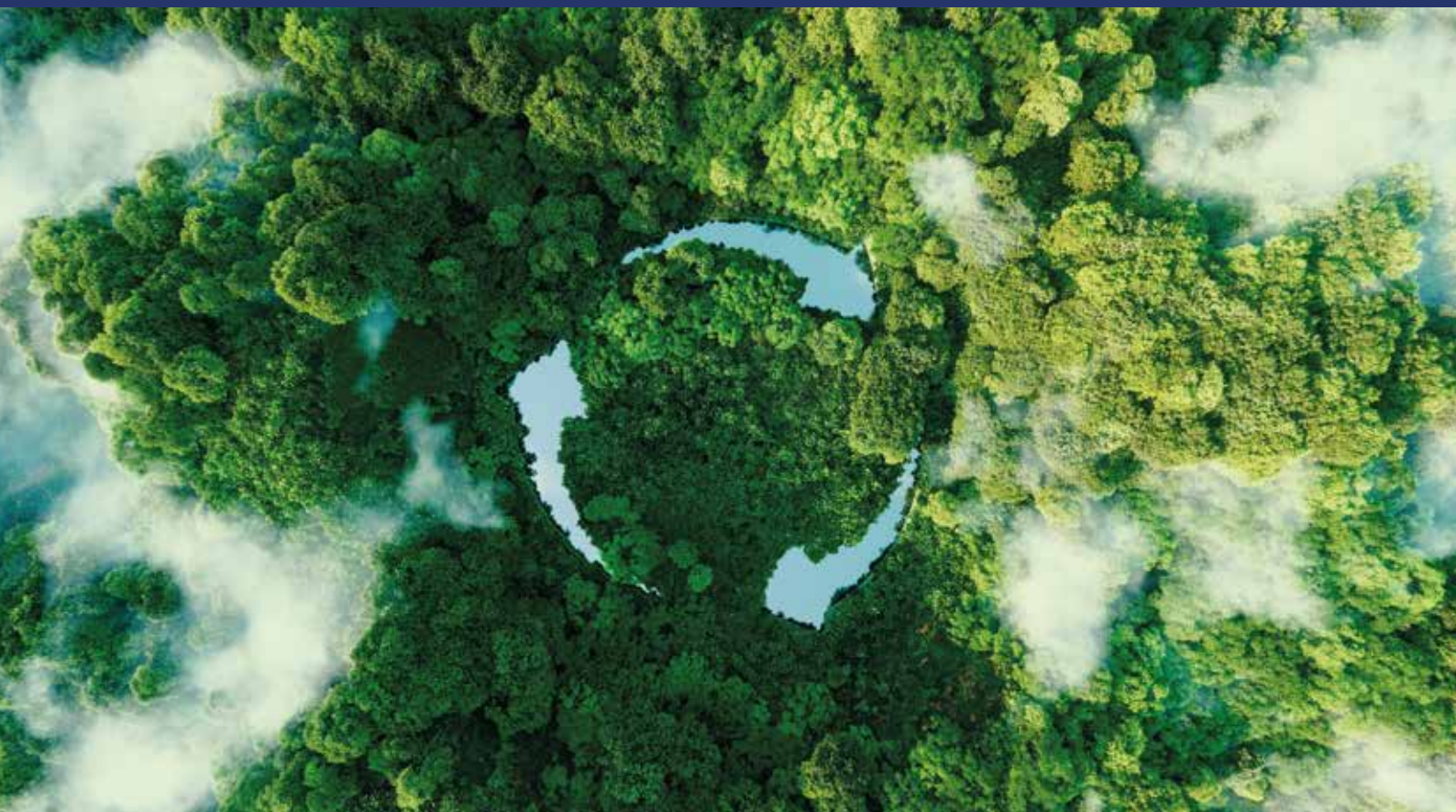


# Energietransitie

## Composietpijp oplossingen



Voor een duurzame toekomst





## Groene oplossingen voor uw groene projecten



Productie, opslag, transport en mengen.



Carbon Capture Utilisation & Storage, CO2 transmissie.



Gedemineraliseerd ultrazuiver water voor Green Electrolyzer H2 productie.



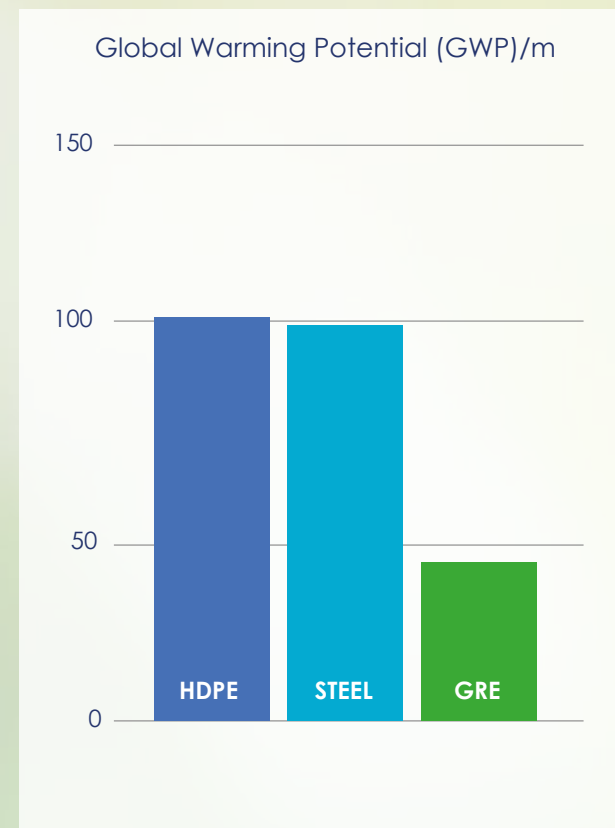
Future Pipe Industries, opgericht in Dubai, V.A.E. in 1984, heeft zich gevestigd als een betrouwbare leverancier van engineering excellence, toegewijd aan het genereren van waarde voor al zijn stakeholders. Met meer dan 35 jaar ervaring in hoogwaardige energietoepassingen en ondersteund door productiefaciliteiten, servicecentra en verkoopkantoren over de hele wereld, bevindt Future Pipe Industries zich in een unieke positie om baanbrekende oplossingen te bieden voor industriële uitdagingen op het gebied van energietransitie en decarbonisatie.

Het minimaliseren van het milieueffect van de bouw, samen met het op kosteneffectieve wijze aanpakken van de unieke technische uitdagingen die het koolstofvrij maken en de waterstofeconomie met zich meebrengen, is essentieel voor succes op lange termijn. Gebeurt dit niet, dan zal de industrie marktaandeel verliezen aan andere vormen van hernieuwbare energie.

Future Pipe Industries is wereldleider in het ontwerp en de productie van met glas versterkte epoxy (GRE) pijpleidingen en leidingsystemen. Als materiaal heeft GRE enkele unieke eigenschappen die bij uitstek geschikt zijn om te voldoen aan de eisen van decarbonisatie en de waterstofeconomie.

GRE wordt niet aangetast door waterstofbrosheid, heeft uitzonderlijke mogelijkheden bij lage temperaturen en biedt een lange levensduur en corrosievrije dienstverlening, op een kosteneffectieve, koolstofarme en duurzame manier. Voortbouwend op zijn uitgebreide ervaring met koolwaterstoffen en na uitgebreid onderzoek heeft Future Pipe Industries een reeks producten ontwikkeld die elk zijn toegesneden op specifieke toepassings- en operationele eisen.

De belangrijkste meeteenheid die in Environmental Product Declarations (EPD) wordt gebruikt voor het koolstofeffect is het Global Warming Potential (GWP), uitgedrukt in KgCO<sub>2</sub>eq. Dit is de verhouding tussen 1 kg materiaal en de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in kg. Dit is een algemeen erkend meetsysteem, maar in het geval van buizen en pijpleidingen worden materialen per meter of kilometer ingezet en niet per gewicht.



**WAVISTRONG FPI H<sub>2</sub>**  
Productie, opslag, transport en mengen.

**WAVISTRONG FPI CO<sub>2</sub>**  
Carbon Capture Utilisation & Storage, CO<sub>2</sub> transmissie.

**WAVISTRONG FPI UPW**  
Gedemineraliseerd ultrazuiver water voor Green Electrolyzer H<sub>2</sub> productie.





Om het potentieel van waterstof te benutten, moet de industrie manieren vinden om het veilig en efficiënt over lange afstanden te vervoeren op een schaal die kosteneffectief en milieuvriendelijk is in vergelijking met andere vormen van hernieuwbare energie. Met de verdere ontwikkeling van groene ammoniak voor wereldwijd vervoer van waterstofdichte vloeistoffen spelen pijpleidingen een centrale rol in de waterstofeconomie.

Waterstof vormt een unieke uitdaging voor staal vanwege de waterstofbroosheid, het lage moleculaire gewicht en de lage calorische waarde. Het streven is om bestaande gasnetten opnieuw te gebruiken en hoewel de gebruiksduur kan worden verlengd door interne coatings, zal waterstof door barrièrelagen dringen, waardoor uiteindelijk de stalen draagpijp wordt aangetast. Nieuwe installaties kunnen worden gebouwd met waterstofbestendig staal, maar aan deze alternatieven zijn milieu- en materiaalkosten verbonden. Daarom is staal, hoewel het technisch in staat is, geen oplossing voor 100% waterstof op lange termijn. Thermoset GRE-composieten, die algemeen worden aanvaard in de ruimtevaart, bieden echter wel een oplossing op lange termijn.

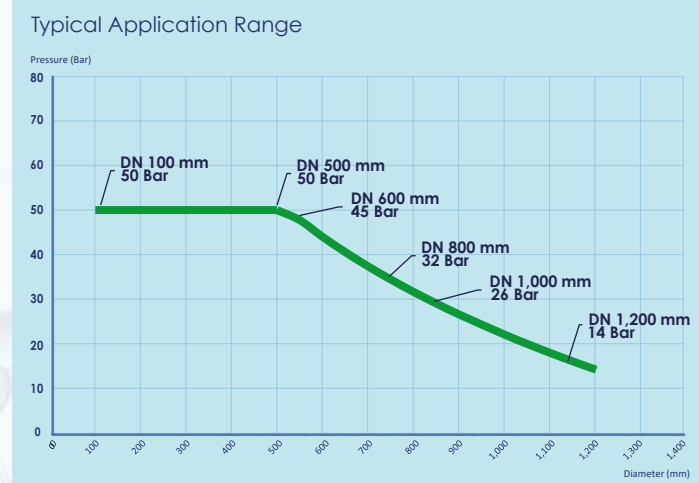
Wavistrong H2 GRE is een ontwikkeling van het zeer succesvolle Wavistrong olie- en gasassortiment van Future Pipe Industries, dat is afgestemd op de behoeften van de waterstofindustrie. De belangrijkste uitdagingen voor waterstof- en ammoniakdiensten zijn mechanische integriteit en permeatiebeheer. Aangezien waterstofsamenstelling normen voor niet-metalen nog in ontwikkeling zijn, is de ontwerpfilosofie van Future Pipe Industries voor mechanische integriteit gebaseerd op ISO14692 (2017), die binnen de olie- en gasindustrie algemeen wordt aanvaard als de zwaarste niet-metalen norm die beschikbaar is. Permeatiecontrole is ontwikkeld via onafhankelijke tests door derden, wat resulteert in een ontwerp- en productieproces dat een permeatieniveau oplevert dat vele malen lager is dan dat van de equivalente stalen component.

Wavistrong H2 kan ook worden geleverd met een externe PU stootvaste coating voor bovengronds gebruik waar nodig en voorgeïsoleerd voor ammoniak gebruik.

#### GRE-RTR Voordelen:

- Heeft uitzonderlijke capaciteiten tegen lage temperaturen
- Heeft een extreem lage verspreidingscoëfficiënt
- Ontworpen volgens ISO14692, een internationaal erkende olie- en gasnorm...
- Heeft een uitzonderlijk laag aardopwarmingsvermogen (GWP)
- Heeft een vergelijkbare CAPEX als staal

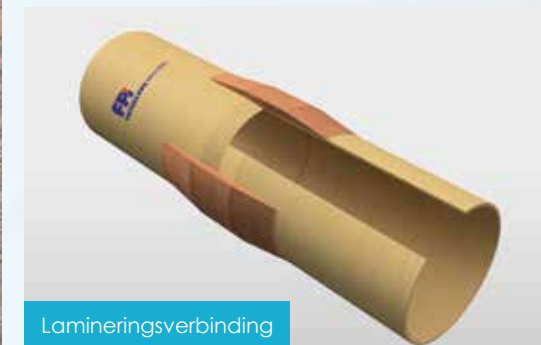
#### Huidige typische toepassingsrichtlijn



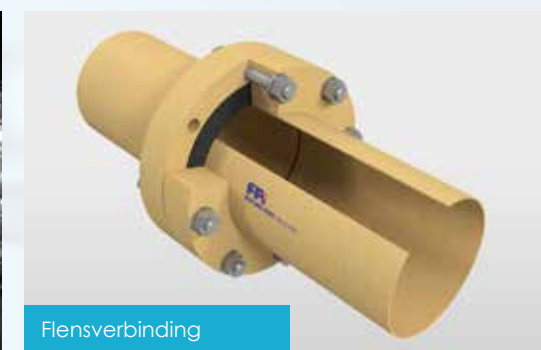
- Maatbereik: Tot DN1200mm (48")
- Drukbereik: Tot 50 bar (720psi)
- Temperatuurbereik: da -60°C tot +121°C
- Type: **Geleidend**
- Ontwerpcodes: **ISO14692 (2017)**



Lijmverbinding



Lamineringsverbinding



Flensverbinding



CCUS (Carbon Capture Utilisation and Storage) zal een cruciale rol spelen in de strijd tegen de klimaatverandering, zowel bij het koolstofvrij maken van de industrie als bij de energietransitie. Het vermogen om veilig op schaal, over afstand, op een kosteneffectieve en milieuvriendelijke manier te verplaatsen is van vitaal belang voor de ontwikkeling van CCUS.

Koolstofstalen pijpleidingen vormen echter een aantal unieke operationele en veiligheidsuitdagingen. Staal is gevoelig voor lage temperaturen die kunnen optreden tijdens een snelle gasdecompressie (RGD).

Bij lage temperaturen kunnen scheuren ontstaan die leiden tot een lopende brosse breuk. Daarom kan een CO<sub>2</sub>-leiding van koolstofstaal bij een incident met een derde partij niet snel onder druk worden gezet zonder het risico dat de leiding verder beschadigd raakt. Om de gevolgen van corrosie te beperken zijn niet alleen operationele en veiligheidsproblemen nodig, maar ook verhoogde corrosietoelagen, externe coating en het gebruik van kathodische bescherming, waardoor de lopende onderhoudskosten toenemen.

Wavistrong CO<sub>2</sub> GRE composieten zijn bij uitstek geschikt voor gebruik in CO<sub>2</sub> leidingen en pijpleidingen. Epoxy composieten hebben in vergelijking met koolstofstaal uitzonderlijke eigenschappen bij lage temperaturen van meer dan -60°C. Deze prestaties bij lage temperaturen in combinatie met een filament wound constructie betekent dat niet alleen de kans op scheuren bij lage temperaturen wordt verminderd, maar dat ook elke vorm van lopende breuk wordt geëlimineerd. Daarom kan een Wavistrong CO<sub>2</sub>-pijpleiding in geval van een noodstop snel drukloos worden gemaakt, wat een potentieel veiligere werking biedt dan traditioneel koolstofstaal. Bovendien wordt Wavistrong CO<sub>2</sub> niet aangetast door corrosie en superkritisch CO<sub>2</sub>.

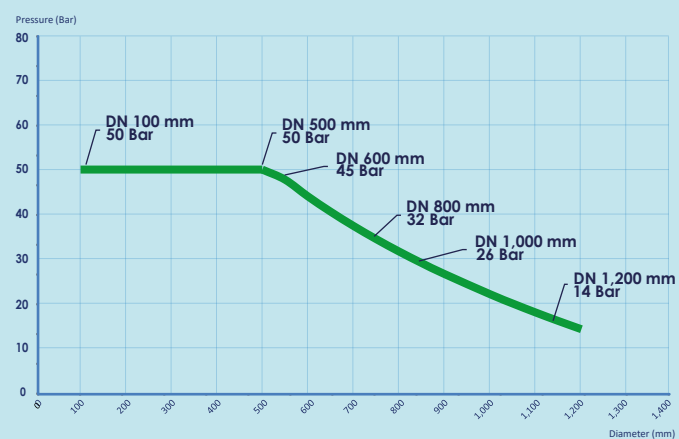
Wavistrong H<sub>2</sub> kan ook worden geleverd met een externe PU slagvaste coating voor bovengronds gebruik

#### GRE-RTR Voordelen:

- Uitzonderlijk lage permeatiesnelheden
- Wordt niet beïnvloed door lage temperaturen (-60°C)
- Elimineert het risico van lopende breuken. (Bros en kneedbaar)
- Elimineert corrosie. ISO14692 een internationaal erkende ...olie- en gasnorm.
- Heeft een uitzonderlijk laag aardopwarmingsvermogen (GWP)
- Heeft een vergelijkbare CAPEX
- En een lagere OPEX

#### Huidige typische toepassingsrichtlijn

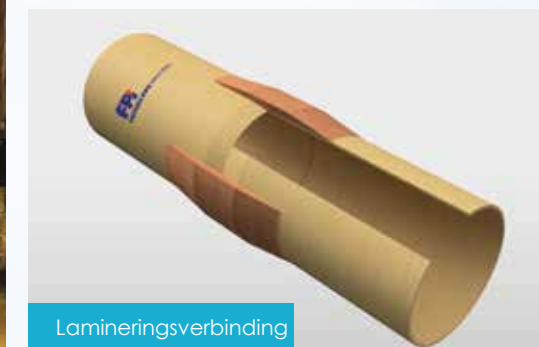
Typical Application Range



- Maatbereik: **Tot DN1200mm (48")**
- Drukgebied: **Tot 50 bar (720psi)**
- Temperatuurbereik: **da -60°C tot +121°C**
- Type: **Geleidend / niet geleidend**
- Ontwerpcode: **ISO14692 (2017)**



Lijmverbinding



Lamineringsverbinding



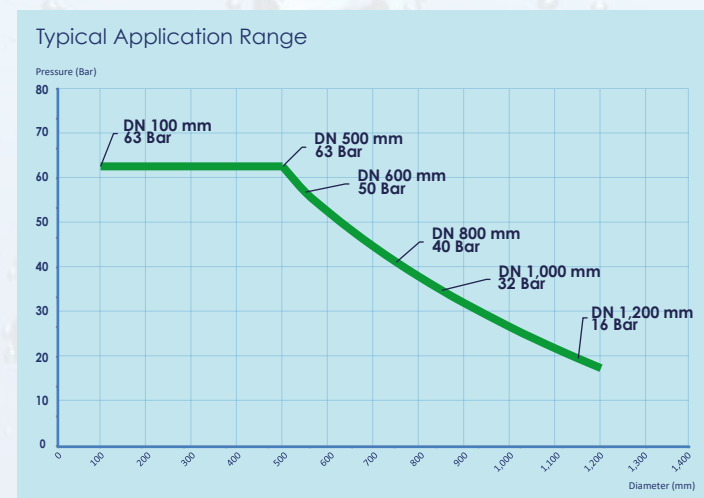
Flensverbinding



Waterstof geproduceerd door middel van elektrolyse, meestal groene waterstof genoemd, wordt geproduceerd door de elektrolyse van ultrazuiver gedemineraliseerd water. Het alkalische productieproces maakt gebruik van de toevoeging van kaliumhydroxide om een elektrolyt te vormen, maar het Protonuitwisselingsmembraanproces (PEM) splitst het gedemineraliseerde water rechtstreeks.

Terwijl de interne leidingen van de afzonderlijke cellen doorgaans een kleine diameter hebben, kan bij het combineren van meerdere cellen in een grootschalige PEM-elektrolyser het benodigde watervolume aanzienlijk toenemen. Een grotere vraag leidt tot grotere leidingdiameters. Omgaan met ultrazuiver gedemineraliseerd water is een bijzondere uitdaging vanwege de interactie tussen het gedemineraliseerde water en de metalen leidingen, aangezien gedemineraliseerd water metaalionen uit het staal oplost vanwege het hoge balanceringspotentieel en zo het water verontreinigt. Voor een langdurige werking van een PEM-elektrolyser is het van cruciaal belang dat het water ultrazuiver en vrij van onzuiverheden is. De combinatie van het eigen productieproces en onafhankelijke geschiktheidstests garandeert dat Wavistrong UPW vrij is van verontreiniging en geschikt is voor veilig en duurzaam gebruik in het elektrolyseproces. Daarom biedt Wavistrong UPW een uiterst kosteneffectieve, koolstofarme oplossing voor Ultra Pure Water service

### Huidige typische toepassingsrichtlijn



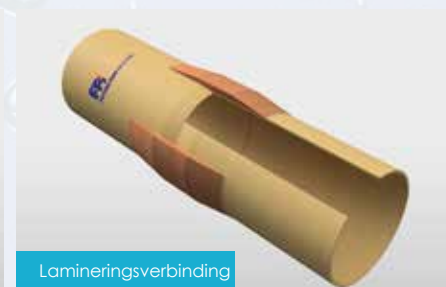
- Maatbereik: Tot **DN1200mm (48")**
- Drukberik: Tot **63 bar (900psi)**
- Temperatuurbereik: **da -60°C tot +121°C**
- Type: **Geleidend**
- Ontwerpcode: **ISO14692 (2017)**



Geleidende spoel



Gelijmde verbinding



Lamineringsverbinding



Geflensde verbinding



# WAVISTRONG®

## Saldo van de installatie

Naast specifieke procesgerelateerde toepassingen in de decarbonisatie- en energietransitie-industrie, zijn er tal van mogelijkheden waarbij milieuvordelen kunnen worden behaald door een zorgvuldige materiaalkeuze. Het doel van groene initiatieven is de operationele CO<sub>2</sub>-emissies te verlagen, maar de bouw van dergelijke projecten produceert CO<sub>2</sub>. Bijgevolg kunnen de voordelen van deze projecten pas volledig worden gerealiseerd wanneer de koolstofschuld die tijdens de bouw is ontstaan, is gecompenseerd.

Binnen grootschalige productiefaciliteiten voor blauwe en groene waterstof zijn er veel toepassingen waarbij standaard Wavistrong kan worden gebruikt, met een lange levensduur en een grote vermindering van de koolstofimpact.

Typische productiefaciliteiten beschikken over een breed scala aan ondersteunende diensten, waaronder, maar niet uitsluitend.

- Vuurleiding
- Koelwater
- Stadsverwarming
- Wijkkoeling
- Drinkbaar water
- Afvalwater
- Inlaten en uitlaten

FFuture Pipe Industries heeft tientallen jaren betrouwbare service en ervaring in olie & gas, energieopwekking en industriële toepassingen met gebruikmaking van Wavistrong GRE pijpleiding- en leidingsystemen.



**Wavistrong biedt een kosteneffectieve koolstofarme oplossing voor algemene servicetoepassingen**





Water en energie leveren  
aan de wereld op de  
meest efficiënte en  
duurzame manier

