

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 1(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

Delar av standarden är baserade på den svenska standarden SS 11 40 60 tillsammans med SS-EN 1559-1 och SS-EN 1559-3.

Parts of this standard are based on the Swedish standard SS 11 40 60 together with SS-EN 1559-1 and SS-EN 1559-3.

Innehåll

1 Omfattning och tillämpning

2 Krav

- 2.1 Hållfasthet
- 2.2 Struktur
- 2.3 Rensning
- 2.4 Ytutseende
- 2.5 Gjutdefekter
- 2.6 Trycktäthet
- 2.7 Skärbarhet
- 2.8 Märkning
- 2.9 Utfallsprovning / PPAP

3 Värmebehandling

4 Ytbehandling

5 Kontrollmetoder

6 Angivelse i konstruktionsteknisk dokumentation

1 Omfattning och tillämpning

Denna standard avser gjutgods framställt av segjärn och omfattar krav på levererat gjutgods.

2 Krav

Förekommer särskilda krav utöver denna standard, skall dessa framgå av beställningsunderlaget/ritning. Det åligger leverantören att genom styrning av Gjutprocessen överenskommen enl kontrollplan samt kontinuerlig uppföljning övertyga sig om att de krav som föreskrivs i denna standard, på ritning och i konstruktionsteknisk dokumentation uppfylls.

2.1 Materialfordringar

Mekaniska egenskaper och Tillverkningsförfarande, se K-std 11005.0002.

2.2 Stuktur

Grafiten ska uppträda i kulform enligt angivelse i materialstandard. För att säkerställa att nodulariteten är minst 80 % ska strukturprovet gjutas av det sista järnet i gjutskänken, efter det att den sista gjutformen har fyllts.

Strukturprovets tjocklek ska vara minst 20 mm enligt svensk standard SS 11 11 85. Alternativt ska strukturprovet ha dimensioner enligt ASTM A395 eller

Contents

1 Scope and field of application

2 Requirements

- 2.1 Mechanical requirements
- 2.2 Structure
- 2.3 Cleaning
- 2.4 Surface appearance
- 2.5 Casting defects
- 2.6 Leak thightness
- 2.7 Machinability
- 2.8 Marking
- 2.9 Initial samples testing / PPAP

3 Heat treatment

4 Surface treatment

5 Inspection methods

6 Indication in design-engineering documentation

1 Scope and field of application

This standard refers to castings produced from spheroidal graphite iron and contains requirements on delivered castings.

2 Requirements

If there are special requirements in addition to this standard, these shall be stated in the ordering documents/drawing.

The supplier is responsible to the management of Molding process according to an agreed control plan and continuous follow-up to convince themselves that the requirements of this standard, the drawing and design technical documentation are fulfilled.

2.1 Material requirements

Mechanical properties and Manufacturing process see K-std 11005.0002.

2.2 Structure

The graphite shall be spheroidal as specified in the material standard. To ensure a nodularity of at least 80 %, the structural sample shall be poured from the last iron in the pouring ladle, after the last mould has been filled.

The thickness of the structural sample shall be at least 20 mm according to SS 11 11 85. Alternatively, the structural sample shall have dimensions according to

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 2(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

ha dimensioner som ger motsvarande stelningshastighet.

ASTM A395 or have dimensions giving the corresponding solidification rate.

Tillverkaren ska dokumentera provningsresultaten och på begäran uppvisa dessa för Kalmar.

The manufacturer shall document the test results and show these to Kalmar upon request.

I händelse av tvist angående tolkning av nodularitet enligt ISO 945:1975 gäller fotolikare från Kalmar Standard, Cargotec Sweden AB

In case of dispute over interpretation of material nodularity according to ISO 945:1975, pictorial standards from Kalmar Standard, Cargotec Sweden AB.

För en översiktlig bedömning kan en utskrift av fotolikaren i bilaga 1 användas som hjälpmedel. Dokumentet ska skrivas ut i formatet 297x420 mm (A3-format).

For a general assessment, a print-out of the pictorial standard in appendix 1 may be used as an aid. The document shall be printed in the format 297x420 mm (A3 size).

2.3 Rensning

2.3 Cleaning

Gjutgodset skall vara befriat från form- och kärnmassa, grader, ingjut och matare i den omfattning som kan anses godtagbar med hänsyn till vidare bearbetning och så att artikelns funktion ej äventyras. Bortslipning av defekter ned till på ritning angivet minimimått är tillåten men brottanvisningar får inte bildas.

The castings shall be freed from mould and core material, burrs, ingates and feeders to an extent which can be considered acceptable for further processing and so that the function of the part is not jeopardized. It is allowed to grind defects down to the minimum dimensions specified on the drawing, provided that no notches are formed.

Om inte slipning är tillåten skall det tas upp i kontrollplanen.

If not grinding is permitted it shall be included in the inspection plan.

2.4 Ytutseende

2.4 Surface appearance

Samtliga gjutstycken skall kontrolleras. Ytjämnheten bestäms med hjälp av likare enligt EN 1370:1996. Godset indelas i fyra klasser med avseende på ytstruktur. Kraven för de olika ytklasserna framgår av tabell 1 nedan. Aktuell klass anges på ritning. Flera klasser kan anges för samma gjutstycke, varvid klass anges per yta.

All castings shall be inspected. The surface roughness shall be evaluated with visual-tactile comparators in accordance with EN 1370:1996. The castings are grouped in four classes according to surface texture. The requirements for the different classes are according to table 1 below. The applicable class shall be stated on the drawing. More than one class may be specified for one and the same casting. In this case, casting classes are denoted per surface.

Där ej annat anges gäller CS3.

Where not otherwise stated, CS3 will apply.

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 3(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

Table / Tabell 1

Surface class Ytklass	Requirements on surface Krav på yta	Acceptance level Acceptansnivå	
		Blasted casting surfaces 1) Blästrade gjutgodsytor	Cleaned or ground casting surfaces 1) Rensade eller slipade gjutgodsytor
CS1	Exposed surface with highest requirements Exponerad yta med högsta krav	BNIF 1S1 SCRATA A1	BNIF 2S2 -
CS2	Exposed surface Exponerad yta	BNIF 2S1 SCRATA A2	BNIF 2S2 SCRATA G1,H1
CS3	Visible surface Synlig yta	BNIF 3S1 SCRATA A3	BNIF 4S2 SCRATA G1,H1
CS4	Hidden surface Skymd yta	BNIF 6S1* SCRATA A4	BNIF 5S2 SCRATA H3

1) Beteckningar enligt EN 1370.

* BNIF 5S1 tillåts ej

1) Designations according to EN 1370.

* BNIF 5S1 is not permitted.

2.5 Gjutdefekter

2.5.1 Termer och definitioner

Defektklass:	klass som anger placering av defekter i gjutgods
Defektnivå:	storleksindelning av defekter i nivåer
Zonmarkerat område:	del(ar) av gjutgods markerat med zon för vilka speciella krav gäller

2.5.2 Gjutdefekter och zoner

2.5.2.1 Gjutdefekter

Exempel på defekter är sugningar, gasblåsor, inneslutningar, slagdefekter, sprickor och vällningsdefekter.

2.5.2.2 Zonmarkerade områden

Zonmarkerade områden skall framgå av ritning (se Avsnitt 6). För dessa områden skall defektklass och defektnivå anges enligt avsnitt 2.5.3.

2.5.2.3 Omarkerade områden

Inom omarkerade områden är ytdefekter och inre defekter i enlighet med avsnitt 2.5.4 tillåtna

2.5 Casting defects

2.5.1 Terms and definitions

Defect class:	class specifying the location of defects in castings
Defect level:	classification of size of defect in levels
Zone-marked area:	part(s) of castings marked with zones to which special requirements apply

2.5.2 Casting defects and zones

2.5.2.1 Casting defects

Examples of defects are shrinkages, pin holes, inclusions, slag defects, cracks and cold laps.

2.5.2.2. Zone-marked areas

Zone-marked areas shall be stated on the drawing (see section 6). In these areas, the defect class and the defect level shall be stated in accordance with section 2.5.3.

2.5.2.3 Unmarked areas

Within unmarked areas, surface defects and internal defects in accordance with section 2.5.4 are permitted.

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 4(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

2.5.3 Defektklasser inom zonmarkerade Områden

Gjutdefekter delas in i fyra defektklasser, se tabell 2. Vid konstruktionsarbete väljs defektnivå med hänsyn till spänningarna i det aktuella området. Nivåerna svarar mot intervall för tillåten spänning av ungefär konstant storlek. Defektnivåerna i de olika defektklasserna har valts så att en viss defektnivå svarar mot samma spänningsnivå i de olika defektklasserna, enligt samma princip som i SS 11 40 60.

Av mättekniska skäl har de lägsta defektnivåerna enligt SS 11 40 60 uteslutits i vissa defektklasser. Numreringen av defektnivåer har dock behållits enligt SS 11 40 60, varför den för vissa defektklasser inte börjar på siffran 1.

2.5.3 Defect classes within zone-marked Areas

Casting defects are classified in four defect classes, see table 2. During the design-engineering work, the defect level is selected with regard to the stresses in the area in question. The levels correspond to the range of permitted stress limits of an approximately constant value. The defect levels in the different defect classes have been selected so that a certain defect level corresponds to the same stress level in the different defect classes, according to the same principles as in SS 11 40 60.

For measuring-technical reasons, the lowest defect levels according to SS 11 40 60 have been excluded from certain defect classes. The defect class numbering is still according to SS 11 40 60, however, and for some defect classes it therefore does not begin with the digit 1.

Table / Tabell 2 Defect classes / Defektklasser

Defect class 1 Defektklass 1	Surface zone, see section 2.5.3.2 Ytzon, se avsnitt 2.5.3.2
Defect class 2 Defektklass 2	Machined holes, see section 2.5.3.3 Bearbetade hål, se avsnitt 2.5.3.3
Defect class 3 Defektklass 3	Internal volume, see section 2.5.3.4 Inre volym, se avsnitt 2.5.3.4
Defect class 4 Defektklass 4	Machined surfaces, see section 2.5.3.5 Bearbetade ytor, se avsnitt 2.5.3.5

För att beteckna defekters storlek och lägen används följande beteckningar:

- L Defektens största utsträckning mätt längs ytan (mm), se figur 1
- H Defektens största djup/höjd vinkelrätt mot ytan (mm), se figur 1
- X Avstånd mellan defekter (mm)
- t Godstjocklek (mm).

En defekts storlek definieras enligt figur 1. Defekten kan vara inåt- eller utåtgående.

The following designations are used to designate the size and location of the defects:

- L The largest extension of the defect along the surface (mm), see figure 1
- H The largest depth/height of the defect perpendicular to the surface (mm), see figure 1
- X Distance between defects (mm)
- t Thickness of material (mm).

The size of a defect is defined in accordance with figure 1. The defect can be inward-facing or outward facing.

K-Standard		20100.0003				
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 5(17)	Edition 1		
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications						

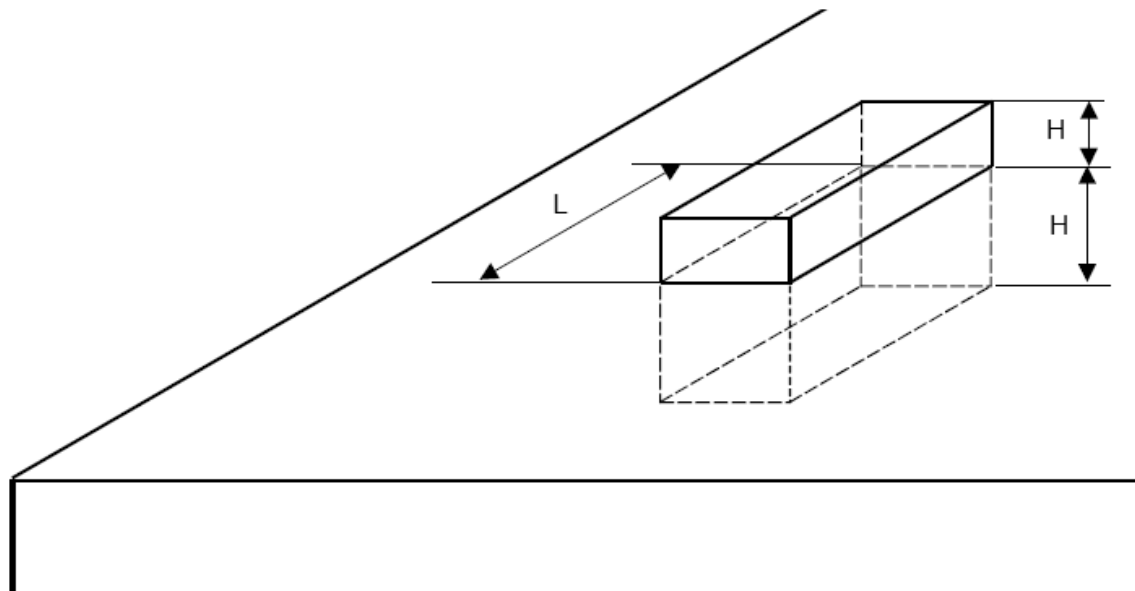


Fig 1 Length and depth/height of defect / Defektens längd och djup/höjd
L – Length / Längd
H – Depth or height of defect / Defektens djup eller höjd

2.5.3.1 Allmänna krav

För samtliga defektklasser gäller att:

- Maximal defektstorlek skall mätas enligt figur 1.
- Om flera defekter ligger nära varandra slås de defekter som ligger närmast varandra ihop och betraktas som en defekt. För hopslagning av defekter skall avståndet X mellan två defekter vara $< (L1+L2)/2$, se exempel i figur 2
- Sprickor hanteras som övriga defekter enl respektive defektklass.

2.5.3.1 General requirements

The following applies to all defect classes:

- The maximum defect size shall be measured in accordance with figure 1.
- the distance X between two defects shall be $< (L1+L2)/2$, see example in figure 2.
- If several defects lie close to each other, those that are closest to each other shall be grouped and considered as one defect. When grouping defects,
- Cracks are managed as other defects, according to the respective defect class.

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 6(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

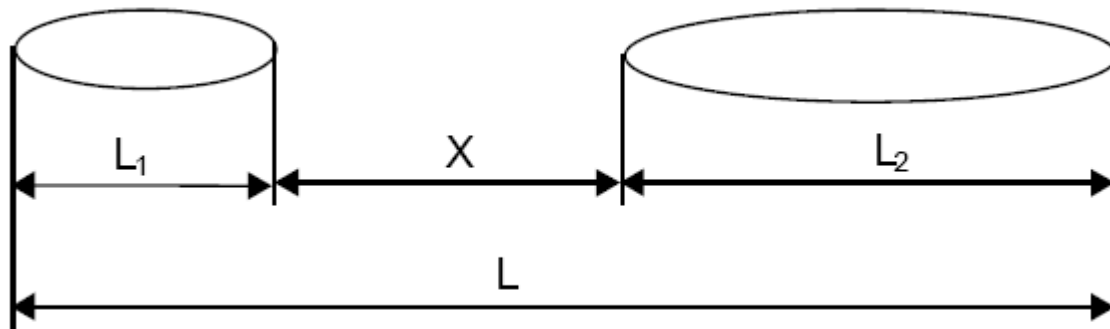


Fig 2 Grouping criteria for two defects where $X < (L_1+L_2)/2$
Hopslagningskriterium för två defekter då $X < (L_1+L_2)/2$

2.5.3.2 Defektklass 1 – Ytzon

Ytzon definieras som ytan samt området från ytan ner till ett djup av $0,2 \times t$, där t är godstjockleken. Defekter som har kontakt med ytzon räknas som tillhörande ytzon. Det största värdet av L respektive H anger defektnivån. L och H definieras enligt figur 1.

När det gäller värdet på H , gäller dessutom kravet att H aldrig får vara större än ytzone, d.v.s. $0,2 \times t$.

2.5.3.2 Defect class 1 – Surface zone

A surface zone is defined as the surface and the area from the surface down to a depth of $0,2 \times t$, where t is the thickness of the material. Defects in contact with the surface zone shall be considered to belong to the surface zone. The greatest value of L and H respectively state the defect level. L and H are defined in accordance with figure 1.

As far as the value of H is concerned, the requirement that H must never exceed the value of the surface zone, that is $0,2 \times t$, also applies.

Table/Tabell 3 Defect class 1 – Defect levels / Defektklass 1 – Defektnivåer

Defect level / Defektnivå	L (mm)	H (mm)
3	1,2-(2,4)	0,6-(1,1)
4	2,4-(3,4)	1,1-(1,7)
5	3,4-(5)	1,7-(2,5)
6	5-(7,2)	2,5-(3,6)

Dimension in bracket is not included in the range. / Siffra inom parentes är ej inkluderad i intervallet.

2.5.3.3 Defektklass 2 – Bearbetade hål

Med defektfri yta eller volym avses i detta avsnitt defekter med L - och H -mått $< 0,3$ mm, enligt figur 1.

2.5.3.3 Defect class 2 – Machined holes

In this section, defect-free surface or volume refers to defects where dimension L and H respectively is $< 0,3$ mm in accordance with figure 1.

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 7(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

Ändyta A

Ändyta A med det radiella måttet $0,2 \times D$, se figur 3, skall vara defektfri. Krav på defektfri ändyta A skall inte anges på ritning.

Ändyta B

Ändyta B med det radiella måttet $0,3 \times D$, se figur 3, skall kravsättas med defektnivå enligt defektklass 1, tabell 3, eller som defektfri.

Mantelyta C med längd E

Tillåtna defekter med måtten L och H, enligt figur 3, på hålets mantelyta C med längden E, anges med defektnivå enligt defektklass 1, tabell 3. Defekten skall ha kontakt med mantelytan. I annat fall är defekten belägen i komponentens inre volym enligt defektklass 3, tabell 4.

Volym V

Volym V med måtten $0,2 \times D \times D/2$, se figur 3, skall alltid vara defektfri. Krav på volymen V skall inte anges på ritning.

End surface A

End surface A with a radial dimension of $0,2 \times D$, see figure 3, shall be free from defects. Requirements on a defect-free end surface A shall not be indicated on the drawing.

End surface B

End surface B with a radial dimension of $0,3 \times D$, see figure 3, shall be specified with defect level in accordance with defect class 1, table 3, or as defect free.

Cylinder surface C of length E

Permissible defects with dimensions L and H, in accordance with figure 3, on the cylinder surface C of the hole shall be specified with defect level in accordance with defect class 1, table 3. The defect shall be in contact with the cylinder surface. Otherwise, the defect is located in the component's internal volume in accordance with defect class 3, table 4.

Volume V

Volume V with the dimension $0,2 \times D \times D/2$, see figure 3, shall always be free from defects. Requirements on volume V shall not be indicated on the drawing.

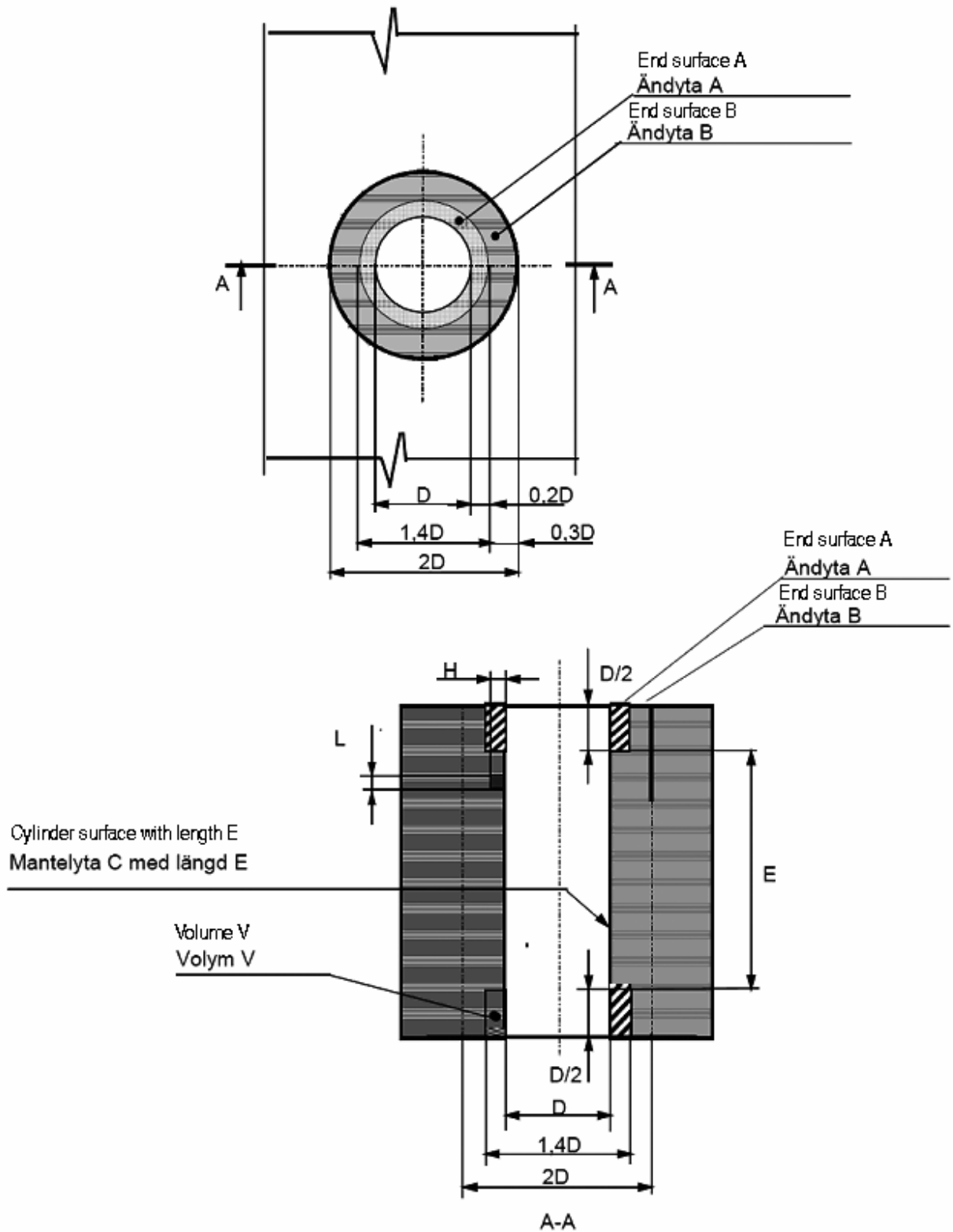


Fig 3 Defects at machined holes / Defekter vid bearbetade hål

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 9(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

2.5.3.4 Defektklass 3 – Inre volym

Inre defekter har inte kontakt med någon av komponentens ytzoner, se figur 4.

Överenskommelse skall träffas mellan Kalmar och leverantör avseende hur defektnivåerna skall bestämmas och mätas.

2.5.3.4 Defect class 3 – Internal volume

Internal defects do not have contact with any of the surface zones of the component, see figure 4.

Kalmar and the supplier shall agree on how the defect levels shall be determined and measured.

Table/Tabell 4 Defect class 3 – Defect levels / Defektklass 3 – Defektnivåer

Defect level / Defektnivå	L (mm)
3	0-(2,4)
4	2,4-(3,4)
5	3,4-(5)

Dimension in bracket is not included in the range. / Siffra inom parentes är ej inkluderad i intervallet.

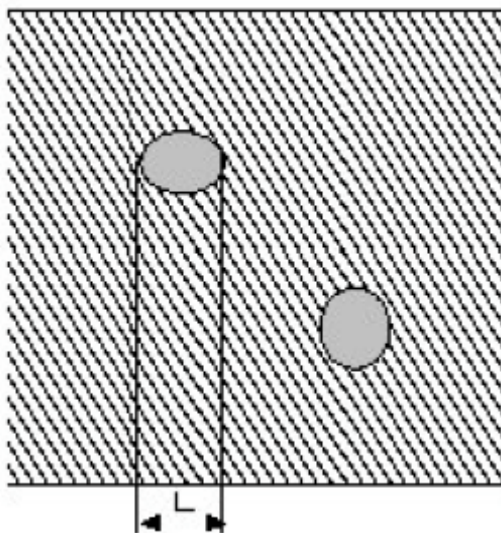


Fig 4 Example of internal defects / Exempel på inre defekter

2.5.3.5 Defektklass 4 – Bearbetade ytor

På vissa bearbetade ytor ställs krav av t ex tättnings-, nötnings- eller bärighetsskäl och inte av hållfasthetsskäl.

Den största tillåtna storleken på defekter på dessa ytor anges i tabell 5.
Defektnivå 3 får ej tillämpas för tättningsytor.

Inga vassa kanter får förekomma på dessa defekter.

2.5.3.5 Defect class 4 – Machined surfaces

On some machined surfaces, requirements are specified for reasons of leak tightness, abrasion resistance or bearing ratio, and not for reasons of strength.

The maximum permissible size of defects on these surfaces is indicated in table 5.

Defect level 3 may not be applicable for sealing surfaces.

No sharp edges are permitted on these defects.

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 10(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

Table/Tabell 5 Defect class 4 – Defect levels / Defektklass 4 – Defektnivåer

Defect level / Defektnivå	L (mm)	H (mm)
1	0 – (0,3)	0 – (0,3)
2	0,3 – (0,6)	0,3 – (0,6)
3	0,6 – (1,5)	0,6 – (1,0)

Dimension in bracket is not included in the range. / Siffra inom parentes är ej inkluderad i intervallet.

OBS! Det är viktigt att gjutgodstillverkaren får information om den fullständiga bearbetningen för att kunna uppfylla dessa krav.

N.B. To be able to comply with these requirements, it is important that the casting manufacturer is informed about the complete machining process to be performed.

2.5.4 Defekter inom omarkerat område

2.5.4 Defects within unmarked area

2.5.4.1 Defekter i ytzon

2.5.4.1 Defects in the surface zone

Inom omarkerat område får inga defekter större än L = 5 mm och H = 3 mm finnas.

Within unmarked area, no defects larger than L = 5 mm and H = 3 mm are permitted.

När det gäller värdet på H, gäller dessutom kravet att H aldrig får vara större än ytزونen, d.v.s. 0,2 x t.

As far as the value of H is concerned, the requirement that H must never exceed the value of the surface zone, that is 0,2 x t, also applies.

För defekter i ytزون gäller att:

The following applies to defects in the surface zone:

- Vid flera defekter nära varandra slås defekter närmast varandra ihop och betraktas som en defekt. För hopslagning av defekter skall avståndet X mellan två defekter vara $< (L1+L2)/2$, se exempel i figur 2.

- If several defects lie close to each other, those that are closest to each other shall be grouped and considered as one defect. When grouping defects, the distance X between two defects shall be $< (L1+L2)/2$, see example in figure 2.

2.5.4.2 Defekter vid bearbetade hål

2.5.4.2 Defects around machined holes

Defekter vid bearbetade hål behandlas som defekter i ytزون.

Defects around machined holes shall be treated as defects in the surface zone.

2.5.4.3 Inre defekter

2.5.4.3 Internal defects

För inre defekter gäller att:

The following applies to internal defects:

- För samtliga godstjocklekar gäller att maximalt tillåten storlek på inre defekter är 0,2 x t, där t är godstjockleken.

- The maximum permissible size of internal defects for all thicknesses of material is 0,2 x t, where t is the thickness of material.

- Inre defekter skall inte ha kontakt med någon av komponentens ytزونer.

- Internal defects shall not be in contact with any of the surface zones of the component.

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 11(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

- Vid flera defekter nära varandra slås defekter närmast varandra ihop och betraktas som en defekt. För hopslagning av defekter skall avståndet X mellan två defekter vara $< (L1+L2)/2$, se exempel i figur 2.

- If several defects lie close to each other, those that are closest to each other shall be grouped and considered as one defect. When grouping defects the distance X between two defects shall be $< (L1+L2)/2$, see example in figure 2.

2.5.4.4 Defekter på bearbetade ytor

Defekter på bearbetade ytor skall behandlas som defekter i ytzon enl 2.5.4.1.

2.5.4.4 Defects on machined surfaces

Defects on machined surfaces shall be treated as defects in the surface zone acc to 2.5.4.1.

2.5.5 Kontroll av gjutdefekter

Visuell kontroll skall ske av allt gjutgods. Överenskommelse skall träffas mellan Kalmar och leverantör om vilken eller vilka kontrollmetoder som skall användas (se avsnitt 5 för exempel på metoder). Defektnivån bestäms i lämplig förstoring på en representativ yta eller volym. Den undersökta ytan skall vara rengjord.

2.5.5 Inspection of casting defects

All castings shall be inspected visually. Kalmar and the supplier shall have agreed on the inspection method(s) to be used (see section 5 for examples of methods). The defect level shall be determined at a suitable magnification of a representative surface or volume. The inspected surface shall be cleaned.

Slagg har lägre densitet än järn och flyter därmed upp i det flytande järnet och klumpar ihop sig på den övre ytan. Valet av kontrollområde är viktigt och måste baseras på hur artikeln är orienterad i gjutformen under gjutning.

Slag and dross have a density which is less than that of iron and will therefore rise in the molten iron and form clusters on the upper surface. The choice of inspection area is important and must be based on how the part is located in the mould during casting.

2.5.6 Korrigering åtgärder

Defekter får ej repareras utan skriftligt godkännande från Kalmar RDE för både omarkerade områden och zonmarkerade områden.

2.5.6 Corrective actions

Defects may not be repair welded without written approval from Kalmar RDE for both unmarked areas and zone-marked areas.

2.6 Trycktäthet

Ställs krav på trycktäthet hos helt gjutstycke eller del därav, ska överenskommelse träffas mellan Kalmar och leverantör.

2.6 Leak tightness

If there are requirements on leak tightness on an entire casting or part of it, an agreement shall be reached between Kalmar and the supplier.

2.7 Skärbarhet

Gjutgodsets skärbarhet ska uppfylla de krav som kan anses godtagbara för att artikelns funktion inte äventyras, enligt överenskommelse mellan bearbetare och gjuteri.

2.7 Machinability

The casting machinability shall comply with the requirements which are considered acceptable so that the function of the part is not jeopardized, according to agreement between the responsible metal-processing company and the foundry.

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 12(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

2.8 Märkning

Märkning av gjutgods görs enligt överenskommelse mellan Kalmar och leverantör.

Märkning som påverkar ytan, såsom prägling och upphöjd relief, är inte tillåten i zonmarkerat område.

2.9 Utfallsprovning / PPAP / PQAP

Utfallsprovning av artiklar, PPAP (Production Part Approval Process) eller PQAP (Part Quality Assurance Plan) ska utföras på alla nya artiklar och vid konstruktionsändring av gjutgodset eller när processer har ändrats.

Provresultatet ska godkännas av Kalmar före leverans eller efter leveransuppehåll på ett år eller mer. Artikel ska tillverkas enligt serieproduktionens processflöde och kontrollplan; avsedda verktyg, produktions- och mätutrustning, rutiner, system och procedurer ska användas. Om tillverkningen av en artikel sker samtidigt i flera olika verktyg eller i flera olika formrum i ett och samma verktyg ska utfallsprov tas från varje verktyg respektive formrum. Kalmar och leverantören ska enas om vilket antal artiklar som krävs för att förhållandena under serieproduktionen ska representeras tillräckligt bra.

3 Värmebehandling

Värmebehandling av gjutgods utöver åberopad materialstandard förutsätter överenskommelse mellan Kalmar och leverantör.

För avspänningsglödning av gjutgods av segjärn rekommenderas temperaturer på 550-620 °C och hålltid 1 h för varje 25 mm godstjocklek, dock minst 1 h. Långsam svalning i ugn till 300 °C, följt av fri svalning.

4 Ytbehandling

Ytbehandling (t.ex. lackering eller rostskyddsbehandling) förutsätter en överenskommelse mellan Kalmar och leverantör. I överenskommelsen skall de egenskapskrav som Kalmar ställer på ytbehandlingen specificeras (t.ex. om kort- eller långsiktigt rostskydd erfordras). Se K-std 20600.0001 för lackering.

2.8 Marking

Marking of castings shall be carried out in accordance with an agreement between Kalmar and the supplier.

Marking that affects the surface, such as embossing and raised marking, is not permitted in zone-marked areas.

2.9 Initial sample testing / PPAP / PQAP

Initial sample testing, PPAP (Production Part Approval Process) or PQAP (Part Quality Assurance Plan) shall be carried out on all new parts and at design change of the casting or when processes have changed.

The result of the testing shall be approved by Kalmar prior to delivery or after a period of non-delivery of one year or more. The part shall be manufactured in accordance with the serial production process flow and control plan using the intended tooling, production and measuring equipments, routines, systems and procedures. If the manufacturing of a part is carried out using several different tools or in several cavities of one tool, initial samples shall be taken from each tool and cavity, respectively. The number of parts required shall be agreed upon between Kalmar and the supplier to be reasonably representative of the serial production process conditions.


3 Heat treatment

Any heat treatment of castings in addition to that in the material standard referred to requires an agreement between Kalmar and the supplier.

Temperatures of 550-620 °C are recommended for stress-relieving of spheroidal graphite cast iron, heating time 1 h for each 25 mm of material thickness, however not less than 1 h. Slow furnace cooling to 300 °C, followed by uncontrolled cooling.

4 Surface treatment

Surface treatment (e.g. painting or anti-rust treatment) requires an agreement between Kalmar and the supplier. The agreement shall specify the property requirements that Kalmar imposes on the surface treatment (e.g. if short- or long-term anti-rust protection is required). See K-std 20600.0001 for painting.

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 13(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

5 Kontrollmetoder

För kontroll av gjutdefekter finns bl.a. nedanstående kontrollmetoder. Överenskommelse skall träffas mellan Kalmar RDE och leverantör om vilken eller vilka metoder som skall användas.

Kravnivåer (defektnivåer) enl avsnitt 2.5 i denna K-standard ska användas.

För oförstörande provning gäller SS-EN 473
Oförstörande provning - Kvalificering och examinering av OFP-personal - Allmänna principer
(Utbildning och certifiering av personal, Mät- och kontrollutrustning.)

a) Magnetpulverprovning

Metoden lämpar sig för indikering av ytnära sprickor och slagger i magnetiskt material. Proven bör utföras med fluorescerande medel. Se SS-EN 1369.

b) Provning med penetrerande vätska

Metoden är speciellt lämpad för icke-magnetiska material. Metoden lämpar sig väl för defekter öppna mot ytan. Se SS-EN 1371-1:1997 och SS-EN 1371-2:1998.

c) Radiografisk undersökning

Radiografisk metod används för att fastställa inre godsdefekter (defektklass 3). Se EN 12681:2003.

Val av hänvisningsstandard för röntgenbilden baseras på den bild som mest liknar defekterna. Trots att de är avsedda för gjutstålsartiklar kan standarderna ASTM E446 och ASTM E192 även användas för gjutjärnsartiklar (gråjärn och segjärn). Generellt sett används ASTM E192 för artiklar med tjocklek mellan 8 mm och 20 mm och ASTM E446 används för artiklar med upp till 51 mm tjocklek.

OBS! Kravet på maximal inre defektstorlek $0,2 \times t$ gäller även vid radiografisk verifiering. Uppfyllelse av godtagbart betyg enligt tabell 7 innebär inte alltid att $0,2 \times t$ -kravet uppfylls.

d) Ultraljudsprovning

Ultraljudsprovning används i första hand för att fastställa inre defekter (defektklass 3). Metoden kan även användas för att fastställa vissa yttre godsdefekter.

5 Inspection methods

When inspecting casting defects, the following inspection methods among others can be used. Kalmar R&D and the supplier shall draw up an agreement on the test method or methods to be used.

Requirement levels (defect levels) according to section 2.4 in this K-standard should be used.

SS-EN 473 Training and certification of personnel,
Non destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel - General principles
(Measurement and inspection equipment, applies to non-destructive testing.)

a) Magnetic particle inspection

The method is suitable for indicating surface-near cracks and dross in magnetic materials. The tests should be carried out using a fluorescent agent. See SS-EN 1369.

b) Liquid penetrant test

This method is particularly suitable for non-magnetic materials. The method is well adapted for defects open to the surface. See SS-EN 1371-1:1997 and SS-EN 1371-2:1998.

c) Radiographic test

The radiographic method is primarily used for determining internal defects (defect class 3). See EN 12681:2003.

The choice of the reference standard for the radiograph is determined on the basis of the image most resembling the defects. Although intended for cast steel parts, the ASTM E446 and ASTM E192 standards can also be used for cast iron (grey iron and spheroidal graphite iron) parts. In principle, ASTM E192 is used for parts whose thickness is between 8 mm and 20 mm and ASTM E446 is used for parts with a thickness of up to 51 mm.

N.B. The requirement specifying a maximum internal defect size of $0,2 \times t$ applies also at radiographic verification. Thus, compliance with an acceptable grade according to table 7, does not always mean that the $0,2 \times t$ requirement is followed.

d) Ultrasonic test

Ultrasonic testing is primarily used for determining internal defects (defect class 3). The method can also be used to disclose certain external material defects.

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 14(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

Provning skall utföras enligt EN 12680-1:2003 eller likvärdig standard.

Testing shall be made in accordance with EN 12680-3:2003 or other similar standard.

Det kan vara svårt att avgöra defektstorleken i gjutgods med ultraljud på grund av defektgeometrin, typ av defekt, defektens läge etc.

Due to the defect's geometry, type and location, it may be difficult to determine the defect size in castings by means of ultrasonic testing.

Defektnivåerna 4 och 5 för zonmarkerat område, i avsnitt 2.5.3.4 motsvarar dock ungefär allvarlighetsgrad 1, tabell 1 i EN 12680-1:2003.

However, defect levels 4 and 5 in zone-marked area in 2.5.3.4, correspond approximately to severity level 1, table 1, in EN 12680-1:2003.

För omarkerat område motsvarar kraven för inre volym i avsnitt 2.5.4.3 ungefär allvarlighetsgrad 5, tabell 1 i EN 12680-1:2003.

For unmarked areas, the requirements in section 2.5.4.3, correspond approximately to severity level 5, table 1, in EN 12680-1:2003.

e) Snittning

e) Sectioning

Metoden innebär förstörande provning och kan användas för att fastställa defektnivå i ytzon och i inre volym. Defektnivån bestäms i lämplig förstoring på en representativ volym.

This is a destructive test and can be used to determine the defect level in the surface zone and in the internal volume. The defect level is determined at a suitable magnification of a representative volume.

Magnetpulverprovning kan ge en indikation om var det kan finnas defekter och kan därför användas som en hjälp vid val av snittens placering. Ansvarig konstruktör kan konsulteras för att klargöra vilka områden som är högt påkända.

Magnetic particle inspection can give an indication of where there is an increased risk of defects, and may therefore be used as a guide when selecting section surfaces. The responsible design engineer may be consulted to find the most highly stressed areas.

6 Angivelse i konstruktionsteknisk Dokumentation

6 Indication in design-engineering Documentation

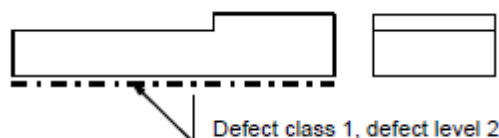
I konstruktionsteknisk dokumentation skall hänvisning till denna standard göras enligt följande exempel:

In design-engineering documentation, reference to this standard shall be made in accordance with the following example:

Ex. Spheroidal graphite iron –Technical delivery specifications, Kalmar K-std 20100.0003 / Gjutgods av segjärn –Tekniska leveransbestämmelser, Kalmar K-std 20100.0003

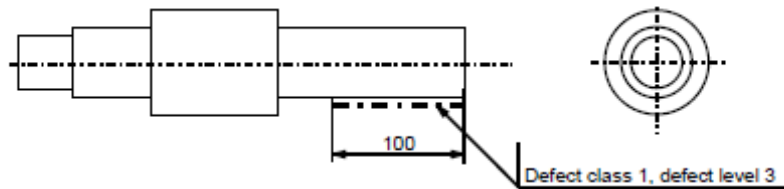
För zonmarkerade områden anges defektklasser och defektnivåer enligt nedanstående exempel:

For zone-marked areas, indication of defect classes and defect levels shall be made in accordance with the examples below:

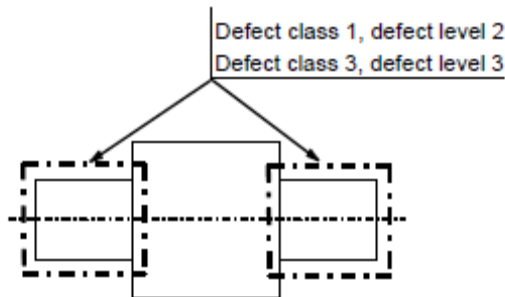


Ex. 1 Zone-marking of complete surface / Zonmarkering av hel yta

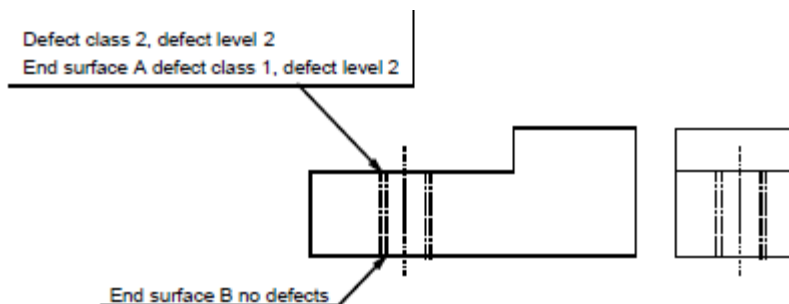
K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 15(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					



Ex. 2 Zone-marking of part of surface / Zonmarkering på del av yta



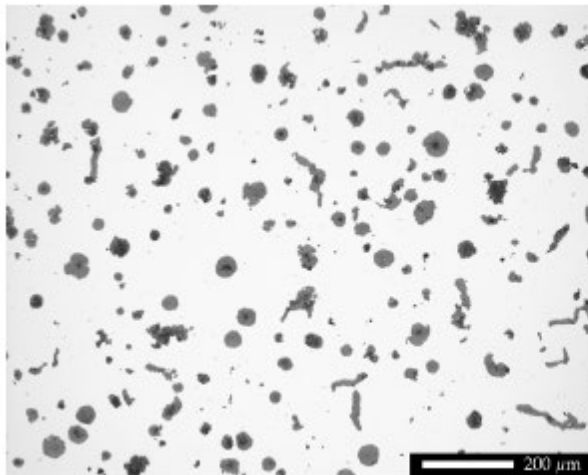
Ex. 3 Zone-marking of surfaces concerning external and inner defects / Zonmarkering av ytor med avseende på yttre och inre defekter



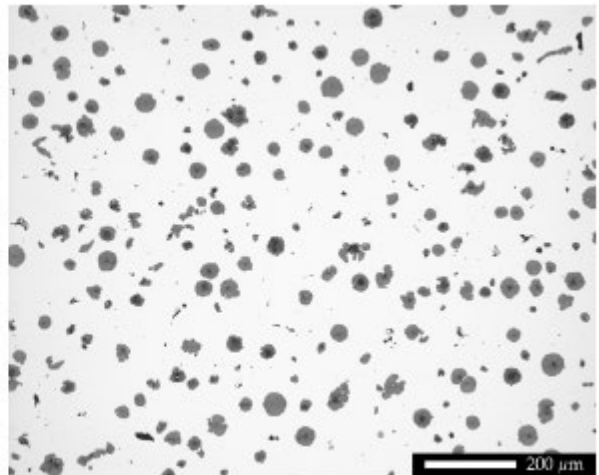
Ex. 4 Zone-marking of threaded hole / Zonmarkering av gängat hål

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 16(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					

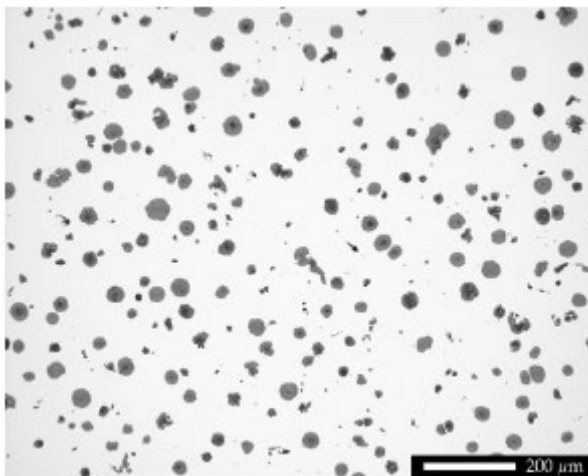
Bilaga 1 / Appendix 1



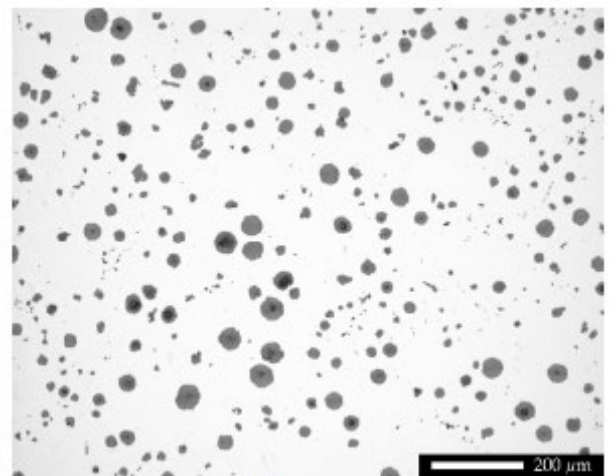
70 %



75 %

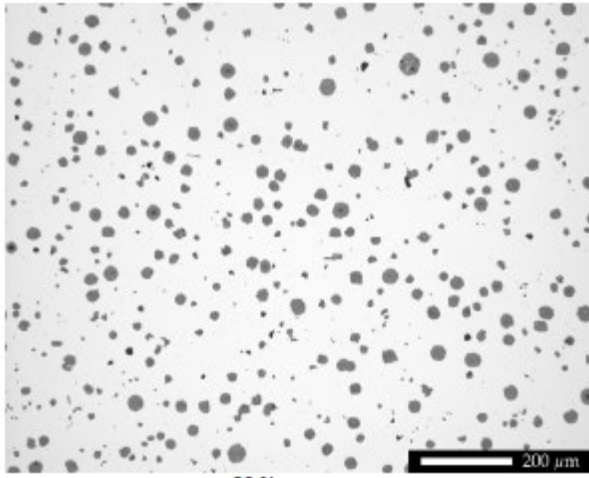


80 %



85 %

K-Standard		20100.0003			
Issued by TLL	Authorized by MAO/PEJ	Valid from 2013-02-06	Page 17(17)	Edition 1	
Gjutgods av segjärn – Tekniska leveransbestämmelser Spheroidal graphite iron castings - Technical delivery specifications					



90 %