

## Meetplan Geluidspilots

### Colofon

Opdrachtgever : NS Reizigers  
Systeemgroep : TR/TD  
Auteur : E. Sikma  
Onderzoeker(s) : E. Sikma, H.F.M. Stark, B.B.H. van  
Os  
Kenmerk : TR/ES/D102A/01-278611  
Versie : 1.1  
Status : Definitief  
Datum : 13 mei 2004  
Vrijgave auteur :

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Doel van de beproevingen</b>	<b>5</b>
2.1	Prototypetesten	5
2.2	LCC-duurproeven	5
2.3	Geluid	5
<b>3</b>	<b>Algemeen overzicht en planning</b>	<b>7</b>
3.1	Algemeen overzicht uit te voeren beproevingen	7
3.2	Planning	8
3.3	Vorbereiding algemeen en uitgangspunten	8
3.3.1	Uitgangspunten	8
3.3.2	Selectie testtreinen	9
<b>4</b>	<b>Prototypetesten</b>	<b>10</b>
4.1	Uitgangspunten bij ABI-beproevingen en remwegmetingen	10
4.2	Te meten objecten	11
4.3	Te meten signalen	11
4.4	Aantal metingen	12
4.5	Meetlocatie	12
4.6	Product(en)	12
4.7	Overig	12
<b>5</b>	<b>LCC-duurproeven</b>	<b>13</b>
5.1	Duurproeven uitgangspunten	13
5.2	LCC	13
5.2.1	Uitgangspunten	13
5.2.2	Te meten objecten	14
5.2.3	Te meten grootheden	14
5.2.4	Product(en)	16
5.3	Veiligheid	17
5.3.1	Algemeen	17
5.3.2	Doorschieters	17
<b>6</b>	<b>Geluidsmetingen</b>	<b>18</b>
6.1	Geluidsmetingen uitgangspunten	18
6.2	Te meten objecten	18
6.3	Te meten signalen	19
6.4	Rijsnelheid	19
6.5	Meetlocatie	19
6.6	Overige uitgangspunten	19
6.7	Product(en)	19

<b>7 Gebruikte documenten</b>	<b>20</b>
<b>Bijlage A: motivatie geluidmeet-methode</b>	<b>21</b>
<b>Bijlage B: onttrekkingen</b>	<b>22</b>

## 1 Inleiding

Vanaf juli 2004 zijn prototypetesten en duurproeven ingepland ter vaststelling van de invloed van het verwijderen van de blokkenrem en het tegelijkertijd vervangen van de ABI bij de materieeltypen ICM-III, DDM-1 en ICR, op de aspecten *veiligheid, geluid en LCC*. De achtergronden en motivatie voor het project worden beschreven in het document "Toelatingsplan Geluidspilots" met kenmerk TR/HS/D102A/01-287720 [1] en "Plan van Aanpak Geluidspilots" met kenmerk TR/HS/D102A/01-277525 [3].

Dit meetplan beschrijft de uitgangspunten voor de beproevingen en geeft het verloop van de diverse werkzaamheden weer.

In de hoofdstukken is een onderverdeling als volgt gemaakt:

Hoofdstukken 2 en 3 geven het doel van de beproevingen en een algemeen overzicht.

Hoofdstukken 4 en 5 geven een beschrijving van de prototype- en duurbeproevingen.

Hoofdstuk 6 gaat in op de uit te voeren geluidmetingen.

Naast de werkzaamheden ten behoeve van het project Pilot Geluid, worden enkele opties beschreven die aanvullende gegevens opleveren. Deze **opties** vallen echter principieel buiten het project geluidspilots.

## 2 Doel van de beproevingen

### 2.1 Prototypetesten

De prototypetesten vallen uiteen in twee delen:

- de bepaling van het rempercentage van de omgebouwde testtreinen op droog spoor;
- een functionele ABI test m.b.v. zeeproeven.

Het doel van de bepaling van het rempercentage is om toelating te verkrijgen wegens een gewijzigd remsysteem.

Het doel van de functionele ABI test is de controle van de juiste werking van de ABI, het inregelen van de ABI en de vaststelling van het vereiste veiligheidsniveau door een vergelijking van de gemeten remwegen.

### 2.2 LCC-duurproeven

#### *LCC*

Een deel van het onderzoek bestaat uit het vaststellen van de LCC. Op basis van deze informatie van de prototypetrestellen/stammen, is het doel om een overzicht te maken van de opgetreden kosten en een vergelijking te maken tussen materieel voorzien van 'oude' ABI en materieel voorzien 'nieuwe' ABI. Hiermee wordt een onderbouwing voor de investering verkregen.

(Een analyse van de onderhoudskosten tijdens de duurproef wordt beschreven in [4]). Deze analyse is uitgevoerd om vast te stellen welke technische componenten gemonitord moeten worden tijdens de duurproef.

#### *Veiligheid*

Een secundaire functie van de duurproeven is het geven van een extra onderbouwing van het uitgangspunt en doel van het project dat het veiligheidsniveau van de beoordeelde treinstellen minimaal gelijkwaardig, zo niet hoger is geworden na de ombouw.

### 2.3 Geluid

Het hoofddoel van de geluidmetingen is om door uitschakeling van de blokkenrem, de materieeltypen ICM-III, ICR en DDM-1 in een andere geluidscategorie (met lagere geluidsemissie) onder te brengen, zoals beschreven in het Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai 2002 [2].

**Optie:** Daarnaast ontstaat de mogelijkheid om vast te stellen wat het effect op de geluidemissie op een representatieve ontvangplaats langs de baan is, ten gevolge van de aanpassingen aan het ICM-III, ICR en DDM-1 materieel. Gezien het feit dat de bestaande emissiegetallen bij elk van de categorieën, zoals beschreven in [2] mogelijk niet meer actueel zijn, kan in een later stadium een vergelijking tussen treinen voorzien van 'nieuwe'

en 'oude' ABI's worden uitgevoerd op basis van de werkelijke te meten geluidniveaus m.b.v. vaste geluidmeetposten. Deze vaste geluidmeetposten worden ontwikkeld in samenwerking met ProRail binnen het kader van het IPG-programma; (Innovatie Programma Geluid van Ministerie van V&W).

### 3 Algemeen overzicht en planning

#### 3.1 Algemeen overzicht uit te voeren beproevingen

Gedurende de looptijd van het project zijn diverse (deel)beproevingen voorzien teneinde een goede onderbouwing te geven aan de in de voorgaande paragraaf genoemde aspecten. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van alle geplande beproevingen voor de treinstellen met 'nieuwe' en 'oude' ABI's.

<b>Tabel 1: overzicht geplande beproevingen/controles</b>								
	ICM-III, nw <sub>d</sub>	ICM-III, nw <sub>w</sub>	ICM-III (oud)	ICM-IV (oud)	ICR (nw)	ICR (oud)	DDM-1 (nw)	DDM-1 (oud)
<b>Prototypetesten</b>								
Bepaling Rempercentage	X <sup>6</sup>	X <sup>6</sup>	X	(X)	X		X	
Uitvoering Zeeproeven	X	X	X	(X)	X <sup>1</sup>		X <sup>1</sup>	
<b>Duurproeven LCC</b>								
Meten remschijven	X <sup>5</sup>	X <sup>5</sup>	X		X	X	X	X
Meten remvoeringen	X <sup>5</sup>	X <sup>5</sup>	X		X	X	X	X
Raadpleging Database IVW	X <sup>5</sup>	X <sup>5</sup>	X		X	X	X	X
Raadpleging R5 Database	X <sup>5</sup>	X <sup>5</sup>	X		X	X	X	X
Verzamelen GOTCHA geg.	(X <sup>5</sup> )	(X <sup>5</sup> )	(X)		(X)	(X)	(X)	(X)
<b>Geluidmetingen<sup>3</sup></b>	X <sup>5</sup>	X <sup>5</sup>	X		X		X	
Indicatief <sup>4</sup>	(X <sup>5</sup> )	(X <sup>5</sup> )	(X)		(X)	(X)	(X)	(X)

Nw<sub>d</sub>= nieuwe ABI draaistelgestuurd, Nw<sub>w</sub>= nieuwe ABI wielstelgestuurd.

- (1) Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van een verkort meetprogramma.
- (2) Naast twee ICM-III treinstellen worden ook andere materieeltypen gevolgd.
- (3) Tijdens de geluidmetingen wordt tevens de spoorstaafrouwheid gemeten. De meetmethode betreft methode A van het Reken- en meetvoorschrift.
- (4) Hiertoe wordt gebruik gemaakt van vaste geluidmeetposten
- (5) Afhankelijk van de resultaten van de prototypetesten wordt de duurproef ingegaan met de draaistel- of de wielstelgestuurde ABI.
- (6) De remwegmetingen met ICM-III worden ofwel met een asgestuurde ABI ofwel met een draaistelgestuurde ABI uitgevoerd omdat de ABI tijdens een goede

remwegmeting ter bepaling van het rempercentage sowieso niet in geschakeld mag worden.

( ) De tussen haakjes weergegeven metingen zijn optioneel.

De volgorde waarin de beproevingen zijn aangegeven is willekeurig.

### **3.2 Planning**

Zie voor een planning document "Planning Geluidspilot", DME01-280435 [5].

Hoewel de indruk wordt gewekt dat metingen/controles continue doorlopen, geldt dit alleen voor de prototypetesten die per treinstel ongeveer één week in beslag nemen. De prototypetesten worden zoveel mogelijk in een aaneengesloten periode met doorlooptijd van ongeveer 10 weken ingepland.

De data waarop metingen plaatsvinden worden in de later op te stellen draaiboeken weergegeven.

### **3.3 Voorbereiding algemeen en uitgangspunten**

#### **3.3.1 Uitgangspunten**

Een aantal uitgangspunten is van belang ter verkrijging van een optimaal inzicht in de resultaten van de duurproef en van de prototypetesten. Deze uitgangspunten zijn:

- De wielen van alle testtreinen worden afgedraaid voor aanvang van de geluidmetingen. Geluidmetingen worden uitgevoerd na minimaal 10.000 gereden kilometers.
- Stammen en treinstellen van de te monitoren treinen worden tijdens de prototypetesten bij elkaar gehouden. Na deze testen gaan de testtreinen/stammen terug de dienstregeling in. Hier geldt dat tot en met de geluidmetingen de testtreinen/stammen bij elkaar gehouden moeten worden.

Opmerkingen:

- Wielbanden van alle testtreinen/stammen worden voorafgaand aan de geluidmetingen afgedraaid. Geluidmetingen worden uitgevoerd volgens methode A van het Reken- en meetvoorschrift [2] na 10.000 gereden kilometers.
- Het bij elkaar houden van stammen en treinstellen is noodzakelijk voor uitvoering van de geluidmetingen (doorlooptijd enkele weken). Dit geldt in minder mate voor de duurproeven (doorlooptijd 1 jaar). Ook hier wordt getracht stammen zoveel mogelijk bij elkaar te houden mede voor een zuivere vergelijking van de LCC.

### 3.3.2 Selectie testtreinen

Voor een optimaal verloop van de duurproef zijn daarnaast ten aanzien van de testtreinen de volgende aandachtspunten van belang:

- Geen vetlekkage of begin hiervan bij de aspotten,
- Wielbanddikte ruim voldoende na afdraaien om een jaar te kunnen rijden,
- Wielstellen van de te beproeven treinen gaan nog minimaal 2 jaar mee voordat er sprake is van vervanging,
- Er worden geen remwerk- en/of loopwerkcomponenten zonder kennisgeving vooraf uitgewisseld. Er worden ook geen nieuwe typen remblokken of vergelijkbare componenten in het kader van lopende onderzoeksprojecten vervangen,
- Voor ICR vaststellen of borgen dat er **niet** periodiek gedraaid wordt na 200.000 km,
- Geen draaistelrevisie tijdens de duurproef,
- Waarborgen dat er geen revisie aan trein/ rijktuig plaats gaat vinden tijdens de duurproef,
- Vooraanmelding in R5 opnemen dat NTC gewaarschuwd wordt bij binnenkomst van het treinstel/rijtuig.

## **4 Prototypetesten**

### **4.1 Uitgangspunten bij ABI-beproevingen en remwegmetingen**

Voor de metingen wordt onderscheid gemaakt in een functionele ABI-test en een bepaling van het rempercentage.

De bepaling van de rempercentages vindt plaats voorafgaand aan de ABI-testen.

Zowel het bepalen van het rempercentage als de zeeproeven zijn relevant voor de toelating van de omgebouwde testreinen.

#### *Rempercentages*

Door middel van remwegmetingen wordt het rempercentage (en remgewicht) van alle materieelseries met gewijzigd remsysteem onder normale condities (droog spoor) bepaald. De metingen vinden plaats conform het UIC normblad 544-1, 4<sup>e</sup> uitgave terwijl het bepalen van het rempercentage conform UIC normblad 544-1, 3<sup>e</sup> uitgave plaatsvindt.

#### *ABI-test/zeeproeven*

De werking van de nieuwe ABI's wordt vastgesteld middels zeeproeven. Hiertoe worden één of meerdere zeepinstallaties in een treinstel of rijtuig geplaatst voor elk van de te beproeven materieeltypen.

Voor ICM-III zijn uitgebreide metingen voorzien teneinde een onderbouwing te geven voor de toelating. In dit geval wordt uitgegaan van één zeepinstallatie per kopbak, waarbij de werking van alle ABI's tijdens een remming wordt gemeten.

Voor de materieeltypen ICR en DDM-1 is een verkort programma (geringer aantal metingen) voorzien. In dit geval betreft het slechts de vaststelling van een juiste werking van twee ABI-installaties van één bak. Lees ook de uitgangspunten van het document "Toelatingsplan Geluidspilots" met kenmerk TR/HS/D102A/01-287720 [1].

Op basis van de gemeten remwegen worden voor het ICM-III-materieel remwegverlengingen bepaald. Door een vergelijking van de remwegverlengingen van de oude ABI's met de nieuwe, wordt een indruk verkregen van de performance van de nieuwe ABI's voor het ICM-III-materieel. Hiermee wordt inzicht verkregen in het veiligheidsniveau (dat hier gedefinieerd is als beperking van de toename van de remweg onder slechte adhesieomstandigheden [3]) bij gebruik van de nieuwe ABI zonder blokkenrem t.o.v. de oude ABI met blokkenrem.

Voor de materieeltypen ICR en DDM-1 wordt deze vergelijking niet gemaakt. Op basis van conformiteit met het ICM-III-remsysteem, zijn deze uitgebreide remwegmetingen in dit geval overbodig.

## 4.2 Te meten objecten

De prototypetesten worden uitgevoerd met één treinstel/stam per materieeltype. Hierna wordt een overzicht gegeven van het aantal te testen treinen en het aantal te meten ABI's tijdens de zeeproeven:

• ICM-III met nieuwe ABI (draaistelgestuurd):	1 treinstel	2 ABI's
• ICM-III met nieuwe ABI (wielstelgestuurd):	1 treinstel	2 ABI's
• ICM-III met oude ABI:	1 treinstel	2 ABI's
• ICM-IV ( <b>Optie</b> )	1 treinstel	2 ABI's
• DDM-1 <sup>1</sup> :	1 stam	2 ABI's
• ICR <sup>1</sup> :	1 stam	2 ABI's

Opmerkingen:

- In alle gevallen (behalve ICM-III oud) geldt dat een volledige stam/treinstel voorzien is van nieuwe ABI's, het aantal te meten ABI's bedraagt minimaal één.
- De treinsnelheid wordt van de ABI betrokken.

Voor de rempercentages:

• ICM-III met nieuwe ABI (draaistelgestuurd):	1 treinstel	radar
• ICM-III met nieuwe ABI (wielstelgestuurd):	1 treinstel	radar
• ICM-III met oude ABI:	1 treinstel	radar
• DDM-1 met nieuwe ABI:	1 stam	radar
• ICR met nieuwe ABI:	1 stam	radar

Opmerking: in dit geval worden de remweg en echte treinsnelheid middels een radar gemeten.

## 4.3 Te meten signalen

Te meten signalen conform *UIC 541-05* [6] zijn (dit betreft de zeeproeven):

- Werkelijke treinsnelheid
- Aanvangsnelheid tijdens een remproef
- Remweg
- Remduur
- Vertraging
- Trigger remkraanbediening
- Remcilinderdruk
- ABI-klep signalen
- Hoofdreservoirdruk
- Treinleiding druk
- Assnelheden

<sup>1</sup> Dit betreft een verkorte proef waarin slechts de werking van de ABI wordt aangetoond.

#### **4.4 Aantal metingen**

##### *Rempercentages*

Uitgangspunt is fiche 544-01, 4<sup>e</sup> uitgave. Er wordt uitgegaan van vier correcte metingen.

##### *Zeeproeven*

Het aantal metingen tijdens de zeeproeven dient zodanig groot te zijn dat een gefundeerde uitspraak ten aanzien van de performance van de ABI's mogelijk is. Voor het ICM-III materieel geldt dat op basis van een analyse van de meetresultaten, toelating van het omgebouwde materieel kan worden verkregen. Hiertoe worden de remwegverlengingen van het treinstel met de oude ABI, vergeleken met de remwegverlengingen van het treinstel met de nieuwe ABI.

Voor het ICR- en DDM-1 materieel wordt geen vergelijking met de oude ABI installatie gemaakt. Hier wordt slechts vastgesteld dat de nieuwe ABI werkt.

Op basis van de uitgangspunten zoals beschreven in Fiche 541-05, Ausgabe 2002-01-11 [6], worden de hierna volgende aantallen gekozen:

- Metingen ICM-III: minimaal 150 remmingen;
- Metingen ICR, DDM-1: ongeveer 50 remmingen.

De metingen zullen plaatsvinden aansluitend aan het inregelen van de ABI's door de leverancier. Er wordt vanuit gegaan dat het inregelen samen met de metingen maximaal 1 week doorlooptijd in beslag neemt.

#### **4.5 Meetlocatie**

Gemeten wordt op het traject Eindhoven-Venlo en v.v.

#### **4.6 Product(en)**

Rapportage met een beschrijving van de resultaten per materieeltype. Hierin wordt onder meer aangegeven of de duurproef met het ICM-III-materieel wordt ingegaan met een draaistel- of wielstel gestuurde ABI, zoals beschreven in [3].

#### **4.7 Overig**

Voor het ICM-III materieel worden twee zeeinstallaties per treinstel aangebracht: voor elke kopbak één exemplaar. Voor DDM-1 en ICR worden per hele stam twee zeeinstallaties aangebracht.

## 5 LCC-duurproeven

### 5.1 Duurproeven uitgangspunten

De geplande duurproeven zijn voorzien om enerzijds praktijkervaring op te doen met de geïnstalleerde nieuwe ABI's, anderzijds om de invloed hiervan op remwerkcomponenten en wielloopvlakken te controleren.

Aan de hand van de duurproef is het de bedoeling inzicht te krijgen in de volgende aspecten:

- LCC
- Veiligheid

#### *LCC*

Een uitgebreidere analyse van de consequenties van de ombouw en de gevolgen voor de onderhoudskosten tijdens de duurproef, wordt beschreven in [4]. Uit deze analyse is naar voren gekomen welke componenten minimaal 'gemonitord' moeten worden om een voldoende nauwkeurige afschatting van de kosten en baten na afloop van de duurproef te kunnen maken.

Daarnaast wordt middels R5 bijgehouden welke storingen met betrekking tot het functioneren van de ABI, worden aangetroffen.

#### *Veiligheid*

Dit wordt vastgesteld aan de hand van het aantal 'doorschieters'. Hiertoe zal het aantal van de aan het remsysteem gerelateerde incidenten worden bijgehouden met behulp van de database van IVW.

### 5.2 LCC

#### 5.2.1 Uitgangspunten

De bepaling van de LCC zal plaatsvinden op basis van een verzameling van diverse gegevens, die betrekking hebben op gemaakte kosten tijdens het doorlopen van de duurproeven. Omdat een inschatting op basis van de relatief korte looptijd moeilijk is, betreft het resultaat een inschatting.

Kosten zijn als volgt in te delen:

#### *Kosten t.a.v. ombouw*

Deze kosten zijn slechts met hulp van NTS vast te stellen. De kosten van de ombouw betreft investeringskosten voor het vervangen van de ABI en het verwijderen van blokkenrem. Een overzicht zal worden gemaakt met hulp van NTS.

#### *Kosten t.a.v. onderhoud*

Kosten voor onderhoud worden bijgehouden door NTS en NTC. De verwachting is dat de onderhoudskosten afnemen door een afname van het aantal vlakke plaatsen en daarmee van het aantal afdraaiingen/rebandageringen. Gedurende de looptijd van het project

worden minimaal de volgende aspecten bijgehouden, lees voor de motivatie van deze keuze [4]:

- afname wielbanddikte
- dikte remvoeringen
- dikte remschijven
- vervanging van componenten
- gemaakte onderhoudskosten

Na inzameling van de resultaten na afloop van de duurproef, kan een vergelijking worden gemaakt voor de onderhoudskosten van de referentietreinen/stammen met de omgebouwde treinen/stammen.

#### *Kosten t.a.v. beschikbaarheid*

SGRM/R5 is de materieeldatabase. Hierin worden diverse aspecten van het onderhoud geregistreerd. Dit zijn onder meer:

- storingen
- binnenkomsten

Door raadpleging van de R5 database en het opvragen van kopieën van werkbonden, wordt inzicht verkregen in de gemaakte onderhoudskosten tijdens de duurproef.

De gemaakte kosten worden in samenwerking met Nedtrain Services in kaart gebracht door Nedtrain Consulting.

#### **5.2.2 Te meten objecten**

Voor de duurproeven worden meerdere treinen gedurende een looptijd van 1 jaar gevolgd. De te 'monitoren' treinen/stammen zijn:

- |  |                |
|--|----------------|
| • ICM-III met nieuwe ABI (draaistel- of wielstelgestuurd): | 3 treinstellen |
| • ICM-III met oude ABI:                                    | 3 treinstellen |
| • DDM-1 met nieuwe ABI:                                    | 12 rijtuigen   |
| • DDM-1 met oude ABI:                                      | 12 rijtuigen   |
| • ICR met nieuwe ABI:                                      | 14 rijtuigen   |
| • ICR met oude ABI:  | 14 rijtuigen   |

#### **5.2.3 Te meten grootheden**

##### *Algemeen*

Voor uitvoering van de duurproef is het van belang inzicht te hebben in de onderhoudskosten van de te monitoren materieeltypen. Omdat er als gevolg van de ombouwingen veranderingen kunnen ontstaan voor genoemde onderhoudskosten, dient van te voren te worden vastgesteld welke kostenposten worden beïnvloed. Met behulp van de Verbeter Managers van de betreffende materieeltypen zijn kosten globaal in beeld gebracht. Deze informatie is beschreven in 'Uitgangpunten geluidpilot' met kenmerk DME01-293510 [4]. Uit dit overzicht blijkt dat de hierna beschreven items een significante invloed hebben op de LCC.

#### *Wielbandkwaliteit*

In principe wordt middels de R5 database het aantal afdraaiingen en de wielbanddikte van de testtreinen/stammen gemonitord.

Als **optie** kan de degradatie van de wielbanden in het GOTCHA meetsysteem worden vastgesteld. In dat geval wordt eens per 3 maanden een uitdraai van wielbandgegevens voor de treinstellen/stammen per materieeltype m.b.v. GOTCHA gemaakt.

Resultaten<sup>1</sup> worden gerapporteerd in een meetbericht. Het meetbericht wordt aan Nedtrain Consulting ter beschikking gesteld.

#### *Remvoeringen*

Ten aanzien van de metingen van de remvoeringdiktes is het volgende voorzien:

- Aantal:  
Uitgangspunt is dat 50 % van de remvoeringen van de testtreinen/stammen worden gemeten; (1 zijde van het rijtuig).
- Frequentie:
  - Nulmeting: begin duurproef; restdikte vastleggen tijdens ombouw ABI
  - Elke keer dikte meten tijdens het C-staat onderhoud (Vooraanmelding middels R5)
- Uitvoerend medewerker:  
Metingen worden uitgevoerd door medewerkers van het onderhoudsbedrijf.
- Vastlegging meetgegevens:  
De meetgegevens worden vastgelegd op een meetstaat in het onderhoudsbedrijf; (bijvoorbeeld een bovenaanzicht van het betreffende rijtuig). Tevens wordt bijgehouden welke remvoeringen vervangen worden.
- Meetinstrument:  
Metingen worden uitgevoerd met een 'standaard' schuifmaat.
- Rapportage:  
Resultaten<sup>1</sup> worden beschreven in een meetbericht.  
Het meetbericht wordt aan Nedtrain Consulting overgedragen.

<sup>1</sup> Resultaten worden door NTS opgesteld.

### *Remschijven*

Ten aanzien van de metingen van de remschijfdiktes is het volgende voorzien:

- Aantal:  
Uitgangspunt is dat alle remschijfdiktes van de testtreinen/stammen worden gemeten.
- Frequentie:
  - Nulmeting: begin duurproef; dikte vastleggen tijdens ombouw ABI
  - Einde duurproef
- Uitvoerend medewerker:  
De eerste maal per materieeltype door een medewerker van Nedtrain Consulting.  
Daaropvolgende keren door een medewerker van het onderhoudsbedrijf.
- Vastlegging meetgegevens:  
De meetgegevens worden vastgelegd op een meetstaat in het onderhoudsbedrijf;  
(Bijvoorbeeld een bovenaanzicht van het betreffende rijtuig).
- Meetinstrument:  
Metingen worden uitgevoerd met een speciaal meetgereedschap. Dit instrument is in staat de remschijfdikte voldoende nauwkeurig op te meten.
- Rapportage:  
Resultaten<sup>1</sup> worden beschreven in een meetbericht.  
Het meetbericht wordt aan Nedtrain Consulting overgedragen.

### *Functionaliteit ABI's*

Het functioneren van de ABI's wordt bijgehouden middels de R5 database.

#### **5.2.4 Product(en)**

Omdat er gaande de duurproef meer inzicht ontstaat en de looptijd van 1 jaar een minimum is om een voldoende nauwkeurige inschatting te maken, wordt een rapportage na afloop van de duurproef opgesteld. Tevens wordt er na een half jaar een tussenrapportage opgesteld.

In deze rapportage worden onder meer de remvoering- en remschijfmetingen op beknopte wijze beschreven.

Er wordt door Nedtrain Consulting een overzicht gemaakt van de opgetreden kosten en een vergelijking gemaakt tussen materieel voorzien van 'oude' ABI en materieel voorzien 'nieuwe' ABI.

### **5.3 Veiligheid**

#### **5.3.1 Algemeen**

De veiligheid wordt in principe aangetoond tijdens de prototype testen. Tijdens de duurproeven worden de doorschieters van de treinstellen/stammen gemonitord; dit is enkel ter extra onderbouwing.

#### **5.3.2 Doorschieters**

Dit aspect is zeer moeilijk te toetsen gezien de zeer lage frequentie van het aantal doorschieters per jaar. Een controle van het aantal doorschieters van alle testtreinen over de looptijd van de duurproef zal worden uitgevoerd. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van een database van IVW.

## 6 Geluidsmetingen

### 6.1 Geluidmetingen uitgangspunten

Zoals eerder aangegeven is het hoofddoel de treinen, waarvan de blokkenrem is verwijderd, in geluidscategorie 8 van het Reken- en meetvoorschrift [2] (Schijfberemd materieel zonder blokkenrem) onder te brengen.

In het document TR/NvS/D102A/01-306110 [7] wordt een voorstel gedaan voor uitvoering van de geluidmetingen aan de omgebouwde testtreinen/stammen.

Voorafgaand aan de geluidmetingen worden alle wielstellen van de testtreinen/stammen afgedraaid en vervolgens ingereden. Na 10.000 gereden kilometers vinden geluidmetingen met de omgebouwde treinstellen/stammen plaats volgens methode A van het Reken- en meetvoorschrift Railverkeerslawaaai 2002. Daarbij is het noodzakelijk onder meer de railruwheid vast te leggen. Ook gelden voorwaarden voor de infra-condities, die van invloed zijn op de geluidsemisatie; (Lees voor de motivatie van de meetmethode bijlage A).

**Optie:** Daarnaast kan vastgesteld worden wat de geluidsemisatie van het aangepaste materieel (ICM-III, ICR en DDM-1) wordt gedurende de looptijd van de beproeving. Tijdens uitvoering van de duurproef kunnen na verloop van tijd 'indicatieve' geluidmetingen met behulp van vaste geluidmeetposten uitgevoerd worden. Deze metingen moeten inzicht geven in de absolute geluidniveaus en de optredende spreiding en verschillen tussen de treinstellen onderling en de verschillen tussen treinstellen voorzien van 'nieuwe' ABI en treinstellen voorzien van 'oude' ABI. Tijdens uitvoering van de indicatieve geluidsmetingen worden geen infra- en/of wielruwheden vastgelegd.

### 6.2 Te meten objecten

Ter bepaling van de geluidsemisaties wordt één treinstel/stam per materieeltype gemeten, dit betekent:

Treinstellen met 'nieuwe' ABI, meting conform methode A na 10.000 gereden kilometers:

- 2 treinstellen ICM-III (ABI draaistelgestuurd of ABI wielstelgestuurd)
- 1 stam ICR rijtuigen
- 1 stam DDM-1 rijtuigen

Voor deze meting is het noodzakelijk om de treinstammen voor de geluidsmetingen bij elkaar te houden.

**Optie:** Tijdens de duurproef kunnen metingen worden verricht met behulp van vaste geluidmeetposten. In theorie kunnen alle testtreinen/stammen worden gemeten.

### 6.3 Te meten signalen

Gemeten wordt op 7,5 meter vanaf hart spoor, 1,2 meter boven BS. Gemeten wordt het equivalente geluidsniveau  $L_{Aeq}$  op één meetdoorsnede.

### 6.4 Rijsnelheid

De rijsnelheid van de trein tijdens de metingen dient overeen te komen met de uitgangspunten van het Reken- en meetvoorschrift [2].

### 6.5 Meetlocatie

Voor de geluid-meetlocatie wordt volgens de richtlijnen van het Reken- en meetvoorschrift [2] een geschikte plek geselecteerd. Nabij 't Harde bevindt zich een traject dat conform de TSI (Technical Specification for Interoperability), TSI-CR-Noise, richtlijnen is gespecificeerd.

### 6.6 Overige uitgangspunten

#### *Opslag en verwerking van de metingen*

De geluidmeetdata van de geluidmeting volgens methode A worden opgeslagen voor nadere uitwerking. Hiermee is het mogelijk om de data later te verwerken, bijvoorbeeld ter bepaling van -10 dB punten of maximale geluidniveaus.

#### *Ruwheidsmetingen infra en wielloopvlak*

De ruwheden van het wielloopvlak en van de spoorstaafkop zijn in zekere zin maatgevend voor de geluidsafstraling.

Tijdens uitvoering van de metingen is het daarom van belang de spoorstaafruwheid vast te leggen. Dit is voorzien voor de nulmeting. Het meten van de spoorstaafruwheid wordt door een extern bureau uitgevoerd.

**Optie:** Voor het wielstel geldt dat op macroniveau (golflengtes vanaf ongeveer vijf cm) het GOTCHA-systeem in staat is om een indicatie te geven van de ruwheid van het wielloopvlak. Dit is mogelijk gedurende de looptijd van de duurproef. Een frequentie van één meting per kwartaal is voldoende om het verloop van de macroruwheid in de tijd te blijven volgen.

Voor het verzamelen van de wielruwheidsgegevens worden alle materieeltypen gemeten.

### 6.7 Product(en)

Rapportage vindt plaats na afloop van de nulmeting (A-meting conform voorschrift [2]).

**Optie:** Rapportage ontwikkeling van het geluid met behulp van vaste meetposten.

**Optie:** Rapportage ontwikkeling van de wielruwheid van alle materieeltypen (gevolgd met GOTCHA).

## 7 Gebruikte documenten

- [1] 'Toelatingsplan Geluidspilots' met kenmerk TR/HS/D102A/01-287720, H. Stark, 21-01-2004.
- [2] Reken- en meetvoorschrift Railverkeerslawaaï 2002, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 21 februari 2002.
- [3] "Plan van Aanpak Geluidspilots", TR/HS/D102A/01-277525, H. Stark, 30 januari 2004
- [4] "Uitgangspunten Geluidpilot", TR/ES/D102A/01-293510, E. Sikma, 17 september 2003.
- [5] "Planning Geluidspilot", DME01-280435.
- [6] UIC541-05, Vorschriften für den Bau der verschiedenen Bremssteile Gleitschutzanlage (1), 19. Entwurf zur 2. Ausgabe, 2002-01-11.
- [7] "Toetsing door VROM van onderbouwing hercategorisering materieel Geluidspilot" TR/NvS/D102A/01-306110, N. van Steenis, 5 februari 2004.

## Bijlage A: motivatie geluidmeet-methode

Voor uitvoering van de geluidmetingen wordt gebruik gemaakt van meetmethode A van het Reken- en meetvoorschrift [2].

Volgens deze methodiek is het mogelijk om van bestaande treinen met bijbehorende kenmerken vast te stellen of een trein tot de reeds vooraf vastgestelde categorie behoort. Daarnaast bestaat er een methode B om rechtstreeks emissiekentallen te bepalen. Voor dit meetplan is uitgegaan van methode A. De keuze voor deze methode is gemaakt aan de hand van een lijst van voors- en tegens m.b.t. de te hanteren methodieken. Een overzicht hiervan wordt hierna gegeven.

Overwegingen voor keuze van methode A:

### Methode A

- eenvoudig
- kenmerken materieel bekend (deze situatie)
- zonder meer uitvoerbaar
- kortere doorlooptijd
- alleen rolgeluid gewijzigd (ruwheid wielen)
- zuivere vergelijking mogelijk (zonder rekenen)

### Methode B

- complex
- kenmerken mogelijk onbekend
- onzeker wat betreft uitvoering
- langere doorlooptijd
- alle geluidbronnen opnieuw bep.
- incl. rekenstappen

Overwegingen voor keuze van methode B:

### Methode B

- meer inzicht in geluidsbronnen
- wielruwheden volgen uit berekeningen
- controle van bestaande emissiekentallen mogelijk (o.a. ICM-IV)
- beter inzicht in opruwing loopvlak (golflengtes)
- bij negatief geluidsresultaat oorzaak bekend

### Methode A

- minder inzicht in diverse bronnen
- wielruwheden onbekend
- geen controle mogelijk
- gering inzicht (macro-ruwheid)
- niet gegarandeerd

Uit deze vergelijking volgt dat met een te verwachten (meetbare) redelijke geluidsreductie en met het oog op het doel van de beproevingen, een keuze vrij snel naar meetmethode A uitvalt.

Bekend is wel dat met de huidige afdraairegimes voor de diverse materieeltypen en met de invoering van het GOTCHA wielband-meetsysteem, wielloopvlakken verbeterd zijn. De verwachting is dan ook dat de van oudsher bekende geluidemissie-verschillen wellicht lager uitvallen dan verondersteld wordt.

Indien zou blijken dat verschillen minimaal zijn geeft methode A weinig tot geen inzicht in de geluidmeetgegevens. Dit geldt niet voor methode B.

Het voorstel is een geluidmeting uit te voeren volgens Methode A van het Reken- en meetvoorschrift na 10.000 gereden kilometers. Tijdens de duurproef worden absolute geluidsniveaus vergeleken op een later nog te bepalen tijdstip.

## Bijlage B: onttrekkingen

### Prototypetesten:

Het totale aantal testtreinen/stammen voor de prototypetesten is als volgt:

2 ICM-III treinstellen (nieuw)  
1 stam ICR (nieuw)  
1 stam DDM-1 (nieuw)

1 treinstel ICM-III (oud)  
1 treinstel ICM-IV (**Optie**)

Het geplande aantal onttrekkingen wordt daarmee als volgt (met een trein wordt een treinstel of een stam bedoeld):

#### *Zeeproeven ICM-III:*

Inbouw 2 varianten ABI ICM-III : 2 treinstellen 1 week onttrekking

Beproeving ICM-III (2x) 2 treinstellen 1 week onttrekking  
Beproeving referentie ICM-III 1 treinstel 3 dagen onttrekking  
Beproeving ICM-IV (**Optie**) 1 treinstel 3 dagen onttrekking

Uitbouw of nawerk ICM-III (2x) 2 treinstellen 1 week onttrekking

#### *Zeeproeven DDM-1 en ICR:*

Inbouw/beproeving/uitbouw nawerk DDM-1 1 stam 2 weken onttrekking

Inbouw/beproeving/uitbouw nawerk ICR 1 stam 2 weken onttrekking

### Duurproeven:

Het totale aantal testtreinen/stammen voor de duurproeven is als volgt:

3 ICM-III treinstellen (nieuw)  
2 stammen ICR (nieuw)  
2 stammen DDM-1 (nieuw)

3 treinstellen ICM-III (oud)  
2 stammen ICR (oud)  
2 stammen DDM-1 (oud)

Het geplande aantal onttrekkingen wordt daarmee als volgt (met een trein wordt een treinstel of een stam bedoeld):

*Remschijven:*

Totaal aantal te meten treinen:	14 treinen/stammen totaal.
Frequentie metingen:	1 aanvangsmeting en 1 bij einde proef
Onttrekkingsduur:	0-½ dag/trein/meting; (afh. capaciteit werkplaats).
Uitgangspunt:	Beginmeting tijdens ombouw ABI zonder onttrekking
Totaal onttrekkingen:	0-18 dagen.

*Remvoeringen:*

Totaal aantal te meten treinen:	14 treinen/stammen totaal.
Frequentie metingen:	1 aanvangsmeting en tijdens elke C-staat
Onttrekkingsduur:	0-½ dag/trein/meting; (afh. capaciteit werkplaats).
Totaal aantal metingen:	4x18=72 metingen.
Totaal onttrekkingen:	0-36 dagen

*Geluidmetingen:*

Totaal aantal te meten treinen:	10 treinen/rijtuigen totaal.
Frequentie metingen:	1 aanvangsmeting (A-meting)
Onttrekkingsduur:	1 dag/trein
Uitgangspunt:	Afdraaien wielbanden tijdens ombouw ABI
Totaal onttrekkingen:	3 dagen.

*Totaal onttrekkingen:*

Geluidmetingen:	3 dagen
Remvoeringen:	0-36 dagen
Remschijven:	0-18 dagen
Zeeproeven ICM-III:	21 dagen
Zeeproeven ICR en DDM-1:	14 dagen