

ROESTVRIJ STAAL (RVS) - ALGEMEENHEDEN

INOX
Stainless Steel

EDELSTAHL®
**Rost
frei**

In de geschiedenis van het ijzer en het staal steekt reeds van in den beginne het grote probleem van de weerstand aan corrosie de kop op.

In 1798 slaagt de Fransman Nicolas Louis **Vauquelin** erin om een nieuw element af te zonderen: "chroom", zo genoemd naar de levendige tinten van zijn derivaten. Hij stelt vast dat de weerstand tegen de atmosferische corrosie stijgt naarmate men meer hoeveelheden chroom aan het ijzer toevoegt. De eerste uitgaven van zijn werken dateren al van 1820, maar het zal nog tot het begin van de 20^{ste} eeuw duren voor de eerste industriële toepassingen het daglicht zien.

In Duitsland worden in 1912 combinaties van chroom en nikkel V2A en V4A (V="Versuch" en A="Austenit") synoniem voor het kostbare roestvrije staal.

Vanaf 1913 begint men RVS te gebruiken in de **mesfabrieken** van Sheffield waar de Brit Brearley het staal eerst de naam "rustless" (zonder roest) en daarna "stainless" (zonder vlekken of zuiver) geeft. De Duitse fabrieken van Krupp en Thyssen introduceren hun merken "Nirosta (**N**icht **r**ostender **S**tahl) en Remanit". Het einde van de jaren '20 luidt de eerste toepassing in op het gebied van de bouwkunde: het dak van de **Chrysler Building** te New York.



De grote uitbreiding voor RVS vindt plaats tussen 1950 en 1985
Vandaag speelt RVS een belangrijke rol in ons bestaan:

- de mechanische, agrarische, chemische en voedingsindustrie.
- het transport
- de geneeskunde en de chirurgie
- het dagelijkse leven



ROESTVRIJ STAAL (RVS) - ALGEMEENHEDEN

AUSTENITISCH RVS – serie 300

Dit zijn de bekendste en ook de meest gebruikte soorten.

Zij zijn niet magnetisch, worden niet gehard en beschikken over betere laseigenschappen dan ferrietisch RVS.

De klassieke austenitische RVS bevat 18% chroom en 8% nikkel. Molybdeen, koper, titaan en niobium worden soms toegevoegd om de koolstofresten te fixeren. Meestal bevatten zij 15 tot 26% chroom en 5 tot 25% nikkel, wat niet alleen de geleidende eigenschappen ten goede komt (het dubbele in vergelijking met ferrietische RVS), maar ook hun smeedeigenschappen en bewerkingsmogelijkheden verhoogt. Zij beschikken over een goede bestendigheid tegen corrosie en hitte. Hun mechanische eigenschappen zijn relatief zwak, maar kunnen desondanks verbeterd worden door koud smeden of toevoeging van stikstof.

Zij zijn minder breekbaar dan de ferrietische soorten.

Zij zijn goed geschikt voor cryogene toepassingen.

US-indeling: AISI: 301 / 302 / 303 / 304 / 304L / 305 / 309 / 310 / 316 / 316L / 316 Ti / 317 / 317L / 321 / 325 / 347

Duitse indeling: A1 / A2 / A3 / A4 / A5

RVS 301:

Bevat 17% chroom en 7% nikkel. Kan gevormd worden.

Toepassingen: vooral voor veren, wrijvingsplaten en beschermingen.

RVS 302:

Bevat 18% chroom en 9% nikkel. Goed voor de vorming, zeer gelijkaardig aan RVS 304.

RVS 303 of A1:

Toevoeging van zwavel. Goede corrosiebestendigheid. Beter dan RVS 302 voor bewerking in serie: draaien, frezen.

RVS 304 of A2 (18/10):

De basis RVS 18% chroom en 10% nikkel komt het meeste voor.

Goede basiseigenschappen, goede corrosiebestendigheid en goede vorming.

Toepassingen:

agrarische en voedingsindustrie, constructie, architectuur, sanitair, bestekken en vaatwerk, buizen, uitlaten voor wagens, de algemene mechaniek, hospitalen, wasserijen, ...

Vooraf voor "binnenhuis"-toepassingen.

RVS 304L (Low Carbon):

Dit product werd in Frankrijk ontwikkeld en bevat minder koolstof dan de RVS 304 om betere lasmogelijkheden te verkrijgen.

Toepassingen: brouwerijen, melkerijen, voedings- en farmaceutische industrie, vaatwerk en wasbakken.

RVS 309:

Bevat 23% chroom en 14% nikkel. Vooral gebruikt bij hoge temperaturen en voor de hogere bescherming tegen oxidatie.

RVS 310:

Bevat 25% chroom en 20% nikkel. Zeer hoge corrosieweerstand.

Toepassingen: ovens, metallurgie, warmte-uitwisselaars.

RVS 316 of A4:

Toevoeging van molybdeen (2 tot 2,5%) voor het verhogen van de weerstand tegen oxidatie in vergelijking met RVS 304.

Aanbevolen wanneer er een direct contact is met zure of bijtenden stoffen.

Toepassingen: chemische en petrochemische fabrieken, in de architectuur, in brouwerijen. Vooral voor "buitenhuis"-toepassingen.

In de Verenigde Staten aanbevolen door de Federal Drug Administration.

RVS 316L (Low Carbon):

Dit product werd in Frankrijk ontwikkeld en bevat minder koolstof dan de RVS 316 om betere lasmogelijkheden te verkrijgen. Het is de populairste RVS van hoge kwaliteit.

Toepassingen: de petrochemie, maritieme omgeving, hospitalen, restaurantuitrustingen, farmaceutische en cosmetische industrie.

ROESTVRIJ STAAL (RVS) - ALGEMEENHEDEN

RVS 316 Ti of A5:

Met een toevoeging van titaan aan het RVS 304, om nog betere lasmogelijkheden te verkrijgen, werd dit product in Duitsland ontwikkeld om te concurreren met RVS 316L. In vergelijking hiermee is het evenwel harder en vuurvaster.

RVS 317:

Bevat van 2,5 tot 4% molybdeen voor een verhoogde corrosiebestendigheid.

Toepassingen: chemische en petrochemische fabrieken, distillatie van azijnzuur.

RVS 321 of A3:

Met een toevoeging van titaan aan het RVS 304, om nog betere lasmogelijkheden te verkrijgen, werd dit product in Duitsland ontwikkeld om te concurreren met RVS 304L.

In vergelijking hiermee is het evenwel harder en vuurvaster.

Eveneens geschikt voor het koud smeden, waardoor het lichtjes magnetisch kan worden.

Toepassingen: onderdelen voor de luchtvaart, chemische en petrochemische industrie, verwarmingselementen en de industrie voor algemene mechanica.

RVS 347:

Toevoeging van niobium. Goede weerstand aan geconcentreerd azijnzuur.

Toepassingen: onderdelen voor de luchtvaart en transformatiefabrieken.

FERRIETISCH RVS – serie 400

Deze soort is magnetisch (wat daarom niet wil zeggen dat hun corrosiebestendigheid beperkt is), heeft een eerder begrensde lasbaarheid en is niet geschikt om te harden. RVS van dit type bevat chroom (2 groepen: de ene met 11 tot 13%, de andere met ongeveer 17%), weinig of geen nikkel en een zeer laag gehalte aan koolstof (minder dan 0,12%); de koolstofresten zijn meestal gefixeerd door titaan en/of niobium. Aangezien nikkel het duurste element in RVS is, is deze soort relatief goedkoper. De mechanische eigenschappen zijn minder goed dan deze van de austenitische RVS, maar het voorkomen op het decoratieve vlak oogt dan weer beter.

Het beschikt over een goede corrosiebestendigheid, zelfs in maritieme omgeving en over een goede temperatuurbestendigheid.

De roestweerstand is beter dan bij martensitisch RVS, zonder even effectief te zijn als het austenitisch RVS.

US-indeling: AISI: 403 / 409 / 430 / 434

Duitse indeling: F1

RVS 409:

Bevat 12% chroom en titaan. Geschikt voor vorming en laswerk (tot 2mm dikte). Beperkte corrosiebestendigheid.

Toepassingen: vooral in het autobereik. Eveneens geschikt voor de constructie, de spoorwegen en de mijnbouw.

RVS 430 of F1:

De populairste: combineert een goede corrosiebestendigheid en warmte. Bevat 17% chroom.

Toepassingen: wasbakken, decoratie, versieringen aan wagens.

ROESTVRIJ STAAL (RVS) - ALGEMEENHEDEN

MARTENSITISCH RVS – serie 400

Deze soort is magnetisch, door het hoge gehalte aan koolstof geschikt voor harding, het ontlaten en herverhitting. De lasbaarheid is eerder beperkt. Desalniettemin moet opgemerkt worden dat het verhogen van hun mechanische kwaliteiten onvermijdelijk gepaard gaat met een neiging tot verlies aan corrosiebestendigheid. Meestal bevatten deze soorten RVS tussen 12 en 19% chroom en geen nikkel. Zij hebben een relatief hoog koolstofgehalte (0,1 tot 1,2%). Hun corrosiebestendigheid – vooral in maritieme omstandigheden – is niet zo goed als deze van de austenitische of ferrietische, maar gemeten naar hun mechanische eigenschappen zijn het de beste RVS-oplossingen. Zij worden gebruikt bij koud en warm smeden: plooiën, stansen, drijfwerk, ... Veelvuldig gebruikt in de messenmakerij, de chirurgische instrumenten en ventielen. Zij worden ook gebruikt bij de bewerking van gevormde staalsoorten.

US-indeling: AISI: 410 / 416 / 420 / 431

Duitse indeling: C1 / C3 / C4

RVS 410 of C1:

Bevat 13% chroom.

Toepassingen: fabricage van pompen, turbines, ventielen, lemmers en algemene mechaniek.

RVS 416:

Toevoeging van zwavel en voor de verwerking doeltreffender dan RVS 410.

Toepassingen: constructie, spoorwegen, mijnbouw.

RVS 420:

Hardbaar, zeer goede hittebestendigheid.

RVS431:

Toepassingen: voor zware mechaniek met voldoende bestendigheid tegen corrosie.

DUPLEX OF AUSTENO-FERRIETISCHE RVS

Hun structuur is gemengd austenitisch (30 tot 50%) en ferrietisch (50 tot 70%).

Zij beschikken over een hoog chroomgehalte (22% of meer) en een laag nikkelgehalte (3,5 tot 8%).

Zij kunnen niet gehard worden, hebben goede laseigenschappen en een goede smeedbaarheid.

Hun mechanische eigenschappen zijn hoog. In vergelijking met de austenitische RVS zijn zowel de corrosieweerstand als de mechanische eigenschappen beter. Zij kunnen door koud smeden gehard worden maar het vormen ervan gebeurt niet gemakkelijk.

Zij worden hoofdzakelijk gebruikt voor wel bepaalde beperkte secties van industriële toepassingen: in de papier-, de chemische en petrochemische industrie, in de bouwkunde en eveneens in bewerking van gevormde staalsoorten.

VUURVASTE RVS

Zij zijn corrosiebestendig tegen hete gassen en andere verbrandingsproducten in een temperatuurbereik tot boven 550°C, sommigen zelfs tot 1.150°C.

RVS INDELING

De belangrijkste norm in verband met RVS die algemeen in gebruik is, is de EN 10088. Andere, specifieke normen handelen over wel bepaalde families zoals de vuurvaste RVS of de soorten voor toestellen met druk.

In overeenstemming met de regelgeving EN 10027, die de staalsoorten bepaalt, duidt de beginletter "X" in de symbolische aanduiding deze staalsoorten aan waarvan minstens één legeringselement voorkomt in een gehalte gelijk aan of meer dan 5%.

Deze letter wordt gevolgd door het koolstofgehalte x 100 (voorbeeld : X12 = 0,12 % koolstof) en dan door de chemische symbolen van de legeringselementen in afdalende volgorde van hun gehalte. Daarna worden de gemiddelde gehalten in deze elementen aangegeven, gescheiden door streepjes, in dezelfde afdalende volgorde. Wanneer het symbool met "GX" begint, gaat het over een gevormde RVS.

De numerieke aanduiding is samengesteld uit 5 cijfers et begint met **1.4**, het derde getal komt overeen met een wel bepaalde familie van schakeringen houdt rekening met de chemische samenstelling.

De laatste twee cijfers worden op arbitraire manier toegekend.

Voorbeeld : 1.4404 – IN-ISO : X2 CrNiMo 17-12-2. gelegeerd staal (X) met 0,02 % koolstof, met 17 % chroom, 12 % nikkel en 2 % de molybdeen.

W. Nr.	AISI	Stahlgr	DIN ISO
1.4000			X6 Cr 13
1.4003	403 / 410 S		X7 Cr 14
1.4005	416		X12 CrS 1
1.4006	410		X12 Cr 13
1.4016	430	F 1	X6 Cr 17
1.4021	420 A+	C 1	X20 Cr 13
1.4028	420 B+	C 1	X30 Cr 13
1.4034		C1	X46 Cr 13
1.4057	431	C.3	X17 CrNi 16-2
1.4104	430 F		X14 CrMoS 17
1.4112	440 B		X90 CrMoV 18
1.4113	434		X6 CrMo 17-1
1.4122		C	X39 CrMo 17-1
1.4125	440 C		X105 CrMo 17
1.4162			X2CrMnNiN 21-5-1
1.4301	304	A 2	X5 Cr Ni 18-10
1.4303	305	A 2	X4 CrNi 18-12
1.4305	303	A 1	X8 CrNiS 18-9
1.4306	304 L	A 2	X2 CrNi 19-11
1.4307	304 L		X2 CrNi 18-9
1.4310	301		X10 CrNi 18-8
1.4311	304 LN		X2 CrNiN 18-10
1.4315	304 N		X5 CrNi 18-7
1.4318	301 LN		X2CrNiN 18-7
1.4362			X2 CrNiN 23-4
1.4401	316	A 4	X5 CrNiMo 17-12-2
1.4404	316 L	A 4	X2 CrNiMo 17-12-2
1.4410	316 L		X2 CrNiN 25-7-4
1.4432	316 L		X2 CrNiMo 17-12-3
1.4435	316	A 4	X2 CrNiMo 18-14-3
1.4436	317 L	A 4	X3 CrNiMo 17-13-3

W. Nr.	AISI	Stahlgr	DIN ISO
1.4438	317 L		X2 CrNiMo 18-15-4
1.4439	317 LMN		X2 CrNiMoN 17-13-5
1.4449	317		X5 CrNiMo 17-13
1.4452	P2000		X13 CrMnMoN 18-14-3
1.4460	329		X3 Cr NiMoN 27-5-2
1.4462	329 LN		X2 CrNiMoN 22-5-3
1.4501	F 55		X2 CrNiMoCuW 25-7-4
1.4507			X2 CrNiMoCuN 25-6-3
1.4509	441		X2 CrTiNb 18
1.4510	439		X3 CrTi 17
1.4512	409		X6 CrTi 12
1.4520	430 Ti		X2 CrTi 17
1.4521	444		X2 CrMoTi 18-2
1.4526	436		X6 CrMoNb 17-1
1.4529	904 L		X1 NiCrMoCuN 25-20-7
1.4539	904 L		X2 NiCrMoCu 25-20-5
1.4541	321	A 3	X6 CrNiTi 18-10
1.4547			X1 CrNiMoCuN 20-18-7
1.4550	347 / 348	A 3	X6 CrNiNb 18-10
1.4567	304 CU		X3 CrNiCu 18-9
1.4571	316 Ti		X6 CrNiMoTi 17-12-2
1.4580	316 Cb	A 4	X6 CrNiMoNb 17-12-2
1.4713			X10 CrAlSi 7
1.4742	446		X10 CrAlSi18
1.4749	446 - 1		X18 CrN 28
1.4762	446		X10 CrAlSi 25
1.4828	309		X15 CrNiSi 20-12
1.4833			X12 CrNi 23-13
1.4841			X5 CrNiSi 25-21
1.4845			X8 CrNi 25-21