Hoogovens Staal

R1 78 40 02 Technische Richtlijn

Keuringsvoorschriften Gietijzer

Auteur: A. Vink

Uitgave: Oktober 1999

Versie 1.0

Dit is een niet geregistreerd document.
Bij wijzigingen in dit document wordt het niet naar u verzonden.
De laatste versie van dit document is opvraagbaar via Intranet.

Informatie en wijzigingen:

Onderwerp document	Vink	tel. +31 (0)251-4 91681
Standaardisatie	Standaardisatie bureau	tel. +31 (0)251-4 97693

Inhoud:

1. ALGEMEEN 3

1.1. TOEPASSINGSGEBIED 3
1.2. DEFINITIES 3

2. GIETIJZERSOORTEN 4

2.1. VERVAARDIGING 4
2.2. UITERLIJK 4
2.3. VERPLICHTE INFORMATIE DOOR BESTELLER 5
2.4. KEURINGSEISEN 5
2.5. NIET-DESTRUCTIEF ONDERZOEK 5
2.5.1. Onderzoek op oppervlaktescheuren 6
2.5.2. Onderzoek op inwendige fouten 6
2.5.3. Rapporteringen 6

3. TABELLEN 7

4. VERWIJZINGEN 11

5. VERKLARING 12

Blanco pagina

1. ALGEMEEN

1.1. Toepassingsgebied

Deze Technische Richtlijn is opgesteld voor het vastleggen van algemene eisen en keuringsmethoden voor alle kwaliteiten gietijzer, welke door Hoogovens Staal B.V. rechtstreeks of via derden worden besteld. Deze Technische Richtlijn is een gedeeltelijke uitwerking van en nadere instructies ingevolge van artikel 6 van de Leveringsvoorwaarden (L.V.) van Hoogovens Staal B.V.

1.2. Definities

In deze Technische Richtlijn dienen te worden verstaan onder:

- Leverancier: de gieterij die de gietstukken vervaardigt
- Besteller: Hoogovens Staal B.V.

Ook indien derden voor Hoogovens bestemde gietstukken bij een leverancier bestellen, wordt Hoogovens in het kader van deze Technische Richtlijn toch te allen tijde geacht de besteller te zijn.

- Keuringsdienst van besteller: de afdeling kwaliteitskeuringen van Hoogovens Staal B.V. of een door Hoogovens Staal B.V. aangewezen keuringsgemachtigde
- Besteleenheid: een partij, bestaande uit één of meer stukken van dezelfde staalkwaliteit, die gelijktijdig of nagenoeg gelijktijdig zijn besteld.
- Keuringseenheid: een partij, bestaande uit één of meer stukken van dezelfde staalkwaliteit, waarop de resultaten van een voorgeschreven keuring voor wat betreft goed- of afkeuring betrekking hebben.

2. GIETIJZERSOORTEN

Alle soorten gietijzer worden middels materiaalsymbolen en/of nummers aangeduid. De uitleg van de symbolen en nummers is vastgelegd in NEN-EN 1560. Deze richtlijn is van toepassing op:

a) Genormeerd gietijzer: gietijzer dat in een Europese norm is gespecificeerd
b) Niet genormeerd gietijzer: gietijzer, dat niet in een Europese norm is gespecificeerd, maar wel in CEN-lidstaten wordt geproduceerd en/of gebruikt.

Deze Technische Richtlijn geldt voor alle gietijzersoorten, zoals:

– Grijs gietijzer	NEN-EN 1561
– Smeedbaar gietijzer	NEN-EN 1562
– Nodulair gietijzer	NEN-EN 1563
– Bainitisch nodulair gietijzer	NEN-EN 1564

In hoofdstuk 3 zijn de verschillende soorten in tabellen weergegeven.

2.1. Vervaardiging

Tenzij anders is overeengekomen is de leverancier vrij in de wijze van vervaardiging. Dit betekent dat de vorm van de modellen afhangt van de vervaardigingswijze. Kernsteunen zijn alleen toelaatbaar indien door de besteller toestemming is verleend.

2.2. Uiterlijk

Onbewerkte gietstukken moeten bij levering zijn ontdaan van giettappen, opkomers en bramen. Het al of niet verwijderen van verloren koppen moet bij de bestelling worden overeengekomen. Het oppervlak moet gaaf, strak en goed gereinigd zijn.
Zonder overleg met de besteller mag aan een gietstuk niet worden gelast.
In het algemeen mogen geen gebreken worden hersteld, anders dan in overleg met de keuringsgemachtigde van Hoogovens.
De vorm van een gietstuk dient zo goed mogelijk in overeenstemming te zijn met het model of de tekening volgens welke het is besteld. De afwijkingen van de tekening die noodzakelijk of gewenst zijn voor het vormen en gieten, kunnen door de leverancier na overleg met de besteller en verkregen goedkeuring worden aangebracht. De te verkrijgen nauwkeurigheidsgraad van een gietstuk is onder andere afhankelijk van de vorm en constructie van het gietstuk zelf. **Het is niet mogelijk om algemeen geldende waarden op te geven. De maatnauwkeurigheid moet bij de bestelling worden overeengekomen**. In dit geval moet door de besteller worden opgegeven van welke opspanpunten of vlakken bij de eerste bewerking wordt uitgegaan en hoe de verdere bewerkingsvolgorde zal zijn.
Bewerkingstoeslagen mogen niet worden gebruikt om maatafwijkingen te corrigeren, doch dienen als extra toeslag op de maat te zijn aangebracht. De grootte van de bewerkingstoeslag kan bij de bestelling worden overeengekomen.

2.3. Verplichte informatie door besteller

De volgende informatie moet door de besteller vastgelegd zijn
(volgens NEN-EN 1559 standaards)

- aantal gietstukken
- gietmateriaal en materiaalnorm
- specificaties (tekeningen, andere normen)
- de levering van modellen, kernbakken, metalen gietvormen
- in- en uitwendige toestand
- bewerkingstoegift (volgens ISO 5459)
- algemene toleranties (volgens ISO 8062)
- positie van het proefstuk (aangegoten of los gegoten)
- niet-destructief onderzoek methode (aanvaardbaarheidscriteria)
- soort van keuring (volgens EN 10204) en certificaat

2.4. Keuringseisen

a) Indien er aan het gietstuk geen bijzondere eisen worden gesteld (zoals deksels of andere eenvoudige stukken welke geen moeilijke vorm kennen of geen belastingen ondergaan) kan worden volstaan met een fabrieksverklaring (2.1 volgens EN 10204) of een fabriekscontrole attest (2.2 volgens EN 10204). Bij dit laatste moet de besteller aangeven voor welke eigenschappen van het gietstuk de beproevingsresultaten in dit document moeten worden gegeven (meestal alleen de chemische analyse).

b) Indien het gietstuk aan bepaalde sterkte eisen moet voldoen of een moeilijke vormgeving bezit dient een keuringsrapport te worden besteld (3.1B of 3.1C volgens EN 10204). Dit betekent dat de in de bestelling genoemde eisen op het gietstuk geverifieerd dienen te worden, zoals:
   - aangegoten proefstukken of los gegoten of genomen uit het gietstuk
   - treksterkte (bij treksterkte van 400 N/mm2 of hoger altijd een 3.1C certificaat)
   - hardheid
   - kerfslagproef
   - chemische analyse
   - niet-destructief onderzoek (opgeven welke klasse)
   - aantal proefstaven per keuringseenheid

2.5. Niet-Destructief Onderzoek

Dit onderzoek wordt alleen verricht, indien dit in de bestelling is voorgeschreven of op de tekening is vermeld. Indien echter een visueel onderzoek indicaties geeft, die de aanwezigheid van gebreken doen vermoeden of na een uitgevoerde reparatie, kan door de besteller eveneens een aanvullend hieronder genoemd niet destructief onderzoek worden verlangd. De besteller zal de te onderzoeken plaatsen aanwijzen. Vooropgesteld wordt, dat scheuren te allen tijde ontoelaatbaar zijn.

2.5.1. Onderzoek op oppervlaktescheuren

Indien dit onderzoek wordt verlangd, dan zullen de daartoe aangewezen plaatsen worden onderzocht door middel van bijvoorbeeld:
- de magnetische methode
- de penetratie vloeistof methode

De keuze van de te volgen methode, alsmede de wijze van uitvoering is aan de goedkeuring van de besteller onderworpen.

2.5.2. Onderzoek op inwendige fouten

In geval dit onderzoek wordt verlangd, dan zal dit op de daartoe aangewezen plaatsen worden verricht door middel van:
- *Ultrasoon onderzoek*, volgens een bij de leverancier gebruikelijke methode, die vooraf aan de besteller ter goedkeuring wordt voorgelegd.
- *Radiografisch onderzoek*, volgens een door de besteller goedgekeurde methode.
- De goedkeuringsklasse(n) moet(en) door de besteller in zijn bestelling of op de tekening worden opgegeven.
- *Persdichtheid*, waarbij in principe de bepalingen in DIN 50104 worden aangehouden, eventueel aangevuld met nadere bijzonderheden in de technische specificatie.

2.5.3. Rapporteringen

De resultaten van een verricht onderzoek welke door daartoe bevoegde personen is uitgevoerd, moeten door de leverancier worden vastgelegd in een certificaat, dat direct na het onderzoek aan de Keuringsdienst van de besteller moet worden verstrekt. Dit certificaat dient tenminste de volgende gegevens te bevattten:

- de onderzoeksmethode
- de plaats(en) en omvang van het onderzoek, eventueel op de schets te vermelden
- de wijze van foutgrootte – bepalingen en van uitvoering van het onderzoek met vermelding van gebruikte apparatuur, stroomsoort en –sterkte, frequentie, tasters, vloeistoffen, drukken, etc.
- de afkeurcriteria (eventueel naar plaats op gietstuk gespecificeerd) ten aanzien van aard, hoeveelheid en grootte van fouten.
- de resultaten van het onderzoek
- eventueel gebezigde reparatiemethode ter opheffing van ontoelaatbare fouten
- de resultaten van een eventueel herhalingsonderzoek
- alle verdere relevante gegevens, die voor het desbetreffende niet destructieve onderzoek van belang zijn. Het kan zijn dat vooraf is vastgelegd dat de Keuringsdienst bij het onderzoek aanwezig is.

3. TABELLEN

Tabel 1 Soorten grijs gietijzer

Materiaalaanduiding		Maatgevende wanddikte 1) mm		Treksterkte R_m 2) Veplichte waarden		Treksterkte R_m 4) Verwachte waarden in gietstuk 5)	Oude aanduiding
Symbool	Nummer	groter dan	tot en met	Apart gegoten monster 3) N/mm² min.	Aangegoten monster N/mm² min.	N/mm² min.	
EN-GJL **100**	EN-JL1010	5 6)	40	**100** tot 200 7)	-	-	
EN-GJL-**150**	EN-JL1020	2.5 6)	5	**150** tot 250 7)	-	180	GG 15
		5	10		-	155	
		10	20		-	130	
		20	40		120	110	
		40	80		110	95	
		80	150		100	80	
		150	300		90 5)	-	
EN-GJL-**200**	EN-JL1030	2.5 6)	5	**200** tot 300 7)	-	230	GG 20
		5	10		-	205	
		10	20		-	180	
		20	40		170	155	
		40	80		150	130	
		80	150		140	115	
		150	300		130 5)	-	
EN-GJL-**250**	EN-JL1040	5 6)	10	**250** tot 350 7)	-	250	GG 25
		10	20		-	225	
		20	40		210	195	
		40	80		190	170	
		80	150		170	155	
		150	300		160 5)	-	
EN-GJL-**300**	EN-JL1050	10 6)	20	**300** tot 400 7)	-	270	GG 30
		20	40		250	240	
		40	80		220	210	
		80	150		210	195	
		150	300		190 5)	-	
EN-GJL-**350**	EN-JL1060	10 6	20	**350** tot 450 7)	-	315	GG 35
		20	40		290	280	
		40	80		260	250	
		80	150		230	225	
		150	300		210 5)	-	

1) indien een aangegoten monster moet worden gebruikt, moet de maatgevende wanddikte tijdens de bestelling worden overeengekomen
2) indien tijdens de bestelling het aantonen van de treksterkte is overeengekomen, moet het soort monster in de bestelling worden genoemd (zie 8.2). Indien er geen overeenkomst is over het soort monster, wordt dit aan de fabrikant overgelaten.
3) Voor aanvaardbaarheidsdoeleinden moet de treksterkte van een gegeven soort tussen zijn nominale waarde *n* (positie 5 van het materiaalsymbool) en (*n*+100) N/mm² liggen.
4) Deze kolom geeft een leidraad voor de waarschijnlijke variatie in treksterkte voor verschillende maatgevende wanddikten indien een gietstuk met een eenvoudige vorm en uniforme wanddikte met een gegeven soort grijs gietijzer wordt gegoten. Voor gietstukken met een niet uniforme wanddikte of gietstukken met kerngaten zijn de waarden in de tabel slechts een benaderde leidraad voor de waarschijnlijke treksterkte in verschillende delen en het ontwerp van gietstukken zou moeten zijn gebaseerd op de gemeten treksterkte in kritische delen van het gietstuk.
5) Deze waarden dienen als richtlijn. Ze zijn niet verplicht.
6) Deze waarde is opgenomen als ondergrens van het maatgevende wanddiktegebied.
7) De waarden betreffen monsters met een middellijn zoals gegoten 30 mm; dit komt overeen met een maatgevende wanddikte van 15 mm.

OPMERKINGEN
1) 1 N/mm² is gelijk aan 1 MPa
2) Voor een hoge dempingscapaciteit en thermische geleiding is EN-GL-100 (EN-JL1010) het meest geschikte materiaal.
3) De materiaalaanduiding is volgens EN 1560.
4) De in vet gedrukte getallen geven de minimum treksterkte aan waaraan het symbool van de soort is gerelateerd.

Soorten smeedbaar gietijzer

Tabel 2 Frisijzer (oude aanduiding: GSmF)

Materiaalaanduiding		Nominale middellijn van de proefstaaf	Treksterkte	Rek	0,2% -rek grens		Hardheid volgens Brinell (slechts ter informatie)
Symbool	Nummer	*d* mm	R_m N/mm² min.	$A_{3,4}$ % min.	$R_p0,2$ N/mm² min.		HB max.
EN-GJMW-**350-4**	EN-JM1010	6 9 **12** 15	270 310 **350** 360	10 5 **4** 3	-[1)] - - -		230
EN-GJMW-**360-12**[2)]	EN-JM1020[2)]	6 9 **12** 15	280 320 **360** 370	16 15 **12** 7	-[1)] 170 **190** 200		200
EN-GJMW-**400-5**	EN-JM1030	6 9 **12** 15	300 360 **400** 420	12 8 **5** 4	-[1)] 200 **220** 230		220
EN-GJMW-**450-7**	EN-JM1040	6 9 **12** 15	330 400 **450** 480	12 10 **7** 4	-[1)] 230 **260** 280		220
EN-GJMW-**550-4**	EN-JM1050	6 9 **12** 15	- 490 **550** 570	- 5 **4** 3	-[1)] 310 **340** 350		250

[1)] Door de problemen bij het bepalen van de rekgrens op kleine proefstaven, moeten de waarden en de meetmethode tussen de fabrikant en de koper tijdens de bestelling worden overeengekomen.
[2)] Het meest geschikte materiaal voor lassen.

OPMERKINGEN:
1) 1 N/mm² is gelijk aan 1 MPa
2) De materiaalaanduiding is volgens EN 1560
3) De in vet gedrukte getallen geven de minimumsterkte en de minimumrek $A_{3,4}$ aan waaraan het symbool van de soort is gerelateerd en de gewenste nominale middellijn van de proefstaaf en de overeenkomende minimale 0,2% rekgrens.

Tabel 3 Temperijzer (oude aanduiding: GSmT)

Materiaalaanduiding		Nominale middellijn van de proefstaaf[1)]	Treksterkte	Rek	0,2% -rek grens		Hardheid volgens Brinell (slechts ter informatie)
Symbool	Nummer	*d* mm	R_m N/mm² min.	$A_{3,4}$ % min.	$R_p0,2$ N/mm² min.		HB
EN-GJMB-**300-6**[2)]	EN-JM1110[2)]	12 of 15	300	6	-		150 max.
EN-GJMB-**350-10**	EN-JM1130	12 of 15	350	10	200		150 max.
EN-GJMB-**450-6**	EN-JM1140	12 of 15	450	6	270		150 tot 200
EN-GJMB-**500-5**	EN-JM1150	12 of 15	500	5	300		165 tot 215
EN-GJMB-**550-4**	EN-JM1160	12 of 15	550	4	340		180 tot 230
EN-GJMB-**600-3**	EN-JM1170	12 of 15	600	3	390		195 tot 245
EN-GJMB-**650-2**	EN-JM1180	12 of 15	650	2	430		210 tot 260
EN-GJMB-**700-2**	EN-JM1190	12 of 15	700	2	530		240 tot 290
EN-GJMW-**800-1**	EN-JM1200	12 of 15	800	1	600		270 tot 320

[1)] Indien een proefstaaf met een middellijn van 6 millimeter representatief is voor de maatgevende wanddikte van een gietstuk, mag deze maat van de proefstaaf worden gebruikt volgens overeenkomst tussen de fabrikant en de koper tijdens de bestelling. De minimale eigenschappen die in deze tabel gegeven zijn gelden.
[2)] Materiaal specifiek bedoeld voor toepassing waarbij de drukdichtheid belangrijker is dan een hoge mate van sterke vervormbaarheid.

OPMERKINGEN:
4) 1 N/mm² is gelijk aan 1 MPa
5) De materiaalaanduiding is volgens EN 1560
6) De in vet gedrukte getallen geven de minimumsterkte en de minimumrek $A_{3,4}$ van de soort aan.

Tabel 4
Soorten nodulair gietijzer (met eigenschappen van aangegoten proefstaven)
(oude aanduiding GGG of GGN)

Materiaalaanduiding		Maatgevende wanddikte	Treksterkte	0,2% -rekgrens	Rek
Symbool	Nummer	t mm	R_m N/mm² min.	$R_p0,2$ N/mm² min.	A % min.
EN-GJS-350-22U-LT[1)]	EN-JS1019	t ≤ 30	350	220	22
		30 < t ≤ 60	330	210	18
		60 < t ≤ 200	320	200	15
EN-GJS-350-22U-RT[2)]	EN-JS1029	t ≤ 30	350	220	22
		30 < t ≤ 60	330	220	18
		60 < t ≤ 200	320	210	15
EN-GJS-350-22U	EN-JS1032	t ≤ 30	350	220	22
		30 < t ≤ 60	330	220	18
		60 < t ≤ 200	320	210	15
EN-GJS-350-22U-LT[1)]	EN-JS1049	t ≤ 30	400	240	18
		30 < t ≤ 60	390	230	15
		60 < t ≤ 200	370	220	12
EN-GJS-350-22U-RT[2)]	EN-JS1059	t ≤ 30	400	250	18
		30 < t ≤ 60	390	250	15
		60 < t ≤ 200	370	240	12
EN-GJS-400-18U	EN-JS1062	t ≤ 30	400	250	18
		30 < t ≤ 60	390	250	15
		60 < t ≤ 200	370	240	12
EN-GJS-400-15U	EN-JS1072	t ≤ 30	400	250	15
		30 < t ≤ 60	390	250	14
		60 < t ≤ 200	370	240	11
EN-GJS-450-10U	EN-JS1132	t ≤ 30	450	310	10
		30 < t ≤ 60	overeen te komen tussen fabrikant en koper		
		60 < t ≤ 200			
EN-GJS-500-7U	EN-JS1082	t ≤ 30	500	320	7
		30 < t ≤ 60	450	300	7
		60 < t ≤ 200	420	290	5
EN-GJS-600-3U	EN-JS1092	t ≤ 30	600	370	3
		30 < t ≤ 60	600	360	2
		60 < t ≤ 200	550	340	1
EN-GJS-700-2U	EN-JS1102	t ≤ 30	700	420	2
		30 < t ≤ 60	700	400	2
		60 < t ≤ 200	660	380	1
EN-GJS-800-2U	EN-JS1112	t ≤ 30	800	480	2
		30 < t ≤ 60	overeen te komen tussen fabrikant en koper		
		60 < t ≤ 200			
EN-GJS-900-2U	EN-JS1122	t ≤ 30	900	600	2
		30 < t ≤ 60	overeen te komen tussen fabrikant en koper		
		60 < t ≤ 200			

[1)] LT voor lage temperatuur.
[2)] RT voor omgevingstemperatuur.

OPMERKING 1
De eigenschappen van aangegoten proefstaven kunnen niet de eigenschappen van het gietstuk zelf precies weergeven, maar kunnen een betere benadering zijn dan die verkregen met een apart gegoten monster. Verdere richtwaarden zijn in bijlage D gegeven.

OPMERKING 2
1 N/mm² = 1 MPa

OPMERKING 3
De aanduiding van de materialen is volgens EN 1560.

Tabel 5 Soorten bainitisch nodulair gietijzer

Mechanische eigenschappen gemeten op proefstaven vervaardigd uit apart gegoten monsters

Materiaalaanduiding		Treksterkte R_m N/mm² min.	0,2% -rekgrens $R_p0,2$ N/mm² min.	Rek A % min.
Symbool	Nummer			
EN-GJS-800-8	EN-JS1100	800	500	8
EN-GJS-1000-5	EN-JS1110	1000	700	5
EN-GJS-1200-2	EN-JS1120	1200	850	2
EN-GJS-1400-1	EN-JS1130	1400	1100	1

OPMERKING 1
De waarden van deze materialen gelden voor in zandvormen gegoten gietstukken met vergelijkbare thermische eigenschappen. Afhankelijk van overeengekomen aanvullingen bij de bestelling, kunnen zij voor gietstukken die met een andere methode zijn verkregen, gelden.

OPMERKING 2
Onafhankelijk van de gebruikte methode voor het vervaardigen van de gietstukken, zijn de soorten gebaseerd op de mechanische eigenschappen gemeten op proefstaven genomen uit apart gegoten monsters in een zandvorm of een vorm met vergelijkbare thermische eigenschappen.

OPMERKING 3
1 N/mm² = 1 MPa.

OPMERKING 4
De aanduiding van de materialen is volgens EN 1560.

Opmerking

Bij overeenkomst over de eigenschappen van proefstaven vervaardigd uit aangegoten monsters, moet aan het eind van de materiaalaanduiding met symbolen de letter U volgen en het laatste cijfer van het materiaalnummer moet 2 zijn.
De eigenschappen van proefstaven vervaardigd uit aangegoten monsters kunnen niet precies de eigenschappen van het gietstuk zelf weergeven, maar zij kunnen een betere benadering zijn dan die verkregen met proefstaven uit apart gegoten monsters.

4. VERWIJZINGEN

In deze Technische Richtlijn wordt verwezen naar

Leveringsvoorwaarden (L.V.) Hoogovens Staal, artikel 6

NEN-EN
- 1559
- 1560
- 1561
- 1562
- 1563
- 1564

ISO
- 5459
- 8062

EN 10204

DIN 50104

5. VERKLARING

Deze Technische Richtlijn vervangt HO-Standaard 78.00.40.002.