LGZ

Delta Heat Services

Voorverwarmen van lassen

© Delta Heat Services

Delta Heat Services

- Specialist in ‘’ Heat Treatment’’ services bij de klant op site of in een van onze werkplaatsen.
- Kantoren in Nederland Stellendam en Elsloo, België, Roemenië, Portugal en Curaçao
- Opgericht in 1997
- 80 medewerkers

Sanderboutlaan 11 Elsloo

© Delta Heat Services

ESO2 LxBxH 5500x2000x2500
8000kG 900°C

Delta Heat Services staat voor:

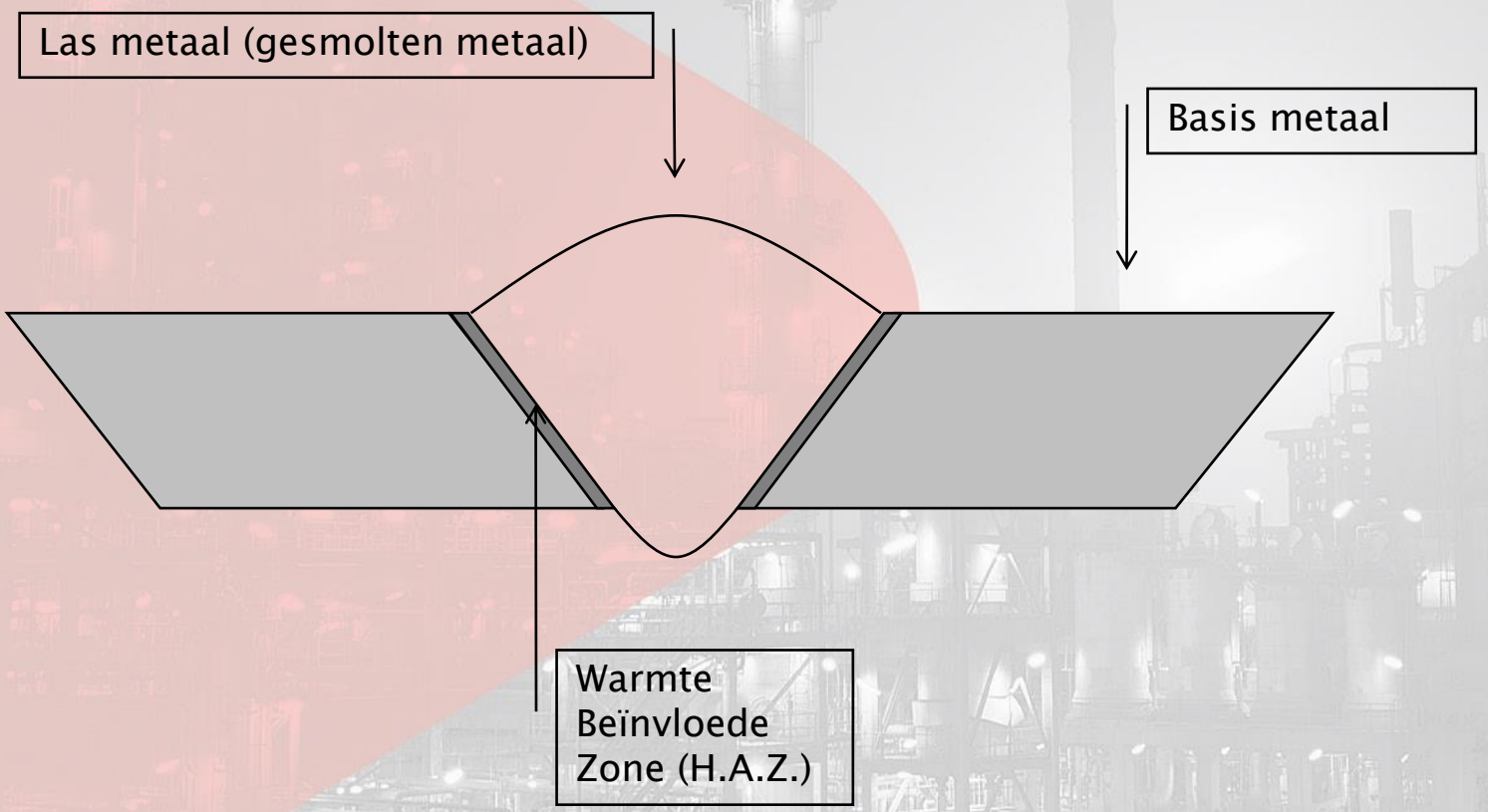
- **Kwaliteit**
- **Flexibel**
- **Kennis**
- **Technici met meer dan 40 jaar ervaring**
- **Interne opleidingen**
- **Veiligheid (VCA P, ISO 9001:2015)**

Delta Heat Services

- Hoge temperatuur (Oplossend -) gloeien
- Voorwarmen voor en tijdens het lassen
- Opwarmen van leidingen en appendages
- Waterstof arm gloeien
- Spanningsarm gloeien (PWHT)
- Krimppassingen
- Uitharden van coatings
- Drogen van vuurvaste beton
- Vaste / tijdelijke ovens
- Verkoop en verhuur van apparatuur
- Advies geven op het gebied van heat treatment

© Delta Heat Services

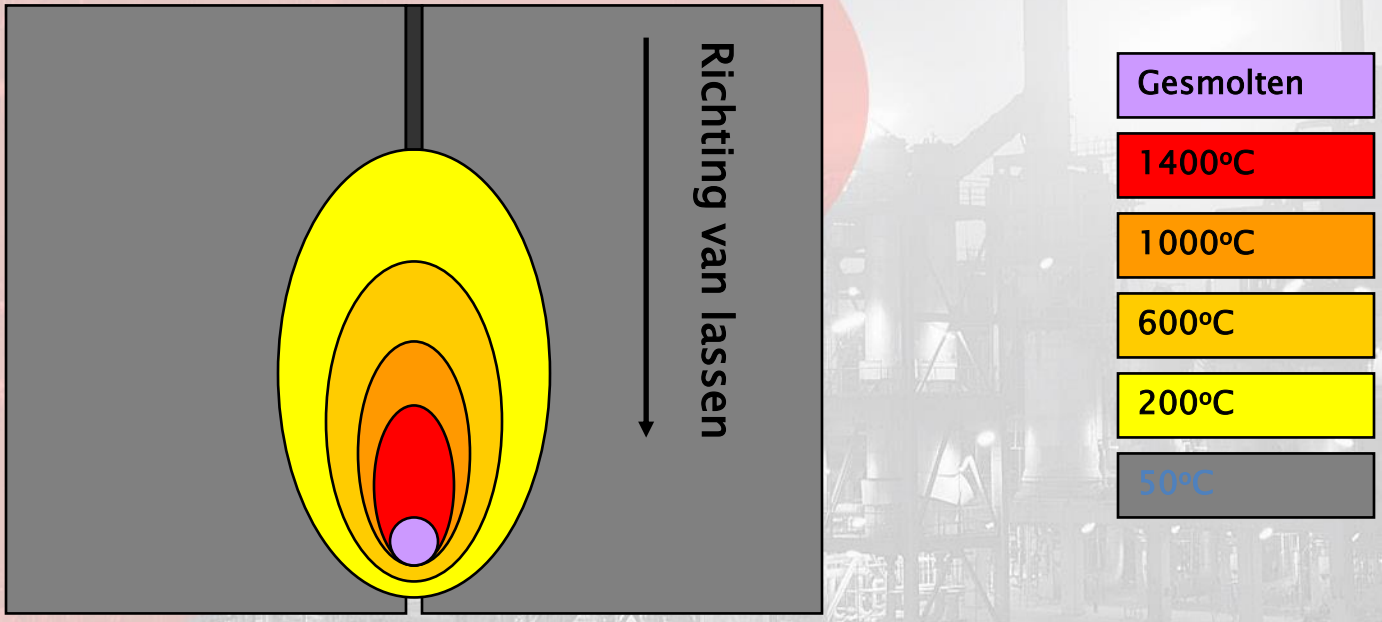
Het Lasproces



© Delta Heat Services

Het lasproces

- **Smeltend => verwarmd metaal is uitgezet**
- **Stollend => koelend metaal krimpt**



Wat gebeurt er tijdens het lassen

- De materialen worden snel verwarmd
- Koelen vervolgens razendsnel weer af
- Enorme temperatuurverschillen en verschil in uitzetting
- Vooral bij grotere materiaaldiktes, drie dimensionale afkoeling
- Ongewenste structuurveranderingen
- Vervormingen van het materiaal

© Delta Heat Services

Gevolgen van lasproces

De gevolgen (kunnen) zijn:

- **Interne spanningen in het materiaal**
- **Ongewenste hardheden**
- **Verandering van materiaaleigenschappen door snelle afkoeling**
- **Waterstofdelen in het materiaal**

Wat te doen aan de gevolgen van lasproces?

- Voorwarmen bij lassen voor vertragen afkoelsnelheid van de las
- Soaken / waterstofarm gloeien voor en na het lassen (oud aan nieuw)
- Spanningsarm gloeien (PWHT, Post Weld Heat Treatment)

Voorverwarmen van lassen

- **Waarom Voorverwarmen?**

Uitvoeren bij kritische (hardbare)materiaalsoorten

In verband met legeringselementen, deze veroorzaken tijdens lassen hardheden, spanningen.

- **CrMo staalsoorten.**
- **P11, P22, P91, HC 45Ni/35Cr**
- **Aluminium.**

© Delta Heat Services

Normen

- Nederlandse norm
- **NEN-EN-ISO 17663**
- (en)
- Welding - Quality requirements for heat
- treatment in connection with welding and allied processes (ISO 17663:2009)
- **DNV /** OFFSHORE STANDARD DNV – OS – C401
- **ASME B31.3**
- **En klant specifieke eisen en standaards**

Verwarmingsmethoden

Methoden van Voorverwarmen

- Elektrische verwarmingselementen
- Inductieverwarming
- Gloeiovens
- Branders

Manieren van voorverwarmen

- **Brander :**

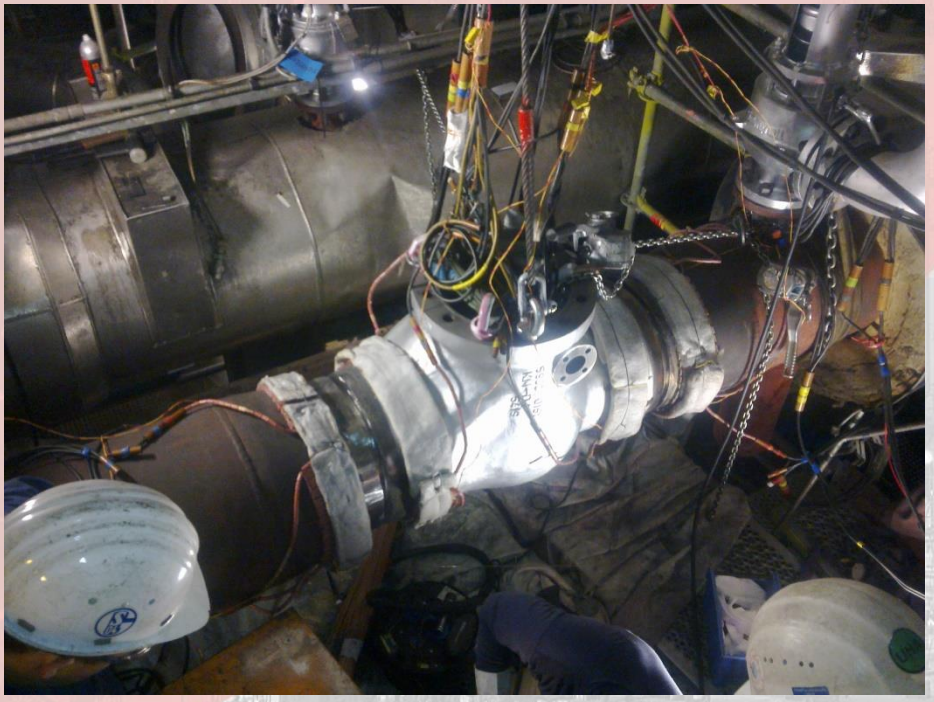
Brander

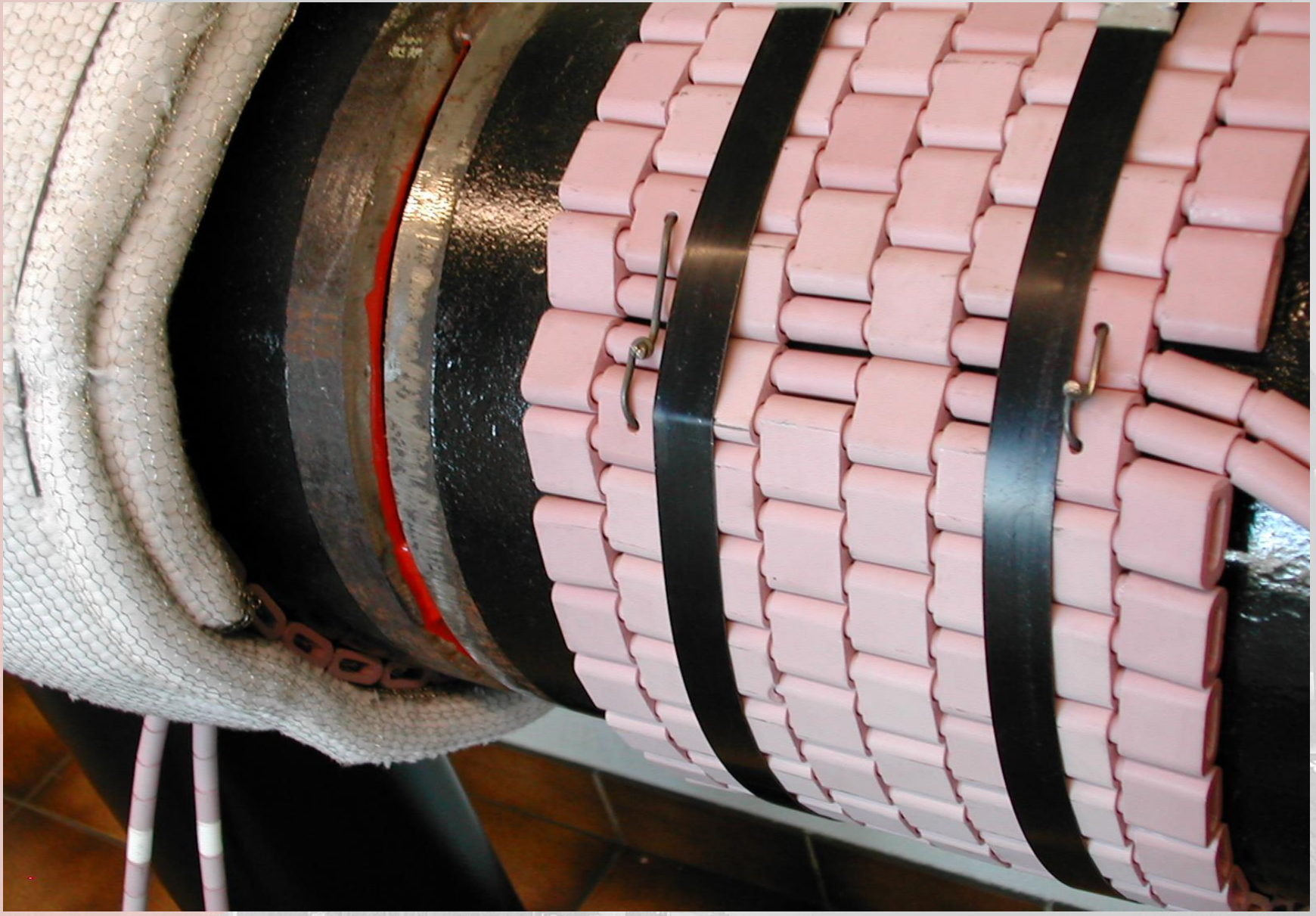
Voorverwarmen met brander

- Alleen geschikt voor kleinere oppervlakken
- Slechte controle op temperatuurverloop
- Voorwarmtemperatuur niet beheersbaar
- Alleen geschikt voor werkstukken waar lagere eisen worden gesteld aan de kwaliteit van de lasverbinding.
- Zoveel mogelijk vermijden bij CrMo-legeringen.

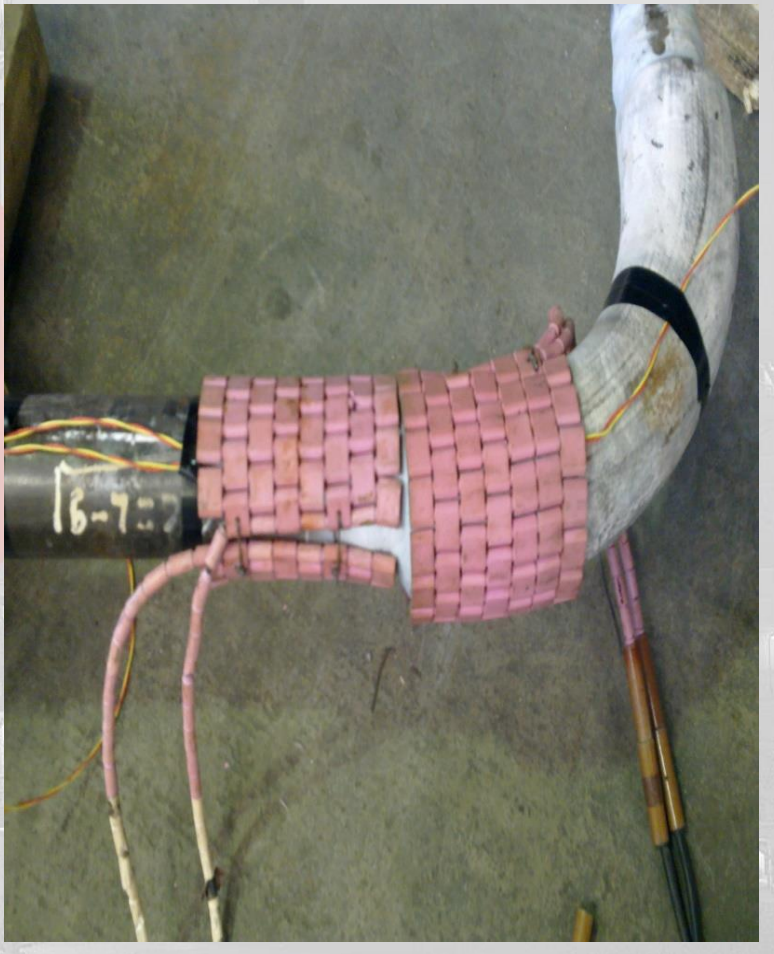
Manieren van voorverwarmen

- **<u>Elektrisch voorverwarmen met weerstand elementen:</u>**

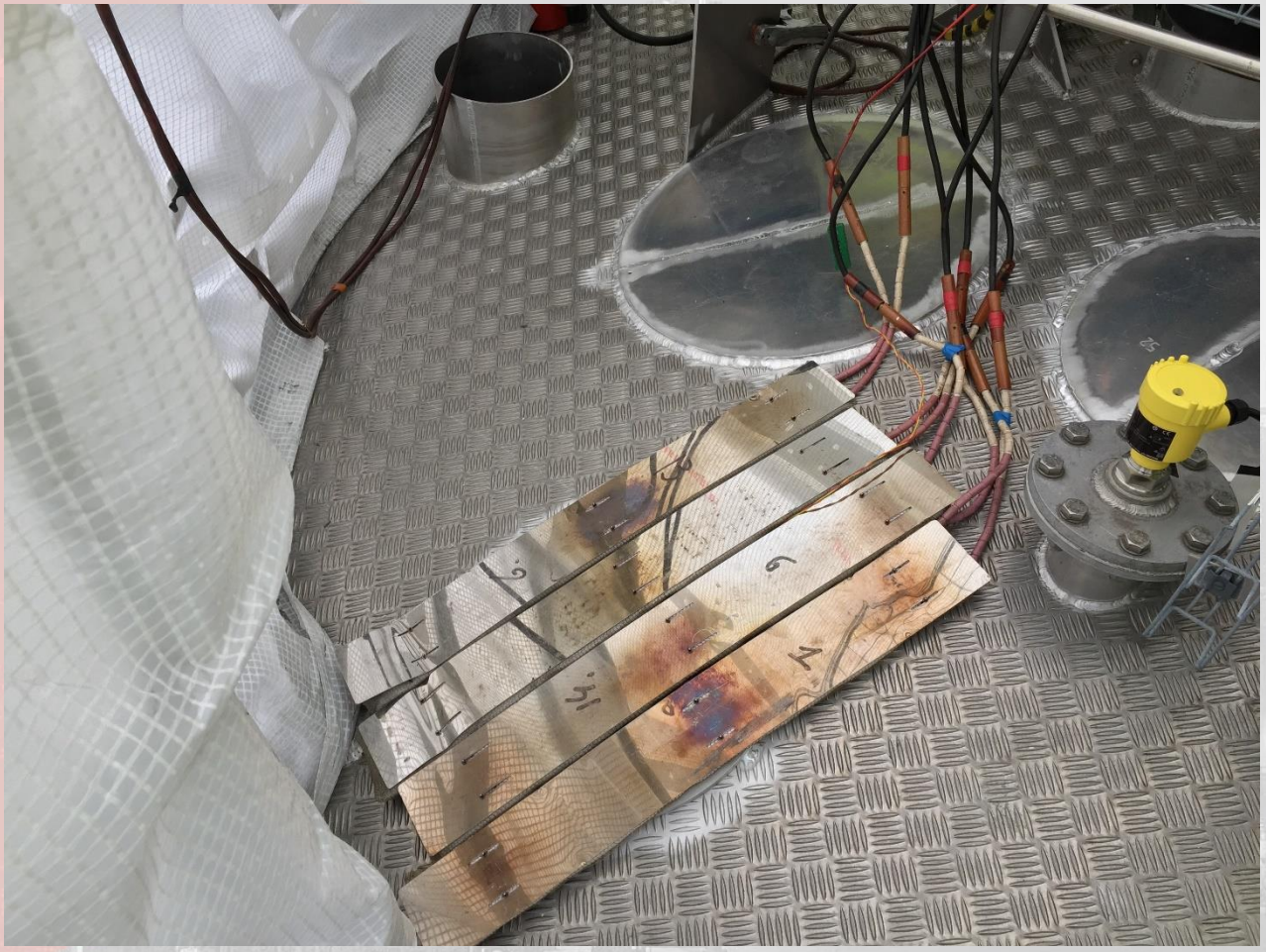




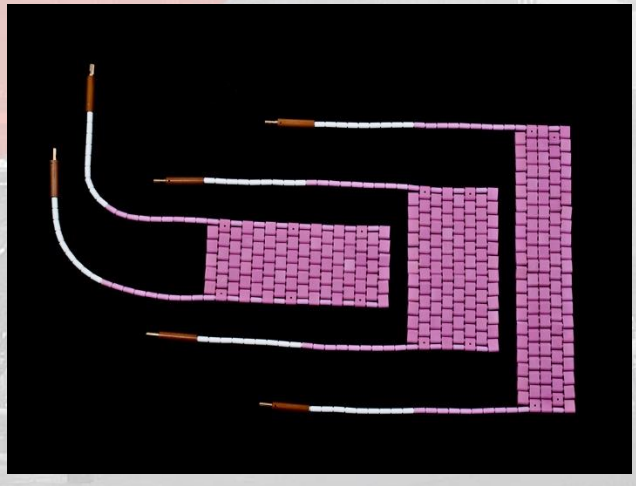
Weerstandsverwarming



Voorverwarmen van Aluminium



Weerstand Unit en Recorder



Elektrisch Voorverwarmen

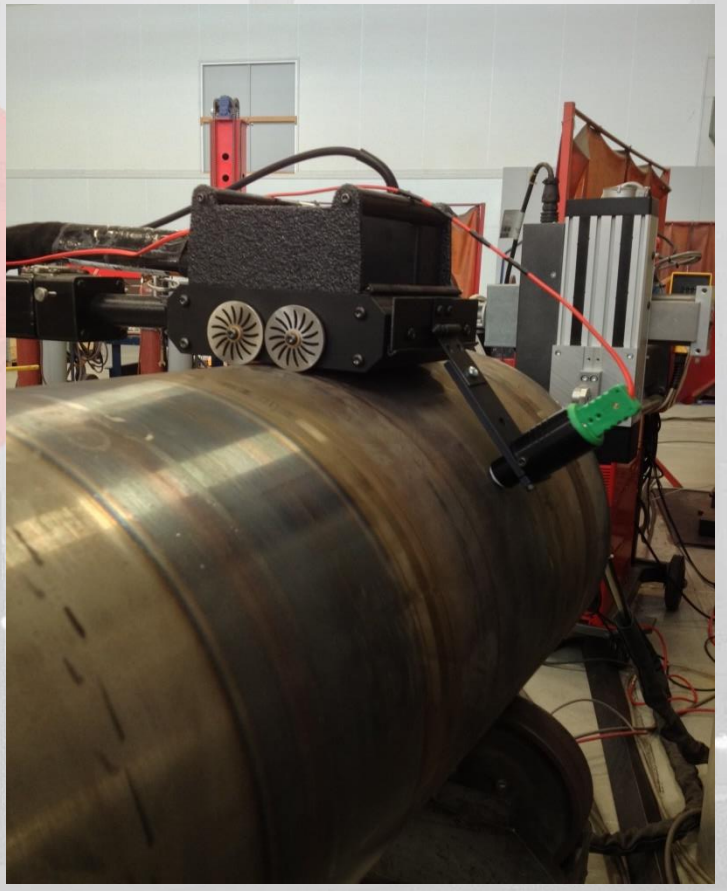
Voordelen:

- **Goede temperatuurcontrole doordat elk verwarmingselement afzonderlijk aangestuurd kan worden.**
- **Lasser ondervind geen hinder van de elementen.**
- **Aansluitend spanningsarm gloeien met dezelfde apparatuur.**

© Delta Heat Services

Manieren van voorverwarmen

- **<u>Inductie verwarming:</u>**



Lucht gekoelde unit

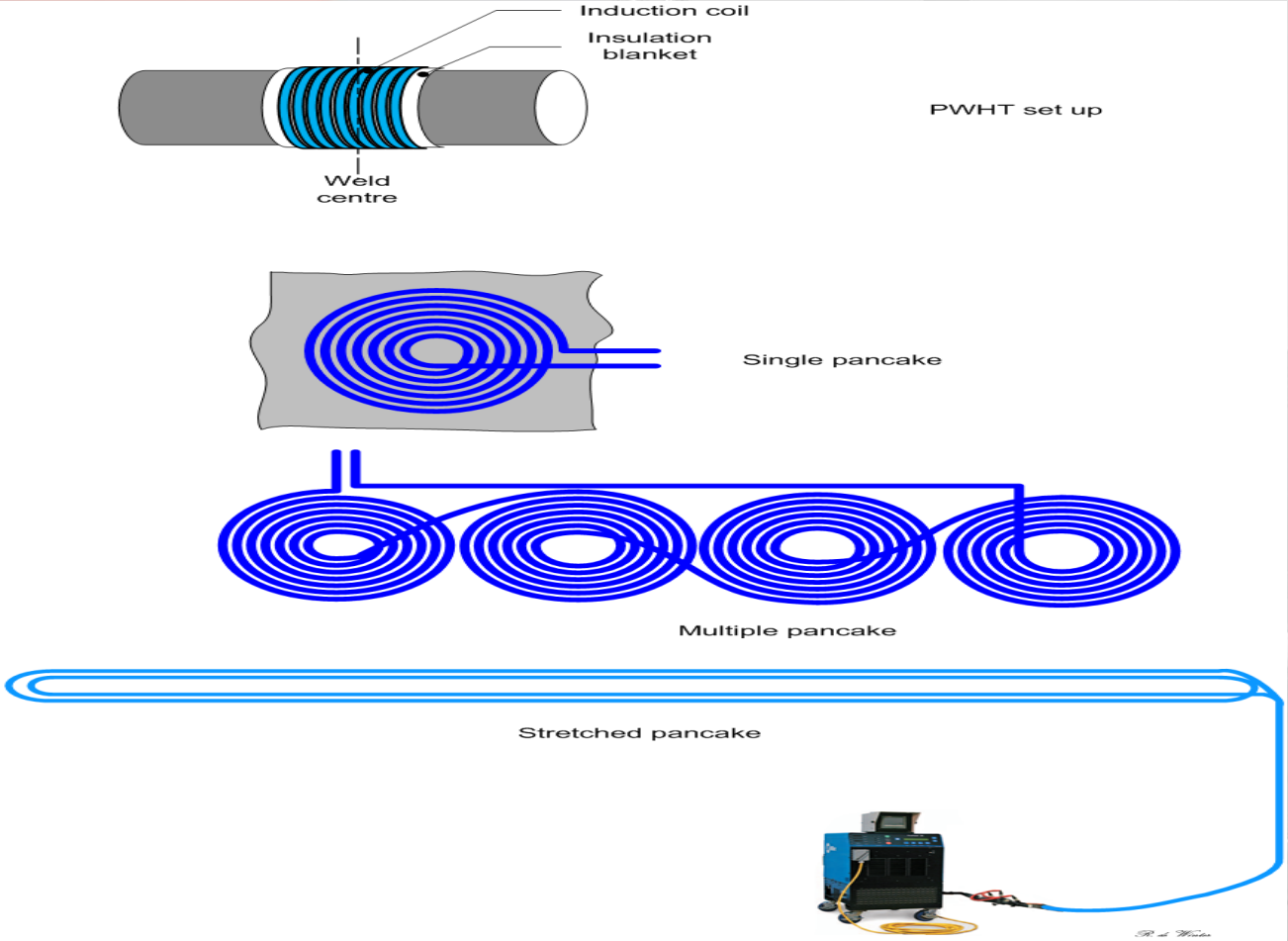
Vloeistof gekoelde Inductie

Vloeistof gekoelde Inductie

- ***Materiaal:***
- Proheat 35 CE 400-460 V 50/60 Hz
- Heavy duty induction cooler
- Coolant Low Conductivity
- Running gear Proheat 35
- 10 ft Output extension cable, liquid cooled (3 mtr.)
- 25 ft Output extension cable, liquid cooled (7,6 mtr.)
- 50 ft Output extension cable, liquid cooled (15,2 mtr.)
- 75 ft Output extension cable, liquid cooled (22,8 mtr.)
- Quick connect water jumper
- 30 ft Heating cable, liquid cooled (9,1 mtr.)
- 50 ft Heating cable, liquid cooled (15,2 mtr.)
- 80 ft Heating cable, liquid cooled (24,4 mtr.)
- 140 ft Heating cable, liquid cooled (42,7 mtr.)
- 160 ft Heating cable, liquid cooled (48,7 mtr.)
- DHS heating cable preheat cover, p/meter
- Proheat Rolling inductor, incl. output cable
- Mounting arm
- Travel detect system
- Sleepkoppel type K incl. loom 10 mtr.
- Meetkop type K (reserve)

- ***Art. Nr:***
- 907432
- 195406
- 043810
- 195436
- 300180
- 195402
- 195403
- 300598
- 204877
- 300045
- 300046
- 300047
- 300049
- 300566
- 130001
- 301117
- 301119
- 301183

Enkele Toepassingsvoorbeelden



Vloeistof gekoelde Inductie

- Maximale single output 350A
- Maximale duo output 700A
- Maximaal temperatuur bereik afhankelijk van het Curie punt.
- Veel toegepast op constructies met afwijkende diameters / maten.
- Toepassingen spanningsarm gloeien bij hogere temperaturen (+200°C).

© Delta Heat Services

Vloeistof gekoelde Inductie

- De (spoel)inductie kabel wordt gekoeld d.m.v. koelvloeistof om de ontwikkelde warmte in de kabel te koelen en te beschermen tegen de uitgestraalde warmte van het werkstuk.
- Ongeïsoleerd kortstondig tot 200°C.
- Voorkeur bij 150°C gebruik isolatie.
- De maximaal in te stellen temperatuur is 788°C.

© Delta Heat Services

Opbouw Inductie

- 1.De kabel in een cirkel om of tegen het werkstuk leggen met een aantal slagen naast elkaar op een afstand van 100 tot 150mm van de las.
- 2.Deze op zijn plaats houden met magneet sets.
- 3.Dan de kabel met thermokoppel draad vast schieten met een tussen afstand van 300 tot 400mm van elkaar.
- 4.Nu kunnen de magneten weg.
- 5. Eén thermokoppel aan de binnenkant van de cirkel plaatsen direct naast of onder de kabel voor de sturing en controle van de temperatuur en met de compensatie kabel aansluiten op de juiste thermokoppel ingang.

© Delta Heat Services

Opbouw Inductie

- 6. Het verleng pakket aansluiten.
- 7. Pas op voor sensor pin in de grote stekker.
- 8. De koppel slangen voor de koel vloeistof aan sluiten.
- 9. Hang het verleng pakket weg van staal om opwarming hiervan te voorkomen.
- 10. Zorg ervoor dat deze uit de loop liggen i.v.m. de kwetsbaarheid hiervan.
- 11.De temperatuur instellen in het preheat programma.

© Delta Heat Services

Opbouw Inductie

- 12. De koeling aanzetten, deze moet minimaal 0,29 gallon per minuut zijn.
- 13. Nu op run drukken en wachten tot het geheel op temperatuur is.
- 14. Bij twee kabels op één unit eerst beide kabels, van de zelfde lengte, instaleren met de thermokoppels en dan pas opstarten.
- 15. Zorg dat het juiste thermokoppel bij de juiste kabel zit, anders wordt de ene te warm en blijft de andere te koud.

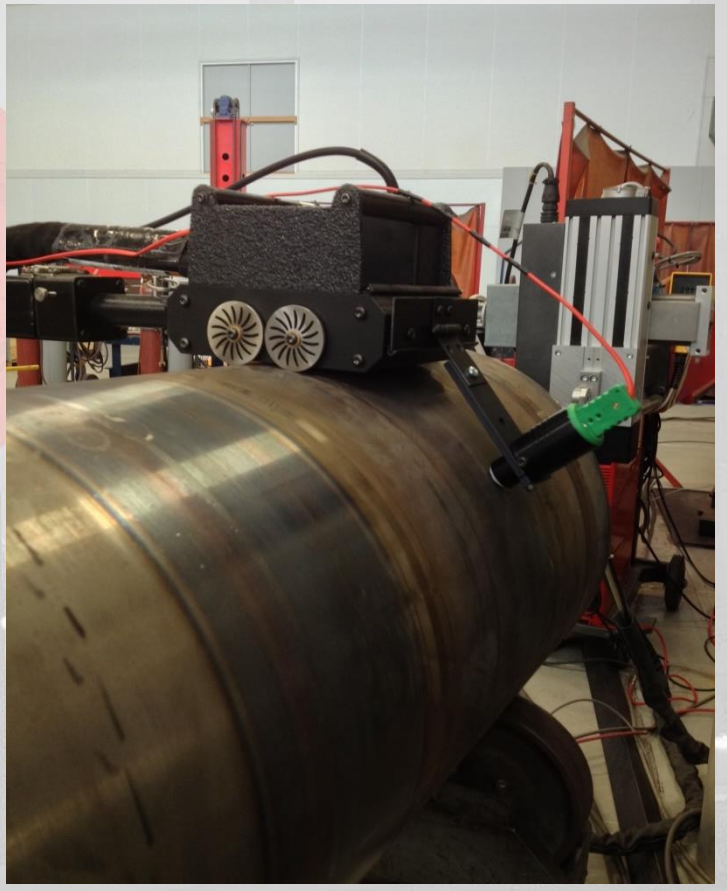
© Delta Heat Services

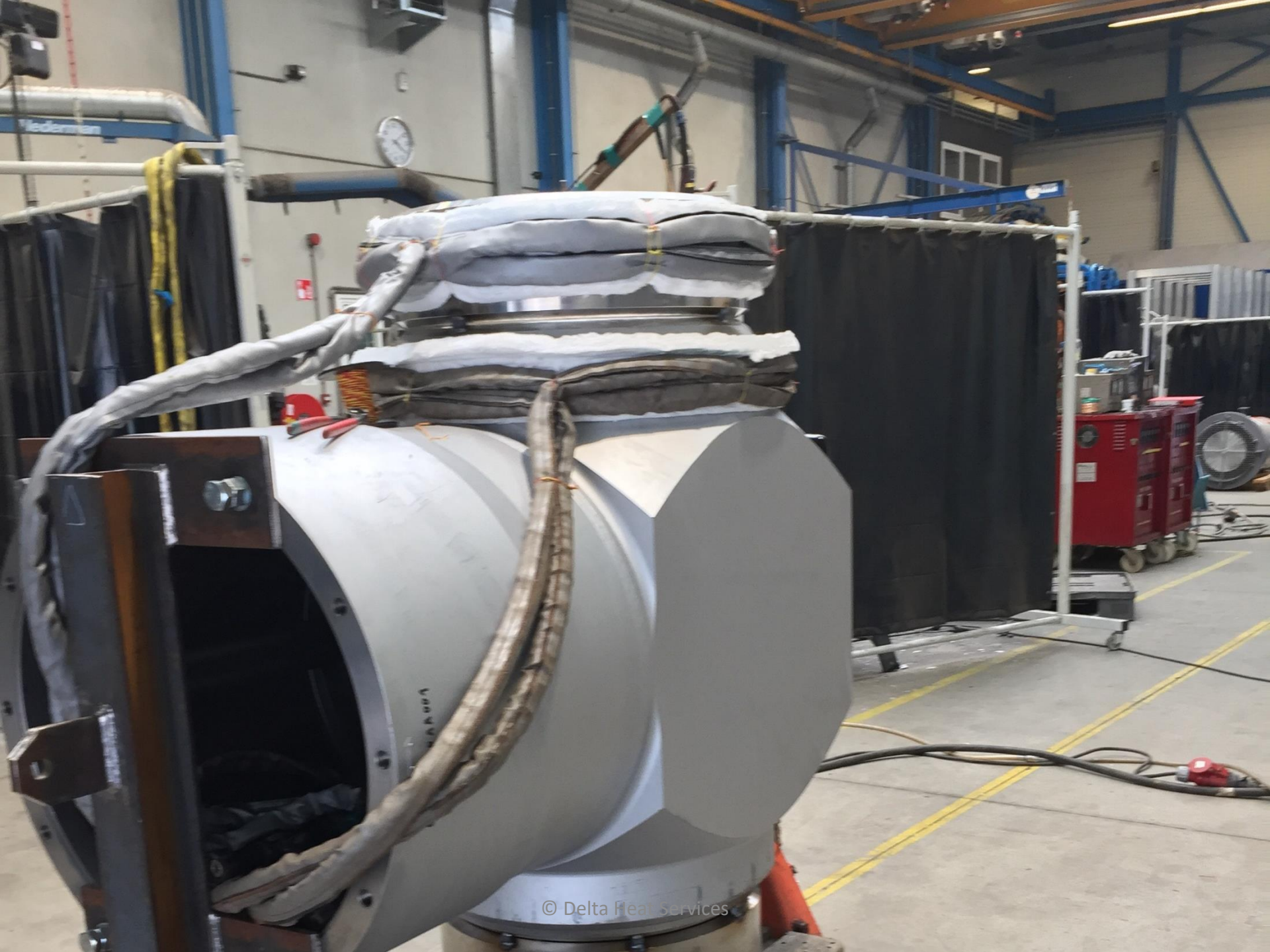
Gebruik Inductie

- 1.Hou voor de veiligheid tijdens het opwarmen een afstand van 300 mm van de Kabel.
- 2. Controle van de temperatuur is belangrijk voor de juiste sturing en i.v.m. de maximale interpas temperatuur.
- 3. Wanneer het lassen gereed is kan het koelen beginnen, druk nu de rode stop knop in en laat de koeling lopen tot het werkstuk onder de 80°C is om verbranden van de kabel te voorkomen.

© Delta Heat Services

Voorwarmen met Inductie

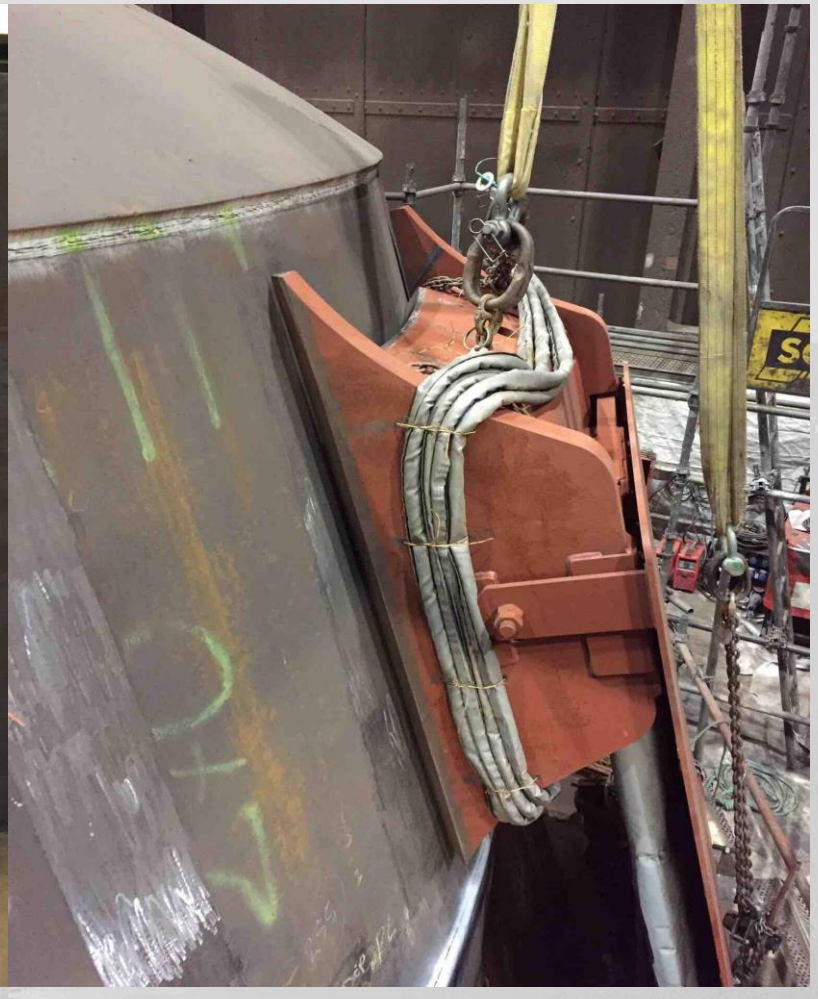




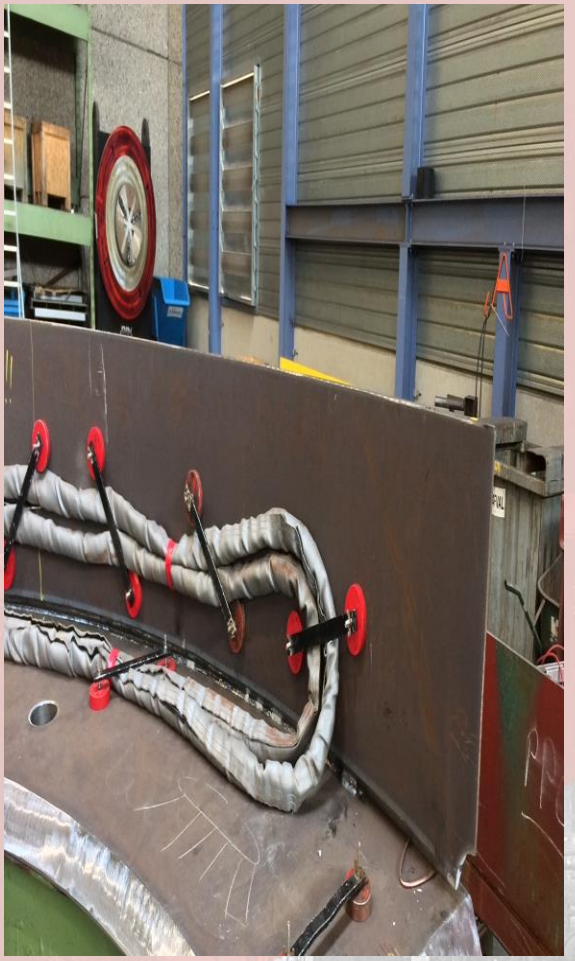
© Delta Heat Services

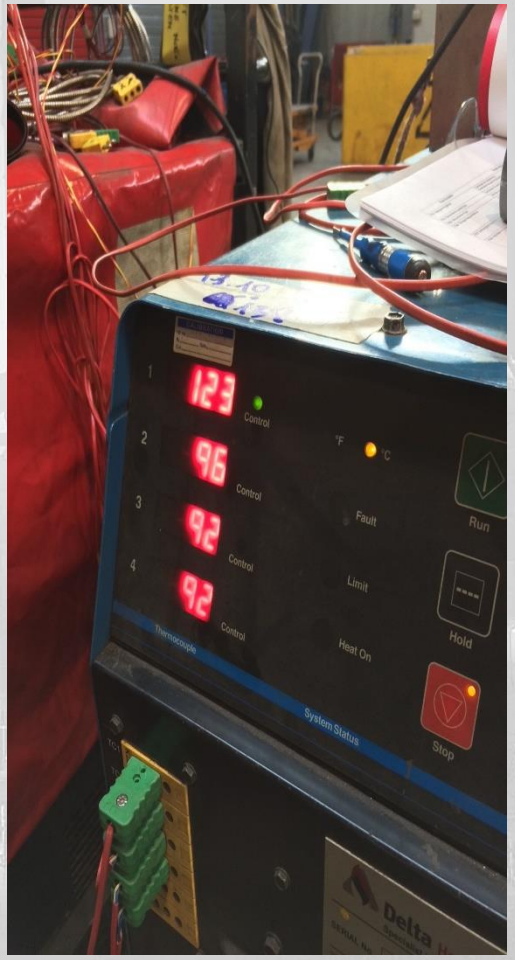
© Delta Heat Services

Inpak voorbeelden

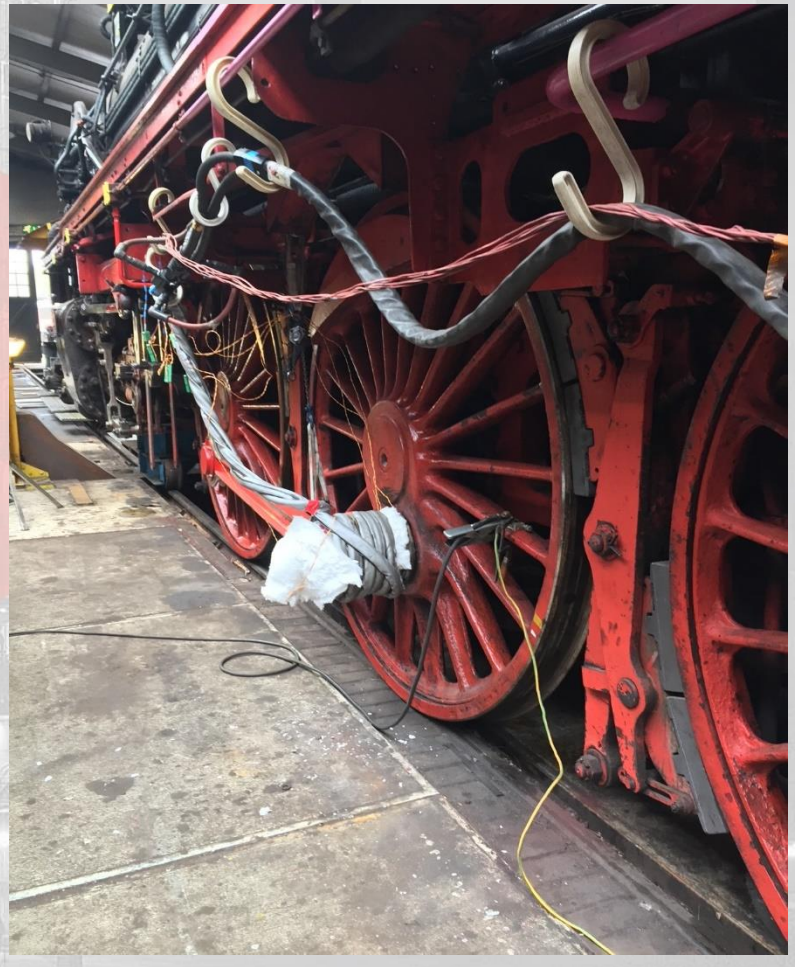


Gelijke diktes



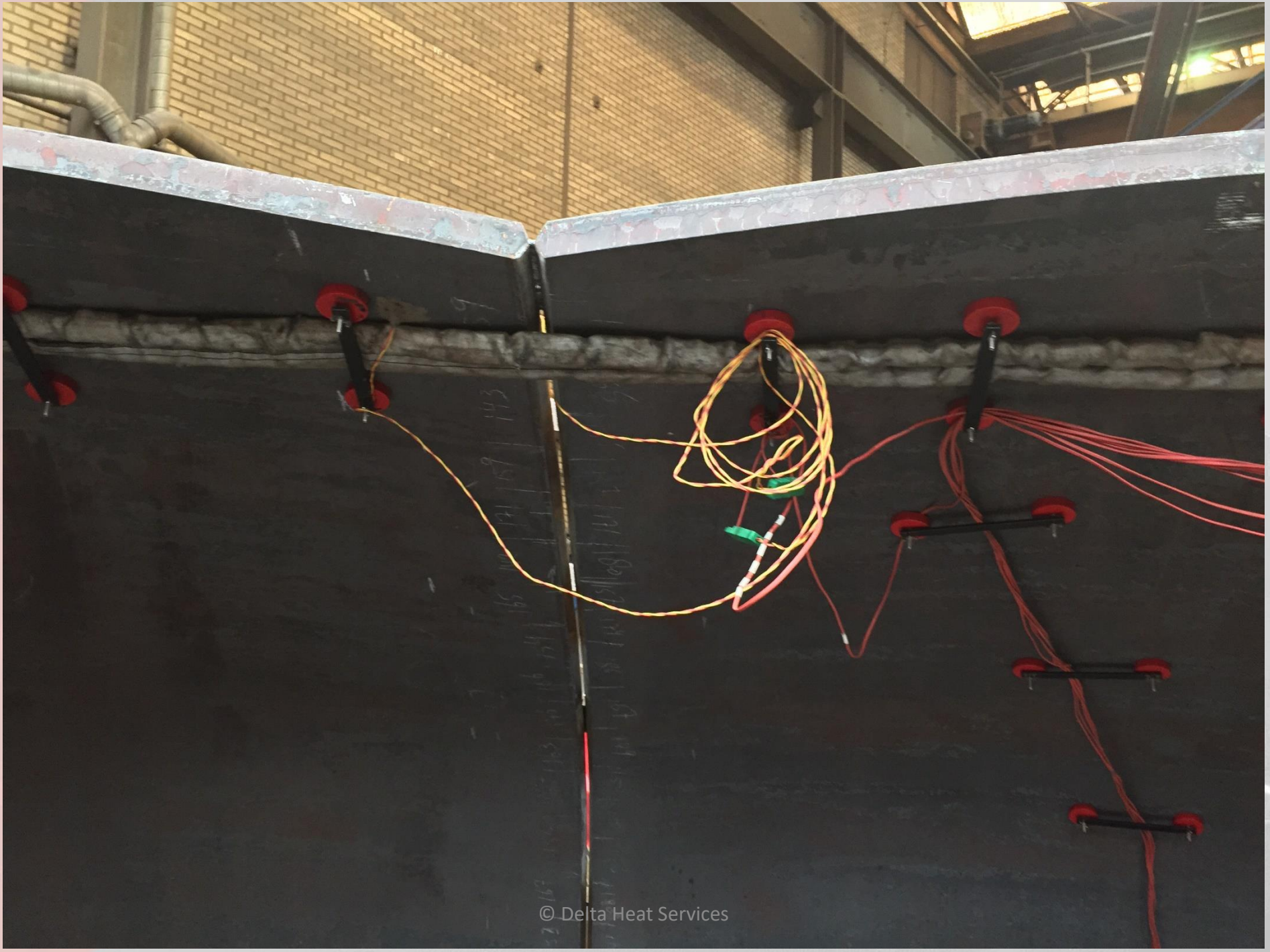


Reparatie aandrijfas 250°C



Van Binnen uit

Het terplaatse toepassen



© Delta Heat Services

© Delta Heat Services

© Delta Heat Services

© Delta Heat Services

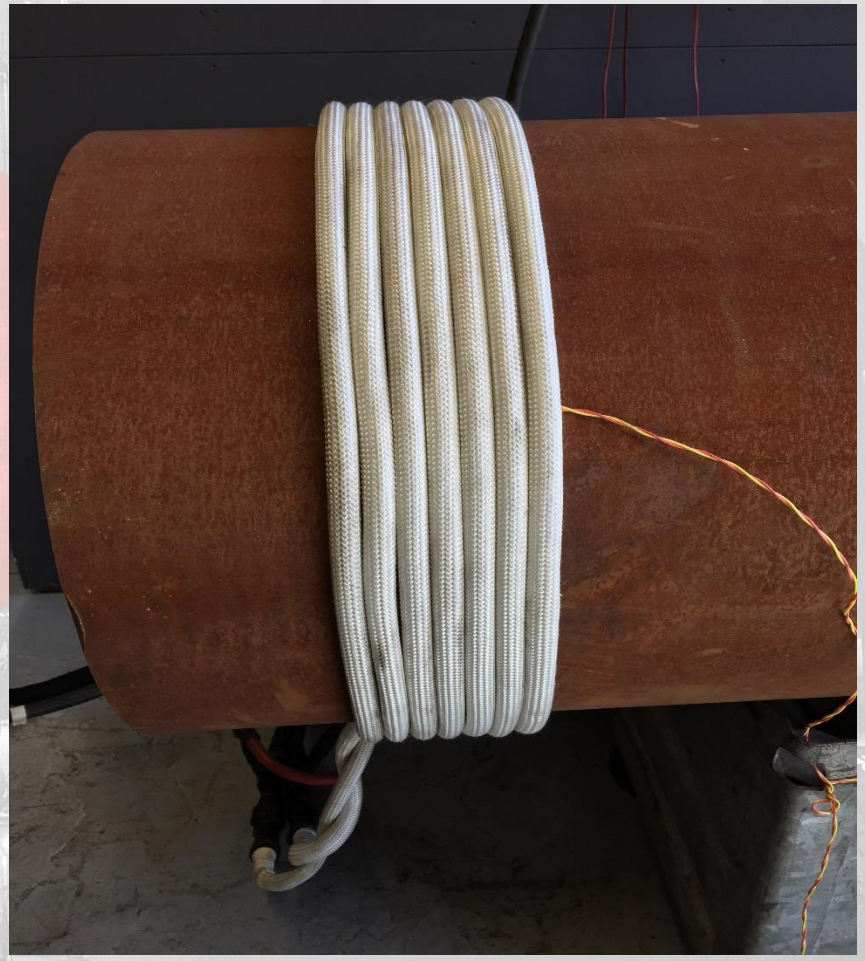
Lucht gekoelde Kabels

Pancake

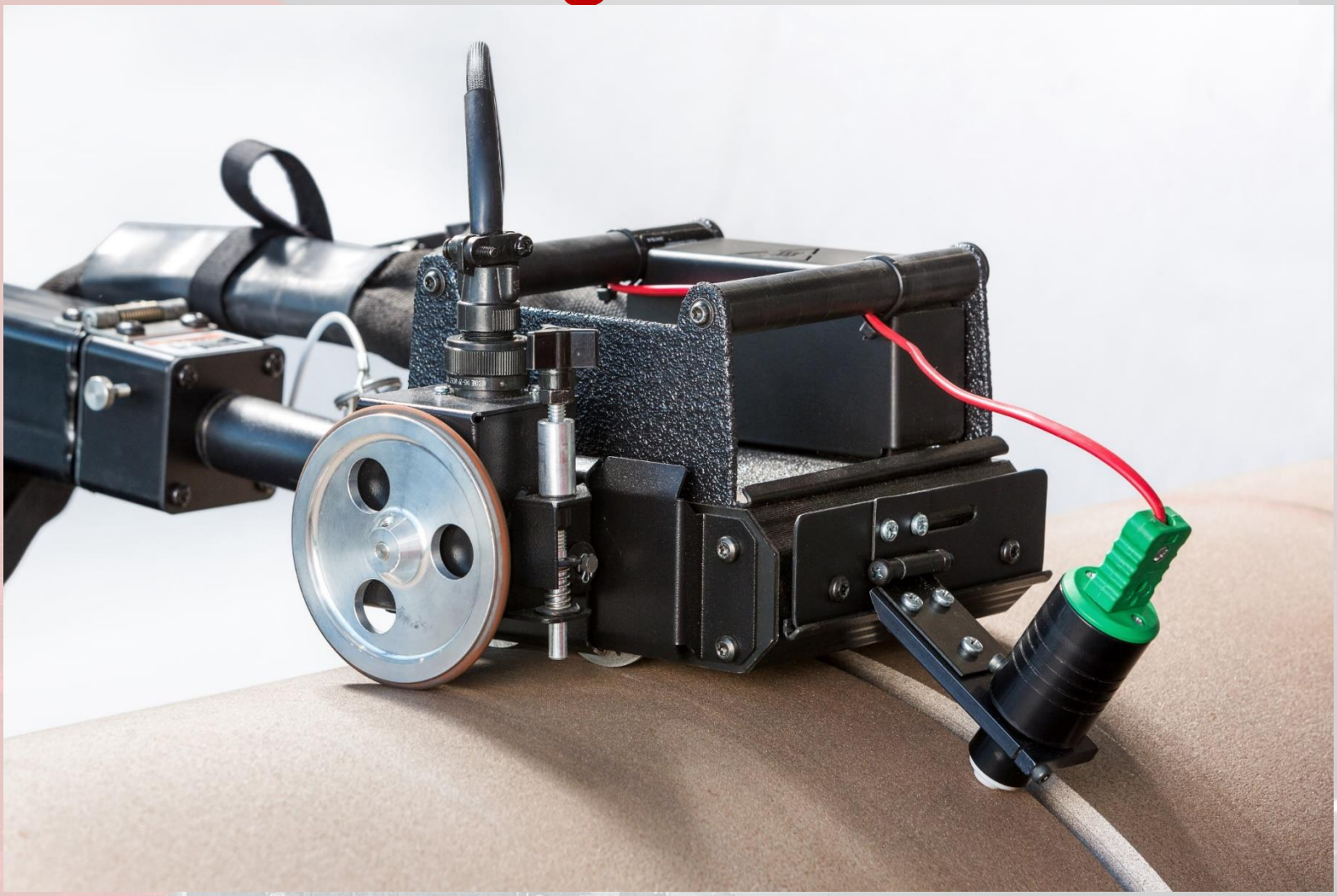
© Delta Heat Services

Op maat gemaakte toepassingen

400°C Innoveren 500°C



Rolling Inductor



Rolling Inductor

- Wordt aangesloten op de Proheat 35kW met de juiste software.
- Moet worden gebruikt i.c.m. de speed controller
- De maximale uitgaande stroom is begrensd op 250A.(22kW)
- Kan voorverwarmen tot een maximale temperatuur van 315°C

Rolling Inductor

- De lengte van de kabel van de Rolling inductor is 9144mm of 18200mm.
- De software zorgt ervoor dat de rolling inductor langzaam zijn vermogen opbouwt.
- Tijdens de opwarmfase is het verstandig om de draai snelheid van het werkstuk wat sneller te laten lopen dan tijdens het lassen.
- Zorg er altijd voor dat hij stevig staat en hou rekening met het eventueel verspringen van het werkstuk.
- De speed controller detecteert de draaisnelheid van het werkstuk en zorgt er voor dat wanneer het werkstuk stopt met draaien, de Rolling Inductor geen vermogen meer afgeeft en er dus ook geen kans is op hot spots.

© Delta Heat Services

© Delta Heat Services

RI

Voorverwarmen bij OP lassen.

200°C

Daarna Soaken op 300°C

Inductief voorverwarmen

Voordelen:

- Minder mankracht nodig voor het inpakken
- Minder vermogen nodig 35 kVA / 50 kVA
- Besparing van stroom verbruik
- Significant minder machines nodig
- Minder stralingswarmte
- Voorwerp is sneller op temperatuur
- Minder kabels, wat minder struikel gevaar oplevert
- Minder isolatie nodig
- Minder brand gevaar
- Minder gewicht van de machines (130kg / 350) als de machine op een steiger moet staan
- Geen interne vonken (voor het werken in gas plants)

© Delta Heat Services

Inductief voorverwarmen

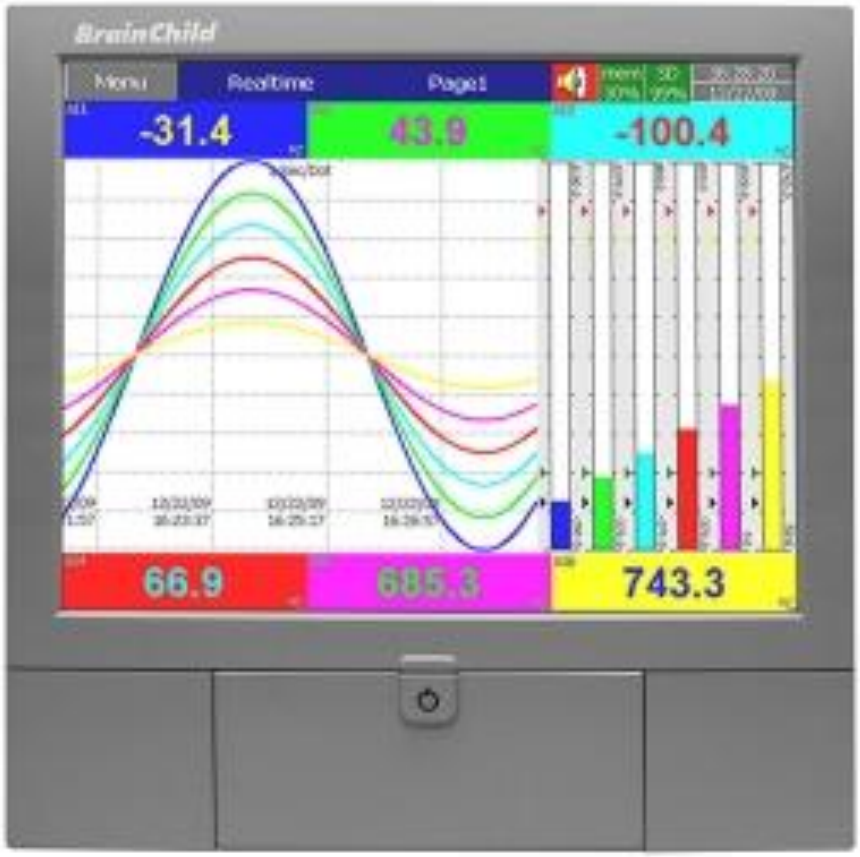
Nadelen:

- **Hogere kosten wanneer de inductie kabels kapot gaan**
- **Gelimiteerde inpak mogelijkheden**
- **Hoge toon wanneer in gebruik**
- **Hogere huurkosten door hogere aankoopprijs**

© Delta Heat Services

Niet Magnetische Materialen

Registratie en controle



Thermokoppels en TA Unit

Plaatsen van Thermokoppels

Gloeien met Inductie

Verschil in temperatuur

© Delta Heat Services

Vragen?

Guillaume Venmans
Sales Engineer
Delta Heat Services
0187 49 69 40
www.delta-heat-services.nl

Bedankt voor uw aanwezigheid

Voor informatie over Delta Heat Services kunt u bellen of mailen naar:

- 0031 187 49 69 40
- 0031 46 30 30 994
- info@delta-heat-services.nl
- www.delta-heat-services.com