

FAQs :

BODYCOTE S³P: PROCESSEN VOOR HET OPPERVLAKTEHARDEN VAN ROESTVASTE STAALSOORTEN, NI-BASIS EN CO-CR-LEGERINGEN

S³P-behandelingen zijn diffusieprocessen bij lage temperaturen die de mechanische eigenschappen van corrosiebestendige materialen aanzienlijk verbeteren. Dankzij deze lage procestemperaturen is er geen precipitatie van chroomcarbiden of -nitriden. In tegenstelling tot de standaardprocessen zoals nitreren of nitrocarboneren blijft de corrosiebestendigheid van de legeringen behouden.

Om diffusie en een uniform geharde zone bij dergelijke lage verwerkingstemperaturen mogelijk te maken, dient het oppervlak voorafgaand aan het proces te worden geactiveerd en de passieve laag achteraf opnieuw te worden gevormd.

De diffusiezone, ook wel "S-fase" of "geëxpandeerd austeniet" genoemd, is bijzonder hard maar niet bros. Eigenschappen als slijtvastheid, vermoeiingssterkte, weerstand tegen adhesieve slijtage zoals bv. vreten en de caviteitsbestendigheid worden sterk verbeterd. Geen delaminatie of afspringen, want de geharde zone is geen coating.

Omdat ze een reproduceerbare en betrouwbare oplossing zijn, worden miljoenen met S³P behandelde componenten gebruikt in talrijke industrieën, variërend van de automotive-sector en offshore-industrie tot de medische technologie.

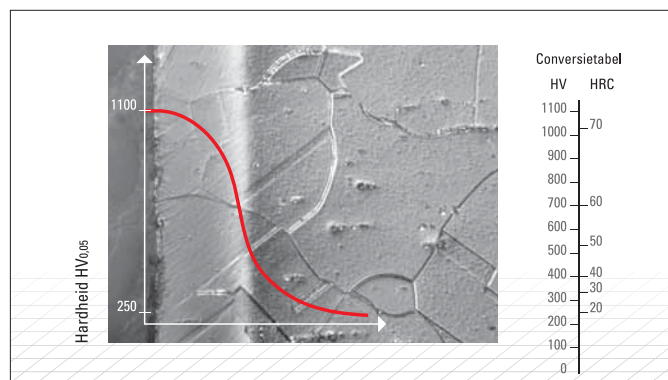


FAQs: K22, K33, K Duplex

De diffusiebehandeling van koolstof bij lage temperatuur is gebaseerd op het gedeponeerde Kolsterising®-proces. De processen K22, K33 en K Duplex verschillen vooral in hun diffusiediepte, het gedeponeerde fysische principe is hetzelfde.

- Welke materialen kunnen worden behandeld?
Bijna alle austenitische en duplex roestvaste staalsoorten, Ni-basis en Co-Cr-legeringen.
- Welke waarden voor oppervlaktehardheid kunnen worden bereikt?
Gewoon austenitisch staal (1.4404/AISI 316L) en duplex roestvaste staalsoorten (1.4462/AISI 2205), Ni-basis (2.4668/Inconel 718) en Co-Cr-legeringen (2.4964/legering 25) bereiken > 1000 HV microhardheid (conversie: ~ 70 HRC). Informeer bij onze specialisten of uw materiaal ook kan worden gehard.¹
- Veroorzaakt de hoge hardheid brosheid?
De diffusieprocessen zorgen voor een geleidelijke overgang van het harde oppervlak naar de zachte kern waardoor brosheid wordt voorkomen. Koolstof wordt interstitieel opgelost in het metaalrooster. Voor een snelle belasting gedraagt ook de zuivere koolstof S-fase gedraagt zich bijzonder ductiel.
- Moet ik het onderdeel behandelen voor wat betreft het uiterlijk en de toleranties?
Nee, behandeling is niet nodig. De diffusie van koolstof bij lage temperaturen heeft geen invloed op de vorm van het onderdeel, ook niet bij hoge toleranties. En de kleur wordt niet gewijzigd. Bij sterk gepolijste oppervlakken zoals spiegelafwerking kan het oppervlak enigszins mat worden.²
- Wordt de corrosiebestendigheid beïnvloed?
Dankzij de lage temperaturen tijdens de behandeling (lager dan 500 °C) is er geen precipitatie van chroomcarbiden. Koolstof wordt interstitieel opgelost en de beschermende passieve laag is uniform en dicht na de behandeling.³
- Welke diffusiedieptes kunnen worden bereikt?
Tussen 10 en 40 µm, afhankelijk van het gekozen proces.¹
- Wat zijn de maximaal en minimaal te behandelen afmetingen en gewichten?
De maximale afmeting van onderdelen is Ø 480 mm x 560 mm met een maximumgewicht van 250 kg. Er is in principe geen minimumeis wat betreft het formaat en de afmeting van het onderdeel.

- Wordt de gehele oppervlakte behandeld?
Het gehele oppervlak van een onderdeel wordt gelijkmatig behandeld, ook in hele kleine gaten en boringen.
- Is behandeling van materiaal in bulk mogelijk?
Ja, dat is mogelijk. Alleen als de onderdelen in bulk vlakke oppervlakken hebben dient er voorzichtigheid te worden betracht. Punt- en lijncontacten zijn geen probleem.



Microhardheid vs diffusiediepte van behandeld roestvast staal 1.4404 (316L) en conversietabel voor de hardheid



Dwarsdoorsnede van behandeld roestvast staal AISI 316L na snelle ernstige deformatie (hamer- en spijkertest)

¹ Naast de chemische compositie van de legering hangen de resultaten ook af van de voorafgaande warmtebehandeling en bewerking.

² Het uiterlijk na het proces is afhankelijk van de leveringsstoestand van het onderdeel.

³ De passieve laag heeft de beste eigenschappen als de microstructuur van het basismateriaal uniform is. Onregelmatigheden als sulfides, deformatie martensiet en delta ferriet kunnen de corrosiebestendigheid verminderen.

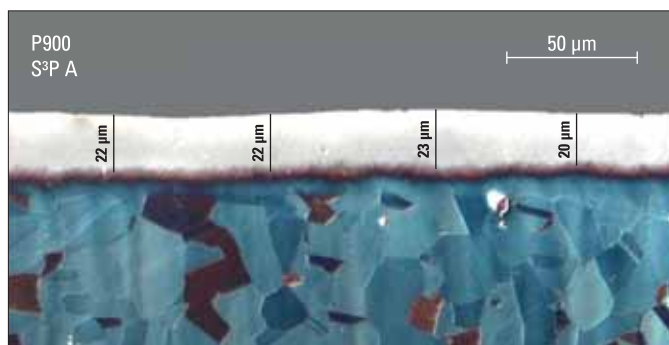


FAQs: S³P M, S³P A en S³P D

De gedeponeerde stikstof- en/of koolstofdifusiebehandelingen bij lage temperaturen zijn gebaseerd op NIVOX-technologie. De verschillende S³P M (Martensitisch), S³P A (Austenitisch) en S³P D (Duplex)-processen zijn gecreëerd om te voldoen aan de speciale behoeften van de verschillende groepen legeringen.

- Welke materialen kunnen worden behandeld?
Bijna alle austenitische, duplex, martensitische en precipitatiegeharde (PH) roestvast staalsoorten, Ni-basis en Co-Cr-legeringen.
- Welke waarden voor oppervlaktehardheid kunnen worden bereikt?
Gewoon austenitische (1.4404/AISI 316L), duplex (1.4462/AISI 2205), martensitische (1.4125/AISI440) en PH-roestvast staalsoorten (1.4542/17-4PH), Ni-basis (2.4668/Inconel 718) en Co-Cr-legeringen (2.4964/Alloy 25) bereiken > 1000 HV microhardheid (conversie: ~ 70 HRC). Informeer bij onze specialisten of uw materiaal ook kan worden gehard.⁴
- Veroorzaakt de hoge hardheid brosheid?
De diffusieprocessen zorgen voor een vloeiende overgang van hard oppervlak naar de zachtere kern waardoor brosheid wordt voorkomen. Stikstof en/of koolstof wordt interstitieel opgelost. Bij een snelle belasting gedraagt ook de zuivere koolstof S-fase zich bijzonder ductiel, stikstof S-fase is minder ductiel.
- Moet ik het onderdeel behandelen voor wat betreft het uiterlijk en de toleranties?
Er is geen behandeling nodig. En de kleur wordt niet gewijzigd. Bij sterk gepolijste oppervlakken zoals spiegel-afwerking kan het oppervlak enigszins mat worden. Met betrekking tot de toleranties wordt geadviseerd om met name bij de martensitische roestvast staalsoorten de uiteindelijke temperatuur van de voorafgaande warmtebehandeling boven ~500 °C te brengen om te voorkomen dat de daaropvolgende diffusieprocessen bij lage temperaturen deformaties of vervormingen veroorzaken.⁵
- Wordt de corrosiebestendigheid beïnvloed?
Dankzij de lage temperaturen tijdens de behandeling (lager dan 500 °C) is er geen precipitatie van chroomcarbiden en/of -nitriden. Koolstof en/of stikstof wordt interstitieel opgelost en de beschermende passieve laag is uniform en dicht na de behandeling.⁶
- Welke diffusiedieptes kunnen worden bereikt?
Afhankelijk van het gekozen materiaal en proces tussen 5 en 40 µm.

- Wat zijn de maximaal te behandelen afmetingen en gewichten?
De maximale afmeting van onderdelen is Ø 1.200 mm x 2.000 mm met een maximumgewicht van 4.000 kg. Behandeling van kleine onderdelen wordt niet aanbevolen.
- Wordt de gehele oppervlakte behandeld?
Normaal gesproken niet. Bij speciale armaturen wordt bijna de gehele oppervlakte behandeld.
- Is een selectieve behandeling van bepaalde delen van een oppervlak mogelijk?
Ja, dat is mogelijk. Zo kunnen bijvoorbeeld mechanische afdekkingen of pasta's worden gebruikt om delen van het oppervlak die niet verhard moeten worden af te dekken.
- Is behandeling van materiaal in bulk mogelijk?
Nee, door het fysische principe is het niet mogelijk om materiaal in bulk te behandelen.



Microstructuur van speciaal staal P900 (1.3815), S³P A behandeld met een diffusiediepte van 19 - 22 µm

⁴ Naast de chemische compositie van de legering hangen de resultaten ook af van de warmtebehandeling en bewerking.

⁵ Stuur ons een tekening met daarbij informatie omtrent de warmtebehandeling zodat wij de technische maakbaarheid voor u kunnen controleren.

⁶ De passieve laag heeft de beste eigenschappen als de microstructuur van het basismateriaal uniform is. Onregelmatigheden, zoals sulfiden, verminderen de corrosiebestendigheid.

Veelgebruikte toepassing

- Medische industrie
- Voedingsmiddelenindustrie
- Pompen en kleppen
- Bevestigingsmiddelen
- Automobiellindustrie
- Consumentenproducten
- Scheepsbouw
- Olie- en gasindustrie



www.bodycote.com

S3P@bodycote.com

Certificaten voor bestendigheid tegen
verbrossing door waterstof, spannings-
corrosiescheurtjes, sigma-fase verbrossing
en ijzerchloride-putcorrosie conform:

- ISO 15156 / NACE MR0175
voor austenitisch roestvast staal 316L (1.4404)
getest op kamer- en hoge temperaturen
- ISO 15156 / NACE MR0175
voor duplex roestvast staal 2205 (1.4462)
getest op kamer- en hoge temperaturen
- ISO 15156 / NACE MR0175
voor precipitatiehardend roestvast staal 15-5PH (1.4545)
getest op hoge temperaturen
- ASTM A923
voor duplex roestvast staal 2507 (1.4501)
- ASTM G48-A
voor legering op nikkelbasis Inconel 718 (2.4668)
- FDA Masterfile

S³P – Contacts

FRANKRIJK

BODYCOTE HARDINGSCENTRUM B.V.
1 rue de Charpentiers · 57175 Gandrange
Phone: +33 3 87 70 88 50

DUITSLAND

BODYCOTE SPECIALIST TECHNOLOGIES GMBH
Max-Planck-Straße 36 · 38 · 61184 Karben
Phone: +49 6039 923 90

BODYCOTE SPECIALIST TECHNOLOGIES GMBH
Max-Planck-Straße 9 · 86899 Landsberg
Phone: +49 8191 91 79 30

ITALIË

BODYCOTE TRATTAMENTI TERMICI SPA
Via Moie, 28 · 25050 Rodengo-Saiano (BS)
Phone: +39 030 6810 209

NEDERLAND

BODYCOTE HARDINGSCENTRUM B.V.
Paramariboweg 45 · 7333PA Apeldoorn
Phone: +31 55 542 63 92

ZWEDEN

BODYCOTE VÄRMEBEHANDLING AB
Industrigatan 1 · 23532 Vellinge
Phone: +46 40 42 00 03

VS

BODYCOTE THERMAL PROCESSING INC.
128 Speedway Lane · Mooresville, NC 28117
Phone: +1 980 444 35 00

BODYCOTE THERMAL PROCESSING INC.
443 E. High Street · Ohio, 43140 London
Phone: +1 740 852 49 55