

DEKRA Rail

Bestelspecificatie smeerinstallatie
Metro system Amsterdam
Technische aspecten

12 maart 2021



Bestelspecificatie smeerinstallatie Metro systeem Amsterdam

Technische aspecten

Opdrachtgever : GVB t.a.v. dhr. M. de Vrind
Adres : Provincialenweg 2-4
: 1112 XT Diemen

Uw kenmerk : uw ordernummer 4502066110

Ons kenmerk : DR/20/200192/002

Auteur(s) : ing. Jochem Wagemakers

Onderzoek : ing. Jochem Wagemakers

Referent : dr. ing. Martin Hiensch

Vrijgave : ing. Jochem Wagemakers

Datum : 12 maart 2021

Versie : v1.0

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Inleiding	3
2 Projectomschrijving	3
2.1 Doel	3
2.2 Toepassingsgebied	3
2.3 Scope en interfaces met andere producten	4
2.3.1 Project Scope	4
2.3.2 Interfaces	4
2.3.3 Interface eisen	5
2.4 Begrippen en afkortingen	6
2.5 Referenties	6
2.5.1 Bindende documenten	6
2.6 Beschrijving adhesiemanagement	7
2.6.1 Conditionering van de adhesie	7
2.7 Frictieverbeteraar	8
3 Eisen smeerinstallatie	9
3.1 Functionele specificaties	9
3.2 Technische specificaties	12
3.3 Interfaces	14
3.4 Omgevingscondities	15
3.5 Technische en operationele prestaties	15
3.5.1 Operationele prestaties (productiviteit en bezetting)	15
3.5.2 Technische prestaties (RAMSHE)	15

1 Inleiding

GVB-infra bv wil, ten behoeve van adhesiemanagement, smeerinstallaties in de baan voor het metronetwerk bestellen. Hiervoor is DEKRA Rail gevraagd de technische eisen op te stellen van de bestelspecificatie. Deze eisen zijn vastgelegd in voorliggend document.

Uitgangspunt voor dit document is de template voor bestelspecificaties als door GVB aangeleverd [1]. De indeling van deze template is aangehouden zodat GVB de gegevens direct over kan nemen. De hoofdstukken 1 en 2, 'Projectomschrijving' en 'Eisen aan product' zijn door DEKRA ingevuld.

Als DEKRA een toelichting geeft op een specificatie/eis, dan is deze cursief weergegeven.

[1] Template Programma Van Eisen GVB

2 Projectomschrijving

2.1 Doel

Doel van adhesiemanagement is:

- Verminderen van slijtage van de spoorstaaf, zowel flensslijtage aan de zijkant van de spoorstaaf als slijtage op de kop van de spoorstaaf (golfslijtage).
- Verminderen van slijtage van de wielen van passerend metro materiaal, zowel flensslijtage als loopvlak-slijtage.
- Verminderen van het booggeluid (squeal noise).

Adhesiemanagement wordt bereikt door het juist aanbrengen van een frictieverbeteraar op de spoorstaaf met behulp van in de baan geplaatste smeerinstallaties. Locatie, dossering, positie op de spoorstaaf, toegepaste frictieverbeteraar etc. zijn bepalend voor het succes van adhesiemanagement.

2.2 Toepassingsgebied

De smeerinstallaties worden toegepast op het gehele metronetwerk van het GVB.



Figuur 1: Overzicht metrolijnen GVB

De smeerinstallaties dienen aangebracht te kunnen worden:

- Op de vrije baan
- In tunnels
- Op viaducten
- In bogen
- Bij perrons
- Op emplacements

De smeerinstallaties zijn zowel ter vervanging van bestaande smeerinstallaties als voor het plaatsen van smeerinstallaties op nieuwe locaties.

De smeerinstallatie dient de frictieverbeteraar aan de rijkant (in het flenscontact) en/of boven op de kop van de spoorstaaf (Top Of Rail TOR) aan te brengen.

2.3 Scope en interfaces met andere producten

2.3.1 Project Scope

Het project omvat het plaatsen van smeersystemen die bestaan uit:

1. De smeerinstallatie zijn de een op zichzelf staand systeem bestaande uit een kast met daarin de pomp, het reservoir met frictieverbeteraar en aansturing, het leidingwerk van kast naar opbrengpunt, het treindetectiesysteem, en het controle en regelsysteem van de smeerinstallatie op afstand.
2. De frictieverbeteraar het middel waarmee de adhesie tussen wiel en rail wordt gerealiseerd in het flens gebied als op de bovenkant spoorstaak (TOR)

2.3.2 Interfaces

Interfaces met andere systemen zijn mogelijk, zoals:

- Andere op de spoorstaaf aangebracht middelen zoals:
 - Handmatig aangebrachte frictieverbeteraar middelen bijvoorbeeld in wisselstraten en op emplacements.

- Fricatieverbeteraar aangebracht vanuit het voertuig. Dit kan direct op de spoorstaaf of via de flens/loopvlak van het wiel. Mogelijk is het materieel op dit moment niet uitgerust met materieel gebonden smeerinstallaties, toekomstig materieel kan hiermee wel uitgerust zijn
- Rem zand, toegediend door zandstrooiers vanuit het materieel, zie ook voorgaande punt.
- Andere op de spoorstaaf aangebracht middelen zoals onkruidbestrijding, schoonmaakmiddelen etc.
- Omgevingsvuil, zoals zwerfvuil bij perrons.
- Regen, vocht, dauw etc.
- Leidingwerk van en naar de kast, dat gebruik maakt van bestaande kabelgoten, langs looppaden loopt en in het spoor op componenten van de bovenbouw is aangebracht.
- Sensor treindetectie en/of asdetectie. Dit kan een in het spoor aangebrachte sensor zijn, maar kan ook een sensor op afstand zijn. Uit het signaal van de sensor is het aantal gepasseerde assen af te leiden.
- Voeding van de kast. De kast heeft een eigen voeding door middel van een accu of andere energiedrager zoals een fles met een niet brandbaar gas op druk.
- Plaatsing van de kast met regeling in de spooromgeving.

2.3.3 Interface eisen

Toegepast frictieverbeteraar

- Mag niet schadelijk reactief reageren op toegepaste materialen in de bovenbouw.
- Mag niet schadelijk reactief reageren op andere in het spoor aangebrachte middelen.
- Mag niet schadelijk zijn voor de materialen van het voertuig.
- Dient de adhesie in het wiel-rail contact zodanig te beïnvloeden dat de hieraan gestelde eisen gehaald worden.
- Mag niet schadelijk zijn voor het milieu waarin het wordt toegepast.

Componenten smeersysteem

- Het complete systeem, globaal bestaande uit kast met pomp, regelsysteem en reservoir, leidingwerk, aanbrengsysteem en communicatiesysteem mogen niet beïnvloed worden door de factoren die normaal in de spooromgeving aanwezig zijn zoals stoorstromen, elektromagnetische velden, drukgolven door passerend materieel in tunnels, trillingen door passerend materiaal, normale vervuiling, incidentele invloeden door onderhoudswerk etc.
- Het draadloze communicatiesysteem met de kast op afstand (mobiel netwerk) dient onder alle omstandigheden die in de spooromgeving voorkomen operationeel te blijven.
- Het communicatiesysteem dient cybersecurity proof te zijn.
- Het complete smeersysteem mag geen negatieve invloed uitoefenen op andere systemen in spooromgeving waar het systeem geplaatst is.

Spooromgeving

- Alle te installeren componenten dienen buiten PVR geplaatst te worden.
- Leidingwerk dient zodanig weggewerkt te worden dat er geen hinder of struikelgevaar ontstaat op looppaden en andere plekken die voor personen toegankelijk dienen te zijn.
- Leidingwerk dient zodanig aangebracht te worden dat deze niet beschadigd kunnen worden door externe factoren zoals onderhoudswerkzaamheden etc. Bij voorkeur wordt het leidingwerk zoveel mogelijk afgeschermd met corrosie bestendige beplating.

- Kasten dienen zodanig aangebracht te worden dat zij buiten doorgangen, overpaden en looppaden zijn aangebracht. De kasten kunnen staan op eigen fundatie, of zijn aangebracht aan wanden van tunnels of viaducten.
- Leidingwerk dient zodanig aangebracht te zijn dat deze geen belemmering vormen bij spoorliggingsonderhoud zoals onderstoppen van het spoor door een stopmachine.
- In uitzonderingsgevallen kunnen de kasten geplaatst worden in een speciaal daarvoor aangebrachte put.
- Kasten zijn buiten PVR toegankelijk voor onderhoudswerkzaamheden.
- De kasten zijn niet aan de zijde van de derde rail geplaatst.

2.4 Begrippen en afkortingen

In de onderstaande lijst zijn de begrippen en afkortingen met een omschrijving weergegeven:

Begrip/afkorting	Omschrijving
PVR	Profiel van vrije ruimte
TOR	Smering op de kop van de spoorstaaf (Top of Rail)
Flens	Smering aan de rijkant van spoorstaaf, aangebracht in bogen (buitenbeen), daar waar de flens van het wiel contact maakt met de zijkant van de spoorstaaf.
RTM	RailTriboMeter
RTM-waarde	Kwantitatief gemeten adhesie op de spoorstaaf
Frictieverbeteraar	Middel dat op de spoorstaaf wordt aangebracht om ter plaatse de adhesie tussen wiel en rail te optimaliseren.
Smeerinstallatie	Complete zelfstandig werkende installatie, omvattende een opbrenginstallatie via opbrengpunten geboord in de spoorstaaf, leidingwerk van de opbrengpunten naar de kast, kast met voorraad vat, aansturing, bedieningspaneel en energievoorziening en een sensor/assenteller.

2.5 Referenties

Naar de volgende documenten wordt in deze bestelspecificatie gerefereerd of zijn van toepassing op het te leveren product (norm/wetgeving).

2.5.1 Bindende documenten

Document nummer	Titel/norm	Omschrijving
1	NEN 3140	Bedrijfsvoering elektrische installaties
2	NEN-EN 50121	Spoorwegen en soortgelijk vervoer – Elektromagnetisch compatibiliteit.
3	NEN-EN 50125-2	Railtoepassingen – Omgevingsomstandigheden voor apparatuur – Deel 2: Vaste elektrische installaties
4	NEN-EN 55015	Grenswaarden en meetmethoden van radiostoringskenmerken van elektrische verlichting en soortgelijke apparatuur
5	NEN-EN-IEC 60439	Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen
6	NEN-EN-IEC 60947	Laagspanningsschakelaars

7	NEN-EN-ISO 10684	Bevestigingsartikelen - Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen
8	NEN-EN-ISO 1461	Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen - Specificaties en beproevingen

Tabel 1: Lijst bindende documenten

2.6 Beschrijving adhesiemanagement











2.6.1 Conditionering van de adhesie

Onder conditionering van de adhesie wordt verstaan dat de wrijving in het wiel rail contact zodanig geoptimaliseerd wordt dat binnen de kaders van veilig rijden de slijtage van wiel en rail geminimaliseerd wordt. Dit wordt gerealiseerd met de frictieverbeteraar die de smeerinstallatie aanbrengt op de TOR of in de flens.

De dosering van de conditionering is maatwerk:

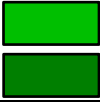



- Te veel kan leiden tot een te lage adhesie waarbij remslip of tractieslip optreedt. Dit kan leiden tot onveilige situaties waarbij de remweg van treinen onbeheerst wordt.
- Bij te weinig conditionering worden de doelstellingen van het conditioneren niet gehaald.

Adhesie op het spoor wordt vastgesteld met de Rail Tribo Meter, afgekort RTM. De Rail Tribo Meter meet adhesiewaarden op het spoor met een eigen waarde uitgedrukt in RTM. In de onderstaande tabel zijn de verschillende condities voor de adhesie weergegeven die van toepassing zijn op metro spoor.

RTM-waarde	In de flens gemeten [Flens]		Op de kop rail gemeten [TOR]	
	Omschrijving	Kleurcode	Omschrijving	Kleurcode
10 -20	Goed geconditioneerde adhesie in het flenscontact		Overconditionering, te lage adhesiewaarde	
20-25	Conditionering aanwezig in het flenscontact		Overgangsgebied tussen geconditioneerd en overgeconditioneerd spoor.	
25-30	Matige conditionering in het flenscontact		Adhesiewaarden voor geconditioneerd spoor	
30-40	Onvoldoende conditionering. Schraal contact, hoge flenslijtage		Overgangsgebied van normaal geconditioneerd naar ongeconditioneerd	
>40	Ongeconditioneerd		Ongeconditioneerd	

Tabel 2: Indeling adhesiewaarden.

De kleuren in de tabel hebben de volgende interpretaties.

Kleurcode	Omschrijving
	Groene kleuren: gewenste conditionerings situatie. De lichtere groene kleur heeft de voorkeur
	Rode kleur: onveilige situatie, kans op remslip en tractieslip. Beheerste remweg is niet gegarandeerd.
	Gele kleur, adhesie is nog beheerst, maar kan gemakkelijk omslaan naar onbeheerste situatie. Ongewenst. Bijsturing naar een iets hogere adhesie is gewenst.
	Blaue kleuren, onvoldoende conditionering. Ongewenste situatie. Hoe donkerder, hoe hoger de adhesie, hoe meer conditionering gewenst is.

Tabel 3: Omschrijving kleur codes

2.7 Fricatieverbeteraar

De frictieverbeteraar wordt door de smeerinstallatie op het spoor aangebracht en heeft als doel de adhesie in het flenscontact en op TOR te conditioneren tot de gewenste adhesie. Dezelfde frictieverbeteraar middel dient voor zowel TOR als flens toegepast te worden.

Flenssmering

In het flenscontact is een lage adhesie gewenst tussen de RTM 20-25. Het flenscontact treedt enkel op in bogen en wissels, heeft geen invloed op rem of tractie slip. Een lage adhesie vermindert de slijtage en beperkt het typerende booggeluid (squeal noise).

TOR-smering

Voldoende adhesie in het wiel-railcontact is noodzakelijk om de gevraagde rem- en tractiekrachten van wiel op de rail over te kunnen brengen. Wordt de adhesie te laag, dan treedt remslip of tractie slip op met als gevolg een onbeheerste remweg of het onvoldoende op snelheid komen van de trein. Slip kan leiden tot wielonrondheid, uitbrokkeling en daarmee uiteindelijk slagwerking.

Fricatieverbeteraars zijn vanuit de basis middelen die een tussenlaag aanbrengen tussen twee bewegende delen waardoor de wrijving verminderd. Een frictieverbeteraar verlaagt de adhesie. Bij smering van TOR dient de adhesie beheerst geconditioneerd te worden. De adhesie mag niet te laag worden, de gewenste waarde RTM ligt tussen RTM 30-40.

Voor zowel TOR als Flens dient hetzelfde middel toegepast te worden. De eigenschappen van de frictieverbeteraar op de TOR zijn bepalend voor de keuze ervan. Forse overdosering van de frictieverbeteraar mag nooit optreden. Een forse overdosering van de frictieverbeteraar dient geen situatie te creëren dat leidt tot een gladheid van een of twee benen van het spoortraject

3 Eisen smeerinstallatie

3.1 Functionele specificaties

ID	Omschrijving	Onderdeel
F1	<p>De smeerinstallatie dient de spoorstaven te smeren zodanig dat slijtage van wiel en rail afneemt en dat het booggeluid (squeel noise) gereduceerd wordt.</p> <p>Op een geconditioneerd spoor mag enkel milde abrasieve slijtage vastgesteld worden. Als adhesieve slijtage wordt vastgesteld, dan is de conditionering van de adhesie onvoldoende.</p>	Rail
F2	<p>De toegepast frictieverbeteraar dient de adhesie in het wiel-rail contact zodanig te conditioneren dat eis F1 behaald wordt binnen kaders van veilig rijden (voldoende adhesie waarbij slip in het wiel rail contact tijdens tractie en rem opdrachten niet optreedt).</p> <p>De locatie waar de frictieverbeteraar wordt aangebracht dient zodanig te zijn dat de adhesie in de gehele boog voldoende wordt geconditioneerd. Bij flenssmering kan het eerste deel van de boog nog gesmeerd worden door in de wielflens aanwezig smeermiddel dat is opgepikt van een eerder bereiden boog.</p>	Wiel-rail
F3	<p>De smeerinstallatie dient zodanig ingesteld te kunnen worden dat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adhesie tussen wiel en Rail op de TOR gemiddeld nooit lager wordt dan 20 RTM op een afstand 5 meter voorbij de smeerinstallatie en na 25 meter gemiddeld niet lager dan 25 RTM is. • In het flenscontact voldoende frictieverbeteraar wordt opgenomen op de flens van het wiel, zodat de flens bij het inrijden van een volgende boog, nog voldoende gesmeerd is. (Visueel vast te stellen). 	Rail
F4	<p>Voor de conditionering van de adhesie van zowel TOR als Flens dient dezelfde frictieverbeteraar toegepast te worden.</p>	Rail
F5	<p>Op de kast is aangegeven voor welke positie de kast de smering verzorgt. De manier hoe dit wordt aangegeven dient als voorstel te worden ingediend bij de beheerorganisatie (GVB RS AM)</p>	Smeerkast
F6	<p>Effecten van de smeerinstallaties, welke toegepast worden in bogen, zijn tot tenminste 300 meter voorbij de installatie waarneembaar door de geconditioneerde adhesie, vast te stellen met een adhesiemeter. De adhesie in deze zone is tenminste 5 RTM lager dan een ongeconditioneerd referentiespoor en ligt tenminste onder de 35 RTM voor TOR-smering.</p> <p>Bij flenssmering dient het smeermiddel zichtbaar effect te hebben over de gehele booglengte waar flenscontact optreedt.</p>	Rail

ID	Omschrijving	Onderdeel
F7	Op iedere spoorstaaf waarop smering wordt aangebracht is de dosering onafhankelijk van de andere locaties en posities op spoorstaaf instelbaar.	Rail
F8	De smeerinstallatie brengt met pulsen de frictieverbeteraar aan op de spoorstaven op basis van het aantal gepasseerde assen gemeten door een sensor die direct verbonden is aan het installatie-regelsysteem. Per puls wordt steeds een hoeveelheid frictieverbeteraar aangebracht. Het aantal af te geven pulsen is afhankelijk van het aantal gepasseerde assen en de gewenste te bereiken adhesiewaarde.	Rail
F9	Het doseervolume per puls van de frictieverbeteraar dient over de gehele serviceperiode tussen twee onderhoudsbeurten gelijk te zijn. Er mag hierin geen verschil optreden bijvoorbeeld na onderhoud of uitwisseling van de houder met smeervet of met onderdelen in de installatie.	
F10	De frictieverbeteraar wordt direct op het gewenste deel van de spoorstaaf aangebracht middels in de spoorstaaf aangebrachte opening (doorboorde) via toevoerleidingen.	Rail
F11	De (doorboorde) toevoerleidingen en doseerpunten in de spoorstaaf dienen zodanig te zijn aangebracht dat de spoorstaaf hiertegen bestand is, ook voor langere termijn. De leverancier dient dit aan te tonen door middel van een berekening en onderbouwing.	Rail
F12	De smeerinstallatie brengt de frictieverbeteraar, afhankelijk van de ontwerpeis, aan of op de kop van de spoorstaaf (TOR), of in de flens van de spoorstaaf.	Rail
F13	Bij voorkeur dient de smeerinstallatie voorzien te zijn van een draadloos controle- en monitoringssysteem. Dit systeem maakt gebruik van een regulier draadloos mobiel netwerk.	Smeerkast
F14	Indien de smeerinstallatie voorzien is van remote monitoringsysteem, dan werkt deze met webbased software en is bestand tegen cybercriminaliteit.	Smeerkast
F15	Ieder smeerapparaat is voorzien van: <ul style="list-style-type: none"> • Uniek nummer smeerapparaat • Type smering (Flens/TOR) • Positie van het smeerapparaat, (spoorcode, km) • Een door GVB op te geven nummer waarmee het in het GVB-asset systeem is geregistreerd. 	Smeerkast
F16	Indien de smeerinstallatie elektrisch wordt gestuurd, dient deze onafhankelijk te zijn van de 220V spanningsnet omdat deze niet overal beschikbaar is. Indien de smeerinstallatie voorzien is van eigenvoedingsbron dan wordt deze gevoed door een accu of batterij, aangebracht in de smeerkast.	Smeerkast

ID	Omschrijving	Onderdeel
F17	De toegang tot de kast waarin de smeerinstallatie is aangebracht wordt afgesloten met zogenaamde Emma sleutel	Smeerkast
F18	<p>De kast dient toegankelijk te zijn vanaf het inspectiepad en staat buiten PVR. De kast staat niet aan de zijde waar de derde rail is aangebracht. De kast mag looproutes, vluchtroutes etc. niet belemmeren of blokkeren. Bij bevestiging aan een muur of tunnelwand, voorzien van brandwerend materiaal (Promatek platen), mag niet geboord worden in de wand.</p> <p>Kasten dienen zoveel mogelijk in de staande stand geplaatst te worden zodat de onderhoudswerkzaamheden staand kunnen plaatsvinden tijdens reguliere onderhoud. In uitzonderingsgevallen, als er geen andere mogelijkheid is, kan de kast in een put geplaatst worden.</p>	Smeerkast
F19	Voorbereidende werkzaamheden, zoals vullen van vetreservoir, dienen vooraf in een werkplaats uitgevoerd te kunnen worden.	Componenten
F20	Alle apparatuur, zoals vetreservoir, pomp en regelsysteem zijn in de smeerkast ondergebracht, behalve het leidingwerk naar de doseergaten in het spoor zelf en eventueel de sensor die de asp passages registreert.	Smeerkast
F21	In de kast is aansturing aanwezig, noodzakelijk voor de uitvoering van het onderhoud, afstelling en of het testen van de installatie.	Smeerkast
F22	In de kast is een display aanwezig met daarop uitleesmogelijkheden over de status en conditie van de kast.	Smeerkast
F23	De smeerinstallatie is in staat te functioneren onder de gebruikelijk condities die in de spoorbaan van toepassing zijn.	Smeerkast

3.2 Technische specificaties

ID	Omschrijving	Onderdeel
T1	Instelbereik van de installatie: <ul style="list-style-type: none"> • Per puls doseert het systeem een vet hoeveelheid van ca 0,1 tot 0,4 gram vet. • Het aantal aspassages per puls is instelbaar 1 puls per 10 assen tot 1 puls per 10.000 assen. 	Smeerkast
T2	In de kast is het volgende op een display uitleesbaar: <ul style="list-style-type: none"> • Uitlezing van de ingestelde dosering (aantal aspassages per puls) • Actuele voorraad frictieverbeteraar in reservoir (procenten van totaal) • Te verwachten aantal dagen waarmee de smeerinstallatie nog kan werken. • Uitlezing van de recente historie over de afgelopen 30 dagen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Per uur het aantal geregistreerde aspassages ○ Het aantal afgegeven doseringen ○ Storingen en storingscodes bij de storingen ○ Onderhoudshistorie, bijvullen vet of plaatsen nieuw vetreservoir. 	Smeerkast
T3	Indien de installatie voorzien is van remote controle-en monitoringsysteem is het volgende mogelijk: Monitoring: <ul style="list-style-type: none"> • Uitlezing status smeerinstallatie (aan – uit – storing incl. type storing) • Uitlezing de ingestelde dosering (aantal aspassages per puls) • Actuele voorraad frictieverbeteraar in reservoir (procenten van totaal) • Te verwachten aantal dagen waarmee smeerinstallatie nog kan werken. • Uitlezing van de recente historie over de afgelopen 30 dagen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Per uur het aantal geregistreerde aspassages ○ Het aantal afgegeven doseringen ○ Storingen en storingscodes bij de storingen ○ Onderhoudshistorie, bijvullen vet of plaatsen nieuw vetreservoir. ○ Bediening van de testknop in de kast en het aantal afgegeven smeerpulsen gedurende deze bediening. • Uitlezing van het unieke identificatiegegeven van het smeerapparaat. • Uitlezing van de positie van het smeerapparaat, spoor en kilometer positie. Controlling: <ul style="list-style-type: none"> • In- en uitschakelen van de smeerinstallatie 	Smeerkast
T4	De volgende aansturing is vanuit de kast mogelijk: <ul style="list-style-type: none"> • In- en uitschakelen van de installatie • Instellen van de dosering op basis van aantal aspassages per puls. 	Smeerkast

ID	Omschrijving	Onderdeel
	<ul style="list-style-type: none"> • Testknop om de installatie te testen en/of om vet door het leidingsysteem te pompen. • Testknop of de kast reageert op signalen van de gepasseerde assen. • Bij bijvullen van het smeervetreservoir of plaatsing van een volle cilinder: knop waarmee de vulling weer op 100% gezet kan worden. 	
T5	Uitgevoerde monitoring functies, dus uitlezingen van de status van de kast, worden vastgelegd in een data log systeem.	Smeerkast
T6	Uitgevoerde controlling functies aan de smerinstallaties, zoals aan- en uitschakelen, instellen testen etc. worden vastgelegd in een data log systeem	Smeerkast
T7	De gegevens in het data log systeem zijn door (bevoegde) medewerkers van GVB RS AM uitleesbaar en via een tekstfile digitaal in te lezen in de gewenste softwarepakketten.	Smeerkast
T8	Adequate beveiliging van de website met toegang tot instelmogelijkheden. Op basis van een inlog en een beveiliging via bijvoorbeeld een sms-code op een mobiele telefoon of email. De website is bestand tegen cybercriminaliteit.	Smeerkast
T10	De smerinstallatie als geheel is voorzien van een CE-keurmerk	Smeerkast
T11	<p>De frictieverbeteraar wordt via kanalen in de spoorstaaf op de juiste plek op de spoorstaaf aangebracht.</p> <p>De boring van de kanalen, dienen zodanig te worden aangebracht dat deze niet leiden tot scheurvorming.</p> <p>De leverancier dient tekeningen aan te leveren met daarop de maatvoering en positie-aanduiding van de boringen in de spoorstaaf.</p> <p>Daarnaast dient de leverancier bewijs aan te leveren dat de boringen niet leiden tot enige vorm van schade aan het de spoorstaaf zoals scheurvorming, uitbrokkelingen etc.</p>	Rail
T12	Al het leidingwerk waar het vet door verpompt wordt, vanaf de pomp tot aan de opening in de spoorstaaf, zijn bestand tegen de druk die ontstaat als de leiding wordt afgesloten.	Leidingen
T13	Onderhoudswerkzaamheden zijn uitvoerbaar met standaard gereedschappen.	Smeerkast, Rail
T14	<p>Leidingwerk dient vastgemaakt te worden aan dwarsliggers, mag niet over looppaden heen lopen (dient dan ingegraven te worden).</p> <p>Indien aanwezig mag van bestaande kabelgoten gebruik gemaakt worden.</p> <p>Leidingwerk is afgeschermd met beschermende en corrosie vaste beplating.</p>	Leidingen
T15	Vetslangen dienen uit één stuk vervaardigd te zijn, zonder slangkoppelingen.	Leidingen
T16	Indien leidingwerk evenwijdig aan de spoorstaaf wordt aangebracht, dient deze te zijn aangebracht in een beschermende buis van max 35 mm. De buis dient met rvs-beugels aan de spoorstaaf bevestigd te worden.	Leidingen

ID	Omschrijving	Onderdeel
T17	Bevestiging van leidingwerk, aansluitingen en slangen dienen zodanig te zijn dat zij bestand zijn tegen de trillingen in spoor.	Leidingen
T18	Smeerinstallatie dient zodanig te zijn dat deze kan worden opgebouwd en gemonteerd in de volgende situaties: <ul style="list-style-type: none"> • In de tunnel naast het looppad aan een muur • Naast het looppad op een sokkel (kan in tunnel, op viaduct of in de vrije baan). • Indien nodig in een put. 	Smeerkast
T19	Afmetingen kast smeerinstallatie: <ul style="list-style-type: none"> • Diepte max 350 mm • Breedte max 600 mm • Hoogte max 900 mm 	Smeerkast
T20	Op de aanbrenghooflocatie dient een RVS stalen vetopvangbak aangebracht te worden die het vet dat van de spoorstaaf valt opvangt. De bak dient onder de voet van de spoorstaat aangebracht te worden met behoudt van mogelijkheid tot goed reinigen.	Rail

3.3 Interfaces

ID	Omschrijving	Onderdeel
I1	De frictieverbeteraar dat wordt toegepast beïnvloed de adhesie in het wiel rail-contact naar een gewenste optimale waarde waarmee wordt voldaan aan de doelstellingen. Een te lage adhesiewaarde waarbij remslip of tractieslip op treedt mag niet plaatsvinden en moet voorkomen worden door de installatie in te regelen naar de optimale dossering.	Adhesie
I2	De frictieverbeteraar dat wordt toegepast blijft onder alle weersomstandigheden (droog, vochtig, nat) een vergelijkbare invloed op de adhesie uitoefenen. Bij bijvoorbeeld een omslag van droge naar vochtige of natte condities blijft de adhesie tussen wiel en rail binnen de veilige kaders.	Adhesie
I3	Interface voertuigdetectie. De detectie van voertuigen relateert voertuigpassages aan het aantal gepasseerde assen. Deze is aantoonbaar bestand tegen andere verstoringen (stoorstromen, passage van andere voorwerpen dicht op het spoor zoals detectiespoelen etc.	Assenteller
I4	De monitoring en aansturing van de smeerinstallatie wordt uitgevoerd vanaf een webbrowser. Dit kan vanaf ieder apparaat dat verbinding heeft met internet en waarop een webbrowser met internet kan draaien. Communicatie	Mobiel netwerk

ID	Omschrijving	Onderdeel
	tussen webbrowser en smeerinstallatie gaat via een mobiel netwerk. De draadloze verbinding is voldoende beveiligd tegen cybercriminaliteit.	
I5	De elektrische voedingsaansluiting (batterij of accuvoeding) is voorzien van een smeltzekering in geval van overbelasting.	Voeding
I6	Indien een natte accu (lood-zuur) wordt toegepast, dan is dit of een volledig gesloten accu, of een is er een voorziening voor ontluchting zodat er nooit een explosief gasmengsel zich bij de accu kan bevinden.	Voeding

3.4 Omgevingscondities

ID	Omschrijving	Onderdeel
O1	Smeerinstallatie dient normaal te werken binnen de condities zoals die in en nabij het spoor van toepassing zijn.	Smeerinstallatie
O2	Smeerinstallatie werkt binnen een temperatuurbereik van -20°C tot +50°C.	Smeerinstallatie
O3	Apparatuur in de regelkast is bestand tegen elektromagnetisch velden (stoorstroom) en voldoet aan de Europese norm.	Smeerinstallatie

3.5 Technische en operationele prestaties

3.5.1 Operationele prestaties (productiviteit en bezetting)

De technische operationele prestaties zijn opgenomen in de technische eisen.

3.5.2 Technische prestaties (RAMSHE)

ID	Omschrijving	Onderdeel
R1	De complete smeerinstallatie dient bewezen techniek te zijn met als referentie een 5 jaar aantoonbaar goed werkende installatie.	Smeerinstallatie
R2	Alle componenten zijn uitgevoerd in deugdelijk materiaal met een levensduur van 20 jaar en voldoende bestand tegen invloed van buitenaf zoals regen, IJssel, sneeuw storm en UV-straling.	Smeerinstallatie
R3	Alle toegepaste materialen dienen bestand te zijn tegen veroudering en corrosie, onder de omstandigheden zoals die in het Nederlandse metro spoor voorkomen.	Smeerinstallatie
R4	Het systeem dient te werken met alle conventionele frictieverbetersaars die zowel in de flens als voor TOR toegepast worden. Dit betreft dus	Smeerinstallatie

ID	Omschrijving	Onderdeel
	<p>onder meer frictieverbeteraars die voor een groot deel uit vaste delen (solids) bestaat.</p>	
R5	<p>Toegepaste componenten dienen minimaal van IP-klasse 65 te zijn.</p>	Smeerinstallatie
R6	<p>Smeerinstallatie dient binnen een tijdsbestek van 4 uur (nachtelijk buitendienststelling) in het spoor aangebracht te kunnen worden in bedrijfs gereed te zijn.</p>	Smeerinstallatie
R7	<p>Het gewicht van de compleet gemonteerde kast mag niet hoger zijn 100 kilogram</p>	Smeerinstallatie
R8	<p>Binnen 48 uur na inbedrijfstelling van de installatie dient het spoor dat de installatie van smering voorziet aantoonbaar geconditioneerd te zijn.</p>	Smeerinstallatie
R9	<p>Leverancier dient bij de levering van de smeerinstallaties een onderhoudsvoorschrift aan te leveren met daarin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het aantal inspecties per tijdseenheid • Type inspectie/ onderhoudsbeurt • Per type inspectie/onderhoud de noodzakelijke werkzaamheden en controles 	Smeerinstallatie
R10	<p>De leverancier dient bij levering van de smeerinstallatie een lijst van vervangingen van componenten aan te leveren die gedurende de levensduur van de installatie vervangen/gereviseerd dienen te worden. De termijn in tijd dient hierbij per component aangegeven te zijn.</p>	Smeerinstallatie
R11	<p>De termijn tussen twee onderhoudsbeurten, hervulling en/of inspecties dient minimaal 8 weken te zijn.</p>	Smeerinstallatie
R12	<p>De leverancier dient aan te geven wat de maximale periode van buiten gebruik stelling is van installatie waarbij de installatie zonder onderhoud of inspectie weer in gebruik kan genomen kan worden. Dit kan voorkomen bij een langdurige buitendienststelling van een traject. Voor overschrijding van de periode buiten gebruik dient de leverancier van de smeerinstallaties een instructie op te stellen op welke wijze de smeerinstallatie weer in gebruik genomen kan worden.</p>	Smeerinstallatie
R13	<p>Het reguliere onderhoud dient opgenomen te worden in de reguliere onderhoudswerkzaamheden aan de baan. Onder regulier onderhoud wordt verstaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bijvullen of verwisselen van het vet reservoir • Fysieke controle van de smeerinstallatie op werking. • Schoonmaakwerk van gemorst vet in het spoor • Overige reguliere vervangingen en inspecties. <p>Deze werkzaamheden dienen binnen 15 minuten per installatie te worden uitgevoerd.</p>	Smeerinstallatie

ID	Omschrijving	Onderdeel
R14	Niet vaker dan eenmaal per jaar wordt bijzonder onderhoud voorzien. Dit onderhoud wordt uitgevoerd door een monteur van de leverancier van de kast en kan de volgende werkzaamheden inhouden: <ul style="list-style-type: none">• Herstelwerkzaamheden van componenten• Vervanging van defecte componenten of componenten die de voorziene levensduur bereikt hebben.• Afstelwerkzaamheden.• Updates van besturingssoftware Werkzaamheden dienen vooraf gepland te worden in overleg met GVB	Smeerinstallatie
R15	Componenten van de smeerinstallatie dienen los van elkaar vervangen te kunnen worden.	Smeerinstallatie
R16	De frictieverbeteraar veilig voor mens en dier. Als PBM volstaat gebruik van handschoenen.	Frictieverbeteraar