

# Technische Bepaling

## B-04

### ONDERDELEN IN SMEEDBAAR EN IN NODULAIR GIETIJZER

Versie	Datum	Aanpassingen
01	1/02/2000	Originele versie
02	28/09/2020	Normatieve herziening



## Inhoud

1.	Toepassingsgebied .....	3
2.	Normatieve referenties .....	3
3.	Benamingen en definities .....	4
4.	Kwalificatiemodaliteiten .....	5
4.1.	Kwalificatie van de leverancier .....	5
4.2.	Kwalificatie, homologatie, validatie van het product .....	5
4.3.	Intrekking van de leverancierskwalificatie .....	5
4.4.	Intrekking van de kwalificatie, homologatie, validatie van het product .....	6
5.	Technische vereisten .....	6
5.1.	Vereisten .....	6
5.2.	Typeproef .....	11
5.3.	Serieproef .....	13
6.	Controles en testen .....	13
6.1.	Bij de leverancier .....	13
6.2.	Bij NMBS .....	13
6.3.	Vereisten meetuitrusting en proeven .....	14
7.	Levering, verpakking, identificatie .....	14
7.1.	Levering .....	14
7.2.	Verpakking .....	14
7.3.	Identificatie .....	14
8.	Garantie .....	14
9.	Documentatiebeheer .....	14
9.1.	Vereisten kwaliteitsplan .....	14
9.2.	Vereisten certificaat .....	15
9.3.	Vereisten documentatiebeheer .....	15
10.	Bijlagen .....	15

## 1. Toepassingsgebied

Deze specificatie definieert de technische voorwaarden en essentiële criteria voor de levering van stukken in wit en zwart smeedbaar gietijzer en van stukken in nodulair gietijzer en in ausferritisch nodulair gietijzer.

Deze stukken kunnen deels machinaal bewerkt zijn, met of zonder een oppervlaktebescherming of geschilderd zijn.

## 2. Normatieve referenties.

De toepasselijke versie van elke hieronder vermelde norm, is de versie die geldt op de datum van de bestelling.

Wanneer meerdere vereisten elkaar tegenspreken, zijn de strengste van toepassing.

Normen	Datum	Titel
Gietijzer		
EN 1562	2019	Gieterijtechniek - Smeedbaar gietijzer
EN 1563	2018	Gieterijtechniek - Nodulair gietijzer
EN 1564	12-2011	Gieterijtechniek - Ausferritisch nodulair gietijzer
Aanvullende technische voorwaarden		
EN ISO 945-1	2018	Aanduiding van de microstructuur van gietijzer - Deel 1: Grafietclassificatie door visuele analyse (ISO 945-1:2017)
EN 1559-1	03-2011	Gieterijtechniek - Technische leveringsvoorwaarden - Deel 1: Algemeen
EN1559-3	12-2011	Gieterijtechniek - Technische leveringsvoorwaarden - Deel 3: Aanvullende eisen voor gietstukken van ijzer
EN ISO 8062-1	10-2007	Geometrische productspecificaties (GPS) - Toleranties op afmetingen en geometrie voor in een matrijs of gietvorm vervaardigde producten - Deel 1: Woordenlijst (ISO 8062-1 :2007)
EN ISO 8062-3	10-2007	Geometrische productspecificaties (GPS) - Toleranties op afmetingen en geometrie voor in een matrijs of gietvorm vervaardigde producten - Deel 3: Algemene toleranties op afmetingen en geometrie en bewerkingstoelagen voor gietstukken
EN 22768-1 (ISO 2768-1)	08-1993	Algemene toleranties - Deel 1: Toleranties voor lineaire en hoekmaten zonder afzonderlijke tolerantieaanduidingen (ISO 2768-1 1989)
EN 22768-2 (ISO 2768-2)	08-1993	Algemene toleranties - Deel 2: Vormtoleranties voor elementen zonder afzonderlijke tolerantie-aanduidingen (ISO 2768-2 : 1989)
Proeven en controles		
EN ISO 6892-1	2016	Metalen - Trekproef - Deel 1: Beproevingmethode bij kamertemperatuur (ISO 6892-1:2016)
EN ISO 6506-1	10-2014	Metalen - Hardheidsmeting volgens Brinell - Deel 1: Beproevingmethode (ISO 6506-1:2014)
EN ISO 148-1	2016	Metalen - Kerfslagproef volgens Charpy - Deel 1: Beproevingmethode (ISO 148-1:2016)
EN ISO 9712	08-2012	Niet-destructief onderzoek - Kwalificatie en certificatie van NDO-personeel (ISO 9712:2012)
EN 13018	2016	Niet-destructief onderzoek - Visuele nazicht - Algemene principes

EN1370	02-2012	Gieterijetechniek - Onderzoek van oppervlaktegesteldheid
EN ISO 9934-1	2016	Niet-destructief onderzoek - Magnetisch onderzoek - Deel 1: Algemeen principe (ISO9934-1:2016)
EN 1369	12-2012	Gieterijetechniek - Magnetisch onderzoek
EN ISO 16810	03-2014	Niet-destructief onderzoek - Ultrasoon onderzoek - Algemene principes
EN 12680-3	01-2012	Gieterijetechniek - Ultrasoon onderzoek - Deel 3: Gietstukken van nodulair gietijzer
EN ISO 5579	01-2014	Niet-destructief onderzoek - Radiografische onderzoek van metalen met gebruik van röntgen- en gammastralingstechnieken met film - Basisregel (ISO 5579:2013)
EN 12681-1	2017	Gieterijetechniek - Radiografisch onderzoek - Deel 1: Technieken met film
EN 12681-2	2017	Gieterijetechniek - Radiografisch onderzoek - Deel 2: Technieken met digitale detectoren
EN 1371-1	01-2012	Gieterijetechniek - Penetrantonderzoek - Deel 1: Zand, met de zwaartekracht en onder lagedruk gegoten gietstukken
EN 10204	01-2005	Producten van metaal - Soorten keuringsdocumenten
ISO 2859-1	04-2000	Monsternemingprocedures voor keuring op attributen - Deel 1: Steekproefprocedures voor de controles per partij, geïndexeerd volgens het aanvaardbaar kwaliteitsniveau (AQL)
ASTM E446-15		Standard Reference Radiographs for Steel Castings Up to 2 in. (50.8 mm) in Thickness
ASTM E186-15		Standard Reference Radiographs for Heavy-Walled (2 to 412 in. (50.8 to 114 mm)) Steel Castings
L-19		Epoxy-polyurethaan verfsysteem (groep 5 en 5bis)

### 3. Benamingen en definities

#### Fabrikant

Organisatie die de gietstukken produceert.

#### Lot

Elke lot bestaat uit stukken van dezelfde samenstelling, komende uit eenzelfde gieting en die dezelfde productie- en warmtebehandelingprocessen doorlopen hebben.

#### Hiërarchie van de documenten

Wanneer verschillende documenten elkaar tegenspreken, dan geldt de volgende onderlinge hiërarchie:

1. De tekening van het stuk
2. De aanvullende technische specificatie m.b.t. het stuk in kwestie
3. Deze technische bepaling B-04
4. De toepasselijke norm

#### Kwaliteitsniveau

Kwaliteitsniveau toegekend aan het gietstuk in zijn geheel, of aan zones van het gietstuk, op basis van de gebruiksbelasting en van de mogelijke gevolgen van de gebreken.

Er zijn twee kwaliteitsniveaus gedefinieerd.

In de meeste toepassingen is het ontwerpcriterium voor het kwaliteitsniveau van de gietstukken, de vermoeiingsgraad. Het niveau van de toelaatbare gebreken wordt zodanig gekozen dat er in dienst geen voortijdige vermoeiingsscheuren in het gietstuk optreden.

**Kwaliteitsniveau 1**

Kwaliteitsniveau 1 moet worden gebruikt voor de strengste toepassingen.

Deze klasse moet in de tekening worden gespecificeerd.

Op oudere documenten of tekeningen wordt kwaliteitsniveau 1 aangeduid als Klasse 1 of CL1.

**Kwaliteitsniveau 1S**

Kwaliteitsniveau 1S moet worden gebruikt voor gietzones die kwaliteitsniveau 1 vereisen aan het oppervlak en kwaliteitsniveau 2 onder het oppervlak.

Als er op de tekening bewerkte zones (montageoppervlak, boring, tapwerk ...), of bewerkte of onbewerkte versterkingszones (verstevegingsribben ...) aangeduid staan, dan zijn deze zones van kwaliteitsniveau 1S.

**Kwaliteitsniveau 2**

Kwaliteitsniveau 2 moet worden gebruikt voor minder strenge toepassingen.

Als er niets gespecificeerd is op de tekening, dan geldt kwaliteitsniveau 2.

Op oudere documenten of tekeningen wordt kwaliteitsniveau 2 aangeduid als Klasse 2 of CL2.

## 4. Kwalificatiemodaliteiten

NMBS heeft ervoor gekozen een apart kwalificatiesysteem toe te passen voor de leverancier en voor het product.

De leverancierskwalificatie valt onder de verantwoordelijkheid van NMBS Procurement.

De productkwalificatie is niet van toepassing op artikelen die onder deze technische specificatie vallen.

### 4.1. Kwalificatie van de leverancier

De fabrikant moet gekwalificeerd zijn als leverancier vooraleer hij onderdelen kan leveren en dit zowel voor de verwisselstukken als voor de onderdelen op het nieuwe materieel. De kwalificatieprocedure kan verkregen worden op het adres [qualifications@belgiantrain.be](mailto:qualifications@belgiantrain.be)

De leverancierskwalificatie wordt toegekend per koppel producent - gieter.

Bij de kwalificatie verstrekt de leverancier aan NMBS gratis een representatief monster van de materiaalsoort en de uiteindelijke staat van de voor NMBS te vervaardigen stukken. De omvang van dit monster moet het mogelijk maken om de chemische, mechanische, macro- en micrografische analyses uit te voeren op kosten van NMBS. Bij de kwalificatie wordt rekening gehouden met de evaluatie van de resultaten.

Elke aanpassing aan het proces en/of de productie moet meegedeeld worden aan NMBS, die zal oordelen of de kwalificatie opnieuw moet gebeuren.

### 4.2. Kwalificatie, homologatie, validatie van het product

Voorbehouden.

### 4.3. Intrekking van de leverancierskwalificatie

Het niet melden van een wijziging in het proces en/of van de productiesites kan leiden tot de intrekking van de leverancierskwalificatie.



Andere mogelijke oorzaken voor de intrekking kunnen zijn:

- processen, producten, controles, tests ... die niet (meer) voldoen aan de Technische Specificaties
- faillissement van de leverancier
- terugkerende kwaliteitsproblemen of leveringsproblemen
- ...

#### 4.4. Intrekking van de kwalificatie, homologatie, validatie van het product

Voorbehouden

### 5. Technische vereisten

#### 5.1. Vereisten

##### 5.1.1. Materiaal

De hieronder gedefinieerde gietkenmerken moeten voldoen aan de eisen van de referentiedocumenten (zie § 3 - Hiërarchie van documenten):

- Kwaliteit van het materiaal,
- Productie,
- Mechanische proeven (zie ook § 5.1.2),
- Chemische analyses (zie § 5.2 en 5.3 voor de testfrequentie),
- Warmtebehandeling en grafietdeeltjes.

Als de in de referentiedocumenten vermelde soort gietijzer verouderd is, moet de onderstaande conversietabel worden gebruikt:

Materiaal volgens NBN-normen	Wordt vervangen door
<b>NBN A22-203: 1972</b>	
MAS 35-12	EN GJMB 350-10
<b>NBN A22-204: 1972</b>	
MES 45-7	EN GJMW 450-7
<b>NBN 830-02:1970</b>	
FNG 42-12	EN GJS 400-15
FNG 50-7	EN GJS 500-7
FNG 60-2	EN GJS 600-3
FNG 38-17	EN GJS 400-18 RT

Materiaal volgens DIN-normen	Wordt vervangen door
<b>DIN 1693</b>	
GGG-50	EN GJS 500-7
GGG-40	EN GJS 400-15
GGG-40-3	EN GJS 400-18

Materiaal volgens NF-normen	Wordt vervangen door
<b>NF A 32-201</b>	
FGS 500-7	EN GJS 500-7
FGS 400-15	EN GJS 400-15
FGS 400-18	EN GJS 400-18



### 5.1.2. Mechanische proeven

De vereiste mechanische eigenschappen moeten worden bepaald met behulp van proefstaven die als laatste worden gegoten in dezelfde matrijzen of die bevestigd zijn aan de gietstukken waarop ze betrekking hebben volgens de bepalingen van § 8 van de normen EN1562, EN1563 en EN1564.

In ieder geval moeten de proefstaven in dezelfde smelt worden gegoten als de te leveren stukken.

Het aantal en de selectie van de proefmonsters, de voorbereiding en de warmtebehandeling ervan moeten in overeenstemming zijn met de specificaties van de desbetreffende materiaalnorm. Ten minste de volgende mechanische eigenschappen moeten worden getest in overeenstemming met de eisen van de materiaalnorm (voor de testfrequentie: zie § 5.1.8 - Beproevingplan):

Mechanische kenmerken	Norm voor de beproevingsmethode
Treksterkte / elasticiteitsgrens / rek	EN ISO 6892-1
Hardheid	EN ISO 6506-1
Kerfslagproef	EN ISO 148-1

Indien de resultaten van een mechanische proef die op monsters wordt uitgevoerd, niet voldoen aan de eisen van de relevante materiaalspecificatie, kan de fabrikant de in de relevante norm gedefinieerde procedure voor herbeproeving toepassen.

Bij de ontwikkeling van prototypestukken moet de fabrikant de correlatie aantonen van de mechanische eigenschappen tussen het verkregen resultaat op de staaf en het verkregen resultaat in de minder gunstige en/of kritieke zones (bv. zones van kwaliteitsniveau 1, kwaliteitsniveau 1S, in de kern van de belangrijkste secties ...).

Als de staaf mechanische eigenschappen vertoont die meer dan 5% hoger zijn dan de op het onderdeel gemeten eigenschappen, moet in het inspectieplan een veiligheidsmarge worden gedefinieerd om de naleving van de minimumwaarden op alle punten van de onderdelen te garanderen.

Om de homogeniteit van de mechanische eigenschappen op alle stukken van eenzelfde partij te garanderen, moet een hardheidsmeting worden uitgevoerd op minimaal 10% van de stukken van een partij met inbegrip van het monster. Het verschil tussen de maximale en minimale gemeten waarden mag niet groter zijn dan 30 HB. De meting wordt uitgevoerd na de laatste warmtebehandeling van de stukken en vóór de oppervlakte-inspectie en de machinale bewerking. De locatie moet zodanig worden gekozen dat deze geen invloed heeft op de werking van de stukken (zone die vervolgens bewerkt wordt, zone die niet belast wordt enz.). De contouren van de sporen die achterblijven op het stuk moeten geslepen worden om die te verzachten, zodat er geen bruuske overgang is.

### 5.1.3. Oppervlaktetoestand

Alle gietstukken moeten op een geschikte manier worden gereinigd. De gegoten oppervlakken moeten vrij zijn van onregelmatigheden zoals corrosie en mechanische beschadigingen, behalve die welke het gevolg zijn van de natuurlijke werking van het gietwerk en het reinigingsproces.

De maximaal toelaatbare oppervlaktetoestand en oppervlakte-onvolkomenheden zijn vermeld in § 5.1.5.1.

#### 5.1.4. Maatcontrole

Alle onderdelen moeten een maatcontrole ondergaan om er zeker van te zijn dat de op de tekening aangegeven afmetingen gerespecteerd zijn (bv.: individuele toleranties, algemene toleranties, toleranties op de onbewerkte oppervlakte).

#### 5.1.5. Niet-destructieve controles

De volgende beproevingsmethoden worden in voorkomend geval gebruikt:

Controlemethode	Referentienorm	
	Algemene principes	Controlevoorwaarden
Visueel	EN 13018	EN1370
Magnetoscopie	EN ISO 9934-1	EN 1369
Ultrasoon	EN 583-1	EN 12680-3
Radiografie	EN ISO 5579	EN 12681-1 en EN 12681-2

De fabrikant is verantwoordelijk voor de voorbereiding van de procedures en technieken voor het onderzoek van de gietstukken met behulp van magnetoscopie, ultrasoon, radiografie en/of andere methoden.

Deze technieken en procedures moeten door een derde partij namens de fabrikant worden goedgekeurd.

Opmerkingen:

- De fabrikant kan andere inspectiemethoden ter goedkeuring voorleggen aan NMBS.
- De maximaal toelaatbare gebreken zijn gedefinieerd in § 5.1.5.1, 5.1.5.2, 5.1.5.3 en 5.1.5.4.
- De beproevingsfrequenties zijn gedefinieerd in § 5.1.8 - Testplan.
- Er kunnen aanvullende proeven worden gevraagd, zoals gedefinieerd in § 5.1.6.

##### 5.1.5.1. Visuele inspectie

Een visuele inspectieprocedure specifiek voor dit stuk moet worden uitgeschreven en gevalideerd door een VT3-deskundige (volgens EN ISO 9712). Deze procedure moet op de werkplek beschikbaar zijn.

Alle gietstukken moeten vrij zijn van onaanvaardbare gebreken zoals bepaald in de onderstaande tabel, en van oppervlaktefouten, krimpfouten, scheuren en krimpscheuren, tenzij ze worden gecorrigeerd in overeenstemming met de definitie in § 5.1.9.

Soort imperfectie	Aanvaardingscriteria	
	Kwaliteitsniveau 1 en 1S	Kwaliteitsniveau 2
Ruwheid van het oppervlak	2S1 (gegoten) / 3S2 (mechanische afwerking)	4S1 (gegoten) / 5S2 (mechanische afwerking)
Insluitingen	2 (B2)	3 (B4)
Porositeit door gasbellen	1 (C1)	3 (C3)
Herneming en koud-spat	2 (D1)	3 (D2)
Onregelmatig oppervlak	3 (E3)	4 (E5)
Inserts	3 (F1)	4 (F3)

Er mogen geen gebreken blijven bestaan die de gietstukken na afloop van het bewerkingsproces onaanvaardbaar maken.

De waarden tussen haakjes verwijzen naar de niveaus van de Scrata-vergelijkingsplaatjes als referentie.

#### 5.1.5.2. Inspectie via magnetisch onderzoek

Een inspectieprocedure voor magnetoscopie, specifiek voor dit stuk, zal moeten worden uitgeschreven en gevalideerd door een MT3-expert (volgens EN ISO 9712). Deze procedure moet op de werkplek beschikbaar zijn.

De omvang van de gebreken mag niet groter zijn dan wat in onderstaande tabel aangegeven is, ongeacht de staat: gegoten, machinaal bewerkt of volledig afgewerkt.

Soort gebrek	Aanvaardingscriteria :	
	Kwaliteitsniveau 1 en 1S	Kwaliteitsniveau 2
Niet-lineair	SM2	SM4
Lineair	LM1	LM3
In lijn	AM1	AM3

Elk gebrek dat ruimer is dan bepaald in deze eisen en dat verschijnt tijdens de machinale bewerking, maakt de gietstukken onaanvaardbaar als ze niet worden aangepast zoals bepaald in § 5.1.9.

Het remanent magnetisme mag maximaal 0,5 mT bedragen.

#### 5.1.5.3. Radiografisch onderzoek

Een inspectieprocedure voor radiografie, specifiek voor dit stuk, zal moeten worden uitgeschreven en gevalideerd door een MT3-expert (volgens EN ISO 9712). Deze procedure moet op de werkplek beschikbaar zijn.

De classificatie van de imperfecties die bij radiografisch onderzoek aan het licht komen, mag niet hoger zijn dan de in de onderstaande tabel vermelde onvolkomenheden:

Soort gebrek	Aanvaardingscriteria :	
	Kwaliteitsniveau 1	Kwaliteitsniveau 1S en 2
Gasholten of porositeit	2	3
Niet-metaalinsluitingen	2	3
Krimp	2	3
Herneming bij het gieten, putjes, krimpfolte, scheur, krimpscheur, blaas, slechte vulling, metaalinsluiting	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar

De referentieradiografieën zijn gedefinieerd in ASTM E446 en ASTM E186 volgens norm EN 12681.

Merk op dat de zones van kwaliteitsniveau 1 onderworpen zijn aan een radiografische inspectie volgens de norm ASTM E446 (1998), met uitzondering van clause 8.7, aangezien die de aanwezigheid van één groot gebrek voorkomt in plaats van verschillende kleine gebreken op de referentieradiografie. De radiografieën die gebreken vertonen moeten beoordeeld worden op algemene toestand wat de grootte en de verdeling van die gebreken betreft.

#### **5.1.5.4. Ultrasononderzoek**

Een inspectieprocedure voor ultrasononderzoek specifiek voor dit stuk moet worden uitgeschreven en gevalideerd door een UT3-expert (volgens EN ISO 9712). Deze procedure moet op de werkplek beschikbaar zijn.

Ultrasonische gebrekdetectie in plaats van radiografische inspectie kan alleen worden gebruikt mits toestemming van NMBS en mits er adequate definities worden bezorgd aan de hand waarvan het gebrek kan worden gelokaliseerd en gedimensioneerd. In dit geval wordt strengheidsniveau 1 volgens EN 12680-3 gebruikt voor de zones van kwaliteitsniveau 1 en strengheidsniveau 2 voor de zones van kwaliteitsniveau 2.

#### **5.1.6. Bijkomende proeven**

In voorkomend geval worden bijkomende proeven zoals drukproeven gespecificeerd op de tekening of hieronder.

De procedure moet worden overeengekomen tussen de fabrikant en NMBS.

##### **5.1.6.1. Drukproeven**

Indien een dichtheidsproef moet worden uitgevoerd, moeten de modaliteiten (beproevingdruk, aantal, vloeistof, aanhoudduur van de druk) op de tekening of in de aanvullende specificatie worden vermeld.

Als de modaliteiten niet vermeld zijn, is de beproevingsdruk 1,5 maal de werkdruk, is de vloeistof water en is de aanhoudduur van de druk 2 minuten; er moet een individuele proef worden uitgevoerd.

Indien de stukken niet lekvrij zijn, kan het afdichten van deze stukken worden toegestaan, mits voorafgaande toestemming. Het stuk moet vooraf worden aanvaard. Het gebruikte product moet een dichtheid garanderen tot 50°.

Er moet ook vermeld worden tot welke temperatuur het product bestand is.

##### **5.1.7. Grafietdeeltjes**

De vorm, de verdeling en de grootte van de grafietdeeltjes moeten worden gecontroleerd conform norm EN ISO 945-1. De aanvaardingscriteria moeten in overeenstemming zijn met de relevante materiaalnorm.

Voor nodulair gietijzer is het te verkrijgen resultaat :

- vorm VI
- een nodulariteit groter dan of gelijk aan 85%
- een nodulegrootte tussen 5 en 6.

##### **5.1.8. Testplan**

###### **5.1.8.1. Fabricage**

Van de gietstukken moet de fabrikant prototypes, 'type'-stukken, en een serieproductie vervaardigen, zoals gedefinieerd in de onderstaande tabel:

Prototypestukken die gebruikt worden voor de ontwikkeling van het industriële proces, worden niet aan NMBS geleverd. Van de 2 typestukken wordt er 1 bewaard bij de fabrikant voor een periode van 10 jaar, terwijl de andere naar NMBS wordt gestuurd (na de FAI, in voorkomend geval).

Fabricage	Aantal gietstukken	Toepassingsgeval
Prototype	naar goeddunken van de leverancier	Nieuw design
Type	2	Nieuw design en herhaaldelijke bestellingen
Serieproductie	Volgens de bestelling	Nieuw design en herhaaldelijke bestellingen

Het geschikte plan voor elk type productie staat beschreven in § 5.2 en 5.3.

### 5.1.9. Gebreken

#### 5.1.9.1. Kwaliteitsgebrek

In het kader van zijn kwaliteitszorgprocedures voert de fabrikant voldoende proeven uit om zich ervan te vergewissen dat de gietstukken aan de eisen voldoen.

De frequentie van de proeven voor de productie staat vermeld in 5.2 en 5.3. De beproevingsdossiers moeten gedurende 10 jaar worden bewaard voor onderzoek door NMBS.

Radiografische of ultrasone inspectie:

Als er gebreken aan de geïnspecteerde stukken worden geconstateerd, moet het inspectieniveau worden verhoogd tot 100%, totdat er 10 stukken zonder gebreken worden geïnspecteerd. Daarnaast moet er een magnetisch onderzoek worden uitgevoerd op 100% van de gietstukken die in dezelfde smelt zijn gemaakt.

#### 5.1.9.2. Reparatie van onaanvaardbare gebreken

Onaanvaardbare gebreken die verder gaan dan wat in deze specificatie is toegestaan, kunnen worden gerepareerd.

Alleen ondiepe oppervlaktedefecten mogen door middel van slijpen tot de onderkant van het gebrek worden verwijderd, op voorwaarde dat er in die sectie geen bruuske overgang ontstaat. De omvang van het slijpwerk is beperkt tot de afmetingen en de toleranties van de tekening. Magnetische of ultrasone inspecties zijn vereist na de reparatie.

Als de gebreken niet door middel van slijpen kunnen worden verwijderd, maakt dat de gietstukken onaanvaardbaar. Het repareren van defecten door middel van lassen is verboden.

Als er voortdurend reparaties nodig zijn op dezelfde plaats, is een nieuwe productiemethode noodzakelijk.

## 5.2. Typeproef

### 5.2.1. Inspectieplannen

#### 5.2.1.1. Controlegamma voor voor de prototypes van de gietstukken

Het inspectieplan moet eruit zien zoals gedefinieerd in de onderstaande tabel:

Test	Sectie van de eis	Percentage te testen gietstukken	
		Kwaliteitsniveau 1 en 1S	Kwaliteitsniveau 2
Chemische analyse	§ 5.1.1	100%	100%
Mechanische beproeving <sup>(3)</sup>	§ 5.1.2	100%	100%
Visuele controle	§ 5.1.3	100%	100%
Maatcontrole <sup>(4)</sup>	§ 5.1.4	100%	100%
Nazicht met magnetoscopie	§ 5.1.5.2	100%	100%
Radiografie en/of ultrasoononderzoek	§ 5.1.5.3 § 5.1.5.4	100%	100%
Massameting	Geen	50%	50%
Deestructief onderzoek <sup>(1)</sup>	Geen	50%	50%
Drukproef	§ 5.1.6.1	100% <sup>(2)</sup>	100% <sup>(2)</sup>
Grafietdeeltjes	§ 5.1.7	per gietpan, 1 micrografie van het laatst gegoten deel	

- (1) Een van de prototypes moet vernietigd worden om de micrografie te kunnen uitvoeren in de belangrijke zones.
- (2) Indien voorzien op de tekening of in het bestek.
- (3) De correlatie van de mechanische eigenschappen wordt vastgesteld op een prototypestuk en de productieparameters die deze mechanische eigenschappen garanderen zijn daarna niet meer aanpasbaar.
- (4) Alle op de tekening aangeduide afmetingen moeten worden gecontroleerd.

**5.2.1.2. Controlegamma voor de "type"-gietstukken**

Het inspectieplan moet eruit zien zoals gedefinieerd in de onderstaande tabel:

Test	Sectie van de eis	Percentage te testen gietstukken	
		Kwaliteitsniveau 1 en 1S	Kwaliteitsniveau 2
Chemische analyse	§ 5.1.1	100%	100%
Mechanische beproeving	§ 5.1.2	100%	100%
Visuele controle	§ 5.1.3	100%	100%
Maatcontrole (2)	§ 5.1.4	100%	100%
Nazicht met magnetoscopie	§ 5.1.5.2	100%	100%
Radiografie en/of ultrasoononderzoek	§ 5.1.5.3 § 5.1.5.4	100%	40%
Massameting	Geen	20%	20%
Drukproef	§ 5.1.6.1	100% <sup>(1)</sup>	100% <sup>(1)</sup>
Grafietdeeltjes	§ 5.1.7	per gietpan, 1 micrografie van het laatst gegoten deel	



- (1) Indien voorzien op de tekening of in het bestek.  
 (2) Alle op de tekening aangeduide afmetingen moeten worden gecontroleerd.

## 5.3. Serieproef

### 5.3.1. Controlegamma voor de in serie geproduceerde gietstukken

Het inspectieplan moet eruit zien zoals gedefinieerd in de onderstaande tabel:

Test	Sectie van de eis	Beproevingfrequentie	
		Kwaliteitsniveau 1	Kwaliteitsniveau 1S en 2
Chemische analyse	§ 5.1.1	1 per gieting	1 per gieting
Mechanische beproeving	§ 5.1.2	1 per gieting en per warmtebehandeling	1 per gieting en per warmtebehandeling
Visuele controle	§ 5.1.3	100%	100%
Maatcontrole <sup>(1)</sup>	§ 5.1.4	100%	100%
Inspectie via magnetisch onderzoek	§ 5.1.5.2	100%	100%
Radiografisch en/of ultrasoononderzoek <sup>(2)</sup>	§ 5.1.5.3 § 5.1.5.4	5%	Niet vereist
Drukproef	§ 5.1.6.1	100% <sup>(3)</sup>	100% <sup>(3)</sup>
Grafietdeeltjes	§ 5.1.7	per gietpan, 1 micrografie van het laatst gegoten deel	

- (1) Controleafmetingen overeen te komen tussen de fabrikant en NMBS (ten laatste op het moment van de validatie van de typestukken). In alle gevallen:
- 100% van de boringen en contactvlakken wordt gecontroleerd
  - Van de andere machinaal bewerkte vlakken wordt telkens het eerste en laatste stuk van de partij die machinaal bewerkt wordt gecontroleerd, met uitzondering van de boringen en contactvlakken, die per stuk moeten worden gecontroleerd.
- (2) Als er voor de aangeduide zones ultrasoon onderzoek wordt gebruikt om te voorkomen dat er na de laatste bewerking gebreken aan het licht komen, dient de beproevingsfrequentie voor deze zones 100% te bedragen, tenzij anders vermeld in de aanvullende specificatie.
- (3) Indien voorzien op de tekening of in het bestek.

## 6. Controles en testen

### 6.1. Bij de leverancier

NMBS behoudt zich het recht voor om voor elke bestelling bijkomende bezoeken te brengen aan de productieplaats (FAI, opvolgingsbezoeken).

### 6.2. Bij NMBS

NMBS behoudt zich het recht voor om statistische controles uit te voeren bij de ontvangst van de stukken. In geval van een negatief resultaat, zal de levering geweigerd worden en teruggestuurd naar de leverancier.

Statistische controle volgens ISO 2859-1, AQL 1,5 (algemeen controleniveau II, enkelvoudig steekproefplan).

### 6.3. Vereisten meetuitrusting en proeven

Voorbehouden.

## 7. Levering, verpakking, identificatie

### 7.1. Levering

Tenzij anders vermeld op de tekening, mogen de stukken niet geschilderd worden.

Als er wordt gevraagd om te schilderen, moet het verfprocedé voldoen aan de technische specificatie L-19: 'Epoxy-polyurethaan verfsysteem'.

Niet-geschilderde oppervlakken moeten worden geolied om een tijdelijke bescherming tegen corrosie te bieden. De gebruikte olie moet de stukken die buiten worden opgeslagen gedurende drie maanden beschermen tegen roest.

### 7.2. Verpakking

De fabrikant volgt de algemene verpakkings- en leveringsvoorwaarden van NMBS.

Tenzij anders vermeld in de bestelling, moeten de stukken worden geleverd op palletten van het type 'EUR-pallet' (maximumgewicht: 1000 kg) of in kratten voor artikelen met een lage massa. De kratten en laadpallets moeten gemakkelijk te verplaatsen zijn met een vorkheftruck.

### 7.3. Identificatie

De stukken moeten de op de tekening aangegeven merktekens dragen.

Als er niets op de tekening staat, moeten ze gemarkeerd worden met:

- Het merk van de fabrikant (fabricagesite),
- De twee cijfers van de maand en de laatste twee cijfers van het jaar van productie,
- Het partijnummer,
- Het genormaliseerde materiaal.

## 8. Garantie

De leverancier biedt op de stukken 2 jaar garantie tegen fabricagefouten. Die garantie wordt berekend vanaf de maand vermeld op de stukken.

Als de stukken gemonteerd worden op nieuw rollend materieel, geldt de leveringsdatum van het rollend materieel als aanvangsdatum voor de garantie.

## 9. Documentatiebeheer

### 9.1. Vereisten kwaliteitsplan

Voorbehouden.



## 9.2. Vereisten certificaat

In het kader van de levering van reserveonderdelen moet de leverancier een kwaliteitsdossier voorbereiden in elektronische formaat en dit vóór elke levering versturen naar het volgende adres: [certif@belgiantrain.be](mailto:certif@belgiantrain.be)

Het eerste blad van dit dossier moet het NMBS-artikelnummer bevatten, het NMBS-bestelnummer en de positie in deze bestelling, het partijnummer en het aantal geleverde stukken, alsook de verschillende betrokken fabricagesites.

De volgende pagina's bevatten ten minste een conformiteitscertificaat voor de bestelling, type 3.1, volgens de norm EN 10204 en de verschillende keuringsrapporten uit het controlegamma voor de seriestukken.

In geval van levering van het typestuk dient de leverancier het kwaliteitsdossier met betrekking tot dit stuk op te sturen, evenals alle destructieve proeven die op de prototypestukken zijn uitgevoerd.

## 9.3. Vereisten documentatiebeheer

Voorbehouden.

## 10. Bijlagen

Voorbehouden.

