

# Technische Bepaling

## B-12

### LEVERING VAN REMVOERINGEN VOOR DE SCHIJFREM

Versie	Datum	Aanpassingen
01	01/04/2004	Initiële versie
02	27/06/2019	Nieuwe template en aanpassingen volgens het materieel in dienst

## Inhoudstafel

1. Onderwerp en toepassingsgebied .....	3
2. Normatieve verwijzingen.....	4
3. Termen en definities .....	4
4. Kwalificatiemodaliteiten.....	4
4.1. Kwalificatie van de leverancier .....	4
4.2. Kwalificatie, homologatie, validatie van het product .....	5
4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie .....	5
4.4. Intrekken van de kwalificatie, homologatie, validatie van het product .....	5
5. Technische vereisten.....	6
5.1. Eisen .....	6
5.2. Typeproeven .....	6
5.3. Serieproeven .....	7
6. Controles en proeven bij levering .....	7
6.1. Bij de leverancier .....	7
6.2. Bij NMBS.....	7
6.3. Vereisten meet-en testapparatuur .....	7
7. Levering, verpakking, identificatie.....	7
8. Garantie .....	8
9. Documentatiebeheer .....	8
9.1. Vereisten bij kwalificatie, homologatie, validatie.....	8
9.2. Vereisten bij levering .....	8
9.3. Andere vereisten voor documentatiebeheer .....	8
10. Varia .....	8
11. Bijlagen.....	9
Bijlage 1: Proefprogramma dubbeldek rijtuigen.....	9
Bijlage 2: Proefprogramma locomotief type 13.....	10

## 1. Onderwerp en toepassingsgebied

Bij de NMBS worden remvoeringen voor de schijfrem, soms ook genaamd remzolen voor schijfrem, gebruikt volgens de onderstaande tabel:

Materieel	Motor- / Loopassen	remschijf $\Phi$ / materiaal	Bevestiging remschijf	Remzool type / oppervlakte (cm <sup>2</sup> )	Remzool dikte (mm)	Remzool maat C	Remzool groeven
MR 66-70 MR 73-74	Motorassen	820 / NG - GG	Wielmidden	Comp. / 200	24	7.5	Gefreesd
	Loopassen	700 / NG - GG	As	Comp. / 200	24	7.5	Gefreesd
MR 75-77 MR 78-79 MR 80-83 MR 86-89	Motorassen	820 / NG - GG	Wielmidden	Comp. / 200	24	7.5	Gefreesd
	Loopassen	700 / NG - GG	As	Comp. / 200	35	7.5	Gefreesd
MR 96	Motorassen	820 / NG - GG	Wielmidden	Comp. / 200	35	7.5	Gefreesd
	Loopassen	690 / GG	As	Comp. / 200	35	7.5	Gefreesd
MR 08	Motorassen en loopassen	680 / GG	Wielmidden	Comp. / 200	35	15	Geperst
MW41	Motorassen en loopassen	610 / GG	As	Comp. / 200	35	15	Geperst
Rijtuigen M5, M6, M7, I10_200	Loopassen	640 / GG	As	Comp. / 200	35	7.5	Gefreesd
Rijtuigen I11, I6, I10_160	Loopassen	610 / GG	As	Comp. / 200	35	15	Geperst
Rijtuigen M4	Loopassen	590 / GG	As	Comp. / 175	35	25	Geperst
Loco 13	Motorassen	920 / NG	Wielmidden	Comp. / 200	35	7.5	Gefreesd
Loco M7	Motorassen	850 / GG	Wielmidden	Comp. / 200	35	15	Gefreesd
Loco 18	Sec. as	610 / GS	As	Sinter / -	22.3	12	Plots

GG = Grijs gietijzer

NG = Nodulair gietijzer

GS = Gietstaal

Gefreesd = Minstens de langse groef moet gefreesd zijn om een fijne groef te bekomen. De dwarse groeven mogen geperst zijn.

Geperst = Alle groeven mogen geperst zijn, maar mogen ook gefreesd zijn.

Deze technische bepaling is niet van toepassing op het HST-materieel van het type TMST en PBA-PBKA.



## 2. Normatieve verwijzingen

**UIC 541-3** Brakes – Disc brakes and their application – General conditions for the certification of brake pads

## 3. Termen en definities

MIL STD: Militaire norm van de Verenigde Staten.

## 4. Kwalificatiemodaliteiten

NMBS heeft ervoor gekozen om een kwalificatiesysteem voor leveranciers en een afzonderlijke productgoedkeuring toe te passen.

De leverancierskwalificatie valt onder de verantwoordelijkheid van Supplier Development.

De productgoedkeuring valt onder de verantwoordelijkheid van B-Technics.

### 4.1. Kwalificatie van de leverancier

De NMBS past een "leveranciers"-kwalificatiesysteem toe voor de productie van remvoeringen in het kader van de regelgeving inzake overheidsopdrachten.

De kwalificatiesystemen worden beheerd door Supplier Development.

De leverancierskwalificatie wordt toegekend per productielocatie en omvat de productielocaties van de remvoeringen.

Elke wijziging in het productieproces en/of van de productievestigingen moet worden meegedeeld aan de NMBS, die zal beslissen of een herkwalificatie noodzakelijk is.

De kwalificatieprocedure "leverancier" wordt in twee fasen uitgevoerd:

- onderzoek van aanvraagdossier;
- audit van de productielocatie.

Ze kan worden verkregen via e-mail naar [qualifications@b-rail.be](mailto:qualifications@b-rail.be).

De NMBS behoudt zich het recht voor om de noodzaak van een audit te beoordelen.

De kandidaat leverancier moet aantonen dat hij beschikt over:

- de middelen om remvoeringen voor schijfrem te ontwikkelen en te vervaardigen;
- de middelen om problemen, die zich bij het gebruik voordoen, op te lossen;
- de nodige kennis en mogelijkheden om fysische en chemische proeven uit te voeren;
- een proefstand met een proefbank schaal 1/1 met een uitrusting voor thermografie.

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

De kandidaat leverancier moet een referentielijst voorleggen. In deze lijst geeft hij een opsomming van het type rollend materieel en van de grootte en de periode van de leveringen van de te kwalificeren remvoeringen voor schijfrem.

De kandidaat leverancier legt de resultaten voor van de UIC-kwalificatieproeven, zowel de proeven op een UIC-gekwalficeerde proefstand als de proeven in dienst.

De kandidaat leverancier levert de tekeningen van de remvoering. Op deze tekeningen zijn de vorm en de afmetingen van de groeven in de remvoering en van de zwaluwstaart aangeduid. Het NMBS-artikelnummer van de linker en rechter remvoering moeten op de tekeningen vermeld worden.

De kandidaat leverancier levert de fiche met de veiligheidsgegevens en de technische fiche.

Al deze documenten zullen geëvalueerd worden door B-TC43, het studiebureau van B-Technics.

Het kwalificatiedossier moet verstuurd worden naar het e-mailadres [qualifications@b-rail.be](mailto:qualifications@b-rail.be). Typeproeven zoals hieronder beschreven worden door NMBS en de leverancier uitgevoerd in functie van de voorziene toepassingen en de reeds geleverde documentatie.

B-Technics bepaalt voor welke toepassingen de remvoeringen gekwalificeerd worden. Dit wordt niet alleen beïnvloed door de technische prestaties, maar ook door de behoeften, eventuele proeven op lange termijn en minimalisatie van risico's voor de exploitatie.

Belangrijke opmerking:

De vertrouwelijke samenstelling moet worden bezorgd aan de arbeidsgeneeskunde, CPS Frankrijkstraat 85, B-1060 Brussel. Email : [cps@hr-rail.be](mailto:cps@hr-rail.be) Tel : +32 (0)2 525 27 67.

## 4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie

Indien niet wordt gewaarschuwd voor een wijziging in het proces en/of de productielocaties kan dit ertoe leiden dat de kwalificatie van de leverancier wordt ingetrokken.

Andere redenen voor terugtrekking kunnen zijn:

- processen, producten, controles, tests, ... die niet (meer) voldoen aan de technische specificaties;
- leveranciersfaillissement;
- terugkerende kwaliteits- of leveringsproblemen;
- ...

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

De kwalificatie wordt ingetrokken wanneer:

- de UIC-homologatie wordt beëindigd;
- de eigenschappen (bvb.: de remprestaties, de standtijd, sleet) afwijken van het oorspronkelijk product;

- wettelijke bepalingen het gebruik van het type remvoering voor schijfrem niet meer toelaten;
- zich ongewenste effecten voordoen tijdens de exploitatie (vb abnormale sleet, geur, rookontwikkeling, ...);
- herhaaldelijk remvoeringen moeten herkeurd of afgekeurd worden.

Andere redenen voor terugtrekking kunnen zijn:

- het niet waarschuwen voor een wijziging in het proces en/of de productielocaties;
- processen, producten, controles, tests, ... die niet (meer) voldoen aan de technische specificaties.
- terugkerende kwaliteits- of leveringsproblemen
- ...

## 5. Technische vereisten

### 5.1. Eisen

De vereisten van de Belgische exploitatie (mix korte en lange halteafstanden, mix lage en hoge snelheden, specifieke eisen rodage, periodiciteit grondige schouwingen) en de karakteristieken van het materieel (beperkte bandbreedte wrijvingscoëfficiënt; holle/bolle sleet tot 4 mm van de remschijven) maken dat een UIC - homologatie een minimumvereiste is, maar niet voldoende is.

De NMBS beslist in functie van de voorziene toepassingen en de vereisten van de TSI welke proefprogramma's gerealiseerd moeten worden op een UIC internationaal erkende testbank voor remmen en/of op de lijn.

### 5.2. Typeproeven

Beslist de NMBS proeven op de lijn te organiseren dan levert de kandidaat leverancier gratis 35 paar remzolen (voor organische remvoeringen:  $S = 200 \text{ cm}^2$ , dikte 24 mm en maat  $c = 7,5$  mm).

De NMBS doet remprestatieproeven 0% geroodeerd en remprestatieproeven droog en nat 100 % geroodeerd op een elektrisch motorrijtuig.

Zijn de resultaten van de proeven correct, dan wordt de kandidaat leverancier verzocht een proefprogramma op een proefstand 1/1 te realiseren. De kandidaat leverancier neemt de kosten op zich van de proeven in zijn installaties.

Als voorbeeld, zie bijlagen voor proefprogramma's op dubbeldek-rijtuigen en op de locomotief type 13.

Na studie van de resultaten van de remprestatieproeven op de lijn en van de proefprogramma's op de proefstand beslist de NMBS al dan niet proeven in dienst te organiseren. Drie motorrijtuigen worden dan uitgerust om het gedrag in dienst, om de standtijd en om de agressiviteit van de remvoeringen te controleren. Hiervoor doet de NMBS een proefaankoop.

Voor locomotieven met sintermetalen remvoeringen wordt een gelijkaardig proefprogramma als voor de locomotief type 13 gedefinieerd.

### 5.3. Serieproeven

De kandidaat leverancier levert een kwaliteitsplan waarin hij verklaart waar en hoe de proeven bij het keuren van de remvoeringen zullen gebeuren.

Dit controleplan zal verduidelijken:

- het weerhouden monstercollectieplan, dat, voor de dimensionele kenmerken met het document "Application de la MIL STD.105E - Plan d'échantillonnage" of een gelijkwaardige norm conform moet zijn;
- de goed- en afkeurvoorwaarden van de productie;
- het gereedschap, de meet- en exploitatiemethodes van de resultaten.
- Een controle van de wrijvingscoëfficiënt op een proefbank 1/10 volgens ORE B126 RP10 is verplicht.

## 6. Controles en proeven bij levering

### 6.1. Bij de leverancier

Elke partij moet onderworpen worden aan een systematisch controle volgens het monstercollectieplan van de serieproeven:

Op zijn minst moeten de volgende kenmerken gecontroleerd worden:

- geometrische kenmerken : afmetingen (lengte, dikte, + ijkkaliber "gaat/gaat niet" op de zwaluwstaart)
- intrinsieke kenmerken : densiteit, hardheid (cf. Fiche UIC 541-3, §1.6)
- functionele kenmerken: wrijvingscoëfficiënt, sleet (programma ORE B 126/RP10 bijlage 4 fig. 1).

De grenswaarden van de wrijvingscoëfficiënt worden bepaald door de NMBS.

### 6.2. Bij NMBS

Standaard ontvangstcontroles.

### 6.3. Vereisten meet-en testapparatuur

Zie punt 6.1.

## 7. Levering, verpakking, identificatie

De algemene verpakking- en leveringsvoorwaarden zijn van toepassing en zijn beschikbaar op de website van de NMBS.

De remvoeringen moeten in kartonnen dozen vastgebonden op europallet verstuurd worden. De dozen zijn voorzien aan hun twee langszijden van een etiket van ongeveer 50 cm x 30 cm, waarop het eindgebruikerssymbool, het NMBS-artikelnnummer, het bestelnummer, de leveringsdatum en het aantal vermeld staan.

De plaats van levering wordt vermeld op de bestelbon.

## 8. Garantie

De leverancier garandeert tegen fabricagefouten gedurende een periode van twee jaar en een houdbaarheid van minstens 5 jaar vanaf de datum van levering.

## 9. Documentatiebeheer

### 9.1. Vereisten bij kwalificatie, homologatie, validatie

Zie punt 4.2.

### 9.2. Vereisten bij levering

Certificaten en attesten zijn te leveren volgens de wettelijke en reglementaire eisen met volgende aanvullingen:

- Voor elk fabricatielot zal een gedetailleerd rapport van de controleproeven gestuurd worden naar de functionele mailbox vermeld in het lastenboek van de bestelling. Onder andere moeten vermeld worden: de meetwaarden volgens punt 6.1, de goedkeurcriteria, de betrokken partij, de datum van staalname, de identificatie van de productie-, controle- en proefmachines, evenals de naam (namen) van de proefoperateur(s).

In elk controledocument moet worden verwezen naar:

- Artikelnummer van de NMBS;
- Bestelnummer en orderpositie van de NMBS.

### 9.3. Andere vereisten voor documentatiebeheer

De gegevens van de controleproeven van punt 6.1 moeten minstens 5 jaar bewaard worden bij de leverancier en zijn op vraag van de NMBS consulteerbaar.

## 10. Varia

Geen.



## 11. Bijlagen

### Bijlage 1: Proefprogramma dubbeldek rytuigen

Trajecten heen en terug te gebruiken voor simulaties op proefstand:

- a) Oostende – Welkenraedt aan de snelheid van maximum 200 km/u met stilstanden van 60 seconden te Brugge, Gent, Brussel Zuid, Brussel Centraal, Brussel Noord, Leuven en Luik Guillemins via LGV 2 en met een onvoorziene stilstand met noodremming aan Kmp. 76 op LGV 2.
- b) Welkenraedt – Luik Guillemins aan de snelheid van maximum 160 km/u met de afdaling van Chênée met een helling van 20 ‰ en een hoogteverschil van 225 m gevolgd door een onvoorziene stilstand met noodremming aan de voet van de helling.
- c) Arlon – Namen aan de snelheid van maximum 160 km/u met stilstanden van 60 seconden te Marbehan, Jemelle, Marloie en Ciney.
- d) Ciney – Namen aan de snelheid van maximum 130 km/u met stilstanden van 30 seconden te Natoye (Kmp 84.340), Florée (Kmp 82.646), Assesse (Kmp 79.915), Courrière (Kmp 76.771), Sart-Bernard (Kmp 75.522), Naninne (Kmp 70.468), Dave-St-Martin (Kmp 67.004), Jambes Est (Kmp 63.599) en Namen.
- e) Oostende – Brussel Zuid aan de snelheid van maximum 200 km/u met stilstanden van 30 seconden te Oostkamp, Beernem, Maria Aalter, Aalter, Bellem, Hansbeke, Landegem en Drongen en met stilstanden van 60 seconden te Brugge en Gent
- f) Gent – Brussel Noord aan de snelheid van maximum 120 km/u met stilstanden van 30 seconden in Merelbeke, Melle, Wetteren, Schellebelle, Serskamp, Lede, Aalst, Erembodegem, Denderleeuw, Liedekerke, Essene – Lombeek, Ternat, St – Martens – Bodegem, Dilbeek, Gootbijgaarden, St Agatha Berchem en Jette

De gewone stilstanden gebeuren met een drukdaling van 1 bar in de ARL, t.t.z. met 2/3 van de max. remcilinderdruk, welke overeenkomt met de belading. Bij de noodremmingen wordt de ARL volledig geleidigd en wordt geremd met de max. remcilinderdruk, welke overeenkomt met de belading.

Voor de trajecten b), c), d) en e) zijn de rytuigen uitzonderlijk beladen en is het doel van de proef de thermische belasting te controleren.

Voor de trajecten a), e) en f) zijn de rytuigen normaal beladen en is het doel van de proef de levensduur van de remvoeringen en hun agressiviteit t.o.v. de remschijven te ramen.

De karakteristieken van het stel zijn:

Locomotief en 6 rytuigen

Massa locomotief: 88 ton

Geremde massa locomotief: 70 ton

Aanzetkracht en vermogen locomotief: Maximum 280 kN en tot vermogensgrens van 5 MW

Massa rytuig normale belading: 64 ton

Massa rytuig uitzonderlijk beladen: 74 ton

Rempercentage: 140 %

De 4 assen zijn elk uitgerust met 3 remschijven Ø 640 x 110 in grijs gietijzer.

De kracht  $F_b$  op de remvoeringen bedraagt:

- Rijtuig normaal beladen en drukdaling van 1 bar in de ARL: 20 kN per remschijf
- Rijtuig normaal beladen en noodremming: 32,5 kN per remschijf
- Rijtuig uitzonderlijk beladen en drukdaling van 1 bar in de ARL: 24 kN per remschijf
- Rijtuig uitzonderlijk beladen en noodremming: 38 kN per remschijf

## Bijlage 2: Proefprogramma locomotief type 13

Trajecten heen en terug te gebruiken voor simulaties op proefstand:

### Uitzonderlijke exploitatie (dynamische rem buiten dienst)

- **Locomotief sleept type reizigerstrein (300 ton massa/350 ton geremde massa)**
  - a) Aarlen – Namen aan de snelheid van maximum 160 km/h met stilstanden van 60 seconden in Marbehan, in Libramont, in Jemelle, in Marloie, in Ciney en aan de Kmp 76 en 69 en gevolgd door een onvoorziene stilstand met noodremming in Namur (Kmp 61.5)
  - b) Oostende – Aachen aan de snelheid van maximum 200 km/h met stilstanden van 60 seconden te Brugge, Gent, Brussel Zuid, Brussel Centraal, Brussel Noord, Leuven en Luik Guillemins via LGV 2 en met een onvoorziene stilstand met noodremming aan Kmp. 76 op LGV 2
  - c) Welkenraedt – Liège Guillemins aan de snelheid van maximum 160 km/h met de afdaling van Chênée met een helling van 20 ‰ en een hoogteverschil van 225 m gevolgd door een onvoorziene stilstand met noodremming aan de voet van de helling
- **Locomotief alleen**
  - d) Aarlen – Namen aan de snelheid van 120 km/h met stilstanden van 60 seconden aan de Kmp 76 en 69 en gevolgd door een onvoorziene stilstand met noodremming in Namen (Kmp 61.5)
  - e) Welkenraedt – Liège Guillemins aan de snelheid van 120 km/h met de afdaling van Chênée met een helling van 20 ‰ en een hoogteverschil van 225 m gevolgd door een onvoorziene stilstand met noodremming aan de voet van de helling (Kmp 103)
- **Locomotief als voertuig in type reizigerstrein hierboven vermeld**
  - f) Arlon – Namur aan de snelheid van maximum 160 km/u met stilstanden van 60 seconden in Marbehan, in Libramont, in Jemelle, in Marloie, in Ciney en aan de Kmp 76 en 69 en gevolgd door een onvoorziene stilstand met noodremming in Namur (Kmp 61.5)

### Normale exploitatie:

#### **Locomotief sleept type reizigerstrein (300 ton massa/350 ton geremde massa). De dynamische rem is in dienst**

- g) Aarlen – Namen en terug aan de snelheid van maximum 160 km/h met stilstanden van 60 seconden in Marbehan, in Libramont, in Jemelle, in Marloie en in Ciney
- h) Oostende – Aachen en terug aan de snelheid van maximum 200 km/h met stilstanden van 60 seconden te Brugge, Gent, Brussel Zuid, Brussel Centraal, Brussel Noord, Leuven en Luik Guillemins via LGV 2 en de helling van Chenée met een onvoorziene stilstand met noodremming op LGV 2 aan Kmp. 76 richting Luik

De uitzonderlijke exploitatie van de locomotief mag geen schade veroorzaken aan de schijfrem (remschijven + remvoeringen). Met thermografie moet worden gecontroleerd of zogenaamde “hot spots” voorkomen.

De levensduur van de remvoeringen en de sleet van de remschijven worden geraamd naar rato van een gelijk aantal ritten Arlon – Namur v.v. en Oostende – Aachen v.v. over 200 000 km. Hierbij wordt verondersteld dat de dynamische rem van de locomotief 10 % van de ritten buiten dienst is en 90 % van de ritten in dienst is.

### Karakteristieken van de locomotief

Massa: 90 ton

Coëfficiënt roterende massa's: 1,125

De toegevoegde blokrem levert 10% van de remarbeid

Gemiddelde diameter wielen: 1125 mm

Wrijvingsstraal remschijf: 384 mm

Remvoeringen UIC 2 x 200 cm<sup>2</sup>

Max. vermogen dynamische rem: 2,7 MW

De max. kracht aan de velg van de dynamische rem (EDmax) bedraagt 105 kN.

De max. kracht aan de velg van de dynamische rem bij een drukdaling van 1 bar in de ARL (EDsoll) bedraagt 70 kN.

De gerealiseerde kracht aan de velg van de dynamische rem is deze welke rekening houdt met het volgende:

- de grootte van de vraag (EDsoll)
- het beperkt vermogen van de dynamische rem
- het verdwijnen van de dynamische rem beneden de 30 km/h
- het verdwijnen van de dynamische rem tijdens een noodremming.

De kracht op de remvoeringen bedraagt:

$F_b = F_{bmax} * (ED_{soll} - ED_{dist}) / ED_{max}$  met

$F_{bmax}$  zolang  $v > 160$  km/h: 36 kN per remschijf

$F_{bmax}$  zodra  $v \leq 160$  km/h: 55 kN per remschijf