

Effect van legeringselementen op de eigenschappen van staal

Legeringselement	Alloying element	Legierungselement	Mechanische eigenschappen										Magnetische eigenschappen										
			Mechanical properties					Mechanische Eigenschaften					Magnetic properties				Magnetische Eigenschaften						
			Hardheid Hardness Härte	(Maximale) treksterkte Strength Festigkeit	Vloei grens Yield point Streckgrenze	Rek Elongation Dehnung	Insproeiing Reduction of area Einschnürung	Taaibeid (kerfslag) Impact value Kerfschlagzähigkeit	Elasticiteit Elasticity Elastizität	(Hoge) temperatuurstabiliteit High temp. stability Wärmefestigkeit	(Kritische) afkoel snelheid Cooling rate Abkühlungsgeschwindigkeit	Carbidevorming Carbideformation Karbidebildung	Slijtvastheid Resistance to wear Verschleißfestigkeit	Smeedbaarheid Forgeability Schmiedbarkeit	Verspaanbaarheid Machinability Zerspanbarkeit	Giethuid Scaling Verzunderung	Nitreeerbaarheid Nitridability Nitrierbarkeit	Corrosiebestendigheid Resistance to corrosion Rostbeständigkeit	Hysteresis Hysteresis Hysteresis	Permeabiliteit Permeability Permeabilität	Coërsitieve veldsterkte Coercive force Koerzitivkraft	Remanentie Remanence Remanenz	Wattverlies Loss of watt Wattverlust
Silicium Silicon Silizium	Si		↑	↑	↑↑	↓	~	↓	↑↑↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	-	↓	↑↑	↓	-	↓	
Mangaan in perlitisch staal Manganese at perlitic steels Mangan bei perlitischen Stählen	Mn		↑	↑	↑	~	~	~	↑	~	~	↓	↓	↓	~	~	-						
Mangaan in austenitisch staal Manganese at austenitic steels Mangan bei austenitischen Stählen	Mn		↓↓↓	↑	↓	↑↑↑	~	-	-	↓	-	-	↓	↓	↓	-	-	niet magnetisch	unmagnetisch	not magnetic			
Chroom Chromium Chrom	Cr		↑↑	↑↑	↑↑	↓	↓	↓	↑	↓	↑↑	↑	↓	-	↓	↑↑	↑↑↑			↑	↑↑		
Nikkel in perlitisch staal Nickel at perlitic steels Nickel bei perlitischen Stählen	Ni		↑	↑	↑	~	~	~	-	↑	↓	↓	↓	↓	↓	-	-			↑↑	↑↑		
Nikkel in austenitisch staal Nickel at austenitic steels Nickel bei austenitischen Stählen	Ni		↓↓	↑	↓	↑↑↑	↑↑	↑↑↑	-	↑↑↑	↓	-	↓	↓	↓	-	↑↑	niet magnetisch	unmagnetisch	not magnetic			
Aluminium Aluminium Aluminium	Al		-	-	-	-	↓	↓	-	-	-	-	↓	↓	↑↑↑	-	-			↑↑	↑↑		
Wolfram Tungsten Wolfram	W		↑	↑	↑	↓	↓	~	-	↑↑↑	↑↑	↑↑↑	↓	↓	↓	↑	-			↑↑↑	↑↑↑		
Vanadium Vanadium Vanadium	V		↑	↑	↑	~	~	↑	↑	↑↑	↑↑↑	↑↑	↑	-	↓	↑	↑						
Kobalt Cobalt Kobalt	Co		↑	↑	↑	↓	↓	↓	-	↑↑	↑↑	↑↑↑	↓	~	↓	-	-	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑		
Molybdeen Molybdenum Molybdän	Mo		↑	↑	↑	↓	↓	↑	-	↑↑	↑↑	↑↑	↓	↓	↑↑	↑↑	-			↑			
Koper Copper Kupfer	Cu		↑	↑	↑↑	~	~	~	-	↑	-	-	↓	~	~	-	↑						
Zwavel Sulphur Schwefel	S		-	-	-	↓	↓	↓	-	-	-	-	↓	↑↑↑	-	-	↓						
Fosfor Phosphorus Phosphor	P		↑	↑	↑	↓	↓	↓	-	-	-	-	↓	↑↑	-	-	-						

↑ Toename / Increase / Erhöhung
 ↓ Afname / Reduction / Verminderung
 ~ ca. constant
 ~ ca. constant
 ~ ca. gelijkbleibend
 - niet karakteristiek of onbekend / not characteristic or unknown / nicht charakteristisch oder unbekannt
 - niet karakteristiek of onbekend / not characteristic or unknown / nicht charakteristisch oder unbekannt
 Meerdere pijlen = sterkere werking / Several arrows = more intensive effect / Mehrere Pfeile = stärkere Wirkung
 Let op: combinaties van legeringselementen kunnen een bepaalde invloed versterken of verzwakken

Uitleg van de begrippen

Hardheid
 Hardheid is de weerstand die het metaal biedt tegen (blijvende) indrukking.
 Symbool: HV (Vickers), HB (Brinell), HRC (Rockwell met kogel), HRB (Rockwell met kogel), HK (Knoop)
 Eenheid: MPa of N/mm²

Elasticiteit
 De elasticiteit is de mate waarop een materiaal een tegenkracht uitoefent als het elastisch wordt vervormd.
 Een materiaal wordt elastisch genoemd, als er relatief weinig kracht voor nodig is om het elastisch te vervormen (bijvoorbeeld rubber).

Corrosiebestendigheid
 Onder corrosiebestendigheid verstaat men de weerstand van het materiaal tegen de vorming van corrosie (oxide of "roest").
 Corrosie is de reactie van een metaal met zijn milieu waardoor de eigenschappen van dat metaal nadelig worden beïnvloed.

(Maximale) treksterkte
 De treksterkte is de (grootste) belasting (σ) die een materiaal ondergaat in verhouding tot het oppervlak waarop die belasting werkt.
 Symbool: R_m (Resistance maximum)
 Eenheid: MPa of N/mm²

(Hoge) temperatuurstabiliteit
 Hoge temperatuurstabiliteit houdt in dat er pas op een hoge temperatuur ongewenste carbiden en andere (intermetallische) verbindingen worden gevormd.

Hysteresis
 Wanneer de veldsterkte stijgt vanaf het nulpunt naar een hoge waarde en daarna weer terugloopt dan wordt geobserveerd (tijdens een meting) dat het magnetisch veld niet volledig teruggaat naar het nulpunt.
 Dit fenomeen wordt Hysteresis genoemd, en de karakteristieke grafiek een hysteresis-lus.

(Kritische) afkoel snelheid
 De kritische afkoel snelheid is de minimale snelheid waarmee het staal wordt afgekoeld waarbij martensiet wordt gevormd.

Permeabiliteit (μ)
 Permeabiliteit is de numerieke relatie (μ = B/H) tussen de magnetisatie (B) en de veldsterkte (H) en beschrijft de mate waarin het materiaal magnetiseerbaar is.

Carbidevorming
 Een carbide is een (intermetallische) verbinding tussen koolstof en een metaal. In sommige gevallen zijn carbiden gewenst (bijvoorbeeld verhogen van slijtvastheid), in andere gevallen niet (bijvoorbeeld verlaging van corrosiebestendigheid).

Coërsitieve veldsterkte (H_c)
 De coërsitieve veldsterkte is de veldsterkte die nodig is om een gemagnetiseerd staal te demagnetiseren.

Slijtvastheid
 Onder slijtvastheid verstaat men de weerstand van een materiaal tegen slijtage.
 Slijtage is het verwijderen van (vaste) deeltjes materiaal door wrijving.

Remanentie
 Remanentie is de inductie (B) die achterblijft in een magnetisch circuit nadat het magnetisch veld is weggenomen. Remanentie wordt ook wel remanent magnetisme of remanente inductie genoemd.

Wattverlies
 Wattverlies is het energieverlies door het opwarmen van het staal in een snel wisselend magnetisch veld.

Rek
 Rek is het langer worden (ten opzichte van het origineel) van een materiaal door een trekbelasting.
 Symbool: Z
 Eenheid: %

Smeedbaarheid
 Onder smeedbaarheid verstaat men de mate waarin een materiaal door slag en stoot (smeden) te vervormen is.

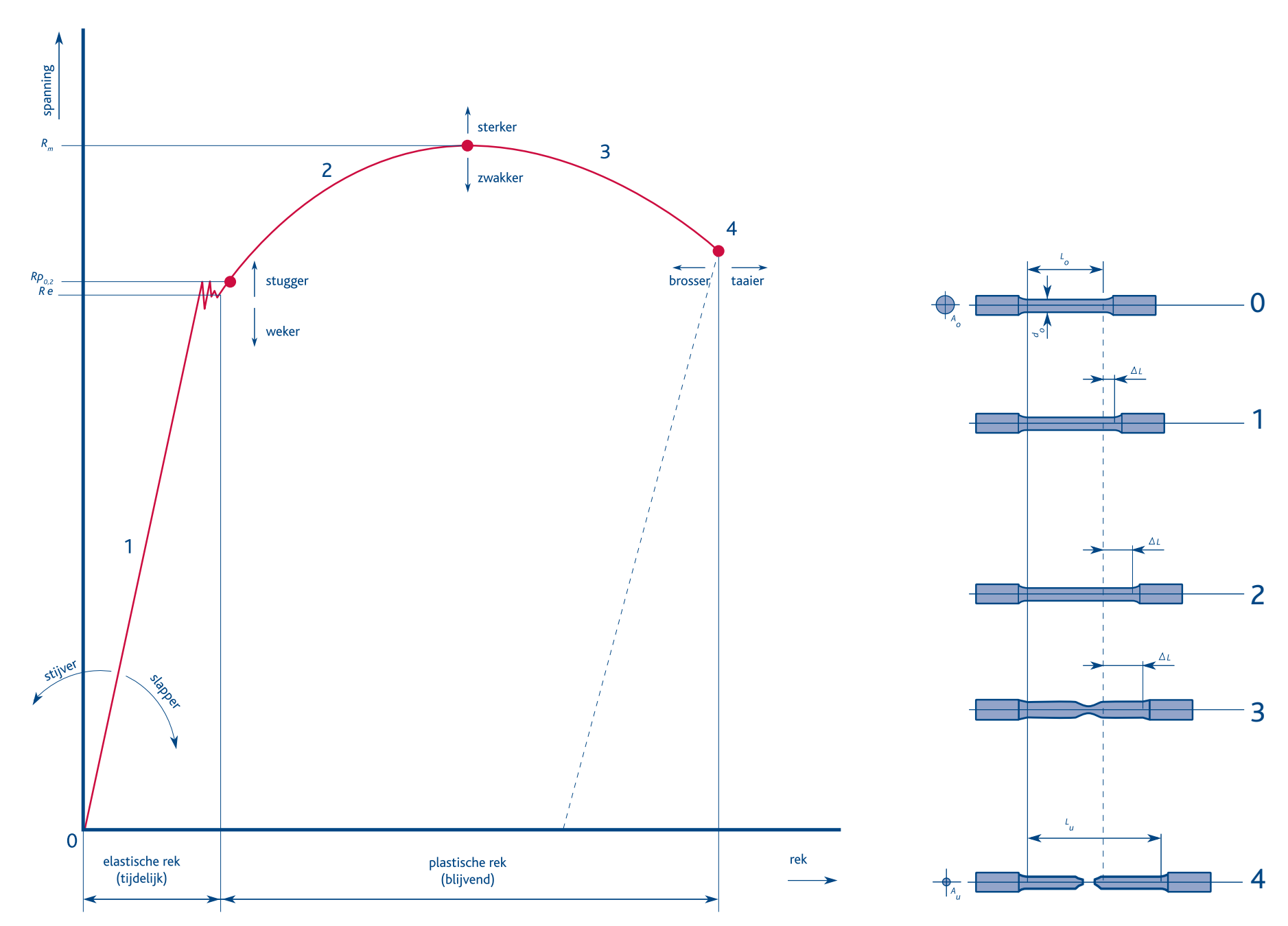
Verspaanbaarheid
 Onder verspaanbaarheid verstaat men de mate waarin het materiaal te verspanen is.

Giethuid
 De giethuid is de oxidehuid op het oppervlak dat tijdens het gietproces ontstaat.

Nitreeerbaarheid
 Onder nitreeerbaarheid verstaat men de mate waarin een materiaal te nitreren is. Nitreren is een warmtebehandeling waarbij stikstofatomen in het oppervlak van het staal wordt gebracht waardoor een harde laag ontstaat.

Insproeiing
 Insproeiing is een lokaal sterke afnemende doorsnee. In een trekproef vertaalt dit zich in een zeer grote lokale rek na het passeren van de maximale treksterkte R_m.
 Symbool: Z
 Eenheid: %

Taaibeid
 De breekrek (rek gemeten van R_m tot breuk) wordt beschouwd als een maat voor de taaibeid. Hoe hoger de breekrek, hoe taaier het materiaal.
 De kerfslagproef is ook een maat voor de taaibeid.



* 1 MPa = 1 N/mm²
 1 lbf/in² = 1 psi = 6,895 kPa