

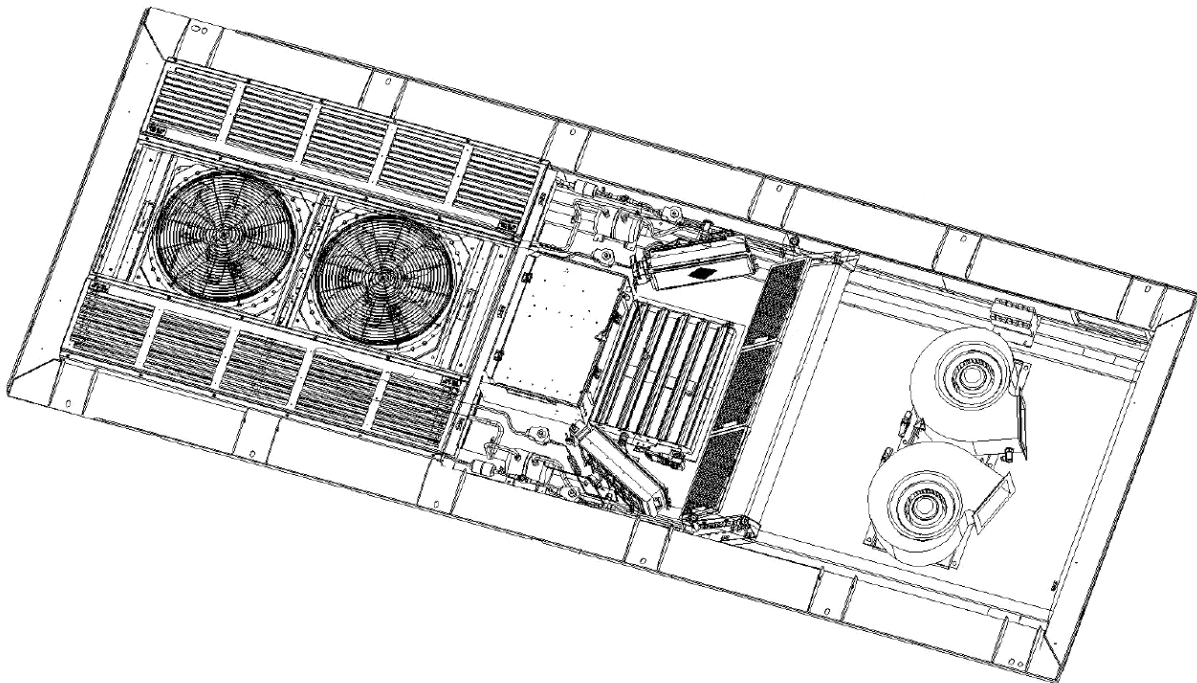
## Programma van Eisen

### Revisie en modificatie Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC) M5M6

Vertrouwelijkheidsniveau: Openbaar

#### Goedkeuring

Naam	Functie	Datum	Handtekening
Robert Kools	vlootmanager metro		



## Versiebeheer

Datum	Versie	Auteur	Wijzigingen
28-01-2025	0.1	Erik van Slooten	Eerste versie
17-03-2025	0.2	Erik van Slooten	Diverse aanvullingen
04-04-2025	0.3	Erik van Slooten	Wensen Vervoer toegevoegd
08-05-2025	0.4	Erik van Slooten	Wensen Vervoer omgezet in eisen
03-06-2025	1.0	Erik van Slooten	Opmerkingen Inkoop verwerkt en tekst modificaties tbv energiebesparing aangepast.
17-10-2025	1.1	Erik van Slooten	3 maanden storingsvrije periode toegevoegd
21-11-2025	1.2	Erik van Slooten	3 maanden storingsvrije periode (K12) verwijderd, garantietekst 2 jaar (K11) aangepast
09-12-2025	1.3	Erik van Slooten	Elektrische interface documenten toegevoegd. Aanpassing verstevigingsribben verwijderd. Documentatie F-gassen toegevoegd

## Distributielijst met geraadpleegde personen

Naam	Afdeling
Pieter Quaak	teamleider Bedrijfsbureau Supply Chain
André Ordas	operationeel contractmanager
Frans Cramer	manager Logistiek en Middelen
Ron Pieterse	senior inkoper
Ruili Cai	maintenance engineer
Roy Kruithof	adviseur (projectleider P11 a.i.)

# Inhoud

<b>Versiebeheer</b> .....	<b>2</b>
<b>Inhoud</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Projectomschrijving</b> .....	<b>5</b>
1.1 Doel .....	5
1.2 Toepassingsgebied .....	5
1.3 Scope .....	5
1.4 Begrippen en afkortingen .....	5
1.5 Referenties .....	5
<b>2 Eisen aan Product</b> .....	<b>6</b>
2.1 Eisen .....	6
2.2 Technische specificatie .....	6
2.3 Proces en kwaliteit .....	7
2.3.1 Audit .....	7
2.3.2 Productie en producent .....	7
2.3.3 Kwaliteit Product .....	7
2.3.1 Documentatie .....	7
2.3.2 Kwaliteit eerste levering .....	8
2.3.3 Kwaliteit vervolgleveringen .....	8
2.3.4 Garantie .....	8
2.4 Logistieke eisen .....	8
2.4.1 Bestelprocedure .....	8
2.4.2 Voorschrift wijze van aanlevering .....	8
2.4.3 Retourprocedure .....	8
2.4.4 Levering (plaatsing inkooporder) .....	9
2.4.5 Levering (tijdstip) .....	9
2.4.6 Levering (expeditie) .....	9
2.4.7 Codering .....	9
2.4.8 Ingangscntrole .....	9
2.4.9 Afleverlocatie .....	9
2.4.10 Transport .....	10
<b>3 Documentatie HVAC</b> .....	<b>11</b>
3.1 1 Description KS97-TD-901 revision 07 .....	11
3.2 2 Technical Data KS97-TD-902 revision 02 .....	11
3.3 3 Operating Instructions KS97-TD-903 revision 01 .....	11
3.4 4 Installation KS97-TD-904 revision 02 .....	11
3.5 5 Maintenance and Overhaul Procedures KS97-TD-905 revision 12 .....	11
3.6 6 Troubleshooting KS97-TD-906 revision 02 .....	11
3.7 7 Parts catalogue KS97-TD-907 revision 07 .....	11
3.8 User Handbook Maintenance software ZA 537 189 issue G2 .....	11

<b>3.8.1</b>	KS97A_SRS R 06 Software Requirement Specification Saloon .....	11
<b>3.8.2</b>	KS97C_SRS R 03 Software Requirement Specification Cab.....	11
<b>3.9</b>	9 Transport and storage instructions KS97-TD-907 revision 02.....	11
<b>3.10</b>	Commission Instruction For Saloon HVAC System of Amsterdam Metro KS97A_CI revision 02	11
<b>3.11</b>	Commission Instruction For Cab HVAC System of Amsterdam Metro KS97C_CI revision 02	11
<b>3.12</b>	Wiring diagram .....	11
<b>3.12.1</b>	KS97A900.000-00A.S4 version R.....	11
<b>3.12.2</b>	KS97C900.000-00A.S4 version T .....	11
<b>3.13</b>	Electrical interface .....	11
<b>3.13.1</b>	KS97C-EID Electrical interface document for cabin revision 8.....	11
<b>3.13.2</b>	KS977-EID Electrical interface document for saloon revision 9 .....	11
<b>4</b>	<b>Uit te voeren werkzaamheden revisie (Scope) .....</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	Periodieke werkzaamheden (100%) saloon HVAC unit .....	12
<b>4.2</b>	Correctieve werkzaamheden (10-20%) saloon HVAC unit.....	12
<b>4.3</b>	Periodieke werkzaamheden (100%) cabine HVAC unit .....	12
<b>4.4</b>	Correctieve werkzaamheden (10-20%) cabine HVAC unit.....	13
<b>5</b>	<b>Modificaties Passagiers HVAC.....</b>	<b>13</b>
<b>5.1</b>	Verplaatsen en wijzigen drukwachters.....	13
<b>5.2</b>	CO <sub>2</sub> -afhankelijke sturing verse-lucht-toevoer .....	13
<b>5.3</b>	Wijziging instellingen.....	14

# 1 Projectomschrijving

## 1.1 Doel

Het rechtmatig inkopen van de revisie en modificatie van de HVAC van M5M6.

## 1.2 Toepassingsgebied

Periodieke revisie HVAC van M5M6

Na 15 jaar en 15.000.000 [km]

OEM : Shanghai Faiveley Railway Technology Co.

Typeaanduiding: Amsterdam (Alstom) saloon HVAC unit

Amsterdam (Alstom) cab HVAC unit

Voertuigbouwer: Alstom Transport

## 1.3 Scope

Bij de P11-beurt van de M5M6 dienen de HVAC-installaties gereviseerd te worden.

In totaal dienen alle cab HVAC-installaties (cabine) en saloon HVAC-installaties (passagiersruimte) gereviseerd te worden.

Daarnaast dienen enkele, in dit document beschreven, modificaties gerealiseerd te worden.

Pilot 3Q2026 t/m 4Q2026

Start serie: 1Q2027 t/m 2Q2029

Doorlooptijd: 2,5 jaar

## 1.4 Begrippen en afkortingen

PVE: programma van eisen

OEM: original equipment manufacturer

FAI: first article inspection

M5M6: Amsterdam Metropolis Metro van fabrikant Alstom Transport

HVAC: Heating, Ventilation and Air Conditioning

MONA: FAIVELEY Service Software

Product: gereviseerde HVAC's M5M6.

Modificatie: Wijziging of toegevoegde functionaliteit

Leverancier: De partij die aan GVB het Product levert.

## 1.5 Referenties

Revisie dient te geschieden volgens de scope in hoofdstuk 4 volgens tekeningen en onderhoudsbeschrijvingen in hoofdstuk 3.

De Modificaties (passagiers HVAC) zijn beschreven in hoofdstuk 5

## 2 Eisen aan Product

### 2.1 Eisen

Er zijn technische eisen, kwaliteitseisen en logistieke eisen. Aan alle eisen dient voldaan te worden. Daarnaast zijn er wensen die bij gelijke score op de eisen tussen partijen de doorslaggevende keuze kunnen vormen.

- Eis T technische eis
- Eis K kwaliteitseis
- Eis L logistieke eis

### 2.2 Technische specificatie

<b>Eis T1</b>	Referenties naar onderhoudshandleidingen staan in hoofdstuk 3. De onderhoudshandleidingen zijn bindend.
---------------	--

<b>Eis T2</b>	<p>Leverancier gebruikt originele (OEM) onderdelen of onderdelen van minimaal gelijkwaardige kwaliteit.</p> <p>GVB heeft geen beschrijving van de technische specificaties van de onderdelen en gebruikt voor de aanbesteding alleen artikelnummers en gegevens van de OEM, zoals genoemd in de onderdelencatalogus in paragraaf 3.7.</p> <p>Leverancier dient de gelijkwaardige kwaliteit van een eventueel alternatief aan te tonen.</p>
---------------	--

<b>Eis T3</b>	De revisiedatum wordt aangegeven op elk Product
---------------	---

<b>Eis T4</b>	Bij modificaties wordt voldaan aan Europese Norm EN 14750 december 2024, categorie U, klimaat LW.3 en LS.2, afgezien van het gestelde in § 5.3.
---------------	---

<b>Wens T1</b>	Leverancier gebruikt originele (OEM) onderdelen
----------------	---

## 2.3 Proces en kwaliteit

### 2.3.1 Audit

<b>Eis K1</b>	GVB is gerechtigd op ieder moment een audit bij Leverancier en de onderleveranciers binnen de gehele keten uit te voeren, zonder dat hier kosten voor in rekening worden gebracht door Leverancier.
---------------	---

### 2.3.2 Productie en producent

<b>Eis K2</b>	Leverancier heeft een controleplan inclusief hoe om te gaan met goedkeur en afkeur, dat aantoont dat de kwaliteitseisen blijvend geborgd worden.
---------------	--

<b>Eis K3</b>	Leverancier dient een auditprogramma te hebben voor haar toeleveranciers en geeft hier inzage in.
---------------	---

<b>Eis K4</b>	Leverancier toont aan dat zij een kwaliteitssysteem heeft dat voldoet aan NEN-EN ISO 9001:2015 en voldoet aan F-gassenverordening EU2024/573
---------------	--

### 2.3.3 Kwaliteit Product

<b>Eis K5</b>	Het Product dient geschikt te zijn voor de toepassing zoals bedoeld in het ontwerp van de metro. Gegarandeerd dient te worden dat het Product geschikt is voor toepassing gedurende de gebruiksperiode (15 jaar). De revisie mag niet leiden tot een verhoging van het onderhoud tijdens deze gebruiksperiode.
---------------	--

<b>Eis K6</b>	Elk Product wordt getest conform voorschrift testdocument uit bijlage 3.10 of 3.11
---------------	--

### 2.3.1 Documentatie

<b>Eis K7</b>	Leverancier levert op serienummer (digitaal) een controledocument bij elk gereviseerd Product dat de volledige en juiste functie aantoont, de uitgevoerde werkzaamheden beschrijft alsmede het vulgewicht van het koudemiddel.
---------------	--

<b>Eis K8</b>	De werking, het periodiek onderhoud en het storingzoeken van de uitgevoerde Modificaties worden geleverd bij het eerste Product.
---------------	--

### 2.3.2 Kwaliteit eerste levering

<b>Eis K9</b>	Om aan te tonen dat het Product voldoet dient middels een First Article Inspection (FAI) inzicht gegeven te worden in de OEM-eisen en de specificaties van het geleverde Product.
<b>Eis K10</b>	GVB wil de eerste 3 Producten inspecteren.

### 2.3.3 Kwaliteit vervolgleveringen

<b>Eis K11</b>	Middels een conformiteitsdocument (bijvoorbeeld volgens EN 10204 3.1), dient vervolgens per levering verklaard te worden dat de geleverde Producten voldoen aan het gebruiksdoel en conform de eerste, vrijgegeven, Producten zijn.
----------------	---

### 2.3.4 Garantie

<b>Eis K12</b>	Indien binnen 2 jaar na revisie van een enkel Product een defect optreedt aan het subsysteem /onderdeel in de scope van de revisie, dan wel modificatie, moet Leverancier dit kosteloos herstellen.
----------------	---

## 2.4 Logistieke eisen

Hieronder staan alle eisen beschreven m.b.t. Logistiek / voorraadbeheer

### 2.4.1 Bestelprocedure

<b>Eis L1</b>	De Producten worden door middel van een inkooporder afgeroepen bij Leverancier.
---------------	---

### 2.4.2 Voorschrift wijze van aanlevering

<b>Eis L2</b>	De HVAC wordt aangeleverd in een, door GVB beschikbaar gesteld, transportframe.
---------------	---

### 2.4.3 Retourprocedure

<b>Eis L2</b>	Indien geleverd Product niet voldoet aan de contractueel vastgestelde eisen en voorwaarden, is GVB gehouden de goederen onverwijld en op kosten van Leverancier retour te zenden. Onderhavige levering zal als 'niet geleverd' worden beschouwd.
---------------	--

#### 2.4.4 Levering (plaatsing inkooporder)

<b>Eis L3</b>	Na ontvangst inkooporder dient er binnen 20 werkdagen geleverd te worden. Hiervoor zal een planning opgesteld worden.
---------------	---

#### 2.4.5 Levering (tijdstip)

<b>Eis L4</b>	Aanleveren van de Producten aan GVB vindt plaats op maandag tot en met vrijdag tussen 9:00 uur en 15:00 uur. Wanneer een leveringsomvang groot is en/of het lossen van het transport langer duurt dan 15 minuten dan wordt GVB graag op de hoogte gesteld van het exacte levermoment zodat de levering adequaat afgehandeld kan worden. Deze informatie kan uiterlijk 48 uur van tevoren verstrekt worden aan <a href="mailto:goederenontvangst@gvb.nl">goederenontvangst@gvb.nl</a>
---------------	--

#### 2.4.6 Levering (expeditie)

<b>Eis L5</b>	Het lossen van de vrachtwagen wordt uitgevoerd door GVB-personeel waarbij uitgegaan wordt dat de chauffeur ervoor zorgt dat de lading met een heftruck opgepakt kan worden.
---------------	---

#### 2.4.7 Codering

<b>Eis L8</b>	<p>Het transportframe dient aan minimaal 2 zijden (1x lange zijde, 1x korte zijde) voorzien te zijn van GVB-artikelnnummers:            913938 cab HVAC unit            913960 saloon HVAC unit</p> <p>Een levering dient te allen tijde gepaard te gaan met een correcte pakbon waarop staat vermeld:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minimaal voorzien van type onderdeel</li> <li>2. Gewicht</li> <li>3. GVB-inkoopordernummer beginnend met 45</li> <li>4. GVB-artikelnummer (6-cijferig)</li> </ol>
---------------	--

#### 2.4.8 Ingangscontrolle

<b>Eis L9</b>	GVB zal steekproefsgewijs ingangscntroles op de leveringen uitvoeren. De ingangscntroles zullen plaatsvinden aan de hand van alle hiervoor geldende eisen zoals omschreven staan in dit PvE.
---------------	--

#### 2.4.9 Afleverlocatie

<b>Eis L10</b>	Provincialeweg 4 1112 XT Diemen
----------------	------------------------------------



	The Netherlands
	Bezoekadres (geen postadres)

#### 2.4.10 Transport

<b>Eis L1</b>	De Producten worden door Leverancier opgehaald en gebracht in Diemen.
---------------	---

## **3 Documentatie HVAC**

- 3.1 1 Description KS97-TD-901 revision 07**
- 3.2 2 Technical Data KS97-TD-902 revision 02**
- 3.3 3 Operating Instructions KS97-TD-903 revision 01**
- 3.4 4 Installation KS97-TD-904 revision 02**
- 3.5 5 Maintenance and Overhaul Procedures KS97-TD-905 revision 12**
- 3.6 6 Troubleshooting KS97-TD-906 revision 02**
- 3.7 7 Parts catalogue KS97-TD-907 revision 07**
- 3.8 User Handbook Maintenance software ZA 537 189 issue G2**
  - 3.8.1 KS97A\_SRS R 06 Software Requirement Specification Saloon**
  - 3.8.2 KS97C\_SRS R 03 Software Requirement Specification Cab**
- 3.9 9 Transport and storage instructions KS97-TD-907 revision 02**
- 3.10 Commission Instruction For Saloon HVAC System of Amsterdam Metro KS97A\_CI revision 02**
- 3.11 Commission Instruction For Cab HVAC System of Amsterdam Metro KS97C\_CI revision 02**
- 3.12 Wiring diagram**
  - 3.12.1 KS97A900.000-00A.S4 version R**
  - 3.12.2 KS97C900.000-00A.S4 version T**
- 3.13 Electrical interface**
  - 3.13.1 KS97C-EID Electrical interface document for cabin revision 8**
  - 3.13.2 KS977-EID Electrical interface document for saloon revision 9**

## **4 Uit te voeren werkzaamheden revisie (Scope)**

Zie ook onderhoudsschema KS97-TD-905 van Faiveley (pagina 12-14).

### **4.1 Periodieke werkzaamheden (100%) saloon HVAC unit**

- a. Vervangen van de compressor
- b. Vervangen van filterdroger
- c. Vervangen van expansieventiel
- d. Vervangen van magneetventielen
- e. Vervangen kijkglas
- f. Revisie condensorventilator
- g. Vervangen van condensor
- h. Vervangen van actuators
- i. Vervangen drukwachters voor alternatief
- j. Reiniging van verdamper
- k. Reiniging en testen van temperatuurvoelers
- l. Reinigen en testen thermostaat
- m. Reiniging en meting verwarmingselementen
- n. Vervangen knopthermostaten verwarmingselementen
- o. Vervangen condensatoren en relais van controller
- p. Vervangen condensator en voeding controle DIO8
- q. Vervangen rubberen afdichtingen luiken
- r. Vervangen vermogensregelaars
- s. Vervangen relais

### **4.2 Correctieve werkzaamheden (10-20%) saloon HVAC unit**

- a. Herstellen conservering
- b. Herstellen isolatie
- c. Vervangen van popnagels op verstevigingsribben indien ze uitsteken
- d. Vervangen van verdamper
- e. Vervangen terugslagklep
- f. Vervangen van temperatuurvoelers
- g. Vervangen van beschadigde kabels en stekers

### **4.3 Periodieke werkzaamheden (100%) cabine HVAC unit**

- a. Vervangen van de compressor
- b. Vervangen van filterdroger
- c. Vervangen van expansieventiel
- d. Vervangen van magneetventielen
- e. Vervangen kijkglas
- f. Revisie condensorventilator

- g. Vervangen van condensor
- h. Vervangen van verdamper
- i. Vervangen toevoerventilator
- j. Vervangen drukwachters voor verbeterd type
- k. Vervangen terugslagklep
- l. Reiniging en controle verwarmingsstaven
- m. Reiniging en controle controller, vervangen condensatoren en relais
- n. Vervangen relais en aanpassen relaiskast
- o. Vervangen rubberen afdichtingen luik

#### 4.4 Correctieve werkzaamheden (10-20%) cabine HVAC unit

- a. Herstellen conservering
- b. Herstellen isolatie
- c. Vervanging connectoren

## 5 Modificaties Passagiers HVAC

### 5.1 Verplaatsen en wijzigen drukwachters

De drukwachters verplaatsen van de condensoruimte naar de ruimte bij het kijkglas. Wijziging van een gesoldeerd naar een geschroefd type.

### 5.2 CO<sub>2</sub>-afhankelijke sturing verse-lucht-toevoer

Om energie te besparen wil GVB de verse-lucht toevoer regelen op basis van de CO<sub>2</sub>-concentratie in het voertuig. Het CO<sub>2</sub>-gehalte moet voldoen aan EN 14750:2024

Gemiddelde buitentemperatuur ( $T_{em}$ )	Maximale concentratie CO <sub>2</sub>
$T_{em} \leq -5$ [°C]	2600 [ppm]
$-5$ [°C] < $T_{em} \leq 26$ [°C]	1900 [ppm]
$T_{em} > 26$ [°C]	2600 [ppm]

Bij storing of uitval van de CO<sub>2</sub>-sturing moet de toevoerlucht altijd naar maximaal verse lucht schakelen: 12 [m<sup>3</sup>/h/passagier].

Storing van de CO<sub>2</sub>-sturing dient aan de CAN gemeld te worden, zodat de bestuurder een (algemene) melding krijgt. De storing aan de CO<sub>2</sub>-sturing dient lokaal, door een monteur, uit te lezen te zijn met het MONA-programma.

### 5.3 Wijziging instellingen

Ook wil GVB vanwege nog meer energiebesparing het temperatuurverschil tussen binnen en buiten minimaliseren volgens onderstaande tabel. Hierbij wijken wij af van EN 14750:2024, annex B.

buitentemperatuur ( $T_e$ )	Setpoint binnentemperatuur ( $T_{ic,0}$ )
$T_e \leq 14$ [°C]	14 [°C]
$14$ [°C] < $T_e \leq 21$ [°C]	Geen verwarming Koeling wanneer $T_i > 21$ °C. $T_{ic,0} = 21$ [°C]
$21$ [°C] < $T_e \leq 25$ [°C]	$21 + 0,25 \cdot (T_e - 21)$
$T_e > 25$ [°C]	$T_e - 3$ [°C]

Daarnaast moet het mogelijk zijn terug te schakelen naar de originele instelling (conform grafiek in EN 14750:2024, annex B, categorie U), waarbij het setpoint door GVB is in te stellen tussen 14 en 19 [°C].