



SIS - Standardiseringskommissionen i Sverige

Handläggande organ

SIS - MNC

SVENSK STANDARD SS-EN 10 020

Fastställt

1989-01-25

Utgåva

1

Sida

1 (29)

Registrering

MNC reg 01 66 20

SIS FASTSTÄLLER OCH UTGER SVENSK STANDARD SAMT SÄLJER NATIONELLA OCH INTERNATIONELLA STANDARDPUBLIKATIONER ©

Definition och klassificering av ståltyper

Orientering

Denna standard är en ikraftsättning av den europeiska standarden EN 10 020, Definition and classification of grades of steel.

Standarden innehåller dessutom en svensk översättning av den engelska texten. I händelse av tvist om tolkningen av denna standard gäller den engelska versionen.

EN 10 020 är en revidering av EURONORM 20-1974 och har anpassats till Internationella Tullunionens Harmonized System Nomenclature (HS-nomenklaturen) och ISO 4948.

Definition and classification of grades of steel

Introduction

This Swedish standard is an implementation of the European standard EN 10 020, Definition and classification of grades of steel.

In addition the standard contains a Swedish translation of the English text. In the event of any differences in interpretation of this standard the English version shall take precedence over the Swedish version.

EN 10 020 is a revision of EURONORM 20-1974 and is aligned with the Harmonized System Nomenclature of the Customs Co-operation Council (the HS-nomenclature) and ISO 4948.

UDK 669.14.001.33:001.4

Standarder kan beställas hos SIS som även lämnar allmänna upplysningar om svensk och utländsk standard.
Postadress: SIS, Box 3295, 103 66 Stockholm
Telefon: 08 - 23 04 00. Telefax: 08 - 11 70 35

Upplysningar om **sakinnehållet** i standarden lämnas av SIS - MNC.
Telefon: 08 - 44 93 75. Telefax: 08 - 40 87 25

Prisgrupp Q

Tryckt i mars 1989

Innehåll	Sida	Contents	Page
1	Omfattning och tillämpning	1	Object and field of application
	4		5
2	Referenser	2	References
	4		5
3	Definition för stål	3	Definition of steel
	4		5
4	Klassificering efter kemisk sammansättning ..	4	Classification by chemical composition
	4		5
4.1	Tillämpligt legeringsinnehåll	4.1	Applicable alloy contents
	4		5
4.2	Definitioner av klasser	4.2	Definition of classes
	6		7
4.2.1	Olegerade stål	4.2.1	Non alloy steels
	6		7
4.2.2	Legerade stål	4.2.2	Alloy steels
	6		7
5	Klassificering av huvudkvalitetsklasser	5	Classification of main quality classes
	8		9
5.1	Huvudklasser för olegerade stål	5.1	Main classes of non alloy steels
	8		9
5.1.1	Olegerade handelsstål	5.1.1	Non alloy base steels
	8		9
5.1.2	Olegerade kvalitetsstål	5.1.2	Non alloy quality steels
	8		9
5.1.3	Olegerade specialstål	5.1.3	Non alloy special steels
	10		11
5.2	Huvudklasser för legerade stål	5.2	Main classes of alloy steels
	10		11
5.2.1	Legerade kvalitetsstål	5.2.1	Alloy quality steels
	10		11
5.2.2	Legerade specialstål	5.2.2	Alloy special steels
	14		15
6	Exempel på klassificering av stål	6	Examples for classification of steels
	14		15
Bilagor		Annexes	
A	Klassificering av olegerade stål (exempel)	A	Main classes of non alloy steels (examples) ...
	16		17
B	Klassificering av legerade stål (exempel)	B	Main classes of alloy steels (examples)
	18		19
C	Anmärkningar till kapitel 72 "Järn och stål" i CCCs "Harmonized System Nomenclature" ..	C	Notes on chapter 72 'Iron and Steel' of the Customs Co-operation Council Harmonised System Nomenclature
	20		21
D	Förteckning över Euronormer till vilka hänvisningar gjorts	D	List of EURONORMS referred to
	24		24
E	Kommentarer	E	Commentary
	26		27

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 10 020

November 1988

UDC 669.14.001.33:001.4

Key words: Iron and steel products; steels; alloy steels; unalloyed steels;
grades; quality; definitions; classifications; chemical composition; quality classes;

English version

**Definition and classification of
grades of steel**

Définition et classification
des nuances d'acier

Begriffsbestimmung für die
Einteilung der Stähle

This European Standard was accepted by CEN on 1988-11-05. CEN members are bound to comply with the requirements of the CEN/CENELEC Rules which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to CEN Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards organizations of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CEN

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Central Secretariat: Rue Bréderode 2, B-1000 Brussels

1 Omfattning och tillämpning

Denna europastandard definierar termen stål (avsnitt 3) och klassificerar ståltyper i;

- olegerade och legerade stål efter kemisk sammansättning (avsnitt 4)
- huvudkvalitetsklasser (avsnitt 5) definierade av huvudegenskaper eller användningsområden för olegerade och legerade stål (se bilagorna A och B)

Anm Tekniska kommittéer ansvariga för kvalitetsstandard för stål skall klassificera varje stålsort i sina standarder som olegerade eller legerade enligt definitionerna i avsnitt 4 och i en av huvudkvalitetsklasserna definierade i avsnitt 5 av denna europastandard och ange denna klassificering i texten i varje standard. Om föreskrifterna angivna i en kvalitetsstandard inte är jämförbara med kriterierna i avsnitt 5 så att det uppstår tveksamhet beträffande inplacering av stålsorter i kvalitetsklasser så skall den tekniska kommittén ansvarig för EN 10 020 ge råd beträffande klassificeringen. Om den tekniska kommittén ansvarig för kvalitetsstandard ifrågasätter detta råd skall frågan hänskjutas till ECISS koordineringskommitté (COCOR).

Den klassificering som finns angiven i kvalitetsstandarderna gäller automatiskt oavsett vilket stål som verkligen tillverkas förutsatt att den kemiska sammansättningen uppfyller föreskrifterna i den berörda standarden.

2 Referenser

Se bilaga D.

3 Definition av stål

Ett material som innehåller efter vikt mer järn än något annat enskilt ämne, som har en kolhalt i allmänhet lägre än 2 % och som innehåller andra ämnen. Ett begränsat antal kromstål kan innehålla mer än 2 % kol, men 2 % är den vanliga gränslinjen mellan stål och gjutjärn.

4 Klassificering efter kemisk sammansättning

4.1 Tillämpligt legeringsinnehåll

4.1.1 Klassifikationen baseras på chargeanalysen så som den angivits i standard eller stålspecifikation och bestäms efter minimivärde specificerat för varje element.

Anm Klassificering enligt internationella tullnomenklaturen görs på annat sätt (se bilaga C, avsnitt 1).

4.1.2 Om, för legeringsämnen andra än mangan, endast ett max-värde anges för chargeanalysen, skall 70 % av detta max-värde användas för klassificering. För mangan hänvisas till not 3) i tabell 1.

4.1.3 Om en standard eller stålspecifikation baseras på produktanalys skall en motsvarande chargeanalys beräknas genom att man använder den tillåtna avvikelser från chargeanalysen som finns angiven i standarden, specifikationen eller motsvarande europastandard eller Euro-norm.

4.1.4 I avsaknad av en standard eller stålspecifikation eller en noggrant angiven kemisk sammansättning skall klassifikationen baseras på den verkliga chargeanalysen för det levererade partiet så som den är angiven av tillverkaren.

4.1.5 Resultatet av produktanalysen kan avvika från chargeanalysen i en omfattning som medges i den aktuella produktstandard (sådana avvikelser påverkar inte klassificeringen av stålet som olegerat eller legerat). Om produktanalysen anger ett värde som skulle placera stålet i en annan klass än den avsedda, skall placeringen i den ursprungligen avsedda klassen anges separat och på ett tillförlitligt sätt.

4.1.6 Kompositmaterial eller belagda material klassificeras enligt den föreskrivna kemiska sammansättningen hos den produkt vars yta har blivit belagd.

4.1.7 För varje legeringsämne skall det specificerade, beräknade eller verkliga chargeanalysvärdet uttryckas i samma antal decimaler som motsvarande gränsvärde i tabell 1. Exempelvis skall i denna europastandard ett specificerat intervall av 0,3–0,5 % motsvaras av ett intervall av 0,30–0,50 %. På motsvarande sätt skall ett specificerat innehåll av 2 % innebära ett innehåll av 2,00 %.

1 Object and field of application

This European Standard defines the term 'steel' (clause 3) and classifies steel grades into;

- non alloy and alloy steels by chemical composition (clause 4)
- main quality classes (clause 5) defined by main property or application characteristics for non alloy and alloy steels (see annex A and B)

Note Technical Committees responsible for steel quality standards shall classify each grade in those standards as non alloy or alloy as defined in clause 4 and into one of the main quality classes defined in clause 5 of this European Standard, and indicate this classification in the text of each standard. If the requirements specified in a quality standard are not compatible with the criteria of clause 5 to the extent that there are doubts about the allocation of grades to quality classes the Technical Committee responsible for EN 10 020 shall advise as to their classification. If the Technical Committee responsible for the quality standard disputes the advice the matter shall be resolved by the ECISS Coordinating Commission (COCOR).

The classification given in the quality standard applies automatically regardless of the steel which is actually produced provided that the chemical composition complies with the requirement of the standard concerned.

2 References

See annex D

3 Definition of steel

A material which contains by weight more iron than any other single element, having a carbon content generally less than 2% and containing other elements. A limited number of chromium steels may contain more than 2% of carbon, but 2% is the usual dividing line between steel and cast iron.

4 Classification by chemical composition

4.1 Applicable alloy content

4.1.1 Classification is based on the ladle analysis specified in the standard or product specification, and is determined by the minimum value specified for each element.

Note Classification according to the of the Customs Co-operation Council Harmonised System Nomenclature is on a different basis (see annex C at clause C.1)

4.1.2 Where for elements other than manganese a maximum value only is specified for the ladle analysis, a value of 70 % of this maximum value shall be taken for classification. For manganese see Note 3 of table 1.

4.1.3 Where a standard or specification is based on product analysis an equivalent ladle analysis is calculated using the permitted deviations from ladle analysis specified in the standard, specification or corresponding European Standard or EURONORM.

4.1.4 In the absence of a standard or product specification or a precisely specified chemical composition, classification is based on the actual ladle analysis reported by the manufacturer.

4.1.5 The results of product analysis may deviate from those of the ladle analysis to an extent permitted by the appropriate product standard (such deviations do not effect the classification of the steel as non alloy or alloy). If the product analysis indicates a value which would place the steel in a class other than intended, then its inclusion in the class originally intended shall be separately and reliably substantiated.

4.1.6 Composite or coated products are classified according to the specified chemical composition of the product which has been coated or clad.

4.1.7 For each alloy element, the specified, calculated or actual ladle analysis value is expressed to the same number of decimal places as the corresponding limit value shown in table 1. For example in this European Standard a specified range of 0,3 – 0,5 % corresponds to a range of 0,30 to 0,50 %. Similarly a specified content of 2 % is taken to mean a content of 2,00 %.

4.2 Definitioner av klasser

4.2.1 Olegerade stål

Stål i vilka inga av gränsvärdena i tabell 1 uppnås enligt förutsättningarna i 4.1 med beaktande av de noter till denna tabell som hänför sig till särskilda legeringsämnen som anges i kombination.

4.2.2 Legerade stål

Stål i vilka åtminstone ett av gränsvärdena angivna i tabell 1 uppnås enligt förutsättningarna i 4.1 med beaktande av de noter till denna tabell som hänför sig till särskilda legeringsämnen som anges i kombination.

Tabell 1 — Gränsdragning mellan olegerat och legerat stål (se 4.2)

Specificerat legeringsämne	Gränsvärde (vikthalt, %)
Al Aluminium	0,10
B Bor	0,0008
Bi Vismut	0,10
Co Kobolt	0,10
Cr Krom (1)	0,30
Cu Koppar (1)	0,40
La Lantanider (vardera)	0,05
Mn Mangan	1,65 (3)
Mo Molybden (1)	0,08
Nb Niob (2)	0,06
Ni Nickel (1)	0,30
Pb Bly	0,40
Se Selen	0,10
Si Kisel	0,50
Te Tellur	0,10
Ti Titan (2)	0,05
V Vanadin (2)	0,10
W Wolfram	0,10
Zr Zirkonium (2)	0,05
Andra enstaka ämnen (utom kol, fosfor, svavel, kväve)	0,05
(1) Legeringsämnen som specificeras i kombinationer av två, tre eller fyra och har legeringsinnehåll (se 4.1) mindre än de angivna i tabell 1 skall för klassificering uttryckas som 70 % av summan av de enskilda gränsvärden som anges ovan för de två, tre eller fyra aktuella ämnen.	
(2) Regeln i 1) ovan avser denna grupp av ämnen.	
(3) Då mangan specificeras som enbart ett max-värde skall gränsvärdet vara 1,80 % och 70 %-regeln gäller ej.	

4.2 Definition of classes

4.2.1 Non alloy steels

Steel grades in which none of the limit values in table 1 is reached by the contents as defined in 4.1 taking account of the notes to table 1 relating to certain alloy elements specified in combination.

4.2.2 Alloy steels

Steel grades in which at least one of the limit values given in table 1 is reached by the contents as defined in 4.1 taking account of the notes to table 1 relating to certain alloy elements specified in combination.

Table 1 — Boundary between non alloy and alloy steel (see 4.2)

Specified element	Limit value (% by weight)
Al Aluminium	0,10
B Boron	0,0008
Bi Bismuth	0,10
Co Cobalt	0,10
Cr Chromium (1)	0,30
Cu Copper (1)	0,40
La Lanthanides (each)	0,05
Mn Manganese	1,65 (3)
Mo Molybdenum (1)	0,08
Nb Niobium (2)	0,06
Ni Nickel (1)	0,30
Pb Lead	0,40
Se Selenium	0,10
Si Silicon	0,50
Te Tellurium	0,10
Ti Titanium (2)	0,05
V Vanadium (2)	0,10
W Tungsten	0,10
Zr Zirconium (2)	0,05
Others (except carbon, phosphorus, sulphur, nitrogen) (each)	0,05
(1)	Where elements are specified in combinations of two, three or four and have alloy contents (see 4.1) less than those given in the table, the limit value to be applied for classification is 70 % of the sum of the individual limit values shown above for the two, three or four elements concerned.
(2)	The rule in (1) above applies to this group of elements.
(3)	Where manganese is specified only as a maximum the limit value is 1,80 % and the 70 % rule does not apply.

5 Klassificering av huvudkvalitetsklasser

5.1 Huvudklasser för olegerade stål

5.1.1 Olegerade handelsstål

5.1.1.1 Allmän beskrivning Handelsstål är sådana stål som tillverkas enligt normala ståltillverkningsmetoder och inte erfordrar speciell behandling.

5.1.1.2 Definition Handelsstål är olegerade stål som uppfyller följande fyra villkor:

- (a) ingen värmebehandling erfordras se not (1).
- (b) de egenskaper som anges i standard eller produktspecifikation för produkter levererade i obehandlat eller normaliserat tillstånd skall uppfylla de gränsvärden som anges i tabell 2.

Tabell 2 — Gränsvärden för specificerade egenskaper för handelsstål

Specificerade egenskaper	Tjocklek mm	Provning enligt Euronorm	Gränsvärde
min brottgräns	≤ 16	2 eller 11	≤ 690 N/mm ²
min sträckgräns	≤ 16	2 eller 11	≤ 360 N/mm ²
min brottförlängning (1)	≤ 16	2 eller 11	≤ 26 %
min diameter på bockprovingsdorn	≥ 3	6	≥ 1 e (2)
min slagseghetsvärde vid + 20 °C för ISO V-provstav uttagen i längdriktningen	≥ 10 ≤ 16	45	≤ 27 J
max kol			≥ 0,10 %
max fosfor			≥ 0,045 %
max svavel			≥ 0,045 %

(1) När standard eller specifikation inte anger ursprunglig mätlängd av $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ (där S_0 avser ursprungligt provstavsvärsnitt) skall specificerade värden omvandlas till denna mätlängd i enlighet med beskrivning i ISO 2566.

(2) "e" avser provstavens tjocklek.

(c) inga andra kvalitetskrav såsom lämplighet för kalldragning, tråddragning, kallformning etc är föreskrivna.

(d) inga speciella föreskrifter för legeringsämnen med undantag av mangan och kisel är föreskrivna.

Anm Förtent tunnplåt, svartplåt och krom- eller kromoxidbelagt stål (ECCS) anses inte som handelsstål.

5.1.2 Olegerade kvalitetsstål

5.1.2.1 Allmän beskrivning Olegerade kvalitetsstål är stål som i allmänhet ej har specificerade krav på allmän lämplighet för värmebehandling eller krav på renhet uttryckt genom icke metalliska föroreningar. Beroende på förhållandena under vilka kvalitetsstål skall användas är kvalitetskraven för dem (t ex slagseghet, kornstorlekskontroll, formbarhet) mer strikta än motsvarande krav för handelsstål varför särskild omsorg fordras under deras tillverkning.

5.1.2.2 Definition Olegerade kvalitetsstål är olegerade stål andra än sådana som definieras i 5.1.1 (handelsstål) och 5.1.3 (specialstål).

(1) Genomgående i denna europastandard betraktas ej anlöpning (t ex fullständig anlöpning, underkritisk anlöpning) eller normalisering som värmebehandling. Se Euronorm 52.

5 Classification of main quality classes

5.1 Main classes of non alloy steels

5.1.1 Non alloy base steels

5.1.1.1 General description Base steels are those steels manufactured by normal steelmaking operations and which do not require special processing.

5.1.1.2 Definition Base steels are non alloy steels which meet the following four conditions:

- (a) no heat treatment is required, see note 1.
- (b) the properties specified in the standard or product specification for products delivered in the as rolled or normalised condition comply with the limit values in table 2,

Table 2 — Limit values for specified properties of base steel

Specified properties	Thickness mm	Test according to EU	Limit value
— minimum tensile strength	≤ 16	2 or 11	$\leq 690 \text{ N/mm}^2$
— minimum yield strength	≤ 16	2 or 11	$\leq 360 \text{ N/mm}^2$
— minimum elongation (1)	≤ 16	2 or 11	$\leq 26 \%$
— minimum diameter of bend test mandrel	≥ 3	6	$\geq 1 e$ (2)
— minimum impact value at + 20 °C on a longitudinal ISO V-notch test piece	$\geq 10 \leq 16$	45	$\leq 27 \text{ J}$
— maximum carbon content			$\geq 0,10 \%$
— maximum phosphorus content			$\geq 0,045 \%$
— maximum sulphur content			$\geq 0,045 \%$
(1) Where the standard or specification does not specify an original gauge length of $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$ (S_0 being the original cross section area of the test piece) the values specified shall be converted to this gauge length as described in ISO 2566.			
(2) 'e' represents the thickness of the test piece.			

- (c) no other quality requirement, eg suitability for cold drawing, wire drawing, cold forming etc, is specified,
- (d) no particular requirements for alloy elements except manganese and silicon are specified.

Note Tinsplate, black plate and chromium or chromium oxide coated steels (ECCS) are not base steels.

5.1.2 Non alloy quality steels

5.1.2.1 General description Non alloy quality steels are steel grades which generally do not have specified requirements for consistent response to heat treatment or for cleanness in terms of non metallic inclusions. Because of the conditions under which quality steels are used, their quality requirements (eg fracture toughness, grain size control, formability) are more stringent than those of base steels, so particular care is needed during their manufacture.

5.1.2.2 Definition Non alloy quality steels are non alloy steels, other than those defined in 5.1.1 (base steels) and 5.1.3 (special steels).

(1) Throughout this European Standard annealing (eg, full annealing, sub critical annealing) or normalising is not regarded as heat treatment. See EURONORM 52

5.1.3 Olegerade specialstål

5.1.3.1 Allmän beskrivning Olegerade specialstål har en högre grad av renhet än kvalitetsstål speciellt beträffande icke metalliska inneslutningar. I de flesta fall är de avsedda för seghärdning eller ythärdning och karakteriseras av allmän lämplighet för sådan behandling. Noggrann kontroll av kemisk sammansättning och speciell omsorg i tillverkningsprocessen skall tillförsäkra förbättrade egenskaper för att möta noggranna föreskrifter. Dessa egenskaper som i allmänhet uttrycks i kombination och med mycket noga kontrollerade gränsvärden innefattar hög eller mycket noggrant kontrollerad sträckgräns eller hårdhetsvärden ibland knutna till lämplighet för kallformning, svetsning eller slagseghet.

5.1.3.2 Definition

Olegerade specialstål är stål som uppfyller ett eller flera av följande krav:

- (a) specificerad slagseghet i seghärdat tillstånd
- (b) specificerade krav på härdningsdjup eller ythårdhet i härdat, seghärdat eller ythärdat tillstånd
- (c) speciellt låga värden för icke metalliska inneslutningar är föreskrivna

Anm Denna klass omfattar stål där standard eller specifikation föreskriver sådana begränsningar av inneslutningar som skall överenskommas vid beställningstillfället. Emellertid förändras inte klassificeringen av originalstålet av föreskrivna fordringar på kontraktion i tjockleksriktningen.
- (d) föreskrivna maximala fosfor- och svavelhalter:
 - för chargeanalys $\leq 0,20 \%$
 - för produktanalys $\leq 0,25 \%$
(t ex tråd för höghållfasta fjädrar, elektroder, tråd för armering av bildäck)
- (e) krav på slagseghet större än 27 J vid $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ på en ISO V-provstav i längdriktningen. Se not (2).
- (f) stål för kärnreaktorer som i produktanalysen har följande föreskrivna ämnen samtidigt begränsade till:
 - koppar $\leq 0,10 \%$, kobolt $\leq 0,05 \%$, vanadin $\leq 0,05 \%$
- (g) föreskriven elektrisk ledningsförmåga $> 9 \text{ S.m/mm}^2$
- (h) "utskiljningshärdande" stål med ett fordrat minimivärde för kolhalten av $0,25 \%$ eller mer i chargeanalysen och en ferritisk/perlitisk struktur, som innehåller en eller flera mikrolegeringsämnen såsom niob eller vanadin med en procentsats lägre än gränsvärdet för legerade stål. "Utskiljningshärdning" åstadkoms i allmänhet genom kontrollerad kylning från varmformningstemperaturen.
- (i) förspänt armeringsstål

5.2 Huvudklasser för legerade stål

5.2.1 Legerade kvalitetsstål

5.2.1.1 Allmän beskrivning Legerade kvalitetsstål används inom områden liknande dem för olegerade kvalitetsstål men de föreskrivna egenskaperna erfordrar tillskott av legeringsämnen utöver de gränsvärden som anges i tabell 1. Legerade kvalitetsstål är i allmänhet ej avsedda för seghärdning eller ythärdning.

5.2.1.2 Definition

Legerade kvalitetsstål anges i 5.2.1.2.1 till 5.2.1.2.5.

(2) Om inget slagseghetsvärde är föreskrivet vid $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ skall föreskrivet värde mellan $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ och $-60 \text{ }^\circ\text{C}$ användas.

5.1.3 Non alloy special steels

5.1.3.1 General description Non alloy special steels have a higher degree of cleanness than quality steel particularly in respect of non-metallic inclusions. In most cases they are intended for quenching and tempering or surface hardening and are characterised by consistent response to such treatment. Precise control of chemical composition and special care in manufacture and process control ensure improved properties to meet exacting requirements. These properties which are generally in combination and within closely controlled limits include high or closely controlled yield strength or hardenability values sometimes associated with suitability for cold forming, welding, or toughness.

5.1.3.2 Definition Non alloy special steels are steel grades which comply with one or more of the following requirements:

- (a) specified impact strength in the quenched and tempered condition,
- (b) specified hardness penetration depth or surface hardness in the quenched, quenched and tempered or surface hardened condition,
- (c) particularly low contents of non metallic inclusions are specified

Note This class includes grades where the standard or specification specifies such limitations of inclusions subject to agreement at the time of ordering. However, specified through thickness reduction of area properties do not change the classification of the original steel.

- (d) specified maximum phosphorus or sulphur content:
 - for ladle analysis $\leq 0,20\%$
 - for product analysis $\leq 0,25\%$,
(eg, rod for high strength springs, electrodes, tyre cord wire)
- (e) specified impact strength greater than 27 J at -50°C on an ISO V-notch test piece taken in the longitudinal direction. See not (2)
- (f) steels for nuclear reactors having the following specified elements simultaneously restricted on product analysis to:
copper $\leq 0,10\%$, cobalt $\leq 0,05\%$, vanadium $\leq 0,05\%$,
- (g) specified electrical conductivity $> 9 \text{ S.m/mm}^2$,
- (h) precipitation hardening steels with minimum specified carbon contents of $0,25\%$ or more in the ladle analysis and a ferritic/pearlitic microstructure, containing one or more micro alloy elements such as niobium or vanadium with contents less than the limit values for alloy steels. Precipitation hardening is generally achieved by controlled cooling from the hot forming temperature,
- (i) pre-stressing steels.

5.2 Main classes of alloy steels

5.2.1 Alloy quality steels

5.2.1.1 General description Alloy quality steels are used in applications similar to those of non alloy quality steels, but the specified properties require additions of alloy elements above the limit values of table 1. Alloy quality steels are not generally intended for quenching and tempering or surface hardening.

5.2.1.2 Definition Alloy quality steels are given in 5.2.1.2.1 to 5.2.1.2.5.

(2) If no impact value is specified at -50°C the value specified between -50°C and -60°C shall be used.