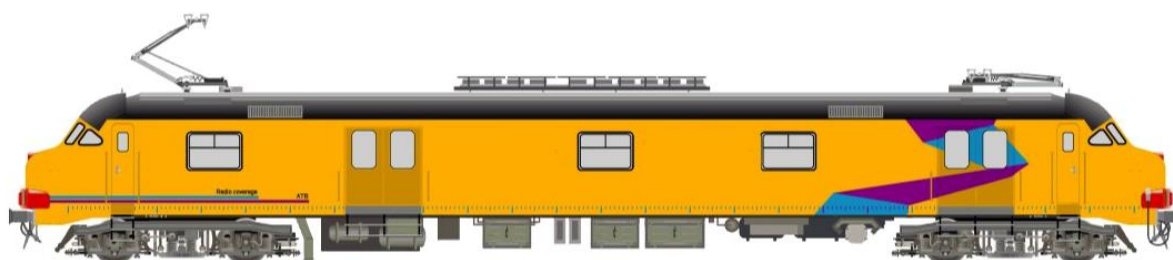


Vraagspecificatie GSM-R Metingen en Analyse (M&A)



Datum : 17 december 2021
Referentie : 2AY7A4FYKPWW-648245085-300
Versienummer : 1.0
Status : Definitief
Uitgegeven door : ProRail I&O

Configuratie Pagina

REVISIE HISTORIE

Versie	Datum	Status	Wijziging	Auteur
1.0	17 december 2021	Definitieve versie	-	ProRail

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Afkortingen en definities	3
1.3	Referenties.....	4
2	Doelstelling en scope	5
3	Beantwoording en beoordeling van de aanbidding	6
3.1	Statement of Compliance	6
3.2	Kwalitatieve beoordeling van de aanbidding	6
4	Overzicht GSM-R	7
4.1	GSM-R functionaliteit en architectuur	7
4.2	GSM-R Beheer	7
5	Dienstverlening Metingen & Analyse	9
5.1	Scope van levering, diensten en demarcatie.....	9
5.2	Toepassingsgebieden	10
5.3	Tooling en meetapparatuur beschikbaar gesteld door ProRail	12
6	Eisen M&A dienstverlening	13
6.1	Generieke eisen en uitgangspunten	13
6.2	Service windows voor het uitvoeren van metingen	13
6.3	Tooling voor analyse en meetinstrumenten.....	14
6.4	Analyse en rapportage.....	15
6.5	Specifieke eisen per toepassingsgebied	16
6.6	Ontwikkelingen.....	18
6.7	Beheerprocessen.....	18
6.8	Veiligheid en gezondheid.....	18
6.9	Training	18
7	Omvang dienstverlening (prognose)	20
7.2	SLA- en projectmetingen	20
7.3	Interferentie- en overige metingen.....	21

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Dit document bevat de Vraagspecificatie voor de aanbesteding GSM-R Metingen en Analyse. Het doel van de aanbesteding is om een partij te contracteren die kwaliteitsmetingen op het GSM-R netwerk uitvoert, analyseert en rapporteert en meedenkt bij het realiseren van verbeteringen. De kwaliteitsmetingen hebben onder meer betrekking op de verificatie van de KPIs van het netwerk en het meten van interferentie van het radiosignaal. De metingen kunnen uitgevoerd worden in de context van reguliere SLA meetcampagnes, incidenten en verstoringen van de dienstverlening, projecten en audits. De partij dient een onafhankelijk oordeel te kunnen vellen over de bevindingen en mag daarom niet gelieerd zijn aan de gecontracteerde partijen die het beheer van GSM-R uitvoeren (i.e. MobiRail, Nokia, Twintronics en Cellnex). De partij wordt verderop in het document aangeduid als Gegadigde.

1.2 Afkortingen en definities

Afkorting	Betekenis
ATB Vv	Automatische Trein Beveiliging Verbeterde versie
C/I	Carrier to Interference Ratio
C2000	C2000 systeem voor mobiele communicatie van hulpverleningsdiensten
CPM	Capaciteit en Performance management
CS	Circuit switched
SoC	Statement of Compliance
DAP	Daily Agreed Procedures
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
Expandium-QATS	Expandium Quality Assurance and Troubleshooting Solution system t.b.v. monitoring en analyse van GSM-R gebruikers problemen
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GPRS	General Packet Radio Services
GRI	Geo Redundant Inttel
GSM	Global System for Mobile Communications
GSM-R	GSM for Railways
V&G O-plan	Veiligheid & Gezondheid Ontwerp plan
HLR	Home Location Register
IN	Intelligent Network
KPI	Key Performance Indicator
LAN	Local Area Network
M&A	Metingen en Analyse
MSS	Mobile Switching System
NIT	Netwerk Integratie Test
NPM	Nokia Performance Managemnt
OMC	Operation and Maintenance Centre
PS	Packet Switched
RFID	Radio Frequency Identification

Afkorting	Betekenis
ROMES	GSM-R Drive Test System (Rohde & Schwartz)
SGSN	Serving GPRS Support Node
SLA	Service Level Agreement
SRD	Short Range Device
SSDD	Sub-System Design Document
TSI CCS	Technical Specification of Interoperability for Command, Control and Signalling
V&G plan	Veiligheids- & Gezondheidsplan
V&G O-plan	Veiligheid & Gezondheid Ontwerp plan
VCA	Veiligheid, Gezondheid en Milieu (VGM) Checklist Aannemers
WAN	Wide Area Network

1.3 Referenties

Reference	File name
[CKPF]	Inschrijvingsmodel (Conformiteit Kwaliteits- en Prijs Formulier)
[KPI Lijst]	KPI lijst v6.51
[SSDD Measurement Systems]	SSDD Measurement Systems v1.7
[SSDD CPM]	SSDD CPM v0.9
[Specifications Measurement Vehicle]	Specifications Measurement Vehicle v2.1
[Configuratie Specificatie GSM-R Meetsystemen MP Jules]	Configuratie Specificatie GSM-R Meetsystemen MP Jules v0.93
[NIT docs]	Lijst van alle NITs

2 Doelstelling en scope

ProRail is op zoek naar een partij die kwaliteitsmetingen op het GSM-R netwerk uitvoert, analyseert en rapporteert en meedenkt bij het realiseren van verbeteringen. De kwaliteitsmetingen hebben onder meer betrekking op de verificatie van KPIs (performancekengetallen) van het netwerk en het meten van interferentie van het radiosignaal.

De metingen vinden plaats op of nabij het spoor, in tunnels, op stations of andere specifieke plaatsen die van belang zijn voor de spoorse operatie. ProRail stelt voor het uitvoeren van de metingen op het spoor een meettrein beschikbaar. De meettrein is voorzien van antennes, meetapparatuur en tooling voor analyse. Voor het uitvoeren van interferentiemetingen dient de Gegadigde voor eigen meetapparatuur te zorgen.

Metingen kunnen plaatsvinden in het kader van een projectoplevering, na het doorvoeren van een change of uitbreiding, als onderdeel van het periodiek evalueren van de werking van het GSM-R netwerk (SLA metingen) en meer ad hoc, zoals bij onderzoek naar verstoringen op specifieke locaties.

Metingen worden in overleg met ProRail uitgevoerd. De Gegadigde is daarbij verantwoordelijk voor het inplannen van de meettrein.

De metingen kunnen zowel overdag, 's nachts als in het weekend uitgevoerd worden. De meetlocaties omvatten alle baanvakken in Nederland inclusief HSL-Zuid en Betuweroute.

ProRail beschikt naast de meetopstelling in de meettrein, over apparatuur waarmee metingen kunnen worden gestart en uitgevoerd zonder dat hiervoor medewerkers in het voertuig aanwezig hoeven te zijn (unattended operation). Het analyseren van de gegevens, afkomstig van deze apparatuur, maakt deel uit van deze aanbesteding.

ProRail zorgt voor de opleiding van de medewerkers van de Gegadigde voor het bedienen van de door ProRail beschikbaar gestelde apparatuur en tooling ten behoeve van het uitvoeren en analyseren van de meetresultaten.

3 Beantwoording en beoordeling van de aanbidding

Alle paragrafen in dit document (geormerkt met een numerieke identificatie) bevatten zowel eisen als informatie (ter toelichting). Eisen worden aangeduid met het kenmerk (E) achter de desbetreffende paragraaf. Informatieve paragrafen worden aangeduid met het kenmerk (I).

3.1 Statement of Compliance

De Gegadigde dient voor elke paragraaf aan te geven of het daarin gestelde compliant is. De Gegadigde dient daarvoor een Statement of Compliance (SoC) op te stellen. Voor elke paragraaf vanaf hoofdstuk 5 dient de compliancy als volgt geclassificeerd te worden:

- Compliant (voor paragrafen aangeduid met kenmerk (E));
- Begrepen (voor paragrafen aangeduid met kenmerk (I)).

De wijze waarop compliancy bereikt wordt dient voor die paragrafen die in kwalitatieve zin beoordeeld worden, in een beknopt document van maximaal vijftien pagina's op verhalende wijze toegelicht te worden.

3.2 Kwalitatieve beoordeling van de aanbidding

In de Aanbestedingsleidraad is aangegeven dat de kwaliteitsbeoordeling wordt gebruikt om een virtuele korting of het prijsniveau van de ontvangen aanbiddingen te berekenen (zie het inschrijvingsmodel [CKPF]). Het contract zal vervolgens worden toegekend aan de Gegadigde met de laagste (virtuele) prijs.

Het kwaliteitsdeel bestaat uit twee onderdelen.

1. Vraagspecificatie;
2. Duurzaamheid.

Op het kwaliteitsdeel is een minimumscore van toepassing zoals in het inschrijvingsbiljet en de leidraad van de aanbesteding is aangegeven.

Bij de kwaliteitsbeoordeling tellen niet alle onderwerpen en eisen even zwaar mee. Voor het vaststellen van de gewogen score zijn de volgende maximale scores van toepassing, gerangschikt naar onderwerp. Zie Tabel 1.

Tabel 1 Score kwaliteitsbeoordeling

Paragraaf	Titel	Maximum score
5	Dienstverlening Metingen & Analyse	0
6.1	Generieke eisen en uitgangspunten	150
6.2	Service windows voor het uitvoeren van metingen	50
6.3	Tooling voor analyse en meetinstrumenten	100
6.4	Analyse en rapportage	150
6.5	Specifieke eisen per toepassingsgebied	150
6.6	Ontwikkelingen	50
6.7	Beheerprocessen	50
6.8	Veiligheid en gezondheid	50
6.9	Training	50
7	Omvang dienstverlening (prognose)	100
-	Document duurzaamheid	100
	Totaal	1000

4 Overzicht GSM-R

4.1 GSM-R functionaliteit en architectuur

Het GSM for Railway system (GSM-R) is een op 3GPP gebaseerde 2G digitale cellulaire telecommunicatieoplossing die is ontwikkeld voor invulling van de communicatiebehoeften van de spoorwegen. In Europa zijn de spoorwegen verplicht de GSM-R-oplossing te gebruiken op basis van de Technische Specificatie van Interoperabiliteit voor Command, Control and Signalling (TSI CCS). GSM-R wordt ingezet voor de missie-kritische communicatie tussen treindienstleiders en machinisten, als drager van ERTMS level 2 en 3 treinbeveiliging op een toenemend aantal spoortracés, voor de communicatie met InfoPlus presentatiemiddelen op stations die reizigers informeren over de actuele situatie rond de dienstregeling, diensten en alarmzuilen voor spraakcommunicatie met de reizigers op de perrons, telemetriesystemen voor het monitoren van objecten zoals ATB-VV, wisselverwarming bewaking en regeling, alsmede voor portofoon veiligheidscommunicatie op rangeerterreinen en als communicatiemiddel bij onderhoudswerkzaamheden in tunnels.

De belangrijkste functies van GSM-R zijn:

- Spraak;
- Functionele adressering;
- Locatieafhankelijke adressering;
- Alarmoproepen;
- Circuit geschakelde (CS) datacommunicatie;
- Pakket geschakelde (PS) datacommunicatie (enhanced GPRS).

ProRail beschikt met GSM-R over een eigen mobiel communicatienetwerk gebaseerd op de GSM-standaard aangevuld met spoorwegs specifieke functionaliteit.

GSM-R functioneert autonoom en is niet afhankelijk van de beschikbaarheid van de openbare mobiele netwerken. Circa 360 opstelpunten langs het spoor zijn middels eigen glasvezelkabels, straalzenders of middels huurlijnen van derden verbonden met een redundant uitgevoerde netwerk core. In totaal zijn er circa 20.000 gebruikers of devices op het netwerk actief.

Het ProRail GSM-R netwerk heeft verder de volgende kenmerken:

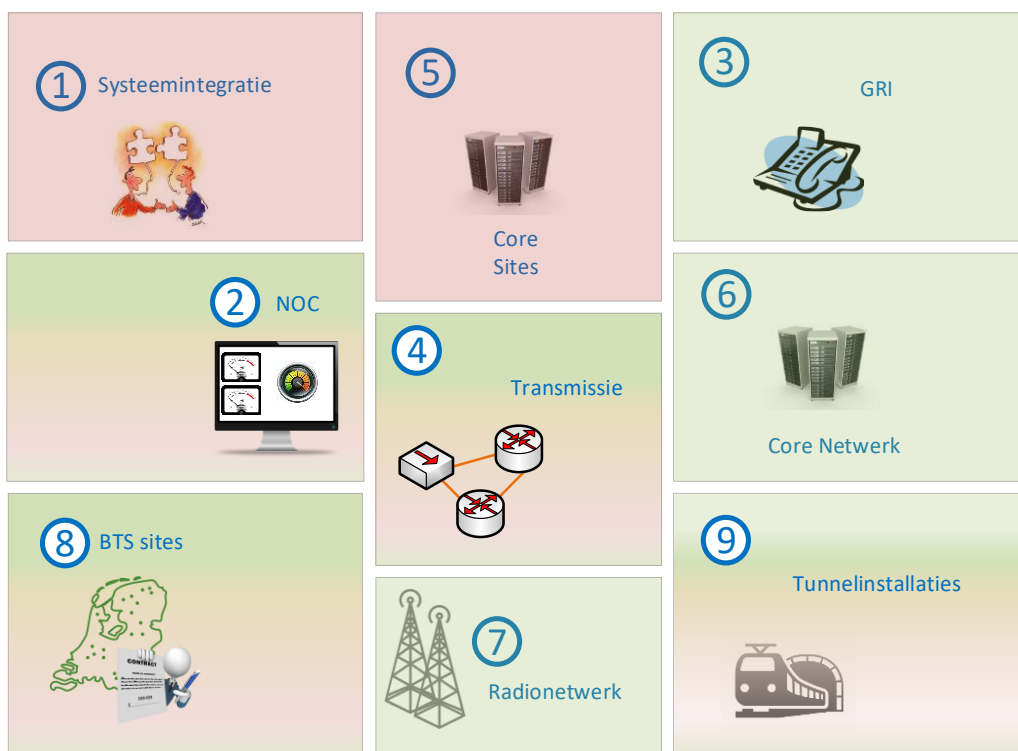
- GSM-R heeft een geografische redundante architectuur met twee cores. Beide core systemen zijn op elke site ook redundant uitgevoerd;
- Het netwerkbeheer gebeurt via een beheercentrum (OMC). Als onderdeel van het OMC worden diverse bedienings- en onderhoudssystemen gebruikt zoals elementmanagers en monitoring tools zoals Nokia Performance Manager (NPM) en Expandium-QATS. Deze worden gebruikt om de prestaties en capaciteit op netwerkniveau en gebruikersniveau te monitoren;
- Het radionetwerk omvat naast GSM-R basisstations ook RF oplossingen voor tunnels. Tunneloplossingen zijn meestal gebaseerd op stralende coax plus distributie versterkers. Naast GSM-R basisstations worden ook enkele repeater oplossingen gebruikt;
- Het netwerk beschikt verder over interconnectie met de GSM-R-netwerken van Duitsland en België, het openbare geschakelde telefoonnet (vast en mobiel), verbindingen met de interne telefonieomgeving van ProRail, en met NS-telefonie. Voor datatoepassingen zijn er connecties met het LAN/WAN van ProRail;
- GSM-R is gekoppeld aan een georedundant telefoniesysteem voor treindienstleiders (GRI) met ongeveer 300 werkplekken.

4.2 GSM-R Beheer

ProRail heeft het beheer van haar GSM-R netwerk in een negental domeinen opgedeeld en grotendeels bij marktpartijen ondergebracht met als doel invulling te geven aan meer transparantie en verlaging van operationele kosten, flexibiliteit in contractering en om te komen tot een versterking van de regierol voor ProRail in tactisch en strategisch opzicht.

In Figuur 1 is deze onderverdeling schematisch weergegeven.

Het aandachtsgebied GSM-R Metingen en Analyse, zijnde het onderwerp van deze aanbesteding, kan worden gezien als domeinoverstijgend.



Figuur 1: Overzicht GSM-R domeinen

De domeinen zijn onderverdeeld in de hoofdcategorieën Actief en Passief:

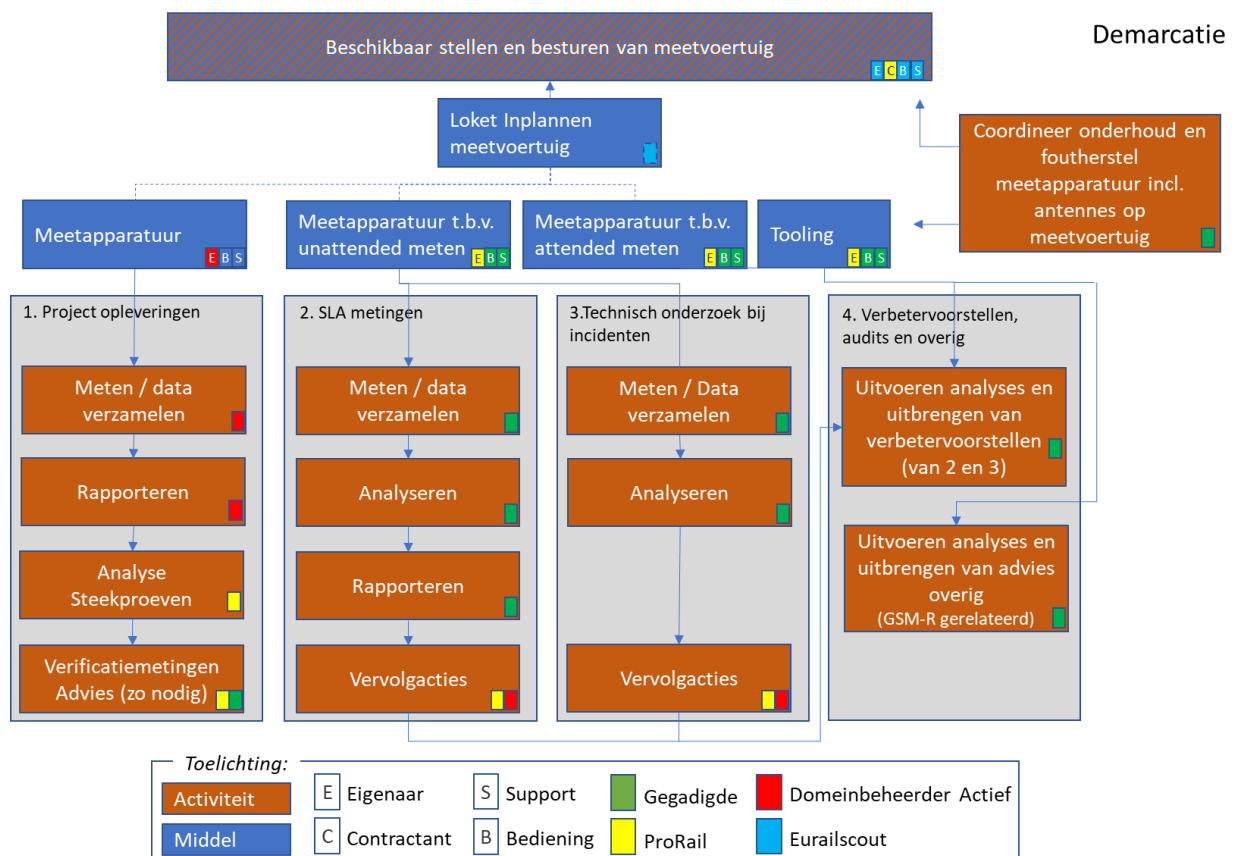
1. Het Actieve deel omvat het Core netwerk, Radio netwerk, GRI, Tunnelinstallaties en NOC;
2. Het Passieve deel omvat Core sites, BTS sites (opstelpunten) en transmissiesystemen.

Voor de operations & maintenance van het Actieve en Passieve deel zijn diverse externe partijen verantwoordelijk (onder meer MobiRail, Nokia, Cellnex, T-systems, KPN en Twintronics). ProRail is verantwoordelijk voor systeemintegratie en draagt zorg voor consistentie en integrale samenhang tussen alle domeinen in termen van ontwerp en realisatie. De dienstverlening van MobiRail wordt afgebouwd en uiterlijk per 1 januari 2024 beëindigd.

5 Dienstverlening Metingen & Analyse

5.1 Scope van levering, diensten en demarcatie

- 5.1.1.1 ProRail is op zoek naar een onafhankelijke partij die kwaliteitsmetingen voor het GSM-R netwerk kan uitvoeren en analyseren, en die in staat is mee te denken bij het doorvoeren van verbeteringen. Met onafhankelijk wordt in dit verband bedoeld dat de partij niet gelieerd mag zijn aan de huidige Domeinbeheerder Actief en andere partijen die het beheer van GSM-R uitvoeren. (I)
- 5.1.1.2 De partij zal worden ingezet onder contract van ProRail. Inzet op verzoek van de Domeinbeheerder Actief of andere met het GSM-R beheer belaste partijen is uitsluitend mogelijk door tussenkomst en na toestemming van ProRail. (I)
- 5.1.1.3 Omdat gebruik zal worden gemaakt van middelen en diensten van derden is ervoor gekozen de toepassingsgebieden die in paragraaf 5.2 zijn beschreven, in relatie tot de scope van deze aanbesteding in een schema weer te geven. Het schema is het vertrekpunt voor de belangrijkste processen die verderop beschreven worden. (I)



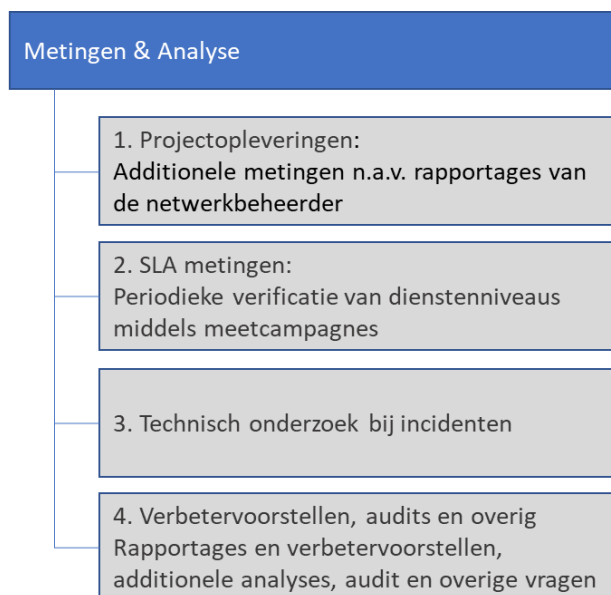
Figuur 2: Toepassingsgebieden en scope van deze aanbesteding

- 5.1.1.4 De bruine vlakken stellen activiteiten voor. Rechtsonder in een vlak is met een gekleurd rechthoekje aangegeven wie beoogd is deze activiteit uit te voeren. Is het vlakje groen, dan hoort de activiteit tot de scope van Gegadigde en is hiermee onderwerp van deze aanbesteding. (I)
- 5.1.1.5 De blauwe vlakken stellen middelen voor waarvan gebruik zal worden gemaakt. Rechtsonder in het vlak is met een gekleurd rechthoekje met hierin een letter, aangegeven

welke partij eigenaar is van het middel (E), welke belast is met onderhoud (S), wie voor het middel een overeenkomst heeft afgesloten voor gebruik (contractant, C) en welke partij het middel zal bedienen of besturen (B). (I)

5.2 Toepassingsgebieden

5.2.1.1 De toepassingsgebieden worden in Figuur 3 toegelicht. (I)



Figuur 3: Toepassingsgebieden van Metingen & Analyse

5.2.2 Projectopleveringen

5.2.2.1 Bij het doorvoeren van aanpassingen of uitbreidingen van het GSM-R netwerk is het belangrijk dat er vóór vrijgave, middels metingen en analyses wordt geverifieerd of wijzigingen of uitbreidingen succesvol zijn doorgevoerd en in dienst genomen kunnen worden. (I)

5.2.2.2 Deze metingen en analyses worden in eerste instantie uitgevoerd door of onder supervisie van de Domeinbeheerder Actief. (I)

5.2.2.3 ProRail verifieert steekproefsgewijs de door de Domeinbeheerder Actief gerapporteerde KPI's. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de tooling van Capaciteits- en Performance Management - CPM en ERTMS KPI analyse. Op basis van deze steekproeven kan de Gegadigde worden ingezet om nadere analyses en metingen uit te voeren. (I)

5.2.2.4 De werkzaamheden omvatten het uitvoeren van KPI meetcampagnes op projectbasis, bijvoorbeeld voor: (I)

- Nieuwe ERTMS baanvakken (o.a. met (un)attended probes en QATS);
- Additionele verificatie van door de Domeinbeheerder Actief gerapporteerde KPI's.

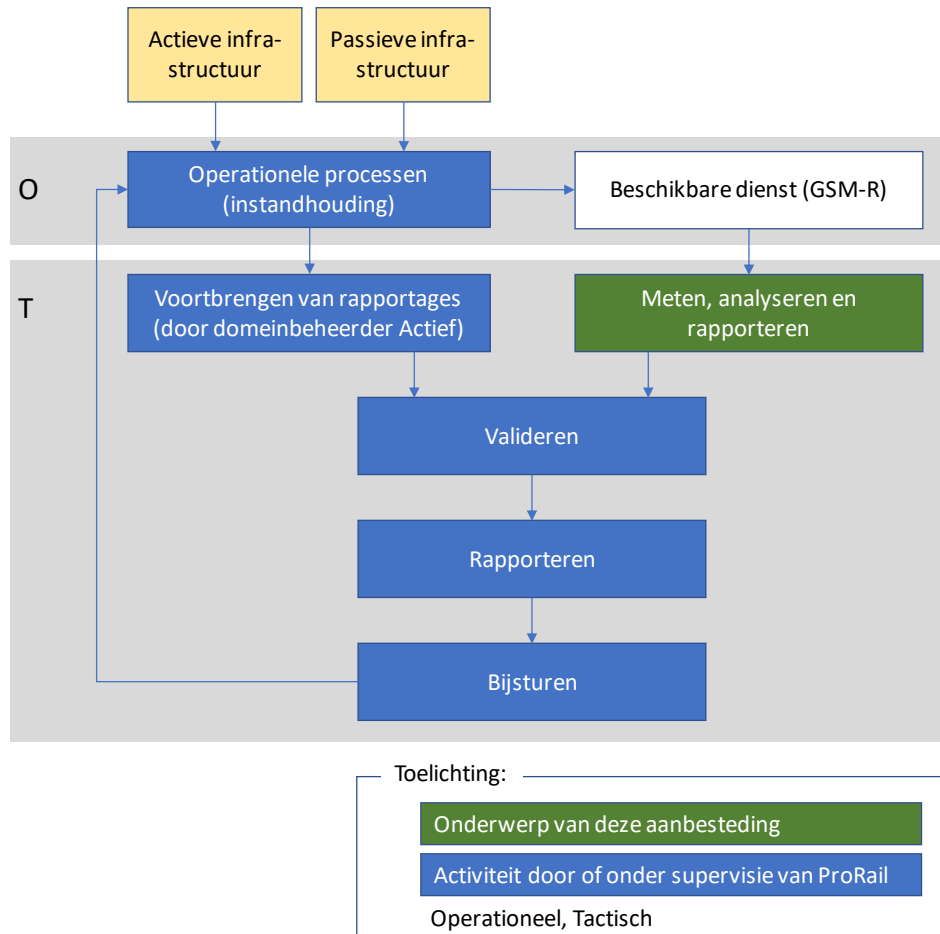
5.2.3 SLA metingen

5.2.3.1 Binnen het dienstenniveau beheer zorgt Metingen & Analyse voor gegevens over de werking van het GSM-R netwerk. Diverse netwerk gerelateerde KPI's (in een SLA

overeengekomen met de Domeinbeheerder Actief) worden op regelmatige basis geanalyseerd en geverifieerd. (I)

5.2.3.2 Daarnaast heeft ProRail de verplichting om voor de HSL aan Infrasppeed te rapporteren of de overeengekomen SLA gehaald wordt. (I)

5.2.3.3 De M&A functie is, binnen de borging van de dienstenniveaus, in Figuur 4 **Fout!** **Verwijzingsbron niet gevonden.** schematisch weergegeven. (I)



Figuur 4: Meten, analyseren en rapporteren als onderdeel van het beheren van de dienstenniveaus

5.2.4 Technisch onderzoek bij incidenten

5.2.4.1 Naast de eerste twee toepassingsgebieden vinden metingen en analyses op ad hoc basis plaats, onder meer in geval van incidenten en verstoring/ interferentie, bijvoorbeeld veroorzaakt door externe partijen. Ook dekkingsmetingen kunnen een ad hoc karakter hebben. Met ad hoc wordt in dit verband bedoeld dat de activiteit niet planbaar is binnen een gebruikelijke planningshorizon en vaak veroorzaakt wordt door een externe

gebeurtenis, waarbij het noodzakelijk is dat de activiteit binnen een relatief kort tijdsbestek wordt uitgevoerd. (I)

- 5.2.4.2 Er wordt voorzien in het uitvoeren van diverse ad-hoc metingen, inclusief de bijbehorende analyse, rapportage en advisering, onder meer: (I)
- In geval van interferentie (verstoring van het radiosignaal) veroorzaakt door externe partijen. Dit vereist normaliter radiometingen in het veld met specifiek daarvoor geschikte apparatuur;
 - Voor specifiek onderzoek bij problemen in het netwerk, voor b.v. de applicaties Infoplus en ETCS;
 - Voor specifiek onderzoek voor veranderingen in het netwerk, zoals b.v. voor het EoG project voor invoering ERTMS.

Hierbij wordt aangetekend dat de primaire verantwoordelijkheid van het analyseren van verstoringen en incidenten bij de Domeinbeheerder Actief ligt.

5.2.5 *Verbetervoorstellen, audits en overig*

- 5.2.5.1 Dit toepassingsgebied omvat: (I)
- Analyse, en leveren van rapportage plus verbetervoorstellen n.a.v. de metingen uit het tweede en derde toepassingsgebied;
 - Additionele analyses, audits en overige vragen gerelateerd aan het GSM-R netwerk, die niet onder de eerste drie toepassingsgebieden kunnen worden geplaatst (radionetwerk, straalzender verbindingen, C2000, of de end-to-end verbinding tussen bron en gebruiker).

5.3 Tooling en meetapparatuur beschikbaar gesteld door ProRail

5.3.1 *Metingen op het spoor*

- 5.3.1.1 Door het uitvoeren van (performance) metingen en het analyseren van de meetgegevens wordt een indruk verkregen over de mate waarin het GSM-R netwerk storingsvrij functioneert in relatie tot het doel waar het voor wordt ingezet. Dit als aanvulling op het beeld wat al verkregen wordt uit de metingen en analyses die door de Domeinbeheerder Actief worden uitgevoerd. (I)
- 5.3.1.2 Hierbij is het van belang dat de condities waaronder wordt gemeten de praktijksituatie (i.e. waarbij het GSM-R netwerk daadwerkelijk wordt gebruikt), zo goed mogelijk benaderen. ProRail maakt hiervoor gebruik van de dienstverlening van een partij, die beschikt over meettreinen. Voor de periode 2021 tot en met 2025 is hiervoor Eurailscout gecontracteerd. (I)
- 5.3.1.3 Er wordt op dit moment gebruik gemaakt van meetapparatuur die actief (door medewerkers) bediend moet worden (attended metingen). Daarnaast is meetapparatuur in rollend materieel ingebouwd waar gedurende de meting geen personeel bij aanwezig hoeft te zijn (de zgn. unattended probes). (I)

5.3.2 *Tooling voor analyse*

- 5.3.2.1 Naast de tooling voor metingen op het spoor beschikt ProRail over middelen en analysesoftware waarmee performancegegevens vanuit het GSM-R netwerk zelf geïmporteerd, verwerkt en geanalyseerd kunnen worden. (I)

6 Eisen M&A dienstverlening

6.1 Generieke eisen en uitgangspunten

- 6.1.1.1 ProRail zal de behoefte voor het uitvoeren van metingen en analyses per toepassingsgebied in een vroeg stadium met Gegadigde afstemmen. (I)
- 6.1.1.2 Documentatie zoals vermeld in paragraaf 1.3 Referenties zal op verzoek aan de Gegadigde beschikbaar worden gesteld. (I)
- 6.1.1.3 De activiteiten die onderwerp zijn van deze aanbesteding worden uitgevoerd vanuit een andere rol dan die van Domeinbeheerder Actief of andere partijen die betrokken zijn bij het beheer van GSM-R. De Gegadigde dient hierbij te waarborgen dat zij te allen tijde binnen de kaders van de werkzaamheden als benoemd in dit document, onafhankelijk van de Domeinbeheerder Actief en andere beheerpartijen (i.e. MobiRail, Nokia, Twintronics en Cellnex) zal opereren. (E)
- 6.1.1.4 De Gegadigde dient binnen twee weken te kunnen starten met de activiteiten voor het specificeren en uitvoeren van een gevraagde meting. (E)
- 6.1.1.5 De Gegadigde dient voor iedere meetcampagne of individuele meting een test- of uitvoeringsplan inclusief planning voor de uitvoering op te stellen en ter goedkeuring aan ProRail voor te leggen. (E)
- 6.1.1.6 De Gegadigde is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de meetcampagne of individuele meting conform het overeengekomen test- of uitvoeringsplan en bijbehorende planning. (E)
- 6.1.1.7 De Gegadigde dient binnen vier weken na beëindiging van de uitgevoerde metingen een rapportage op te leveren. (E)
- 6.1.1.8 Bij beëindiging van de overeenkomst tussen ProRail en de Gegadigde dient de Gegadigde de opvolgende partij adequaat te ondersteunen opdat deze partij in staat wordt gesteld de tot dan toe door de Gegadigde verzorgde dienstverlening zonder verstoring van de ProRail ICT dienstverlening en spoorse operatie over te nemen. (E)
- 6.1.1.9 De Gegadigde dient bij wijze van voorbeeld twee verschillende rapportages aan te leveren van metingen die door haar in het verleden zijn uitgevoerd. (E)

6.2 Service windows voor het uitvoeren van metingen

- 6.2.1.1 Als geplande activiteiten impact kunnen hebben op de operatie, dient de Gegadigde deze binnen onderstaande service-windows uit te kunnen voeren: (E)
- Verkeersleiding: maandag t/m vrijdag: max 30 minuten tussen 03:00 tot 05:00 waarbij max 1 VL Post wordt geraakt. Zaterdag en zondag: 02:00 tot 06:00;
 - Reisinformatie: maandag t/m zondag: iedere dag van 02:00 t/m 04:00;
 - ERTMS-baanvakken (Amsterdam-Utrecht | Hanzelijn | Betuweroute | HSL-Zuid):
 - Zaterdag en zondag: 23:00 tot 07:00 waarbij vooraf gecontroleerd moet worden wanneer de laatste treinbewegingen aflopen, exacte tijden worden onderling afgestemd.

6.2.1.2 In overleg met ProRail kan van deze service-windows worden afgeweken. (I)

6.3 Tooling voor analyse en meetinstrumenten

6.3.1.1 ProRail beschikt over een aantal middelen zoals beschreven in [SSDD Measurement Systems], [SSDD CPM] en [Configuratie Specificatie GSM-R Meetsystemen MP Jules], die na afstemming met ProRail voor het uitvoeren van metingen, meetcampagnes, analyses en audits kunnen worden ingezet. Specifiek kan het daarbij gaan om: (I)

- ROMES (Drive-test systeem);
- Attended en unattended probes en scanners;
 - Expandium probes
 - Expandium scanner (RF metingen: coverage en C/I)
 - ClearCinCom probes
- TGAS Application Simulator;
- TGAS Traffic Generator;
- QATS.

6.3.1.2 De Gegadigde dient de in par. 6.3.1.1 beschreven middelen te kunnen bedienen (E)

6.3.1.3 ProRail heeft geen tooling beschikbaar voor het uitvoeren van interferentiemetingen op locatie. (I)

6.3.1.4 De Gegadigde dient voor het uitvoeren van interferentiemetingen zelf tooling beschikbaar te stellen. (E)

6.3.1.5 De Gegadigde dient een overzicht te geven van de tooling die zij voor interferentiemetingen beschikbaar zal gebruiken. (E)

6.3.1.6 ProRail beschikt over de performance manager NPM. De Gegadigde heeft geen toegang tot dat systeem maar kan in overleg met ProRail gebruikmaken van NPM informatie. (I)

6.3.1.7 Gegadigde dient te beschikken over een relevant meetinstrumentarium, zoals o.a. een spectrum analyzer, GSM-R testmobiel, en bijpassende antennes. (E)

6.3.1.8 Gegadigde dient aan te geven welke meetapparatuur door hem beschikbaar kan worden gesteld. (E)

6.3.1.9 Gegadigde is verantwoordelijk voor de juiste werking en kalibratie van alle door hem beschikbaar gestelde meetapparatuur. (E)

6.3.1.10 Gegadigde is verantwoordelijk voor het voorzien in tijdelijke additionele meetapparatuur indien noodzakelijk voor uitvoering van een overeengekomen testplan. (E)

6.3.1.11 Kosten voor huur van specifieke apparatuur of tooling dienen transparant doorberekend te worden aan ProRail. (E)

6.3.1.12 De Gegadigde is verantwoordelijk voor de juiste werking en kalibratie van alle door hem beschikbaar gestelde meetapparatuur. (E)

6.3.1.13 De Gegadigde is verantwoordelijk voor het voorzien in tijdelijke additionele meetapparatuur indien noodzakelijk voor uitvoering van een overeengekomen testplan. (E)

6.3.1.14 Voor het uitvoeren van geplande metingen of een meetcampagne waarbij het gebruik van

een meettrein noodzakelijk is, dient de Gegadigde alle benodigde activiteiten uit te voeren voor het inplannen van deze meettrein op basis van het door ProRail met de eigenaar van de meettrein afgesloten contract. Gegadigde dient ProRail te informeren over alle voor de meettrein gemaakte afspraken. (E)

- 6.3.1.15 Voor inzet van de meettrein zal ProRail de daartoe noodzakelijke informatie beschikbaar stellen aan de Gegadigde. (I)
- 6.3.1.16 Voor een meetrit is het voertuig een gehele dag beschikbaar. De daginzet verloopt conform de geldende CAO van ProRail. Er wordt uitgegaan van inzetlengte van een meetrit van 8,5 uur, inclusief een half uur pauze, met een uitloop naar 9 uur. Dit is exclusief aan- en afvoer (transporten) naar startpunt en van eindpunt van een meetrit. (I)
- 6.3.1.17 De Gegadigde is verantwoordelijk voor de uitvoering van het onderhoud en kalibratie van het volledige GSM-R Drive Test System (ROMES) zoals beschreven in [SSDD Measurement Systems]. (E)
- 6.3.1.18 Leverancier specifieke kosten voor updates, upgrades en kalibratie van de GSM-R Drive Test System apparatuur zullen door ProRail gedragen worden. (E)
- 6.3.1.19 De Gegadigde is verantwoordelijk voor het toezicht op de uitvoering (door de leverancier van de meettrein) van de regelmatige verificatie en kalibratie van het antennesysteem van de meettrein zoals beschreven in [Specifications Measurement Vehicle]. (E)
- 6.3.1.20 De kosten voor herstel of aanpassingen aan het antennesysteem van de meettrein zullen door ProRail gedragen worden. (I)
- 6.3.1.21 De Gegadigde is verantwoordelijk voor uitvoering van het onderhoud en kalibratie van de unattended probes en scanners zoals beschreven in [Specifications Measurement Vehicle]. (E)
- 6.3.1.22 De Gegadigde is verantwoordelijk voor het opstellen dan wel verkrijgen van een werkinstructie voor de kalibratie van meetapparatuur. (E)
- 6.3.1.23 Leverancier specifieke kosten voor updates, upgrades en kalibratie van de unattended probes en scanners zullen door ProRail gedragen worden. (I)

6.4 Analyse en rapportage

- 6.4.1.1 De Gegadigde dient na afronding van zijn activiteiten alle resultaten vast te leggen, te analyseren, en te rapporteren. (E)
- 6.4.1.2 De Gegadigde zal de analyse van meetresultaten relateren aan de GSM-R KPI's zoals genoemd in [KPI Lijst] conform het testplan. (E)
- 6.4.1.3 Bij geconstateerde tekortkomingen dient de Gegadigde advies uit te brengen over te treffen verbetermaatregelen. (E)
- 6.4.1.4 Voor nadere analyses kan de Gegadigde in overleg met ProRail gebruik maken van gegevens uit de Nokia en/of ProRail systemen (zie par. 6.3). (I)
- 6.4.1.5 De Gegadigde dient de ruwe, en waar van toepassing eveneens de verwerkte meet- en analyseresultaten elektronisch op te slaan en online beschikbaar te maken voor ProRail. (E)

- 6.4.1.6 Hiervoor kan eventueel de sharepointomgeving van ProRail beschikbaar gesteld worden. De gegadigde dient aan te geven of dat een bruikbare optie is en of daar voorwaarden aan gesteld worden c.q. beperkingen op van toepassing zijn. (E)
- 6.4.1.7 De Gegadigde dient de meetgegevens als onderdeel van zijn rapportage van alle door hem met het ROMES GSM-R Drive Test System uitgevoerde metingen te uploaden naar het ProRail NPM systeem via de interface tussen het GSM-R Drive Test systeem en NPM. (E)
- 6.4.1.8 De Gegadigde dient van alle door hem uitgevoerde metingen de ruwe meetdata gedurende een periode van minimaal een jaar op te slaan. (E)
- 6.4.1.9 Medewerkers van ProRail (maximaal tien) dienen online toegang te verkrijgen tot meetgegevens, analyses, verbetervoorstellen, testplannen- en rapporten. (E)
- 6.4.1.10 De Gegadigde en ProRail zullen de te gebruiken documentformaten (testplan, testrapport, analyses etc.) initieel overeenkomen. (E)
- 6.4.1.11 De Gegadigde dient een jaarrapportage aan ProRail te leveren (vóór 31 januari van het opvolgende jaar). (E)
- 6.4.1.12 De jaarrapportage dient een statusoverzicht te bevatten van alle metingen, meetcampagnes, analyses, audits, verbetervoorstellen en overige werkzaamheden die voor ProRail zijn uitgevoerd. Daarin dient ook een financiële verantwoording opgenomen te worden (financiële omvang metingen, projecten en aantal bestede mensdagen). (E)

6.5 Specifieke eisen per toepassingsgebied

6.5.1 Toepassingsgebied 1: Projectopleveringen

- 6.5.1.1 De Gegadigde dient meetcampagnes uit te voeren voor problemen of vraagstukken binnen het GSM-R netwerk (met name gerelateerd aan het GSM-R radionetwerk), bijvoorbeeld voor nieuwe ERTMS baanvakken of additionele verificaties van door de Domeinbeheerder Actief gerapporteerde KPIs. Specifieke details voor de uit te voeren activiteiten en rapportage zullen per geval worden overeengekomen. (E)
- 6.5.1.2 De Gegadigde dient de metingen uit te voeren conform de bestaande (i.e. overeengekomen) GSM-R NITs [NIT docs]. (E)
- 6.5.1.3 Indien door ProRail en Gegadigde wordt vastgesteld dat er niet zinvol (volledig) conform bestaande NITs kan worden gewerkt, zal de Gegadigde in overleg met ProRail één of meer nieuwe NITs opstellen. (E)
- 6.5.1.4 Metingen met de TGAS Application Simulator en TGAS Traffic Generator kunnen een onderdeel zijn van een specifieke projectlevering. (I)

6.5.2 Toepassingsgebied 2: SLA metingen

- 6.5.2.1 Voor zover mogelijk en van toepassing dient de Gegadigde alle SLA metingen uit te voeren conform de bestaande GSM-R NITs [NIT docs]. (E)
- 6.5.2.2 In overleg met ProRail wordt voor het uitvoeren van SLA metingen een bepaalde subset van NITs gekozen. (E)

6.5.2.3 De Gegadigde dient de meetscenario's op de UAPs te kunnen configureren en beheren. (E)

6.5.3 Toepassingsgebied 3: Technisch onderzoek bij incidenten

6.5.3.1 Bij onvoorziene storingen met als vermoedelijk storing interferentie van het radiosignaal, is het belangrijk dat interferentiemetingen zo spoedig mogelijk kunnen worden uitgevoerd. (I)

6.5.3.2 De Gegadigde dient in het veld metingen uit te voeren teneinde de bronnen van verstoring/interferentie vast te stellen. Daarbij dienen tenminste de volgende parameters te worden gerapporteerd: signaal niveaus GSM-R, signaal niveaus stoorbronnen (MNO, SRD, RFID, etc.), meetlocatie, locatie gerelateerde GSM-R basisstations, locatie en richting van stoorbronnen. (E)

6.5.3.3 De Gegadigde dient binnen drie werkdagen de interferentiemetingen te hebben uitgevoerd en gerapporteerd. (E)

6.5.3.4 De Gegadigde dient de resultaten van interferentiemetingen te rapporteren in een nader vast te stellen gestandaardiseerd formaat. (E)

6.5.3.5 De Gegadigde dient in zijn aanbieding een voorstel aan te leveren voor het te standaardiseren rapportageformaat van interferentiemetingen (i.e. een voorbeeldrapportage). (E)

6.5.3.6 De Gegadigde dient andere (niet-interferentie) metingen uit te kunnen voeren voor problemen of vraagstukken binnen het GSM-R netwerk, met name gerelateerd aan de kwaliteit van de radioverbinding, of verstoringen in het dataverkeer (zowel CS als PS / IP). Specifieke details m.b.t. de uit te voeren activiteiten en rapportage daarvan zullen per geval worden overeengekomen. (E)

6.5.3.7 De Gegadigde dient een overzicht van mogelijke en relevante typen metingen (maximaal vijf) aan te leveren die tot zijn portfolio behoren. (E)

6.5.4 Toepassingsgebied 4: Verbetervoorstellen, audits en overig

6.5.4.1 De Gegadigde dient analyses en verbetervoorstellen aan te kunnen leveren n.a.v. de meetresultaten uit het tweede en derde toepassingsgebied. (E)

6.5.4.2 De Gegadigde dient additionele analyses, audits en overige vragen gerelateerd aan het GSM-R netwerk, die niet onder de eerste drie toepassingsgebieden kunnen worden geplaatst (radionetwerk, straalzender verbindingen, C2000, of de end-to-end verbinding tussen bron en gebruiker) uit te kunnen voeren. (E)

6.5.4.3 De aard van de werkzaamheden zal afgestemd worden met ProRail. Specifieke details voor de uit te voeren activiteiten en rapportage zullen per geval worden overeengekomen. (I)

6.6 Ontwikkelingen

- 6.6.1.1 ProRail verwacht dat de Gegadigde voorstellen zal doen voor verdere verbetering en ontwikkeling van het GSM-R netwerk, met name op de onderstaande onderwerpen: (E)
- Verhoging van de performance en betrouwbaarheid van het GSM-R netwerk;
 - Verbeteren van de tooling voor analyse;
 - Verbetering en optimalisatie van de meetcampagnes en meetsessies;
 - Verlagen van de operationele kosten.
- 6.6.1.2 De Gegadigde wordt uitgenodigd toe te lichten op welke wijze zij (met nieuwe KPIs, typen metingen en tooling) ProRail hierin denkt te kunnen ondersteunen. (E)

6.7 Beheerprocessen

- 6.7.1.1 De Gegadigde dient in overleg met ProRail een Dossier Afspraken en Procedures (DAP) op te stellen ter borging van de onderlinge werkafspraken. (E)
- 6.7.1.2 De Gegadigde dient in zijn aanbieding een DAP op hoofdlijnen aan te leveren (concept inhoudsopgave) met daarin o.a. een overzicht van de nader af te spreken onderwerpen. (E)
- 6.7.1.3 Een voorstel voor facturering dient in de DAP te worden opgenomen. (E)

6.8 Veiligheid en gezondheid

- 6.8.1.1 ProRail gaat voor een veilig spoor zonder ongevallen. Ook voor de mensen die op en rond het spoor werken. Samen met onze aannemers zorgen we dat niemand daarbij onnodig risico loopt. Zo hebben we als spoorbranche gezamenlijk afspraken gemaakt over veilig werken. We bekijken zorgvuldig of het treinverkeer tijdens werkzaamheden moet worden aangepast. Iedereen die zich op spoorwegterrein bevindt moet in het bezit zijn van een geldig toegangsbewijs. (I)
- 6.8.1.2 ProRail draagt zorg voor het opstellen van het benodigde V&G O-plan. (I)
- 6.8.1.3 De Gegadigde draagt zorg voor het opstellen van het benodigde V&G U-plan. De benodigde documentatie daarvoor zal tijdens de uitvoering van het project worden aangeleverd. (E)
- 6.8.1.4 De Gegadigde dient te voldoen aan de vigerende regelgeving. Hiervoor wordt verwezen naar: <https://www.prorail.nl/leveranciers/veilig-werken>. (E)
- 6.8.1.5 De Gegadigde dient om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren, te beschikken over een geldige VCA veiligheidscertificering. (E)
- 6.8.1.6 De Gegadigde is verantwoordelijk voor de inzet van een veiligheidsfunctionaris als dat noodzakelijk is en moet de kosten daarvan transparant aan ProRail doorberekenen. (E)

6.9 Training

- 6.9.1.1 Teneinde de door ProRail beschikbaar gestelde meetinstrumenten en tooling op de juiste wijze te kunnen gebruiken kan het noodzakelijk zijn om daarvoor een trainingsprogramma te doorlopen. ProRail zal daartoe trainingen en trainingsmateriaal om niet (kostenloos) beschikbaar stellen. (I)

- 6.9.1.2 Als startcriterium voor het doorlopen van de trainingen is een voltooide technische vooropleiding vereist. Tenminste op het niveau van Middelbaar Technisch Onderwijs of daarmee gelijkwaardig. (E)
- 6.9.1.3 De Gegadigde dient hiervoor de volgende informatie te verstrekken; (E)
- Het aantal medewerkers dat de diverse trainingen zal bijwonen;
 - Per medewerker, een specificatie van het genoten opleidingsniveau.
- 6.9.1.4 Deelnemen aan de trainingen zal een aantal dagen in beslag nemen. Prognose: (I)
- QATS: ca 2 dagen
 - Expandium probes en scanner: ca 1 dag
 - ClearCinCom probes: ca 1 dag
 - ClearCinCom TGAS Traffic Generator: ca 1 dag
 - ClearCinCom TGAS Application Simulator: ca 1 dag
- 6.9.1.5 De Gegadigde dient de kosten voor het doorlopen van deze trainingen aan te geven in het Inschrijfbiljet (zie [CKPF]). (E)

7 Omvang dienstverlening (prognose)

7.1.1.1 De onderstaande overzichten geven een prognose van de omvang van de uit te voeren M&A activiteiten weer. Deze inschatting kent een onzekerheid van -50% tot +25% en zal in de loop van de komende jaren bijgesteld worden op basis van voortschrijdend inzicht. (I)

7.2 SLA- en projectmetingen

Project	Aantal metingen per jaar								
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Toepassingsgebied 1 (ERTMS)	12	24	24	24	24	24	24	24	24
Toepassingsgebied 2 (SLA en HSL SLA)	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Alle toepassingsgebieden (op aanvraag)	4	8	8	8	8	8	8	8	8
Totaal aantal metingen met meetrein	17	34	34	34	34	34	34	34	34

Tabel 2: Prognose van het aantal meetcampagnes voor SLA en projecten, waarbij inzet van Gegadigde is voorzien

7.2.1.1 De Gegadigde dient in het Inschrijfbiljet een standaard SLA meting te beprijsen (zie [CKPF] item 4.1 SLA meting (kosten per meetdag: uitvoering, analyse, rapportage). De standaard SLA meting bestaat uit de volgende onderdelen: (E)

KPI	Type	NIT
13	Coverage GSM-R dekking	NIT-Cov v2.0
38	C/I Downlink	NIT-C_1 v2.0
102	Coverage RxLev Idle mode	NIT-Lev-Idle v2.0
103	Handover Success Rate	NIT-HOSR v2.0
104	Handover Time	NIT-HOTime v2.0
118	Speech Quality (MOS)	NIT-PESQ v2.0
123	Coverage RXQual	NIT-Qual v2.0
128	ETCS CSD Connection Loss rate	NIT-S093-CLR v2.0
129	ETCS CSD MA Violation Rate	In Progress
136	EoG - Transaction transfer delay OBU 100	In Progress
137	EoG - Transaction transfer delay RBC 320	In Progress

Tabel 3 Standaard SLA meting

7.2.1.2 Voor de SLA metingen wordt de meetapparatuur van de meetrein gebruikt (i.e. ROMES en probes van Expandium en ClearCinCom). (I)

7.2.1.3 De Gegadigde dient in het Inschrijfbiljet (item 4.3) aan te geven wat de kosten van een niet-standaard SLA meting zijn als het aantal KPIs (naar keuze) met vijf wordt uitgebreid (kosten per meetdag). (E)

7.2.1.4 De Gegadigde dient in het Inschrijfbiljet (item 4.4) aan te geven wat de kosten van een standaard SLA meting zijn als de meting volledig unattended wordt uitgevoerd (kosten per meetdag). (E)

7.3 Interferentie- en overige metingen

7.3.1.1 De Gegadigde dient in het Inschrijfbiljet een standaard Interferentiemeting te bepalen (zie [CKPF] item 4.2 Interferentiemeting (kosten per meting: uitvoering, analyse, rapportage). De Interferentiemeting bestaat uit de onderdelen die hierboven bij het onderwerp Interferentie zijn beschreven. (E)

Project	Aantal metingen per jaar								
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Toepassingsgebied 3 (Interferentie)	3	6	6	6	3	3	3	3	3
Toepassingsgebied 4: (Overig)	0	3	3	3	3	3	3	3	3
Totaal aantal metingen met apparatuur Gegadigde	3	9	9	9	6	6	6	6	6

Tabel 4: Prognose van het aantal metingen voor toepassingsgebied 3 en 4