

# Technische Specificatie

## A-14

### Levering van wielassen voor gesleept en tractiematerieel

Versie	Datum	Aanpassingen
01	01 / 2002	Initiële versie
02	01 / 2020	Bijwerking volgens de Europese norm EN 13261



## Inhoudsopgave

1.	Toepassingsgebied .....	3
2.	Verwijzingen naar de normen .....	3
3.	Kwalificatiemodaliteiten .....	3
3.1.	Kwalificatie van de leverancier .....	3
3.2.	Kwalificatie van het product.....	3
3.3.	Intrekking van de leverancierskwalificatie .....	4
3.4.	Intrekking van de productkwalificatie .....	4
4.	Technische vereisten .....	4
4.1.	Aan te brengen aanvullingen aan de norm NBN EN13261 .....	4
4.2.	Aanvullingen eigen aan NMBS.....	6
4.2.1.	Immatriculatie van de wielas .....	6
4.2.2.	Bewerkingsmethode van het staal.....	6
4.2.3.	C.2: Fabricage van de wielassen.....	6
4.2.4.	C.2.1 : Fabricage van wielassen door smeden .....	7
4.2.5.	C.2.2 : Fabricage van wielassen door rondwalsen .....	7
4.2.6.	C.3 : Te nemen voorzorgen tegen de vorming van vlokken .....	7
4.2.7.	C.4 : Thermische behandeling.....	7
4.2.8.	C.5 : Wegwerken van gebreken .....	8
4.2.8.1.	C.5.1 : Richten van de onbewerkte wielassen .....	8
4.2.8.2.	C.5.1 : Bijwerkingen .....	8
4.2.8.2.1.	C.5.1.1 : Toegestane bijwerkingen .....	8
4.2.8.2.2.	C.5.1.2 : Niet-toegestane bijwerkingen .....	8
5.	Controles.....	9
5.1.	Bij de leverancier.....	9
5.2.	Bij NMBS.....	9
6.	Levering, verpakking, identificatie.....	9
7.	Waarborg .....	9
8.	Documentatiebeheer .....	9
9.	Bijlagen .....	10



## 1. Toepassingsgebied

Deze technische specificatie handelt over de wielassen voor het rollend materieel. Ze is zowel van toepassing voor de wisselstukken als voor de levering van nieuwe voertuigen.

Bij tegenstrijdigheid heeft de aankooptekening voorrang op de technische specificatie.

## 2. Verwijzingen naar de normen

**NBN EN 13261:2010**      Opgestelde assen en draaistellen - Wielassen -  
Productvoorschriften

## 3. Kwalificatiemodaliteiten

NMBS heeft ervoor gekozen afzonderlijke kwalificatiesystemen toe te passen voor de leverancier en voor het product.

De leverancierskwalificatie valt onder de verantwoordelijkheid van NMBS Procurement.

De productkwalificatie valt onder de verantwoordelijkheid van NMBS Technics.

### 3.1. 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 productiesite, en omvat de fabricagekettingen (staalgietery, vorming, warmtebehandeling, bewerking).

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

### 3.2. Kwalificatie van het product

De 'kwalificatie product' in de zin van de norm NBN EN 13261 komt overeen met 'de homologatie van het product' voor NMBS.

De kwalificatie van het product moet worden uitgevoerd volgens bijlage I.4.2 van de norm NBN EN 13261 met de volgende verduidelijkingen en aanvullingen:

- Voor de vermoeiingsproef op schaal 1 :1 (NBN EN 13261), waarbij de leverancier beschikt over proefresultaten op schaal 1 :1 voor gelijkaardige producten<sup>1</sup>, mogen die voor goedkeuring worden aangeboden.
- De leverancier moet de wielasgroep kiezen waarvoor hij gekwalificeerd wil worden volgens de tabel in bijlage A.
- NMBS vraagt een proefbestelling van minimum 2 wielassen bij kwalificatie in een nieuwe groep.
- NMBS verricht voor elke proefbestelling een FAI (controleschouwing van het eerste artikel) op de verwisselstukken van het bestaande materieel en op de bestellingen van nieuw rollend materieel en behoudt zich het recht voor om andere schouwingen uit te voeren voor elke bestelling.

---

<sup>1</sup> Zelfde materiaal, fabricageplaats, fabricageketting, oppervlaktetaat, norm voor ontwerp



Het kwalificatiedossier van het product moet verstuurd worden naar het e-mailadres [qualifications@belgiantrain.be](mailto:qualifications@belgiantrain.be).

### 3.3. 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 problemen met de levering
- ...

### 3.4. Intrekking van de productkwalificatie

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

Andere mogelijke oorzaken voor de intrekking kunnen zijn:

- processen, producten, controles, tests ... die niet (meer) voldoen aan de huidige Technische Specificatie (A14).
- terugkerende kwaliteitsproblemen
- ...

## 4. Technische vereisten

### 4.1. Aan te brengen aanvullingen aan de norm NBN EN13261

De voorschriften van de norm NBN EN 13261 en zijn bijlagen zijn van toepassing mits de volgende verduidelijkingen en aanvullingen bij de alinea's waarvan de nummers in de rand vermeld zijn.

#### **Artikel 1: Toepassingsgebied**

De wielassen in EA1N moeten dadelijk dubbel genormaliseerd zijn bij hun thermische behandeling.

#### **Artikel 3.1.2: Chemische samenstelling: plaats van de monsterneming:**

De monsterneming mag worden uitgevoerd in de verlenging van de astap.

#### **Artikel 3.2.1.2: Mechanische karakteristieken: plaats van de monsterneming**

De monsterneming mag worden uitgevoerd in de verlenging van de astap.

#### **Artikel 3.2.2.2: Kerfslagvastheidskarakteristieken: plaats van de monsterneming**

De monsterneming mag worden uitgevoerd in de verlenging van de astap.

#### **Artikel 3.2.3: Vermoeidheidskarakteristieken:**

Het volledige dossier voor het bepalen van  $F_1$ ,  $F_3$ ,  $R_{fL}$  en  $R_{fE}$  moet aan NMBS worden geleverd in informaticaformaat (bijv.: PDF).

De bepaling van  $R_{fL}$  en  $R_{fE}$  moet worden uitgevoerd met behulp van de Staircase-proef, volgens de norm ISO 12107. De typeafwijking moet worden geraamd en gevalideerd ( $(N_B - A^2)/N^2 > 0.3$ ).



**Artikel 3.3.1: Microstructurele karakteristieken: Te bekomen waarden:**

De korrelgrootte moet minimum 8 bedragen volgens de norm EN ISO 643 :2003, bijlage B. Een volledig verslag, met foto's van de microstructuur voor elke gieting, evenals de korrelgrootte, moet worden geleverd in informaticaformaat (bijv.: PDF).

**Artikel 3.3.2: Microstructurele karakteristieken: plaats van de monsterneming:**

De monsterneming mag worden uitgevoerd in de verlenging van de astap.

**Artikel 3.4.1.2: Micrografische zuiverheid: plaats van de monsterneming:**

De monsterneming mag worden uitgevoerd in de verlenging van de astap.

**Artikel 3.4.2.1: Interne gaafheid: algemeen:**

De controle-installaties moeten gehomologeerd zijn door een NDO-expert van NMBS op het ogenblik van de productkwalificatie.

**Artikel 3.4.2.4: Interne gaafheid: Onderzoeksmethode:**

Manuele controle is toegelaten. In dat geval moet de controle worden uitgevoerd volgens bijlage B.

**Artikel 3.5.1: Doorlatendheid voor ultrasone trillingen: Algemeen:**

De controle-installaties moeten gehomologeerd zijn door een NDO-expert van NMBS op het ogenblik van de productkwalificatie.

Als aanvulling op de norm NBN EN 13261 legt NMBS een bijkomende methode op voor de controle van de doorlatendheid voor ultrasone trillingen (radiale methode) die beschreven staat in bijlage C van deze technische specificatie.

Voor de longitudinale methode, zie NBN EN 13261.

Voor de radiale methode, zie bijlage C van deze technische specificatie.

**Artikel 3.6.1: Restspanningen: meetmethode**

Het volledige dossier met de resultaten van de restspanningen moet aan NMBS worden geleverd in informaticaformaat (bijv.: PDF). De raming van de restspanningen aan de oppervlakte kan worden uitgevoerd door diffractie van X-stralen.

**Artikel 3.7.2.4: Gaafheid aan de oppervlakte: Onderzoeksmethodes:**

De controle-installaties moeten gehomologeerd zijn door een NDO-expert van NMBS op het ogenblik van de productkwalificatie.

**Artikel 3.9.1.1: Bescherming tegen roestvorming: Algemeen**

De wielassen moeten beantwoorden aan de vereisten van klasse 4 (niet geschilderde wielassen). Er moet een tijdelijke bescherming worden aangebracht (zie artikel 3.9.2).

**Artikel 3.9.2: Bescherming tegen roestvorming: Tijdelijke bescherming**

De wielassen moeten worden beschermd met Ensis (NN 00065163 - Olie SHELL ENSIS FLUID K of HB) of gelijkwaardig; deze bescherming wordt aangebracht als corrosiewering en tegen de gevolgen van opslag en transport.

De naafvlakken (astappen, wielen, remschijven, tandwieloverbrengingen) moeten fysiek beschermd worden tegen slagen en stoten tijdens het transport.

**Bijlage J5**

In aanvulling op de vereiste 'Geometrische en afmetingstoleranties' van tabel J.1 moet een dimensioneel verslag van alle maten van het plan worden opgemaakt met behulp van een machine om driedimensioneel te meten in het geval van de eerste levering van een nieuw naamlijstnummer.



## 4.2. Aanvullingen eigen aan NMBS

### 4.2.1. Immatriculatie van de wielas

#### Standaardgeval:

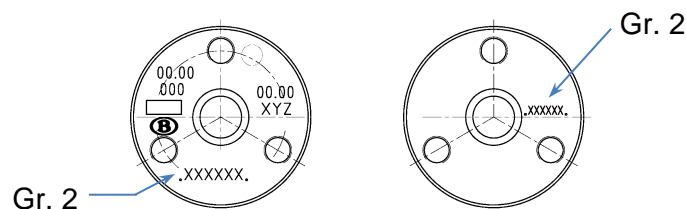
De merking moet beantwoorden aan het merkingsplan dat bij de bestelling werd geleverd.

#### Bijzonder geval:

Voor het merkteken 7 van de onderstaande merkingsplannen, moeten enkel de eerste 6 cijfers van Gr. 2 (volgnummer) worden gemerkt op de beide kanten van de as:

- 417-2-062MP2\_2
- 645-2-091MP2\_2
- C-2-551MP2\_2

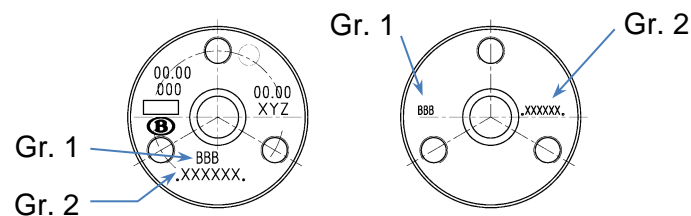
Voorbeeld:



Voor het merkteken 7 van de onderstaande merkingsplannen, moeten enkel de eerste 3 cijfers van Gr. 1 en de eerste 6 cijfers van Gr. 2 (volgnummer) worden gemerkt op de beide kanten van de as:

- 688-2-201MP2\_2

Voorbeeld:



### 4.2.2. Bewerkingsmethode van het staal

De wielassen moeten gemaakt worden met staal dat vervaardigd is in een elektrische oven, met een procédé waarbij zuivere zuurstof wordt aangeblazen langs boven of met eender welk procédé dat door NMBS als gelijkwaardig wordt erkend.

Het staal moet vacuüm worden ontgast, het moet worden gekalmeerd en van beneden afgegoten.

Continugieten is eveneens toegestaan.

### 4.2.3. C.2: Fabricage van de wielassen

De wielassen worden gefabriceerd van staven die zijn omgevormd:

- a) door smeden,
- b) door rondwalsen



#### 4.2.4. C.2.1 : Fabricage van wielassen door smeden

De wielassen moeten in vorm worden gesmeed.

De minimumdoorsnede van de oorspronkelijke staaf moet ten minste drie keer zo groot zijn als de maximumdoorsnede van de as.

Op de naafvlakken van respectievelijk de wielen, remschijven en aandrijfzandwalsen, op de asrompen en op de astapkragen, moet de diameter van de onafgewerkte wielas 7mm tot maximum 20mm groter zijn dan de diameter van de afgewerkte wielas met 7mm tot maximum 20mm en op de astappen met 7mm tot maximum 50mm.

Bovendien mogen de respectievelijke lengtes van de wielnaafzittingen, de remschijven en de aandrijfzandwalsen niet meer bedragen dan de overeenstemmende lengtes voor de op de draaibank afgewerkte wielas, en dit met 2 x 6mm voor het smeden met de smeedmachine en met 2 x 12mm voor het smeden met valhamer.

#### 4.2.5. C.2.2 : Fabricage van wielassen door rondwalsen

Voor de door walsen rondgevormde wielas moet de minimumdoorsnede van de oorspronkelijke staaf ten minste vier keer zo groot zijn als de maximumdoorsnede van de wielas.

De diameter van de onafgewerkte wielas moet ten minste 7mm groter zijn dan de diameter van de afgewerkte wielas.

#### 4.2.6. C.3 : Te nemen voorzorgen tegen de vorming van vlokken

Indien er geen effectieve ontgassing is geweest, moeten alle nodige voorzorgen worden getroffen (met inbegrip van bijvoorbeeld een langzame afkoeling) om de vorming van vlokken (barstvorming door waterstof) te vermijden. NMBS moet op haar aanvraag worden ingelicht over de genomen voorzorgsmaatregelen.

#### 4.2.7. C.4 : Thermische behandeling

De verschillende verrichtingen van de thermische behandeling moeten zo worden uitgevoerd dat het volgende is gewaarborgd:

- a) structuurhomogeniteit in eenzelfde wielas of in wielassen van eenzelfde lot.
- b) geen enkele vervorming.



4.2.8. C.5 : Wegwerken van gebreken

4.2.8.1. C.5.1 : Richten van de onbewerkte wielassen

Bij gebrek aan specifieke voorschriften voor het richten van de wielassen bij de bestelling of in de bijgevoegde documenten, zijn de volgende voorschriften van toepassing. Het richten van de wielassen moet gebeuren vóór enige bewerking en vóór het nemen van proefstukken voor mechanische proeven en microscopische onderzoeken.

Als het richten wordt uitgevoerd bij een temperatuur van minder dan 500°C, dan moeten de wielassen na het richten thermisch worden behandeld als volgt:

Toestand van de warmtebehandeling van de assen	Warmtebehandeling uit te voeren na het rechtzetten
Onbehandelde assen te leveren in standaard of gedoofde en getemperde toestand	Geen andere warmtebehandeling dan aangegeven in de volgorde.
Standaard assen	Spanningsontlasting bij een temperatuur tussen 500°C en 650°C
Geharde en geharde assen	Spanningsontlasting bij een temperatuur tussen 500°C en $T_r = 30^\circ\text{C}$ ( $T_r$ = werkelijke temperatuur) of harding en her tempering

Als de genormaliseerde wielassen gericht worden bij temperaturen van 500°C of hoger, dan moeten de omstandigheden worden gekozen zodat de mechanische karakteristieken en de bekomen structuur beantwoorden aan de voorschriften van deze technische specificatie.

In alle gevallen mag de afgewerkte wielas geen beperkingen vertonen die het gebruik ervan schaden.

4.2.8.2. C.5.1 : Bijwerkingen

4.2.8.2.1. C.5.1.1 : Toegestane bijwerkingen

Behalve op de oppervlakken met fijne afwerking, zoals wielnaafzitting, astappen, ontlastingsgroef, afronding, waarop geen enkele bijwerking is toegelaten, mogen oppervlakkige gebreken worden weggewerkt, met akkoord van de afgevaardigde van NMBS, door het metaal te verwijderen, door bewerking of door het af te slijpen, op voorwaarde dat deze procedés geen scheuren veroorzaken door het effect van de warmte en dat de afmetingstoleranties worden nageleefd.

4.2.8.2.2. C.5.1.2 : Niet-toegestane bijwerkingen

Elke oplossing, elk spoor van brander, van verwarming, van boogontsteking, elke afzetting van metaal, van elektrolytische of chemische opdekking, alsook elke bijwerking met de bedoeling een fout te verbergen, zijn ten zeerste verboden en hebben tot gevolg dat de volledige partij wordt geweigerd.





## 5. Controles

Voor de productkwalificatie, zie tabel J.1 van de norm NBN EN 13261.

### 5.1. Bij de leverancier

Voor de eerste productie van een wielas die behoort tot een gekwalificeerde groep, zal NMBS ter plaatse een FAI verrichten, met de leveringscriteria.

Voor de normale productie behoudt NMBS zich het recht voor om ter plaatse een opvolgbezoek uit te voeren.

### 5.2. Bij NMBS

NMBS kan op elk moment controles verrichten op de geleverde stukken. Er wordt niet het minste gebrek toegestaan. Bij een anomalie zal de volledige levering worden teruggestuurd naar de leverancier.

## 6. Levering, verpakking, identificatie

Bij de levering moet de fabrikant, op een blad dat geplaatst wordt op de doos, het nummer opgeven van de wielassen en tevens hun naamlijstnummer. Dit om de oplevering te vergemakkelijken.

De leveringen worden enkel uitgevoerd met de ontworpen verpakkingen, dit om eventuele stoten te voorkomen bij de levering, het hanteren en het transport.

## 7. Waarborg

De wielassen zijn gedurende 5 jaar door de leverancier gewaarborgd tegen elke fabrieksfout die bij de controle in de fabriek niet werd ontdekt. Deze periode loopt vanaf het einde van de maand die op de wielassen is aangebracht.

## 8. Documentatiebeheer

In het kader van de levering van reserveonderdelen moet de leverancier een kwaliteitsdossier klaarmaken in elektronische versie 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 lotnummer en het serienummer van de leverancier van elk geleverd stuk alsook de verschillende betrokken fabricagesites. De volgende pagina's bevatten minstens een certificaat 3.1 volgens EN 10204 dat verklaart dat de onderdelen conform de bestelling zijn, de verschillende controleverslagen van alle testen die vermeld staan in tabel J.1 van de norm NBN EN 13261, en ook de verslagen van de eventueel bijkomende tests die zijn opgenomen in het controleplan.

In het kader van de onderdelen voor nieuw materieel, zal de aard van de aan NMBS te versturen informatie worden bepaald bij de opmaak van het leveringsdossier van de constructeur.



## 9. Bijlagen

### Bijlage A: Tabel van de wielasgroepen

Groep	Plan nr.	NN.*	Materieel	Cat.	Onderwerp	Motor/Loper
1	313-2-252M	56521502	HLE21/27	1	EA4T	Motor
	279-2-205M	46114501	HLD77	1	EA4T	Motor
	320-02.40-003M_1	56521477	HLE18	1	EA4T	Motor
	421-2-177M	56022240	AM80	1	EA4T	Motor
	430-02.40-004M	56022420	AM08	1	EA4T	Motor
	691-2-201M	76144005	M6 BX	1	EA4T	Loper
	417-2-062M	56021902	AM66-79-75-76-77-86-	1	EA1T	Motor
	645-2-091M	56022003	AM75-76-77-86-89	1	EA1T	Loper
	417-2-081M	56021922	AM66-79	1	EA1T	Loper
	421-2-477M	56122203	AM80	1	EA1T	Loper
2	612-2-476M	76136030	M4	1	EA1N	Loper
	668-2-401M	76137030	M5	1	EA1N	Loper
	C-2-551M	76134030	I6/I10	1	EA1N	Loper
	685-2-201M	76142031	I11	1	EA1N	Loper
	318-2-201M	56521405	HLE13	1	EA1N	Motor
	277-2-291M	46103050	HLD62	1	EA1N	Motor
	541-2-202M	66140005	AR41	1	EA1N	Motor
	425-2-701M	56042705	AM96	1	EA1N	Motor
	C-2-551M	76134030	AM96	1	EA1N	Loper
	541-2-702M	66140001	AR41	1	EA1N	Loper
	430-02.40-014M	56114014	AM08	1	EA1N	Loper
	688-2-201M	76144010	M6	1	EA1N	Loper

\*Ter informatie



## Bijlage B: Interne gaafheid met een manuele methode

### 1. Uitrusting:

Het ultrasoon toestel is van het type met pulsen.  
Het wordt gebruikt met een rechte sensor met een diameter van 24 mm en een frequentie van 4 Mhz.  
De drempelafstelling wordt buiten dienst gesteld.

### 2. Controlemoment:

De leverancier verricht de controle op de half afgewerkte wielassen.  
NMBS behoudt zich het recht voor om de wielassen te controleren in eender welk stadium van de fabricage, na de uitgloeijing.

### 3. Controletechniek:

Het buitenoppervlak van de wielassen moet, bij de radiale steekproef, de ultrasoonenergie doorlaten zonder abnormaal verlies. De ruwheid van de onderzochte oppervlakken moet  $\leq 6.3\mu\text{m}$  bedragen.

Deze controle wordt voor 100% uitgevoerd op de wielas volgens 2 lijnen op  $90^\circ$ .

Dit is een radiale methode.

De horizontale aftasting van de oscillogram wordt zodanig afgesteld dat de bodemecho maar een enkele keer verschijnt (in principe op een afstand van 200 tot 250 mm).

De gevoeligheid van het toestel wordt afgesteld door de sensor te plaatsen in een verondersteld gezonde zone van een naafvlak van de wielas dat zo moet worden gecontroleerd dat er een amplitude van de bodemecho wordt bekomen die gelijk is aan de hoogte van het scherm. Vervolgens wordt 16dB toegevoegd aan het bekomen versterkingsniveau voor de detectie van gebreken.

Dit gevoeligheidsniveau wordt aangehouden gedurende het volledig onderzoek en indien nodig aangepast aan de variaties van de koppelingsomstandigheden.

Bij de evaluatie van een gedetecteerd defect, moet de gevoeligheid worden aangepast om de hoogte van de echo van het defect te vergelijken met de bodemecho die naar 100% van de schermhoogte is gebracht (+/- 16dB worden verwijderd).

### 4. Te bekomen resultaten:



Deze controle is bedoeld om de wielassen te elimineren die heterogeniteiten bevatten die schadelijk zijn voor de gedraging in dienst, namelijk:

- barsten en interne microbarstjes,
- aanzienlijke krimpholtes en sterke segregaties,
- grote insluitsels.

De assen moeten vrij zijn van:

- interne barsten, ongeacht hun plaats in de as. De assen die karakteristieke oscillogrammen vertonen van barsten, worden verwijderd,
- gebreken waarvan de reflexie groter is dan 60% van de hoogte van de bodemecho, in een centrale kern van 60mm diameter,
- segregaties, inclusies of poreusheid die, buiten een centrale kern van 60 mm, de volgende echo's geven:
  1. voor gewalste assen:
    - met een amplitude van meer dan 30% van de schermhoogte in de astappen, achterastappen, naafvlakken alsook in een zone van 50 mm lang in de asromp voorbij het naafvlak.
    - met een amplitude van meer dan 100 % van de schermhoogte in de rest van het aslichaam.
  2. voor gesmede assen:
    - met een amplitude van meer dan 30% van de schermhoogte in de astappen en achterastappen.
    - met een amplitude van meer dan 60 % van de schermhoogte in de naafvlakken.
    - met een amplitude van meer dan 100 % van de schermhoogte in het aslichaam.

Opmerkingen:

- De hierboven opgesomde criteria voor ultrasooncontrole gelden voor de assen waarvan de rijnsnelheid niet meer bedraagt dan 200 km/h.
- Voor hogere snelheden zijn de criteria verschillend en kunnen andere onderzoeken worden opgelegd.
- Indien wielassen aanvaardbare interne gebreken vertonen, maar die de waarde van de ultrasoon-doorlatendheid zouden kunnen verminderen, moet men zich voor de aanvaarding of de weigering baseren op het oscillogram van de doorlatendheid (diffusie).



## Bijlage C: Ultrasoondoorlatendheid (radiale methode)

### 1. Uitrusting:

Het ultrasoontoestel is van het type met pulsen.  
 Het wordt gebruikt met een rechte sensor met een diameter van 24mm en een frequentie van 4 Mhz.  
 De drempelafstelling wordt buiten dienst gesteld.

### 2. Controlemoment:

De leverancier moet de controle uitvoeren op de afgewerkte wielassen (volgens bijlage J.3 Staat van levering).  
 NMBS behoudt zich het recht voor om de wielassen te controleren in eender welk stadium van de fabricage, na de uitgloueing.

### 3. Controletechniek:

De controle wordt uitgevoerd op de cilindervormige naafvlakken en het centrum van de wielas, met een minimum van 3 metingen op de lengte van de wielas.

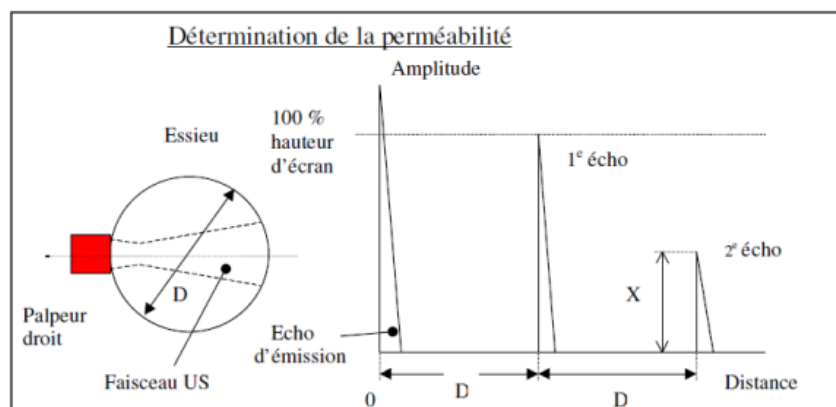
Dit is een radiale methode.

De horizontale aftasting op het oscillogramscherf wordt zodanig afgesteld dat het beeld van de bodemecho maar twee keer verschijnt (in principe over een afstand van 500 mm).  
 De amplitude van de eerste bodemecho is afgesteld op de schermhoogte van 100%.

De evaluatie van de ultrasoondoorlatendheid gebeurt door het meten van de amplitude van de tweede bodemecho, uitgedrukt in %

Ultrasoondoorlatendheid = X % van de schermhoogte waar:

$$X = \frac{\text{hauteur du second écho de réflexion}}{100}$$



De ruwheid van de onderzochte oppervlakken moet  $\leq 6.3\mu\text{m}$  bedragen.

4. Vereiste resultaten:

Worden afgekeurd:

- de wielassen die karakteristieke oscillogrammen vertonen van verspreiding over de korrels (opaciteit, wegvallen van de bodemecho).
- de wielassen die bij de radiale steekproef een ultrasoon doorlatendheid hebben die lager is dan de waarden die worden opgegeven in de onderstaande tabel.

Abaque van permeabiliteit										
Diameter (mm)	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
Permeabiliteit (%)	49.0	48.7	48.5	48.2	47.9	47.7	47.4	47.1	46.9	46.6
Diameter (mm)	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
Permeabiliteit (%)	46.3	46.1	45.8	45.5	45.3	45.0	44.8	44.6	44.4	44.2
Diameter (mm)	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
Permeabiliteit (%)	44	44	44	43	43	43	43	43	42	42
Diameter (mm)	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
Permeabiliteit (%)	42	42	42	41	41	41	41	40	40	39
Diameter (mm)	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199
Permeabiliteit (%)	39	39	38	38	37	37	37	36	36	35
Diameter (mm)	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
Permeabiliteit (%)	35.0	34.8	34.5	34.3	34.0	33.8	33.6	33.3	33.1	32.8
Diameter (mm)	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
Permeabiliteit (%)	32.6	32.4	32.1	31.9	31.6	31.4	31.2	30.9	30.7	30.4
Diameter (mm)	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229
Permeabiliteit (%)	30.2	30.0	29.7	29.5	29.2	29.0	29.0	28.9	28.9	28.8
Diameter (mm)	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
Permeabiliteit (%)	28.8	28.8	28.7	28.7	28.6	28.6	28.6	28.5	28.5	28.4
Diameter (mm)	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249
Permeabiliteit (%)	28.4	28.4	28.3	28.3	28.2	28.2	28.2	28.1	28.1	28.0
Diameter (mm)	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259
Permeabiliteit (%)	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0

5. Te verstrekken rapport:

Er moet aan NMBS een controlerapport worden bezorgd over 100% van de vervaardigde wielassen.

