

Vraagspecificatie

TN484069

Het ontwikkelen, leveren en in stand houden van een IoT-netwerk op Stations

Versie: 1.1
Datum: 21-04-2026

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Introductie	4
1.2	Doel en beoogde situatie	4
1.3	Systeemdefinitie	5
1.4	Uitleg eisen	6
1.5	Begripsbepalingen en uitgangspunten	7
1.6	Leeswijzer	9
2	Projectfasering	10
2.1	Kick-off	10
2.2	Initiëren Meetsysteem	10
2.3	Realisatie Meetsysteem	11
2.4	Beheer en Onderhoud Meetsysteem	12
2.5	Afloop Raamovereenkomst Meetsysteem	12
3	Technische eisen	13
3.1	Structurering eisen	13
3.2	Overzicht technische eisen	13
4	Technisch management	35
4.1	Beheren Meetsysteem	35
4.2	Beveiligen	40
4.3	Bieden ondersteuning	41
4.4	Data communiceren	43
4.5	Datakwaliteit borgen	43
4.6	Data opslaan	43
4.7	Data opwerken	43
4.8	Logging	43
4.9	Onboarden	44
4.10	Weergeven	50
5	Projectmanagement	51
5.1	Algemeen	51
5.2	Managen van de werkzaamheden	51
5.3	Interactie met de opdrachtgever	52
5.4	Projectbeheersing	56
5.5	Kwaliteitsmanagement	56
5.6	Verifiëren en valideren	57
5.7	Risicomangement	59
5.8	Innovatiemanagement	59
5.9	Planningsmanagement	60
5.10	Financieel management	63
5.11	Contractwijzigingenmanagement	64
5.12	Documentmanagement	65
5.13	Configuratiemanagement	65
5.14	Tekortkomingen	66

5.15 Coördinatie met derden (huisinstallateurs NS Stations)	67
Bijlage 1 – Systeemboom	68
Bijlage 2 - Functieboom	69
Bijlage 3 – PoC Stations	70

1 Inleiding

Deze Vraagspecificatie behoort bij het Werk *Het ontwikkelen, leveren en in stand houden van een IoT-netwerk op Stations*. Als Vraagspecificatie beschrijft dit document de vraag die door ProRail als Opdrachtgever aan de markt (Opdrachtnemer) wordt gesteld.

1.1 Introductie

Als spoorbeheerder is ProRail naast de sporen ook verantwoordelijk voor het beheren van de treinstations in Nederland. Een onderdeel hiervan is zorgdragen voor een veilige toegang tot het perron en de trein in geval van gladheid door winterse omstandigheden.

Vanuit de wintermaatregelen is er behoefte om tijdig te strooien om te voorkomen dat door gladde perrons er gevaarlijke situaties ontstaan voor reizigers. Daarnaast willen we ook niet vaker strooien dan noodzakelijk. Deze behoefte heeft ertoe geleid dat ProRail een informatiesysteem wil uitrollen voor het verzamelen van sensorinformatie lokaal op stations en deze informatie distribueren van deze informatie aan ProRail en derden.

1.2 Doel en beoogde situatie

1.2.1 Doel

ProRail wil de efficiëntie en effectiviteit van de ingezette middelen voor het beheren van treinstations verhogen. ProRail wil dit bereiken door gericht lokale informatie binnen de stationsomgeving op te halen en deze informatie te gebruiken voor de aansturing van bedrijfsprocessen. Hiermee verwacht ProRail zijn werkzaamheden beter op de werkelijke omstandigheden op het station te laten aansluiten.

Het huidige proces is dat een weeradviesbureau strooiadviezen opstelt op basis van de beschikbare weermodellen. Deze adviezen geven dagelijks concrete opdrachten aan de marktpartij voor gladheidsbestrijding en specificeren waar gestrooid moet worden.

Het doel is om alleen te strooien waar daadwerkelijk gladheid te verwachten is, daarmee kan de inzet van strooiploegen en strooimiddelen worden geoptimaliseerd. Om dit doel te bereiken is meer gedetailleerdere informatie benodigd over de weerconditie op de stations.

1.2.2 Beoogde situatie

Voor het verzamelen van lokale informatie op treinstations wil ProRail een sensor- en informatiesysteem inrichten gebaseerd op Internet of Things (IoT). Middels sensoren op stations die draadloos berichten met informatie sturen naar een centraal Dataverwerkingssysteem, moet de lokale informatie worden opgehaald, verwerkt en gedistribueerd naar ProRail en door ProRail aangewezen partijen.

Door op de stations lokale informatie op te halen kunnen betrouwbaardere strooiadviezen opgesteld worden waarmee onnodig strooien zoveel mogelijk wordt voorkomen.

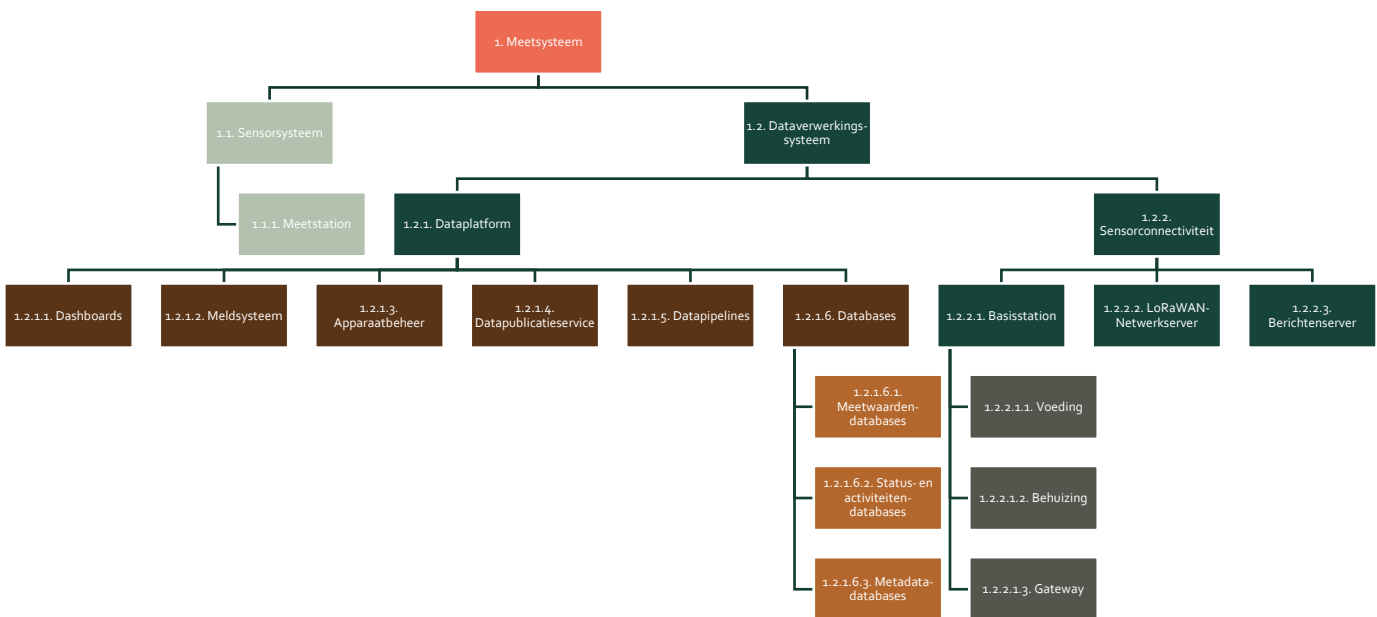
Het Dataverwerkingssysteem dient daarnaast geschikt te zijn voor toekomstige toepassingen met andere sensoren.

1.3 Systeemdefinitie

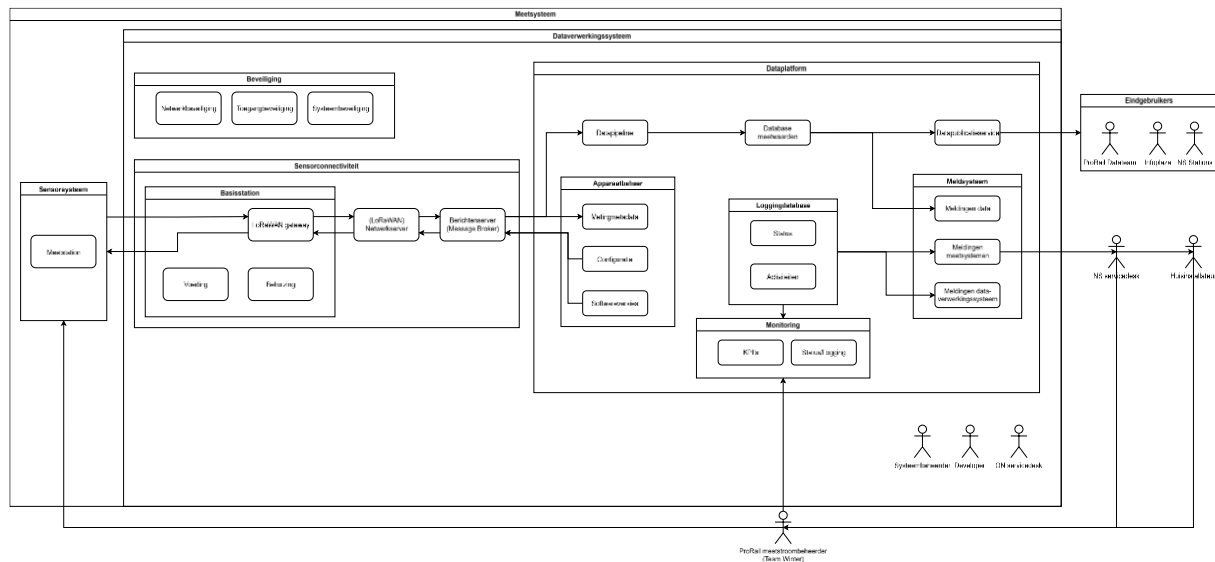
Het beschreven sensor- en informatiesysteem wordt gedefinieerd als het Meetsysteem bestaande uit een Dataverwerkingssysteem en daarop aangesloten Sensorssysteem, dat bestaat uit verschillende typen Meetstations.

Het Sensorsysteem dat toegevoegd gaat worden aan het IoT-netwerk wordt in een aparte aanbesteding uitgevraagd. Systeemgrens voor deze aanbesteding is het Dataverwerkingssysteem inclusief werkende koppeling met de eindgebruikers.

In de Systeemboom (ook te vinden in Bijlage 1 – Systeemboom) staan de systemen hiërarchisch ingedeeld:



Onderstaand schema geeft de systemen in samenhang weer. Het betreft een schematisch weergegeven conceptsystemediagram waarin het Dataverwerkingsysteem wordt onderverdeeld in Beveiliging, verantwoordelijk voor de netwerk-, toegang en systeembeveiliging; Sensorconnectiviteit, bestaande uit de Basisstations, de LoRaWAN-Netwerkserver en de Berichtserver; en het Dataplatform, waar de data via een pipeline gecontroleerd en gebundeld via de Datapublicatieservice naar afnemers wordt verstuurd. Verder valt het Apparaatbeheer, de Logging- en Meldingssystemen en Monitoring binnen het Dataplatform.



1.4 Uitleg eisen

De vraag van Opdrachtgever (OG) bestaat uit twee onderdelen die door Opdrachtnemer (ON) worden ingevuld. Deze vraag wordt beantwoord met een beschrijving van "Wat" en een beschrijving van "Hoe":

1. Het "Wat" betreft verwachtingen die ProRail als Opdrachtgever heeft van het te realiseren Systeem. Deze verwachtingen zijn vastgelegd in eisen. ON dient het Systeem te realiseren zodanig dat het voldoet aan de gestelde (technische) eisen.
2. Het "Hoe" betreft verwachtingen die ProRail als Opdrachtgever heeft van de wijze waarop ON gedurende de contractperiode invulling geeft aan de aan het Systeem gerelateerde beheer- en instandhoudingsprocessen, alsook aan benodigde managementprocessen om de opdracht succesvol te laten verlopen. Ook deze verwachtingen zijn vastgelegd in eisen. Het is aan ON om gedurende de contractperiode invulling te geven aan deze eisen en hieraan te voldoen.

Dit Programma van Eisen maakt onderscheid naar deze twee onderdelen door deze twee typen eisen afzonderlijk weer te geven.

ON dient (alle delen van) het Meetsysteem te ontwerpen, te realiseren en gedurende de contractperiode in stand te houden. Omdat OG verwachtingen heeft over de werking van het systeem en de uitkomsten en resultaten, heeft OG deze verwachtingen vastgelegd in eisen. Deze eisen bestaan uit de eisen aan het systeem zelf en aan de processen en activiteiten om het systeem gedurende de contractperiode in stand te houden en te ontwikkelen.

De eisen het aan systeem zelf zijn opgenomen in hoofdstuk 3 Technische eisen.

Om gedurende de contractperiode aan de technische eisen te voldoen verwacht OG alle hiervoor benodigde technische managementprocessen. ON dient deze processen uit te voeren. Omdat OG ook ten aanzien van deze processen verwachtingen heeft, heeft OG ook hieraan eisen gesteld. Deze eisen zijn gevat in hoofdstuk 4. ON dient alle hierboven bedoelde benodigde processen in te richten, deze processen te documenteren en deze processen gedurende de contractperiode uit te voeren.

Het geheel van deze processen valt binnen de overeenkomst tussen ON en OG. OG verwacht dat ON deze overeenkomst beheert en beheerst. Hiervoor dient ON projectmanagement in te richten en uit te voeren. De verwachtingen van OG rondom het projectmanagement zijn vastgelegd in eisen in hoofdstuk 5.

1.5 Begripsbepalingen en uitgangspunten

In dit Programma van Eisen worden begrippen gebruikt en uitgangspunten gehanteerd. Deze begrippen en uitgangspunten zijn hieronder weergegeven.

1.5.1 Begrippenlijst

Systeemboombegrippen

Begrip	Omschrijving
Meetsysteem	Het totale systeem dat alle functionaliteit biedt van meting t/m ter beschikking stellen van informatie.
Meetstation	Een deelsysteem van het Sensorsysteem voor het meten, incl. alle daarvoor benodigde onderdelen (sensor, computer, voeding, etc).
Dataverwerkingsysteem	Een deelsysteem van het Meetsysteem dat alle functionaliteit biedt van ontvangst van output van het Meetstation t/m het ter beschikking stellen van informatie aan afnemers.
Sensorsysteem	Een deelsysteem van het Meetsysteem bestaande uit alle typen Meetstations.
Dataplatform	Een deelsysteem van het Dataverwerkingsysteem dat alle functionaliteit biedt voor verwerking van input van Meetstations, al dan niet aangeboden via het basisstation, tot informatie en deze vervolgens distribueert.
Dashboards	Een deelsysteem van het Dataplatform dat aan geautoriseerde gebruikers inzicht geeft in de geleverde prestaties van het systeem.
Meldsysteem	Een deelsysteem van het Dataplatform dat op basis van logica, middels de informatie van metingen en logs van de systemen, meldingen kan versturen naar opgegeven persona.
Apparaatbeheer	Een deelsysteem van het Dataplatform dat het beheer van de verbonden apparaten binnen faciliteert.
Datapipelines	Een deelsysteem van het Dataplatform dat Meetstation- en eventuele andere gegevens verzamelt, verwerkt tot informatie en dit in de juiste database(ses) opslaat o.b.v. businessvraag.
Datapublicatieservice	Een deelsysteem van het Dataplatform dat de interface faciliteert voor eindgebruikers om de gebundelde informatie uit de database te ontvangen. Het beoogde communicatieprotocol is MQTT.
Databases	Een deelsysteem van het Dataplatform dat de informatie die door het Dataplatform wordt ontvangen en of gegenereerd gestructureerd opslaat.
Meetwaardendatabases	Een deelsysteem van de Databases dat meetgegevens na bewerking gestructureerd opslaat.
Status- en activiteiten-databases	Het onderdeel van het Databases waarin de status van onderdelen van het Meetsysteem en activiteiten op het Meetsysteem worden opgeslagen.
Metadatadatabases	Een deelsysteem van het Databases dat eigenschappen van de meetwaarden en meetsystemen, maar niet de meetwaarden zelf, van het Meetsysteem gestructureerd opslaat.

	Voorbeelden zijn bijvoorbeeld metinginformatie (cpu, statusupdates van Meetstations (“Wordt vervangen”) en dergelijke.
Sensorconnectiviteit	Een deelsysteem van het Dataverwerkingsysteem dat vanuit de cloud via het internet de berichten van alle Meetstations verzamelt en beschikbaar stelt voor verdere verwerking.
Basisstation	Een deelsysteem van de Sensorconnectiviteit dat op het station draadloze signalen van Meetstations via internet aanbiedt aan het dataplatform.
Gateway	Een deelsysteem van het Basisstation dat op locatie een netwerk aanbiedt voor de Meetstations en deze verbindt met een server in de cloud via een internetverbinding.
Voeding	Een deelsysteem van het Basisstation dat een ander onderdeel van stroom voorziet.
Behuizing	Een deelsysteem van het Basisstation dat de gateway en voeding in een afgesloten geheel op het station kan plaatsen.

Overige begrippen

Begrip	Omschrijving
Beheerder	Verantwoordelijke van de Opdrachtnemer voor het systeem van basisstations en platform.
Beheerdersinterface	Gebruikersinterface voor Beheerder.
Meetstroom	Een geheel aan datastromen met één afgebakend doel beginnend bij Meetstations tot en met de aflevering bij afnemers. Inclusief datakwaliteitscontroles, dashboards, toegangsrechten, etc. Dit geheel wordt gespecificeerd in de Meetstroomspecificatie met als verantwoordelijk rol: de Meetstroomverantwoordelijke.
Meetstroomspecificatie	Beschrijving van de gewenste doelen (waarom, wat en hoe), technische afspraken en verantwoordelijken van de Meetstroom.
Meetstroomverantwoordelijke	Verantwoordelijke voor een Meetstroom.
Opdrachtgever (OG)	De opdrachtgever is een persoon die, of een bedrijf dat, een werk opdraagt.
Opdrachtnemer (ON)	De opdrachtnemer is de inschrijver aan wie de opdracht wordt verstrekt.
Stuurinformatie	Alle informatie die relevant is voor het beoordelen van de werking van het Meetsysteem door Opdrachtgever en/of Meetstroomverantwoordelijke.
Beveiliging	Een deelsysteem van het Dataverwerkingsysteem dat beveiliging binnen de subsystemen biedt.
Netwerkbeveiliging	Een deelsysteem van het Beveiliging dat de netwerken binnen het dataverwerkingsysteem beschermt tegen ongeautoriseerde toegang.
Toegangsbeveiliging	Een deelsysteem van het Beveiliging dat de toegang tot de systemen binnen het dataverwerkingsysteem beschermt tegen ongeautoriseerde verzoeken.
Systeembeveiliging	Een deelsysteem van het Beveiliging dat systemen binnen het dataverwerkingsysteem beveiligt tegen ongeautoriseerde toegang.
Onboarden	Het gecontroleerd en beheerst toevoegen van nieuwe meetstromen, Meetstations en basisstations aan het Meetsysteem, inclusief testen en documentatie, om integriteit en continuïteit te waarborgen.

Verificatie en validatie (V&V)	<p>Validatie: bevestiging door de levering van objectief bewijs dat aan de eisen voor een specifiek beoogd gebruik of een specifiek beoogde toepassing is voldaan.</p> <p>Verificatie: bevestiging dat aan gespecificeerde eisen is voldaan door het verschaffen van objectief bewijs.</p>
--------------------------------	--

1.5.2 Begripsbepalingen

Waar wordt gesproken van “tijdig”, wordt daaronder verstaan: met inachtneming van de overeengekomen tijdsbepalingen, zoals voortvloeiend uit de plannings en uit andere contractuele bepalingen. Indien er geen tijdsbepaling van toepassing is, neemt “tijdig” de gangbare betekenis aan: op het onder de gegeven omstandigheden passende moment.

Met het in deze eisenspecificatie gehanteerde begrip “systeem” wordt hetzelfde bedoeld als het Werk. De toepassing van Systems Engineering, waaruit het gebruik van de term “systeem” voortvloeit, is voorgeschreven. Het Werk is de contractuele term voor het project dat ProRail wenst te doen realiseren. Het project kan als deelproject onderdeel uitmaken van een groter geheel.

Met de met een hoofdletter aangeduide woorden wordt verwezen naar de objecten in de systeemboom in bijlage 1, die gezamenlijk het Systeem vormen.

1.6 Leeswijzer

Deze Vraagspecificatie is opgebouwd uit vijf hoofdstukken. Hoofdstuk 1 bevat de context en definities. Hoofdstuk 2 beschrijft de projectfasering. Hoofdstuk 3 bevat de technische eisen, gestructureerd volgens de Systeemboom. Hoofdstuk 4 bevat de proceseisen voor technisch management. Hoofdstuk 5 bevat de projectmanagementeisen.

2 Projectfasering

Om te komen tot de uitrol van het Meetsysteem over alle stations in Nederland gaat OG uit van een beheerste en gecontroleerde implementatie. Dit wordt bereikt door de implementatie van het Meetsysteem te faseren.. Hiervoor zijn de volgende fasen gedefinieerd:

- Kick-off
- Initiëren Meetsysteem
- Realisatie Meetsysteem
- Beheer en onderhoud Meetsysteem
- Afloop Raamovereenkomst Meetsysteem

De realisatiefase is deels overlappend met de Beheer- en onderhoudsfase. Deze fasen en de eisen die OG stelt aan deze fasen worden hieronder toegelicht.

2.1 Kick-off

ON organiseert de kick-off (binnen 4 weken na gunning) en daarin worden minimaal besproken:

- de ingediende plannen van aanpak;
- de ingediende planning;
- het Project Management Plan (PMP)
- de fasering van het project, met specifieke aandacht voor het V&V proces.

2.2 Initiëren Meetsysteem

De implementatie van het Meetsysteem wordt gestart met een PoC. Doel van de PoC is om gezamenlijk (ON, OG, nevenopdrachtnemer(s), afnemers) het Meetsysteem stapsgewijs te ontwerpen en vervolgens in beheerste stappen uit te rollen en hierbij ervaring op te doen met de verschillende onderdelen van het systeem en de benodigde processen.

De PoC is opgedeeld in drie subfasen:

- Ontwerpfase;
- Technische verificatiefase
- Praktische verificatiefase

In ieder van deze fasen worden van ON verschillende zaken verwacht. Deze worden hieronder per fase toegelicht.

Omdat Verificatie en Validatie in deze fase een belangrijke component van de werkzaamheden is, wordt hier reeds verwezen naar paragraaf 5.6 Verifiëren en valideren.

2.2.1 PoC Ontwerpfase

De eerste stap in de totstandkoming van het Meetsysteem zoals door OG bedoeld is een ontwerpstep. In deze stap beschrijft ON op welke wijze het Meetsysteem wordt opgebouwd, hoe de deelsystemen worden ingericht en hoe de componenten samen de gevraagde functionaliteit bieden. Hiermee wordt een eerste stap gezet in het aantonen (verificatie) van de wijze waarop aan de technische eisen wordt/zal worden voldaan.

2.2.2 PoC Technische verificatiefase

In de tweede stap van de PoC fase wordt een eerste technische uitwerking gedaan. Het ontwerp uit de voorgaande fase wordt omgezet naar een werkend systeem, met één Basisstation, enkele Meetstations en een ingericht Dataplatform. Deze fase vindt "In vitro" plaats: Basisstation en Meetstations bevinden zich op locatie bij ON.

ON toont in deze fase aan dat de gekozen en ontwikkelde onderdelen van het Meetsysteem, bestaande uit het Basisstation en het Dataverwerkingssysteem in staat zijn om informatie van een Meetstation te ontvangen, de ontvangen informatie te verwerken en de verwerkte informatie te leveren aan een afnemer.

De Technische verificatiefase vangt aan met minimale functionaliteiten en eindigt met de eisen die in deze technische verificatiefase moeten worden aangetoond. Eventuele overlap met de praktische verificatiefase is toegestaan, mits deze activiteiten niet op een station plaatsvinden.

OG verwacht na deze fase een demonstratie.

2.2.3 PoC Praktische verificatiefase

In de laatste fase van de PoC, de Praktische verificatiefase, draait het om het opdoen van praktische ervaring met het Meetsysteem op treinstations. In deze fase worden op verschillende treinstations meerdere Meetstations opgehangen. Het doel van deze fase is hiermee meervoudig:

1. Aantonen dat het verzenden van berichten door Meetstations in de stationsomgeving betrouwbaar verloopt;
2. Aantonen dat het ontvangen van deze berichten door het Basisstation in de stationsomgeving betrouwbaar verloopt;
3. De opschaling van de "In situ" omgeving naar twintig stations.

Deze fase kent een interne go/no go besluit van de OG: eerst wordt één door OG aangewezen station voorzien van Basisstation en Meetstations. Op aangeven van OG wordt het Meetsysteem stapsgewijs uitgebreid naar alle twintig stations. Reden hiervoor is om alle betrokken partijen de gelegenheid te geven om bij eerste installatie 'buiten' de concept documentatie te testen en hierna definitief te maken. Daarnaast om geen onnodige kosten te maken.

Om de benodigde ervaring op te doen en met voldoende zekerheid aan te tonen dat het berichtenverkeer betrouwbaar verloopt, wordt deze PoC fase uitgevoerd op stations met uiteenlopende eigenschappen. De lijst met stations is te vinden in [Bijlage 3: PoC stations].

Deze Praktische verificatiefase wordt door ON ook gebruikt om aan te tonen dat de processen zoals opgenomen in hoofdstuk 4 Technisch management in de praktijk werken. Dit geeft ON de gelegenheid om deze processen bij te stellen, te verbeteren en te optimaliseren.

De PoC fase wordt afgesloten door formele acceptatie van OG van de verificatie die door ON is uitgevoerd op alle gestelde eisen. OG verwacht na deze fase een demonstratie en een knoppencursus m.b.t. de dashboards.

Na de PoC-fase wordt overgegaan naar de uitrol van het Meetsysteem op de stations in Nederland. De PoC fase dient afgerond te zijn binnen 12 maanden na definitieve gunning.

2.3 Realisatie Meetsysteem

In de Realisatiefase is het aan ON om (in samenwerking met OG en door OG ingehuurde derden) het Meetsysteem uit te rollen over alle stations die door OG worden aangewezen en het Meetsysteem vervolgens te laten functioneren zoals door OG vereist.

Hiertoe richten ON, OG en Derden onder andere een proces in voor de levering van de benodigde onderdelen aan de installateur en het op afroep leveren van ondersteuning bij de installatie.

De Realisatiefase gaat geleidelijk over in en loopt parallel aan de Beheer en Onderhoudsfase.

2.4 Beheer en Onderhoud Meetsysteem

In de Beheer- en Onderhoudsfase is het aan ON om het Meetsysteem te laten functioneren zoals door OG vereist.

In deze fase dienen alle processen te worden uitgevoerd die de werking van het systeem borgen, zoals beschreven in hoofdstuk 4 Technisch management . Gedurende deze fase dient het Meetsysteem te voldoen aan alle eisen zoals gesteld in hoofdstuk 3 Technische eisen.

OG verwacht in deze fase nieuwe Meetstromen te introduceren op het Dataverwerkingsysteem. ON dient deze nieuwe Meetstromen op het Dataverwerkingsysteem te implementeren, te beheren en te onderhouden.

2.5 Afloop Raamovereenkomst Meetsysteem

In de realisatie-, beheer- en onderhoudsfase verwacht OG dat het Meetsysteem een belangrijke rol is gaan spelen in de bedrijfsprocessen van OG en van andere afnemers. Daarom verwacht OG dat het Meetsysteem na het beëindigen van de Overeenkomst waar onderhavige Vraagspecificatie onderdeel van is, in enige vorm wordt voortgezet. Dit kan bijvoorbeeld doordat OG zelf het beheer en onderhoud van het Meetsysteem overneemt, door het beheer en onderhoud opnieuw aan de markt uit te vragen of op een andere manier die nu nog niet bekend is.

Om de overgang van deze Overeenkomst naar een nader te bepalen nieuwe situatie soepel te laten verlopen wordt de medewerking van ON vereist. Zie voor de nadere uitwerking Annex 7 – Exitplan.

3 Technische eisen

Zoals in paragraaf 1.4 aangegeven dient ON (alle delen van) het Meetsysteem te ontwerpen, te realiseren en gedurende de contractperiode in stand te houden. Omdat OG verwachtingen heeft over de werking van het systeem en de uitkomsten en resultaten, heeft OG deze verwachtingen vastgelegd in eisen. Deze eisen bestaan uit eisen aan het systeem zelf en eisen aan de processen en activiteiten om het systeem gedurende de contractperiode in stand te houden en te wijzigen. Dit hoofdstuk beschrijft de eisen aan het Meetsysteem zelf.

3.1 Structurering eisen

De eisen in dit hoofdstuk zijn gestructureerd aan de hand van de Systeemboom: voor ieder Systeem/Object (inclusief nummer) in de Systeemboom zijn de eisen afzonderlijk weergegeven. Met de Systeemboom is een hiërarchie van Systemen/Objecten bepaald. Deze hiërarchie geldt ook voor de gestelde eisen: eisen van een bovenliggend Systemen/Objecten gelden ook voor onderliggende (sub)Systemen/Objecten.

Het systeem en de subsystemen van het systeem zijn schematisch weergegeven in bijlage 1: “Systeemboom”. De systeemboom geeft de hiërarchische decompositie (inclusief hieronder overgenomen nummering) weer van het systeem in subsystemen.

De door het systeem te realiseren en/of faciliteren functies zijn schematisch weergegeven in bijlage 2: “Functieboom”. De functieboom geeft de hiërarchische decompositie weer van de door het systeem te realiseren en/of faciliteren functionaliteit.

De aan het Meetsysteem gestelde eisen worden in het vervolg van dit hoofdstuk gepresenteerd aan de hand van de systemen en objecten in de Systeemboom. Per Systeem/Object wordt vervolgens onderscheid gemaakt naar de volgende typen eisen:

- Systeemeisen
- Functionele eisen
- Aspecteisen

3.2 Overzicht technische eisen

1. Meetsysteem

ID	Meetsysteem, Systeemonderdelen, Topois	Initiator	ProRail
SYE-0210	Meetsysteem dient te bestaan uit Meetstations en Dataverwerkingssysteem.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Meetsysteem, Verzamelen, verwerken, opslaan en distribueren van gegevens t.b.v. besluitvorming, automatisering en monitoring, Architectuurplaat	Initiator	ProRail
SYE-0342	Opdrachtnemer dient de architectuur van het Meetsysteem te beschrijven en up-to-date te houden conform het gestelde in [ISO42010].	Projectfase:	PoC Ontwerpfase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Opdrachtnemer kan gebruik maken van de richtlijnen Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA). Verdere toelichting in TN484069 Bijlage 8c	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

	Dienstenovereenkomst SaaS IoT; artikel: Architectuurdocumentatie.		
--	--	--	--

ID	Meetsysteem, Netwerk beveiligen, Versleutelde verbinding	Initiator	ProRail
SYE-0128	Meetsysteem dient al het netwerkverkeer binnen het Private Network te versleutelen middels TLS of een Virtueel Private Network (VPN).	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Open standaarden	Initiator	ProRail
SYE-0516	Meetsysteem is uitsluitend gebaseerd op en maakt uitsluitend gebruik van open standaarden en protocollen, zodanig dat overstap naar een andere leverancier technisch mogelijk is zonder verlies van functionaliteit en data.	Projectfase:	PoC Ontwerpfase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

1.2. Dataverwerkingssysteem

ID	Dataverwerkingssysteem, Onboarden meetstroom, Nieuwe meestromen	Initiator	ProRail
SYE-0067	Dataverwerkingssysteem dient nieuwe meetstromen te kunnen onboarden.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataverwerkingssysteem, Data kwaliteit borgen, Transformeren ruwe data	Initiator	ProRail
SYE-0068	Het Dataverwerkingssysteem dient ervoor te zorgen dat ruwe data wordt getransformeerd naar output die geschikt is voor verwerking en interpretatie door de eindgebruiker.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataverwerkingssysteem, Data communiceren, Gestandaardiseerde protocollen	Initiator	ProRail
SYE-0087	Het Dataverwerkingssysteem dient ondersteuning te bieden voor gestandaardiseerde communicatieprotocollen.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Voorbeelden zijn LoRaWAN en MQTT.	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

ID	Dataverwerkingssysteem, Data communiceren, Uitwisseling	Initiator	ProRail
SYE-0088	Het Dataverwerkingssysteem dient gegevens uit te kunnen wisselen tussen verschillende systemen, zoals die van afnemers.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Aspecten	Initiator	ProRail
SYE-0104	Dataverwerkingssysteem dient er aantoonbaar en herleidbaar zorg voor te dragen dat data voldoet aan de volgende aspecten: - Actueel; - Betrouwbaar;	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling

	- Compleet; - Integer; - Accuraat; - Valide; - Uniek.		
Toelichting	Deze aspecten dienen waar nodig specifiek gemaakt te worden voor een meetstroom.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Actueel	Initiator	ProRail
SYE-0105	Het Dataverwerkingssysteem dient er voor te zorgen dat data actueel is. Data is actueel indien het resultaten bevat van de laatste meetcyclus van het Meetstation conform [ISO25012].	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Data is actueel indien het resultaten bevat van de laatste meetcyclus van het Meetstations.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Betrouwbaarheid	Initiator	ProRail
SYE-0106	Het Dataverwerkingssysteem dient de betrouwbaarheid van de aangeleverde, verwerkte als verzonden data aantoonbaar te waarborgen conform [ISO25012].	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Compleetheid	Initiator	ProRail
SYE-0107	Het Dataverwerkingssysteem dient de compleetheid van de aangeleverde, verwerkte en verzonden data aantoonbaar te waarborgen conform [ISO25012].	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Integer	Initiator	ProRail
SYE-0108	Het Dataverwerkingssysteem dient er voor te zorgen dat data integer is. Data is integer indien het authentiek en ongewijzigd is sinds het moment van vastleggen conform [ISO25012].	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Accuraat	Initiator	ProRail
SYE-0109	Het Dataverwerkingssysteem dient de accuraatheid van de aangeleverde, verwerkte en verzonden data aantoonbaar te waarborgen conform [ISO25012].	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Valide	Initiator	ProRail
SYE-0110	Het Dataverwerkingssysteem dient de validiteit van de aangeleverde, verwerkte en verzonden data aantoonbaar te waarborgen conform [ISO25012].	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Uniek	Initiator	ProRail
SYE-0111	Het Dataverwerkingssysteem dient er voor te zorgen dat data Uniek is. Data is uniek indien het slechts één keer voorkomt in een dataset en eenduidig te identificeren is conform [ISO25012].	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Data Quality Vocabulary	Initiator	ProRail
SYE-0112		Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase

	Het Dataverwerkingssysteem dient er voor te zorgen dat alle in- en uitgaande data voldoet aan de Data Quality Vocabulary zoals gedefinieerd door het W3C.	V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Datakwaliteit borgen, Verwerkingstijd	Initiator	ProRail
SYE-0113	Dataverwerkingssysteem dient data van Meetstations te verwerken tot beschikbare datapunten en te distribueren middels de Datapublicatieservice.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	De data van Meetstations dient binnen de, in de meetstroomspecificatie vastgestelde periode, te zijn gecontroleerd, bewerkt en verzonden.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Toegang beveiligen, Toegang geautoriseerde personen	Initiator	ProRail
SYE-0123	Het Dataverwerkingssysteem geeft alleen geautoriseerde personen toegang.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Registreren, Gebruikers	Initiator	ProRail
SYE-0129	Dataverwerkingssysteem dient het gebruikers mogelijk te maken om na registratie zelfstandig de aanmelding en authenticatie te doorlopen om toegang te krijgen tot het Dataverwerkingssysteem.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Demonstratie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dataverwerkingssysteem, Rollen en rechten toekennen, Bijbehorende toegangsrechten	Initiator	ProRail
SYE-0139	Het Dataverwerkingssysteem dient gebruikers automatisch de juiste rollen en rechten toe te kennen op basis van vooraf geautoriseerde profielen.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Rollen en rechten binnen een meetstroom worden gespecificeerd in de meetstroomspecificatie.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Rollen en rechten toekennen, Wijzigen rollen en rechten	Initiator	ProRail
SYE-0140	Het Dataverwerkingssysteem dient Beheerders in staat te stellen om bestaande rollen en rechten per meetstroom te wijzigen, te activeren en te deactiveren via een beveiligde beheerdersinterface.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Onboarden, Onboarden Meetstations	Initiator	ProRail
SYE-0153	Het Dataverwerkingssysteem dient Meetstations te onboarden.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Betreft Meetstations van derden.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Onboarden meting, Apparaten toelaten tot netwerk	Initiator	ProRail
SYE-0154		Projectfase:	PoC Technische verificatiefase

	Het Dataverwerkingssysteem dient Meetstations veilig en gecontroleerd, geautoriseerde toegang te verlenen tot het netwerk.	V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Ter beschikking stellen van output (API), Data afnemende partijen	Initiator	ProRail
SYE-0155	Dataverwerkingssysteem stelt data beschikbaar aan meerdere afnemende partijen.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Afnemende partij(en) per meetstroom conform meetstroomspecificatie. In ieder geval zullen de volgende partijen data afnemen: - ProRail - NS Stations - Infoplaza	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Onboarden meting, Toevoegen Meetstationtypen	Initiator	ProRail
SYE-0159	Het Dataverwerkingssysteem dient nieuwe Meetstationtypen toe te kunnen voegen zonder negatieve invloed op het Systeem.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Bieden documentatie, Handleidingen	Initiator	ProRail
SYE-0161	Het Dataverwerkingssysteem dient voorzien te zijn van gedetailleerde handleidingen in de Nederlandse taal	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Beoordeling handleiding.
ID	Dataverwerkingssysteem, Bieden werkende voorbeelden, Praktische voorbeelden	Initiator	ProRail
SYE-0163	Het Dataverwerkingssysteem dient gebruikers te voorzien van praktische voorbeelden die direct toepasbaar zijn en overeenkomen met de daadwerkelijke implementatie.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Demonstratie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dataverwerkingssysteem, Bieden helpdesk, Nederlandstalige helpdesk	Initiator	ProRail
SYE-0164	Het Dataverwerkingssysteem dient gebruikers een Nederlandstalige helpdesk te bieden voor gebruikers met vragen en problemen.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Demonstratie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Meetsysteem, Bieden niet-productieomgeving, Niet-productieomgeving	Initiator	ProRail
SYE-0162	Het Meetsysteem dient te voorzien in (een) omgeving(en) anders dan de productieomgeving waarin nieuwe apparaten getest kunnen worden.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	De niet-productieomgeving dient een volwaardige kopie van de productieomgeving te zijn, incl. functionaliteit van een basisstation, teneinde wijzigingen, nieuwe systemen en apparatuur, nieuwe functionaliteiten, updates in software te kunnen testen, alvorens deze aan te sluiten op of door te voeren in de productieomgeving.	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

ID	Dataverwerkingssysteem, Data kwaliteit borgen, Voorkomen dataverlies	Initiator	ProRail
SYE-0235	Dataverwerkingssysteem dient alle data uit berichten van Meetstations te verwerken en op te slaan.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Er mag geen data verloren gaan	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataverwerkingssysteem, Data beveiligen, Geen AVG data	Initiator	ProRail
SYE-0247	Dataverwerkingssysteem verwerkt geen AVG-gevoelige meetdata.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting	Er hoeven geen maatregelen genomen te worden voor het omgaan met AVG-gevoelige meetdata.	Toelichting bij V&V methode:	Garantie verklaring.

ID	Dataverwerkingssysteem, Verwerken gegevens, Verwerkingshoeveelheid	Initiator	ProRail
SYE-0255	Dataverwerkingssysteem dient 1 datapunt per minuut per aangesloten Meetstation te kunnen verwerken.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataverwerkingssysteem, Verzamelen gegevens, Schaalbaarheid aangesloten Meetstations	Initiator	ProRail
SYE-0256	Dataverwerkingssysteem dient binnen 8 jaar opgeschaald te kunnen worden tot minimaal 50.000 aangesloten Meetstations	Projectfase:	Garantie verklaring (geen specifieke fase, niet anders aantoonbaar)
		V&V methode:	Referentie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantie verklaring.

ID	Dataverwerkingssysteem, Verzamelen gegevens, Hoeveelheid aangesloten Meetstations	Initiator	ProRail
SYE-0257	Dataverwerkingssysteem dient 2500 aangesloten Meetstations te ondersteunen verdeeld over 400 stations.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Aantallen zijn een raming, hier zijn geen rechten aan verbonden. Bedoeld als indicatie bij aanvang contract.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataverwerkingssysteem, Beheren dataverwerkingssysteem, Initiëren herstelacties	Initiator	ProRail
SYE-0265	Dataverwerkingssysteem dient bij afwijkingen automatisch herstelacties te initiëren.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Afwijkingen gedefinieerd bij meetstroomspecificatie.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataverwerkingssysteem, Activiteiten loggen, Alle acties loggen	Initiator	ProRail
SYE-0301	Het Dataverwerkingssysteem dient alle acties volledig te loggen.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataverwerkingssysteem, Beheren Meetstations, Inzichtelijk maken acties	Initiator	ProRail
SYE-0302		Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase

	Het Dataverwerkingssysteem dient alle acties inzichtelijk te maken voor Meetstroomverantwoordelijken.	V&V methode:	Demonstratie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Meetsysteem, Bieden niet-productieomgeving, Beschikbaarheid	Initiator	ProRail
SYE-0304	Niet-productieomgeving dient beschikbaar te zijn voor Opdrachtgever en derden om nieuwe apparatuur op het platform te kunnen testen.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.
ID	Dataverwerkingssysteem, Bieden documentatie, Handleidingen	Initiator	ProRail
SYE-0312	Het Dataverwerkingssysteem dient voorzien te zijn van gedetailleerde handleidingen in de Nederlandse taal	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	In deze fase in concept.	Toelichting bij V&V methode:	Beoordeling handleidingen.
ID	Dataverwerkingssysteem, Beschikbaarheid, Beschikbaarheid	Initiator	ProRail
SYE-0115	Het Dataverwerkingssysteem dient beschikbaar te zijn met een beschikbaarheidspercentage van minimaal [99,5%].	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting	Prioriteiten en Service Levels staan vermeld in TN484069 Bijlage 8c Dienstenovereenkomst SaaS IoT; artikel: Onderhoud en TN484069 Bijlage 8d - SLA eisen. Deze eis betreft voornamelijk over dashboards, niet over het primaire proces (sensorinformatie distribueren naar afnemers).	Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.
ID	Meetsysteem, Verzamelen, verwerken en distribueren van gegevens t.b.v. besluitvorming, automatisering en monitoring, Leveringszekerheid	Initiator	ProRail
SYE-0081	Het Dataverwerkingssysteem dient minimaal [99,9%] van de berichten van Meetstations zonder verlies of vertraging af te leveren aan de eindgebruiker.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Data dient conform meetstroomspecificatie (databundeling en -frequentie) verstuurd te worden. Genoemd percentage leveringszekerheid dient te worden gemeten als: [Het aantal succesvol, tijdig, volledig en correct door afnemers op te halen of aan afnemers aangeboden berichten] gedeeld door [het aantal door de bron aangeboden berichten] maal 100%. Berichten die aantoonbaar nooit door de bron (Meetstation) zijn aangeboden (storing meetstation) tellen niet mee in het aantal door de bron aangeboden berichten.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Betrouwbaarheid, Vervanging bestaande apparaat	Initiator	ProRail
SYE-0518	Dataverwerkingssysteem dient door een Basistation ontvangen berichten van een Meetstation binnen 10 seconden te kunnen aanbieden aan afnemers.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	De daadwerkelijke tijd tussen aanbieden door Meetstation en aanbieden aan afnemers wordt gespecificeerd in de Meetstroomspecificatie en is afhankelijk van gevraagde instellingen voor buffering en bundeling van berichten.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Betrouwbaarheid, Vervanging bestaande apparaat	Initiator	ProRail

SYE-0131	De vervanging van (bestaande) apparaten binnen het Dataverwerkingssysteem dienen geen negatieve invloed te hebben op het bestaande Systeem.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Certificering
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.

ID	Dataverwerkingssysteem, Onboarden Meetstations, Breed scala Meetstationstypen	Initiator	ProRail
SYE-0158	Het Dataverwerkingssysteem dient minimaal gedurende de looptijd van het contract ondersteuning te bieden aan een breed scala Meetstationstypen, inclusief bestaande, momenteel gebruikelijke en toekomstige Meetstations.	Projectfase:	Garantieverklaring (geen specifieke fase, niet anders aantoonbaar)
		V&V methode:	Certificering
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.

ID	Dataverwerkingssysteem, Decentrale onderdelen updaten en configureren	Initiator	ProRail
SYE-0212	Het Dataverwerkingssysteem dient decentrale onderdelen op afstand te updaten en configureren.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Decentrale onderdelen betreffen in ieder geval de Basisstations en eventuele andere onderdelen die op stations worden geplaatst. Uitvoering van werkzaamheden op stationslocatie dient tot een minimum te worden beperkt.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataverwerkingssysteem, Beheren dataverwerkingssysteem, Voldoen aan wet- en regelgeving en normen	Initiator	ProRail
SYE-0261	Dataverwerkingssysteem dient te voldoen aan vigerende wet- en regelgeving en actuele normeringen.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.

ID	Dataverwerkingssysteem, Bieden documentatie, Specifieke eisen	Initiator	ProRail
SYE-0226	De documentatie moet in ieder geval bevatten: architectuurontwerp, installatiehandleiding, configuratie-instructies, API-documentatie, securitybeleid, troubleshooting & FAQ, dependency management, deployment instructie van test- naar productieomgeving.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Verdere toelichting in TN484069 Bijlage 8c Dienstenovereenkomst SaaS IoT; artikel: Architectuurdocumentatie.	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

ID	Dataverwerkingssysteem, Bieden documentatie, Algemene eisen	Initiator	ProRail
SYE-0227	De documentatie moet voldoen aan de volgende algemene eisen: moet een logische indeling hebben; alle relevante onderdelen van het dataverwerkingssysteem beschrijven; beperkingen van het systeem beschrijven; consistente terminologie, stijl en formatting gebruiken; geschreven in begrijpelijke taal die is afgestemd op het doelpubliek (ontwikkelaars, Beheerders en eindgebruikers); gebruik maken van verduidelijkende diagrammen en flowcharts, up-to-date met de wijzigingen van het systeem waarbij versiebeheer en changelogs worden bijgehouden.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

ID	Dataverwerkingssysteem, Bieden documentatie, Specifieke eisen	Initiator	ProRail
SYE-0330	De documentatie moet in ieder geval bevatten: architectuurontwerp, installatiehandleiding, configuratie-	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase

	instructies, API-documentatie, securitybeleid, troubleshooting & FAQ, dependency management, deployment instructie van test- naar productieomgeving.	V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	In deze fase in concept. Verdere toelichting in TN484069 Bijlage 8c Dienstenovereenkomst SaaS IoT; artikel: Architectuurdocumentatie.	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.
ID	Dataverwerkingssysteem, Beveiligen, voorkomen ongeautoriseerde toegang	Initiator	ProRail
SYE-0119	Het Dataverwerkingssysteem dient ten alle tijde beveiliging te bieden tegen ongeautoriseerde toegang, datalekken en manipulatie.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Certificering
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.
ID	Dataverwerkingssysteem, Veiligheid, Fysiek benaderbare opslag	Initiator	ProRail
SYE-0120	Alle benaderbare opslagmiddelen binnen het Dataverwerkingssysteem waar derden fysiek toegang toe kunnen hebben, dienen versleuteld te zijn op een zodanige wijze dat een derde niks met de data kan.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Versleuteling middels bijvoorbeeld AES. Manier van versleuteling dient te worden overeengekomen met OG (Zie TN484069 Bijlage 8c Dienstenovereenkomst SaaS IoT; artikel: Geen versleuteling)	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Toegang beveiligen, Voorkomen ongeautoriseerde toegang	Initiator	ProRail
SYE-0124	Het Dataverwerkingssysteem is beveiligd tegen ongeautoriseerde toegang.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Toegang beveiligen, MFA	Initiator	ProRail
SYE-0125	Het Dataverwerkingssysteem maakt voor toegang van personen gebruik van MFA (Multi Factor Authentication) of gelijkwaardig.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.
ID	Dataverwerkingssysteem, Veiligheid, Ongeautoriseerde toegangspogingen	Initiator	ProRail
SYE-0127	Het Dataverwerkingssysteem dient het netwerk te beveiligen tegen ongeautoriseerde toegangspogingen.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Veiligheid, Up-to-date softwarecomponenten	Initiator	ProRail
SYE-0134	Alle softwarecomponenten binnen het Dataverwerkingssysteem dienen up-to-date te zijn om de veiligheid en functionaliteit van systemen te waarborgen.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Certificering
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dataverwerkingssysteem, Software- en platformbeveiliging, Topeis	Initiator	ProRail

SYE-0230	Dataverwerkingssysteem dient te zijn voorzien van software- en platformbeveiliging die beveiligt tegen kwetsbaarheden en die misbruik van het systeem voorkomt.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.

ID	Dataverwerkingssysteem, Software- en platformbeveiliging, Bescherming digitale bedreigingen	Initiator	ProRail
SYE-0231	Dataverwerkingssysteem dient te zijn voorzien van software- en platformbescherming die geïntegreerde bescherming biedt tegen digitale bedreigingen op het systeem.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.

ID	Dataverwerkingssysteem, Beveiligen, NIS2 richtlijn	Initiator	ProRail
SYE-0248	Dataverwerkingssysteem dient te voldoen aan de NIS2 beveiligingsrichtlijn en voorbereid op de Cbw.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting	Cbw = Cyberbeveiligingswet NIS2 = Herziening van de Network and Information Security Directive	Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.

ID	Dataverwerkingssysteem, Data opslaan, Fysieke opslag binnen EER	Initiator	ProRail
SYE-0259	Dataverwerkingsysteem dient gebruik te maken van websites, servers en databasesystemen incl. alle daarop opgeslagen informatie dient zich fysiek binnen de Europese Economische Ruimte (EER) bevinden.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.

ID	Dataverwerkingsysteem, Beveiligen, Data binnen EER	Initiator	ProRail
SYE-0260	Dataverwerkingssysteem dient te borgen dat alle data binnen het systeem de Europese Economische Ruimte (EER) niet verlaten.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting	Indien toegang tot en/of bewerking van data op het Dataverwerkingsysteem vanuit een locatie buiten de EER noodzakelijk is, dan dient dit vanaf een beveiligd werkstation te geschieden waarbij lokale opslag niet mogelijk is en dient een beveiligde verbinding en multi-factor authenticatie te worden gebruikt voor het verkrijgen van toegang.	Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.

1.2.1. Dataplatform

ID	Dataverwerkingssysteem, Dataplatform, Topeis	Initiator	ProRail
SYE-0213	Het Dataverwerkingsysteem dient te voorzien in een Dataplatform voor het ontvangen, bewerken en distribueren van gegevens.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Dataplatform, Data kwaliteit borgen, Bieden kwaliteit gegevens	Initiator	ProRail
SYE-0103	Dataplatform dient gegevens te bieden met de kwaliteit die benodigd is voor vervolgprocessen.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling

Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dataplatform, Weergeven, Weergeven gegevens	Initiator	ProRail
SYE-0146	Het Dataplatform dient gegevens begrijpelijk en bruikbaar weer te geven.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Demonstratie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dataplatform, Data communiceren, Meetstationdata	Initiator	ProRail
SYE-0310	Het Dataplatform dient input van Meetstations te kunnen ontvangen via internet.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Zoals Meetstations met een eigen 4G/5G-verbinding.	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.
ID	Dataplatform, Datapublicatieservice, Topeis	Initiator	ProRail
SYE-0223	Dataplatform voorziet in een Datapublicatieservice	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	In basis voor 3 afnemende partijen (ProRail, NS Stations en Infoplaza).	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

1.2.1.1. Dashboards

ID	Dataplatform, Dashboards, Topeis	Initiator	ProRail
SYE-0219	Dataplatform dient te voorzien in Dashboards.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Demonstratie
Toelichting	Dashboards geven verschillende doelgroepen inzicht in de prestaties van het Meetsysteem. Voor verschillende doelgroepen, bestaande uit verschillende gebruikers (in ieder geval Opdrachtgever en Meetstroomverantwoordelijken), zijn verschillende dashboards met rolspecifieke inhoud nodig.	Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dashboards, Bieden inzicht status Meetsysteem, Bieden dashboard	Initiator	ProRail
SYE-0148	Het Dataplatform dient automatisch de statussen van alle onderdelen van het Meetsysteem te controleren en deze informatie beschikbaar te stellen via een dashboard.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Het Meetsysteem is inclusief aangesloten Sensorsystemen.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Dashboards, Bieden inzicht KPI's, Vooraf gedefinieerde KPI's	Initiator	ProRail
SYE-0152	Het Dataplatform dient vooraf gedefinieerde KPI's weer te geven.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Demonstratie
Toelichting	Zie eisen SYE-0081 en SYE-0115. Verdere meetstroomspecifieke KPI's worden opgenomen in de Meetstroomspecificatie.	Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dashboards, Bieden inzicht status Meetstations	Initiator	ProRail
SYE-0173	Het Dataplatform dient minimaal dagelijks informatie weer te geven over het energiegebruik ten behoeve van beheer. Dit omvat minimaal (indien beschikbaar voor het specifieke Meetstationtype): - Het spanningsniveau van de batterij per Meetstation; - De temperatuur van de processor per Meetstation;	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Demonstratie

	- Het batterijpercentage van het Meetstation; - Het (indicatieve) spanningsniveau waarop het Meetstation uitvalt; - Energieverbruik van Meetstation.		
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dashboards, Bieden inzicht status dataverwerkingssysteem, Weergeven datakwaliteit	Initiator	ProRail
SYE-0233	Het Dataplatform dient te beschikken over dashboards waar de datakwaliteit op alle gespecificeerde aspecten gecontroleerd kan worden door Meetstroomverantwoordelijken en Opdrachtgever.	Projectfase: V&V methode:	PoC Praktische verificatiefase Demonstratie
Toelichting	Zie eisen SYE-0104 tot en met SYE-0112.	Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dashboards, Bieden actuele stuurinformatie, Doelstelling	Initiator	ProRail
SYE-0243	Dashboards dienen stuurinformatie te bieden voor het beheren en beheersen van alle onderdelen binnen het Meetsysteem.	Projectfase: V&V methode:	PoC Praktische verificatiefase Demonstratie
Toelichting	Stuurinformatie betreft met name de status van Meet- en Basisstations en eigenschappen van actieve Meetstromen.	Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dashboards, Weergeven, Interne storingen en foutieve meetwaarden	Initiator	ProRail
SYE-0272	Dashboards dienen interne storingen en foutieve meetwaarden weer te geven voor Opdrachtgever en Meetstroomverantwoordelijke conform Meetstroomspecificatie.	Projectfase: V&V methode:	PoC Praktische verificatiefase Demonstratie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dashboards, Bieden actuele stuurinformatie, Realtime stuurinformatie	Initiator	ProRail
SYE-0147	Het Dataplatform dient met een maximale vertraging van 5 minuten stuurinformatie beschikbaar te stellen.	Projectfase: V&V methode:	PoC Praktische verificatiefase Document beoordeling
Toelichting	Beschikbaarheid valt onder de beschikbaarheid van het totale systeem.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.
ID	Dashboards, Bieden inzicht status dataverwerkingssysteem, Monitoren en weergeven	Initiator	ProRail
SYE-0150	Het Dataplatform dient te beschikken over een dashboard waar de status van interne infrastructuur onderdelen wordt weergegeven met een maximale vertraging van 5 minuten.	Projectfase: V&V methode:	PoC Praktische verificatiefase Demonstratie
Toelichting	Beschikbaarheid van deze dienst valt onder de algemene beschikbaarheid van het totale systeem.	Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie en evaluatie met gebruiker(s).
ID	Dashboards, Bieden roll-based toegang informatievoorziening, Weergeven informatie	Initiator	ProRail
SYE-0151	Het Dataplatform dient informatie weer te geven op basis van toegang gebruikers, waarbij gebruikers alleen toegang hebben tot de informatie die past bij hun rol.	Projectfase: V&V methode:	PoC Praktische verificatiefase Document beoordeling
Toelichting	Rollen en rechten worden gespecificeerd bij de meetstroomspecificatie.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en - rapportage.

1.2.1.2. Meldsysteem

ID	Dataplatform, Meldsysteem, Topeis	Initiator	ProRail
SYE-0221	Dataplatform dient te voorzien in een Meldsysteem.	Projectfase: V&V methode:	PoC Technische verificatiefase Document beoordeling

Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Meldsysteem, Signaleren storingen intern, Detecteren interne storingen	Initiator	ProRail
SYE-0135	Het Dataverwerkingssysteem dient interne storingen automatisch proactief te detecteren, waarbij het actief de status van het Systeem bewaakt.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Hierbij worden fouten en afwijkingen in actieve processen en afwezigheid van verwachte signalen gedetecteerd.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Meldsysteem, Melden storingen Dataverwerkingssysteem, Foutieve meetwaarden	Initiator	ProRail
SYE-0136	Het Dataplatform dient bij foutieve meetwaarden een melding te sturen naar de Meetstroomverantwoordelijke.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Meldsysteem, Melden storingen Dataverwerkingssysteem, Melding interne storingen	Initiator	ProRail
SYE-0137	Het Dataverwerkingssysteem dient na detectie van een storing aan het Dataplatform en/of Basisstation binnen [30 seconden] automatisch een melding te versturen naar de Meetstroomverantwoordelijke en Opdrachtgever.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Melding naar Meetstroomverantwoordelijke alleen wanneer storing impact heeft op meetstroom.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Meldsysteem, Melden storingen Meetstations	Initiator	ProRail
SYE-0142	Het Dataverwerkingssysteem dient storingen in aangesloten Meetstations automatisch en binnen 30 seconden na constatering te melden aan de Meetstroomverantwoordelijke en Opdrachtgever.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Meetstroomverantwoordelijke of Opdrachtgever kan op basis van deze melding een ticket aanmaken bij de NS servicedesk, die actie erop neemt door aansturing van de huisinstallateur. Meetstroomverantwoordelijke en Opdrachtgever kunnen acties volgen n.a.v. melding.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

1.2.1.3. Apparaatbeheer

ID	Dataplatform, Apparaatbeheer, Toeids	Initiator	ProRail
SYE-0222	Dataplatform biedt Apparaatbeheer	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Apparaatbeheer, Verzenden configuratie, Schaalbaarheid	Initiator	ProRail
SYE-0091	Het Dataverwerkingssysteem dient zo ontworpen te zijn dat het gedurende de komende 8 jaar schaalbaar is.	Projectfase:	PoC Ontwerpfase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.
ID	Apparaatbeheer, Verzenden firmware (updates), Software updates	Initiator	ProRail
SYE-0097	Het Dataverwerkingssysteem dient in staat te zijn om alle software-updates van aangesloten apparaten op afstand beveiligd uit te voeren.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling

Toelichting	Opdrachtnemer initieert software-updates in overleg met Meetstroomverantwoordelijke.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Apparaatbeheer, Beheren Meetstations, Functionaliteit beheer	Initiator	ProRail
SYE-0141	Apparaatbeheer dient functionaliteit te bieden voor preventief, predicatief en reactief beheer van Meetstations van de betreffende meetstroom.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Apparaatbeheer, Software Meetstations configureren, Configureren Meetstations	Initiator	ProRail
SYE-0144	Het Dataverwerkingssysteem dient overeengekomen wijziging(en) in configuratie(s) binnen 1 werkdag uit te rollen en te implementeren op de te configureren Meetstations.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Apparaatbeheer, Onboarden Meetstations, OTAA	Initiator	ProRail
SYE-0156	De Meetstations dienen via de Over-The-Air-Activation-methode te worden geactiveerd op het netwerk.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Via deze methode is het de registratie van Meetstations veilig en hoeft dit niet op locatie te gebeuren. Uitvoering van werkzaamheden op stationslocatie dient tot een minimum te worden beperkt.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Apparaatbeheer, Beheren Meetstations, Locatiespecifieke gegevens	Initiator	ProRail
SYE-0289	Dataverwerkingssysteem dient functionaliteit te bieden voor het door derden (Meetstationleverancier of andere partij) vastleggen van locatiespecifieke gegevens.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Locatiespecifieke gegevens zijn bijvoorbeeld de puntlocatie (in EPSG:28992 plus EPSG:5709 of EPSG:7415), een foto van de locatie en een kwalitatieve beschrijving.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Apparaatbeheer, Verzenden firmware (updates), Succesvol updaten apparaten	Initiator	ProRail
SYE-0098	Het Dataverwerkingssysteem dient er voor te zorgen dat 100% van de updates succesvol zijn aangeboden.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Apparaatbeheer, Beheren Meetstations, beheer op afstand	Initiator	ProRail
SYE-0211	Apparaatbeheer dient alle functionaliteit te bieden voor het beveiligd op afstand configureren en updaten van aangesloten Meetstations.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Uitvoering van werkzaamheden op stationslocatie t.b.v. Meetstation dient tot een minimum te worden beperkt.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.
ID	Apparaatbeheer, Verzenden configuratie, Beveiligde configuratie	Initiator	ProRail
SYE-0090	Dataverwerkingssysteem dient op het Dataplatform per meetstroom Apparaatbeheer te bieden aan Meetstroomverantwoordelijke.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Demonstratie
Toelichting	Onder Apparaatbeheer wordt verstaan: Configuratie firm- en software. Meetstroomverantwoordelijke krijgt alleen toegang in [alleen lezen] modus.	Toelichting bij V&V methode:	Demonstratie aan meetstroomverantwoordelijke.

1.2.1.4. Datapublicatieservice

ID	Datapublicatieservice, Data ter beschikking stellen, Inrichten service	Initiator	ProRail
SYE-0092	Het Dataplatform dient een service in te richten waar per Meetstroom één of meerdere MQTT-topic(s) van afnemers wordt/worden voorzien van informatie.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Datapublicatieservice, Aanvragen ontvangen, Aantal aanvragen	Initiator	ProRail
SYE-0099	ON dient de gewenste data-aggregatie (databundelingsformaat) en -verzendfrequentie af te stemmen met afnemende partijen.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Vastleggen in de meetstroomspecificatie.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Datapublicatieservice, Data te beschikking stellen, Gegevensuitwisseling	Initiator	ProRail
SYE-0270	Digitale gegevensuitwisseling dient plaats te vinden conform een beveiligde (middels TLS) en gestandaardiseerde manier.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Afstemmen met afnemers en vastleggen in de meetstroomspecificatie.	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

ID	Datapublicatieservice, Beschikbaarheid, Gestructureerde output	Initiator	ProRail
SYE-0093	Het Dataplatform dient gestructureerde output beschikbaar te stellen aan afnemende partijen.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Afstemmen met afnemers en vastleggen in de meetstroomspecificatie.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Datapublicatieservice, Data ter beschikking stellen, Afhandelen	Initiator	ProRail
SYE-0117	Het Dataverwerkingssysteem dient alle verstuurd berichten naar geautoriseerde systemen via de Datapublicatieservice succesvol af te leveren.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Niet verstuurd berichten dienen opnieuw te worden aangeboden.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

1.2.1.5. Datapipelines

ID	Dataplatform, Datapipeline, Topois	Initiator	ProRail
SYE-0216	Dataplatform voorziet in één of meerdere Datapipeline(s) per meetstroom.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Datapipelines, Converteren, Transformeren ruwe data	Initiator	ProRail
SYE-0096		Projectfase:	PoC Technische verificatiefase

	Het Dataverwerkingssysteem dient ruwe data te transformeren naar de door Meetstreams specificatie gespecificeerde informatie.	V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Datapipelines, Data opwerken	Initiator	ProRail
SYE-0165	Het Dataplatform dient inkomende gegevens geschikt te maken voor verdere analyse binnen de betreffende meetstroom.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Datapipelines, Data opwerken, Data conversie	Initiator	ProRail
SYE-0166	Het Dataplatform dient binnen een meetstroom alle conversies uit te voeren die nodig zijn voor het leveren van output zoals voor de betreffende meetstroom gespecificeerd is.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Datapipelines, Data opwerken, Data verrijken	Initiator	ProRail
SYE-0167	Het Dataplatform dient inkomende gegevens automatisch te verrijken met informatie zoals voor de betreffende meetstroom gespecificeerd.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Datapipelines, Data kwaliteit borgen, Controleren ontvangen data	Initiator	ProRail
SYE-0232	Dataverwerkingssysteem dient in de datapipelines ontvangen data van Meetstations te controleren volgens de Meetstreams specificatie en alleen correcte data op te nemen in de output.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Onder correcte waarde valt ook [#N/B waarde] (indien overeengekomen in de meetstreams specificatie).	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

1.2.1.6. Databases

ID	Dataplatform, Databases, Topois	Initiator	ProRail
SYE-0217	Dataplatform dient te voorzien in Databases voor het vastleggen van gegevens.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Databases, Logging, Vastleggen statussen en wijzigingen	Initiator	ProRail
SYE-0169	Het Dataverwerkingssysteem dient acties, data, statussen en wijzigingen vast te leggen.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Databases, Activiteiten loggen, Activiteiten van gebruikers en beheerders	Initiator	ProRail
SYE-0269		Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase

	Dataverwerkingssysteem dient ten behoeve van audittrailing de activiteiten van gebruikers en beheerders beveiligd vast te leggen in de Status- en activiteitendatabases.	V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	De status en activiteitendatabases bieden hiermee een logboek van de activiteiten en statussen.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Databases, Statusloggen intern, Loggen interne systeemacties	Initiator	ProRail
SYE-0138	Het Dataverwerkingssysteem dient alle interne systeemacties automatisch te loggen.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Databases, Status Meetstations loggen, Loggen systeemacties	Initiator	ProRail
SYE-0143	Het Dataverwerkingssysteem dient alle systeemacties op de aangesloten Meetstations automatisch te loggen.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

1.2.1.6.1. Meetwaardendatabases

ID	Meetwaardendatabases, Data opslaan, Dataretentieperiode	Initiator	ProRail
SYE-0234	Dataverwerkingssysteem dient in de Meetwaarden databases te voorzien in een dataretentieperiode van minimaal 3 maanden.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Demonstratie van meetstroom in Technische verificatiefase.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Meetwaardendatabases, Betrouwbaarheid, Foutieve meetwaarden	Initiator	ProRail
SYE-0266	Een meetwaarde dient de waarde #NB-[reden fout] te leveren als deze niet aan de controles voldoet.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Demonstratie van meetstroom in Technische verificatiefase.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

1.2.1.6.2. Status- en activiteitendatabases

ID	Status en activiteitendatabase, Status dataverwerkingsysteem loggen, Dataretentieperiode	Initiator	ProRail
SYE-0237	Dataverwerkingssysteem dient voor de statusinformatie m.b.t. het Dataverwerkingssysteem opgenomen in de Status- en activiteitendatabases te voorzien in dataretentie gedurende de looptijd van de overeenkomst.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	De maximale looptijd van de overeenkomst is 8 jaar.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Status en activiteitendatabase, Activiteiten loggen, Dataretentieperiode Activiteiteninformatie	Initiator	ProRail
SYE-0238	Dataverwerkingssysteem biedt voor gelogde activiteiten in de Status- en activiteitendatabases een retentieperiode van: - Algemeen minimaal 6 maanden; - Logging t.b.v. beveiliging minimaal 12 maanden.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	De maximale looptijd van de overeenkomst is 8 jaar.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Status en activiteitendatabase, Status Meetstations loggen, Dataretentieperiode	Initiator	ProRail
SYE-0239	Dataverwerkingssysteem dient voor de statusinformatie m.b.t. Meetstations opgenomen in de Status- en activiteitendatabases te voorzien in dataretentie gedurende de looptijd van de overeenkomst.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

1.2.1.6.3. Metadatadatabases

ID	Metadata databases, Data opslaan, Dataretentieperiode	Initiator	ProRail
SYE-0236	Dataverwerkingssysteem dient in de Metadatadatabases te voorzien in een dataretentie gedurende de gehele overeenkomst.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Referentie
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Garantieverklaring.

1.2.2. Sensorconnectiviteit

ID	Dataverwerkingssysteem, Sensorconnectiviteit, Topois	Initiator	ProRail
SYE-0218	Dataverwerkingssysteem dient te voorzien in Sensorconnectiviteit voor het verbinden van Meetstations met het Dataplatform.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

ID	Sensorconnectiviteit, Basisstation, Topois	Initiator	ProRail
SYE-0220	Alle Meetstations binnen de stationsomgeving dienen een connectie te hebben met het basisstation conform de meetstroomspecificatie.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Sensorconnectiviteit, Converteren, Open standaard	Initiator	ProRail
SYE-0095	Het Sensorconnectiviteitssysteem dient in staat te zijn om alle inkomende Meetstationdata te converteren naar een formaat conform open standaarden, zodat deze geschikt is voor verzenden naar het Dataplatform.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

ID	Sensorconnectiviteit, Data communiceren, Uitbreidbaarheid type netwerken	Initiator	ProRail
SYE-0246	Sensorconnectiviteit dient uitbreidbaar te zijn met andere type netwerken.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Naast LoRaWAN moeten ook andere type netwerken toegevoegd kunnen worden. Hier moet in de architectuur rekening mee gehouden worden.	Toelichting bij V&V methode:	Technische documentatie afkomstig van fabrikant.

ID	Sensorconnectiviteit, Beheren Meetstations, Bewaken systeemcomponenten	Initiator	ProRail
SYE-0263	Dataverwerkingssysteem dient de werking van aangesloten componenten, zoals Meetstations, te bewaken.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling

Toelichting	Voorbeelden hiervan zouden zijn: Watchdogfunctie, heartbeat-controle, enzovoort.	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.
ID	Sensorconnectiviteit, Data ter beschikking stellen, VPN	Initiator	ProRail
SYE-0118	Het Basisstation dient alle gegevens door middel van een (Virtueel) Private Network of beveiligd middels TLS door te zetten naar het Dataplatform.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	VPN heeft de voorkeur.	Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

1.2.2.1. Basisstation

ID	Basisstation, Systeemonderdelen, Topois	Initiator	ProRail
SYE-0242	Basisstation dient te bestaan uit minimaal Behuizing, Voeding en Gateway	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische documentatie afkomstig van fabrikant en/of installatiehandleiding.

ID	Basisstation, Data communiceren, Stationsomgeving	Initiator	ProRail
SYE-0089	Het Basisstation dient in staat te zijn om gegevens te communiceren met het Dataplatform via 4G/5G.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische documentatie afkomstig van fabrikant.

ID	Basisstation, Data communiceren, Installateur	Initiator	ProRail
SYE-0250	Basisstation dient door de vanuit de Opdrachtgever gespecificeerde installateur geïnstalleerd te worden conform de installatiehandleiding.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Beoordeling installatiehandleiding.

ID	Basisstation, Data communiceren, Installatie	Initiator	ProRail
SYE-0251	Basisstation dient met minimale handelingen door derden te kunnen worden geïnstalleerd.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Basisstations worden door derden geïnstalleerd. De handelingen van de installateur moeten minimaal bestaan uit: - Ophangen; - Aansluiten; - Opstarten/aanmelden.	Toelichting bij V&V methode:	Beoordeling installatiehandleiding.

ID	Basisstation, Data communiceren, Montage-instructie	Initiator	ProRail
SYE-0252	Basisstation dient te zijn voorzien van een Nederlandse montage-instructie en opleverprotocol.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	Ten behoeve van installatie door derden.	Toelichting bij V&V methode:	Beoordeling installatiehandleiding.

ID	Basisstation, Data communiceren, Plaatsing	Initiator	ProRail
SYE-0253	Basisstation dient geplaatst te kunnen worden in een metalen of kunststof kast of stenen gebouw.	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling

Toelichting	OG geeft er de voorkeur aan om het Basisstation binnen de stationsomgeving te plaatsen binnen een gebouw of in een buitenomgeving reeds aanwezige kast (straat/perronmeubilair) . Het Basisstation moet geschikt zijn om, gegeven deze omgeving, signalen te ontvangen en verzenden.		Toelichting bij V&V methode:	Beoordeling installatiehandleiding.
	Onderstaande tabel geeft het onderscheid aan tussen de Basisstationtypes "Binnen" en "Buiten".			
Basisstationtype	Beoogde locatie	Eisen aan de onderdelen (zie toelichting) van het Basisstation die binnen (in) de beoogde locatie worden geplaatst.	Eisen aan de onderdelen (zie toelichting) van het Basisstation die buiten (aan of op) de beoogde locatie worden geplaatst.	
Binnen	In een geconditioneerde Technische ruimte (of gelijkwaardig)	Geen aanvullende eisen	SYE-0215 en SYE-0299	
Buiten	In een straatkast Aan een gevel	SYE-0215 N.v.t. (alle onderdelen bevinden zich "buiten")	SYE-0215 en SYE-0299 SYE-0215 en SYE-0299	
Toelichting: onderdelen zoals de Behuizing; de Gateway (indien niet geïntegreerd in een externe behuizing); de Antenne en/of de Voeding (indien niet geïntegreerd in de gateway of een externe behuizing); de bevestiging.				

ID	Basisstation, Apparatenbeveiliging, Elektromagnetische storing	Initiator	ProRail
SYE-0273	Het Basisstation dient te voldoen aan de NEN-EN-IEC 61000-6-2 (Immunity standard for industrial environments) en NEN-EN-IEC 61000-6-4 (Emission standard for industrial environments). Het Basisstation dient geen elektromagnetische storing te veroorzaken die invloed heeft op andere systemen in de stationsomgeving.	Projectfase: V&V methode:	PoC Praktische verificatiefase Document beoordeling
Toelichting	RLN00007-V007	Toelichting bij V&V methode:	Technische documentatie afkomstig van fabrikant.

ID	Basisstation, Data communiceren, Verzamelen data Meetstations	Initiator	ProRail
SYE-0291	Basisstation dient data te ontvangen en verwerken van alle aangesloten Meetstations binnen de stationsomgeving(en).	Projectfase: V&V methode:	PoC Praktische verificatiefase Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Testspecificatie en -rapportage.

ID	Basisstation, Data communiceren Plaatsing, Antennes Vandalismebestendig	Initiator	ProRail
SYE-0299	Basisstations De Behuizing en/of onderdelen van het Basisstation die buiten (op of aan) de in SYE-0253 genoemde locaties geplaatst worden dienen bestand te zijn tegen vandalisme en vandalismebestendig gemonteerd te worden zijn geplaatst in een straatkast dienen te zijn voorzien van vandalismebestendige antennes.	Projectfase: V&V methode:	PoC Praktische verificatiefase Document beoordeling
Toelichting	Toelichting: alleen indien antenne aan de buitenzijde van de straatkast is geplaatst. Uitbreiding van eis SYE-0215.	Toelichting bij V&V methode:	Beoordeling installatiehandleiding.

ID	Basisstation, Data communiceren, Configureren	Initiator	ProRail
SYE-0303	De configuratie van het Basisstation dient voor plaatsing of via Over-The-Air plaats te vinden.	Projectfase: V&V methode:	PoC Technische verificatiefase Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

ID	Basisstation, Network beveiligen, Private Network	Initiator	ProRail
----	---	-----------	---------

SYE-0126	Het Basisstation dient te beschikken over een niet-openbaar toegankelijk draadloos (Virtueel) Private LoRaWAN Network.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	LoRaWan EU863-870 MHz-frequentieband	Toelichting bij V&V methode:	Technische architectuurdocumentatie.

<u>ID</u>	<u>Basisstation, Data communiceren, Gevoeligheid</u>	<u>Initiator</u>	<u>ProRail</u>
<u>SYE-0538</u>	<u>De gateway dient een Rx-ontvangstgevoeligheid te hebben van -137 dBm @ SF12 / 125 kHz of gevoeliger (s).</u>	<u>Projectfase:</u>	<u>PoC Technische verificatiefase</u>
		<u>V&V methode:</u>	<u>Document beoordeling</u>
<u>Toelichting</u>		<u>Toelichting bij V&V methode:</u>	<u>Technische documentatie afkomstig van fabrikant.</u>

<u>ID</u>	<u>Basisstation, Behuizing, Toepris</u>	<u>Initiator</u>	<u>ProRail</u>
<u>SYE-0214</u>	<u>Basisstation dient te zijn voorzien van een Behuizing.</u>	<u>Projectfase:</u>	<u>PoC Praktische verificatiefase</u>
		<u>V&V methode:</u>	<u>Document beoordeling</u>
<u>Toelichting</u>		<u>Toelichting bij V&V methode:</u>	<u>Technische documentatie afkomstig van fabrikant en/of installatiehandleiding.</u>

<u>ID</u>	<u>Basisstation, Data communiceren, Montage</u>	<u>Initiator</u>	<u>ProRail</u>
<u>SYE-0082</u>	<u>Basisstation dient minimaal te voorzien in de onderstaande bevestigingsmethode: - Schroefbevestiging op een bouwkundige wand, middels pluggen.</u>	<u>Projectfase:</u>	<u>PoC Praktische verificatiefase</u>
		<u>V&V methode:</u>	<u>Document beoordeling</u>
<u>Toelichting</u>		<u>Toelichting bij V&V methode:</u>	<u>Technische documentatie afkomstig van fabrikant en/of installatiehandleiding.</u>

<u>ID</u>	<u>BehuizingBasisstation, ApparatenbeveiligingPlaatsing, Afscherming interne onderdelen</u>	<u>Initiator</u>	<u>ProRail</u>
<u>SYE-0215</u>	<u>De Behuizing en/of onderdelen van het Basisstation die buiten (op of aan) de in SYE-0253 genoemde locaties geplaatst worden dienen bestand te zijn tegenBehuizing dient interne onderdelen van Basisstation dienen af te schermen van invloeden van buitenaf. <u>Benodigd is minimaal IP67.</u></u>	<u>Projectfase:</u>	<u>PoC Praktische verificatiefase</u>
		<u>V&V methode:</u>	<u>Certificering</u>
<u>Toelichting</u>	<u>Invloeden van buitenaf betreft o.a. weersinvloeden, vandalisme, etc. <u>Vandalismegevoeligheid wordt beschreven in eis SYE-0299.</u></u>	<u>Toelichting bij V&V methode:</u>	<u>Technische documentatie afkomstig van fabrikant.</u>

<u>ID</u>	<u>Basisstation, Data communiceren, Afschermen apparatuur</u>	<u>Initiator</u>	<u>ProRail</u>
<u>SYE-0084</u>	<u>Het basisstation dient aan de buitenzijde geen toegankelijke (data)verbinding in de vorm van een connector of stekker te hebben.</u>	<u>Projectfase:</u>	<u>PoC Praktische verificatiefase</u>
		<u>V&V methode:</u>	<u>Document beoordeling</u>
<u>Toelichting</u>	<u>Aansluitingen voor apparatuur (bv. om aanpassingen te doen aan software) dienen afgeschermd te zijn.</u>	<u>Toelichting bij V&V methode:</u>	<u>Technische documentatie afkomstig van fabrikant en/of installatiehandleiding.</u>

1.2.2.1.1. Voeding

<u>ID</u>	<u>Voeding, Data communiceren, Voedingsaansluiting</u>	<u>Initiator</u>	<u>ProRail</u>
<u>SYE-0086</u>	<u>Het basisstation dient zijn voorzien van een voedingsaansluiting voor een QWPK, YMVK, YMVKAS of NWPK met massieve of gevlochten 2,5mm² aders. De aders zijn N, L en PE.</u>	<u>Projectfase:</u>	<u>PoC Technische verificatiefase</u>
		<u>V&V methode:</u>	<u>Certificering</u>
<u>Toelichting</u>		<u>Toelichting bij V&V methode:</u>	<u>Certificering kabel en documentatie basisstation.</u>

1.2.2.1.2. Behuizing

ID	Basisstation, Behuizing, Topois	Initiator	ProRail
SYE-0214	<u>Basisstation dient te zijn voorzien van een Behuizing.</u>	Projectfase:	PoC Praktische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	<u>Indien individuele componenten niet voldoen aan eis SYE-0253.</u>	Toelichting bij V&V methode:	Technische documentatie afkomstig van fabrikant en/of installatiehandleiding.

1.2.2.1.3. Gateway

ID	Gateway, Data communiceren, Netwerksterkte LoRaWAN	Initiator	ProRail
SYE-0244	Gateway dient een Spreading Factor (SF) tussen 7 en 10 of Adaptive Data Rate (ADR) te gebruiken in de communicatie met Meetstations.	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting	De gateway moet bijdragen aan een energiezuinige werking van Meetstations. Spreading Factor of ADR volgens meetstroomspecificatie.	Toelichting bij V&V methode:	Technische documentatie afkomstig van fabrikant en/of installatiehandleiding.

ID	Basisstation, Netwerk beveiligen, LoRaWAN-versies	Initiator	ProRail
SYE-0537	<u>De gateway dient LoraWAN-versies 1.01 t/m de actuele 1.1 en Device Classes A, B en C te ondersteunen.</u>	Projectfase:	PoC Technische verificatiefase
		V&V methode:	Document beoordeling
Toelichting		Toelichting bij V&V methode:	Technische documentatie afkomstig van fabrikant.

4 Technisch management

Zoals in paragraaf 1.4 aangegeven dient ON (alle delen van) het Meetsysteem te ontwerpen, te realiseren en gedurende de contractperiode in stand te houden. Omdat OG verwachtingen heeft over de werking van het systeem en de uitkomsten en resultaten, heeft OG deze verwachtingen vastgelegd in eisen. Deze eisen bestaan uit eisen aan het systeem zelf en aan de processen en activiteiten om het systeem gedurende de contractperiode in stand te houden en te wijzigen.

De eisen die OG stelt aan de uitvoering van deze processen door ON zijn opgenomen in dit hoofdstuk. De processen zijn een aanvulling op de technische eisenset die is opgenomen in hoofdstuk 3 Technische eisen.

De eisen aan de processen en activiteiten worden beschreven aan de hand van de Functieboom in bijlage 2. De beschreven functies zijn:

- Beheren Meetsysteem
- Beveiligen
- Bieden ondersteuning
- Data communiceren
- Datakwaliteit borgen
- Data opslaan
- Data opwerken
- Logging
- Onboarden
- Weergeven

In het navolgende zijn per functie de eisen voor technisch management in een separate paragraaf opgenomen. Indien er voor de betreffende functie geen eisen voor Technisch management zijn, dan is dit benoemd.

Legenda



4.1 Beheren Meetsysteem

Doelstelling/Topeis: De Opdrachtnemer dient het Meetsysteem continu, betrouwbaar en conform de gestelde eisen te beheren, inclusief het verwerken van meldingen en uitvoeren van updates, zodat het Meetsysteem altijd beschikbaar en functioneel blijft.

Subfuncties

- Beheren Dataverwerkingssysteem
 - o Signaleren storingen Dataverwerkingssysteem
 - o Melden storingen Dataverwerkingssysteem
 - o Software Dataverwerkingssysteem updaten en configureren
- Beheren Meetstations
 - o Signaleren storingen Meetstations
 - o Melden storingen Meetstations
 - o Software Meetstations updaten en configureren

Eisen aan proces Beheren Meetsysteem

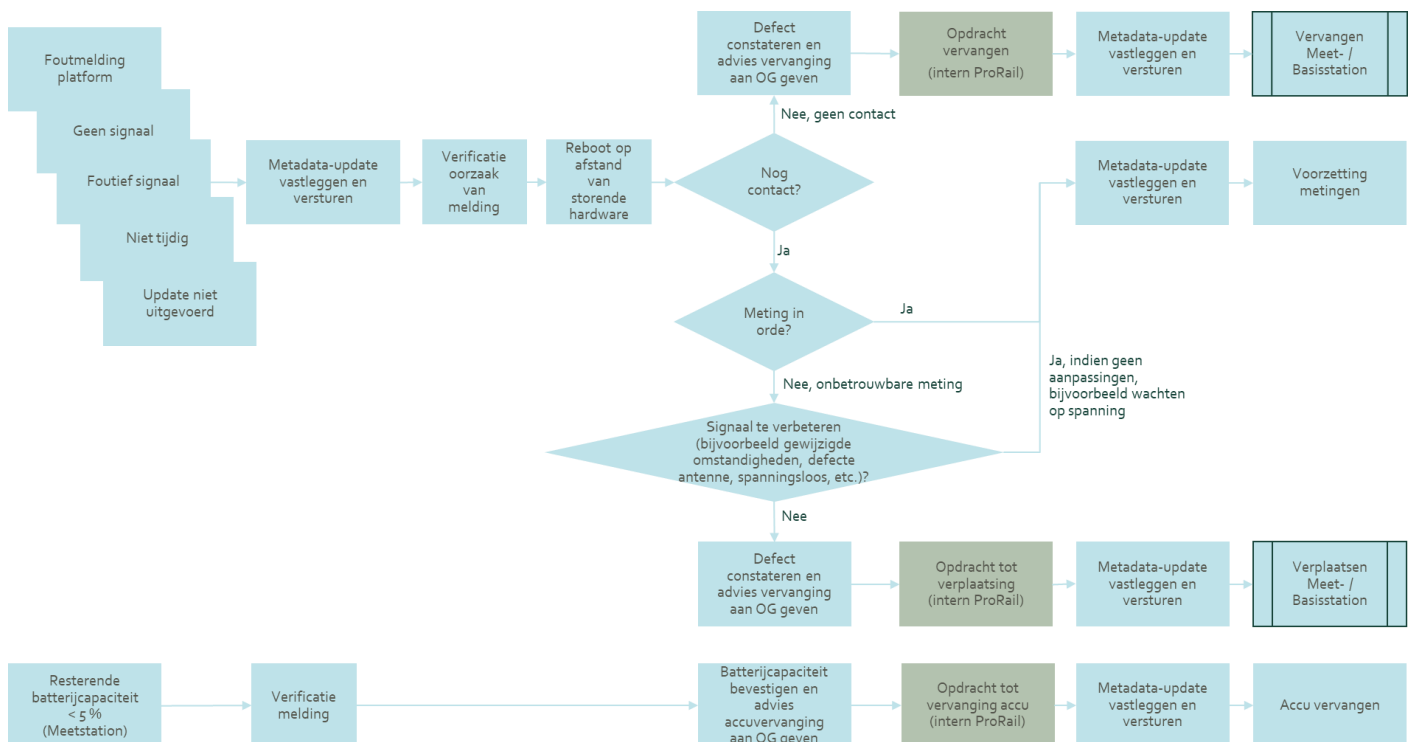
Verwerken diverse meldingen

Gedurende de overeenkomst zullen onderdelen van het Meetsysteem storingen vertonen, batterijen leeg raken of zullen onderdelen anderszins ongewenst gedrag vertonen. OG hecht er belang aan dat dit wordt opgemerkt, gemeld en verholpen.

Eisen proces

1. SYE-0340: De Opdrachtnemer dient een plan op te stellen voor verwerken van sensor-, basisstation- of metingmeldingen, het Meldingenverwerkingsplan. Dit proces start met een melding van een fout/ gebrek of een melding dat de batterijcapaciteit laag is. Het proces eindigt met een oplossing voor elke voorkomende melding.

Het proces is hieronder schematisch weergegeven:



Metadata-updatevoorbeelden (Metadatabasedatabase):

- In onderzoek/ Wordt vervangen/ ... verplaatst/ ... afgevoerd/...
 - Incl. aanpassing "geldigheid", bijv. begin- en einddatum en versie-update.
- Zie mogelijke invulling: *Metamodel Informatie Modelling / Historie* (<https://docs.geostandaarden.nl/mim/mim/#historie>)

Dit plan bevat ten minste, niet limitatief:

- Het vaststellen van meldingscategorieën zoals signaalverlies, stroomverlies, niet-tijdig afleveren van sensorberichten, niet-uitgevoerde updates, een lage resterende batterijcapaciteit;
 - Het opstellen van scenario's hoe meldingscategorieën worden geverifieerd;
 - Hoe de aanvraag, terugmelding, respons- en oplostijdtijd van een geconstateerd defect en het advies van en naar de OG plaatsvindt en bepaald wordt;
 - De metadataberichten en dashboardupdates naar Opdrachtnemer en/of afnemers gedurende het verwerken van de melding (verder uitgewerkt in de meetstroomspecificatie), inclusief scenario's voor het verplaatsen of vervangen van de sensor(en), basisstation(s) en accu's.
 - Falen van stappen in het proces en de vervolgstappen
 - Een analyse van de oorzaak van de meldingen.
2. Opdrachtnemer dient conform het opgestelde Meldingenverwerkingsplan een geïntegreerd proces in te richten voor het signaleren, verwerken en afhandelen van storingen, van zowel het Dataverwerkingsysteem als van het Sensorsysteem (de Meetstations). Dit overkoepelende proces betreft de functies:
- Beheren Dataverwerkingsysteem
 - Signaleren storingen Dataverwerkingsysteem
 - Melden storingen Dataverwerkingsysteem
 - Beheren Meetstations
 - Signaleren storingen Meetstations
 - Melden storingen Meetstations
3. Opdrachtnemer dient het proces conform het Meldingenverwerkingsplan uit te voeren gedurende de overeenkomst.
4. SYE-0186: De Opdrachtnemer dient in samenwerking met Opdrachtgever vast te stellen welke partijen betrokken zijn per meetstroom, welke meldingen zij dienen te ontvangen en hoe.
5. SYE-0346: De Opdrachtnemer dient sensor-, basisstation- of metingmeldingen te verwerken conform het gestelde in het meldingenverwerkingsplan.

Updaten meetsysteem

OG vindt het belangrijk dat het Meetsysteem betrouwbaar en veilig functioneert en wil daarom dat het Meetsysteem gebruik maakt van actuele software en firmware.

Eisen proces

1. ON dient het proces te beschrijven voor het actueel houden van de gebruikte software en firmware van alle onderdelen van het Meetsysteem en dit proces vast te leggen in een plan, het Update- en wijzigingsbeheerplan.
In de beschrijving van dit proces dient ON in ieder geval de volgende zaken te benoemen/beschrijven:
 - Hoe ON de trigger ontvangt dat er een nieuwe update is
 - Hoe de wijziging wordt doorgevoerd
 - Hoe de realisatie volledig wordt uitgevoerd
 - Falen van stappen in het proces en de vervolgstappen
2. ON dient te monitoren of er nieuwe firmware of andere software-updates voor (onderdelen van) het Meetsysteem zijn en dient ON deze nieuwe firmware of andere software op de betreffende onderdelen van het Meetsysteem te installeren. Dit betreft niet alleen het Dataverwerkingsysteem, maar ook aangesloten Meetstations.
3. ON dient het beschreven proces conform het Update- en wijzigingsbeheerplan in te richten.
4. ON dient het beschreven proces conform het Update- en wijzigingsbeheerplan gedurende de overeenkomst uit te voeren.

Optimaliseren Meetsysteem

Voor een optimale werking en levensduur van alle onderdelen van het systeem is het van belang om het Meetsysteem te optimaliseren. Dit betreft in ieder geval een optimalisatie van het energieverbruik van Meetstations.

Eisen proces

1. SYE-0182: De Opdrachtnemer dient een plan op te stellen voor de optimalisatie van het Meetsysteem om het energieverbruik te minimaliseren, waarbij de leveringszekerheid van berichten aantoonbaar gewaarborgd blijft, het Energieoptimalisatieplan. Het plan dient ten minste het volgende te bevatten:
 - Een analyse van het energieverbruik bij aanvang;
 - Een beschrijving van de wijze waarop ON het energieverbruik van (onderdelen van) het Meetsysteem monitort;
 - Voorstellen voor energiebesparende maatregelen;
 - Frequentie van monitoring en doorvoeren maatregelen. De frequentie dient halfjaarlijks of vaker te zijn.
 - Een risicoanalyse met betrekking tot leveringszekerheid;
 - Maatregelen om de continuïteit van de levering van berichten te waarborgen.
2. ON dient het Meetsysteem in te richten volgens het opgestelde plan
3. ON dient het Meetsysteem te optimaliseren conform het opgestelde plan gedurende de Overeenkomst

Hardware (Meetstation / basisstation) is End-of-Life (EoL)

Opdrachtnemer dient een proces in te richten en uit te voeren voor het melden en behandelen wanneer een onderdeel van het Meetsysteem niet meer wordt ondersteund door de leverancier, de zogenaamde End-of-Life (EoL) van een onderdeel.

Met dit proces dient ON te signaleren dat een onderdeel EoL is en OG te adviseren over het gebruik van het betreffende onderdeel, leidend tot een besluit van OG.

Eisen proces

1. ON dient het proces te beschrijven voor het melden van zogenaamde EoL van hardware-onderdelen en vast te leggen in het End-of-Life-plan.
 Toelichting: dit betreft hardware-onderdelen Basisstation en Meetstation.
 Toelichting 2: hardware wordt verondersteld EoL te zijn wanneer vanuit de fabrikant of leverancier geen ondersteuning en/of software-updates meer worden geboden.

Het proces is hieronder schematisch weergegeven:



Metadata-updatevoorbeelden (Metadatadatabase):

- Is End of Life
 - Incl. aanpassing "geldigheid", bijv. begin- en einddatum en versie-update.
- Zie mogelijke invulling: *Metamodel Informatie Modelling / Historie* (<https://docs.geostandaarden.nl/mim/mim/#historie>)

In de procesbeschrijving dient specifiek te worden benoemd:

- Hoe ON de trigger ontvangt dat er een Meetstation EoL is
- Advies ON
- Besluit OG
- Systemveiligheid

2. ON dient het proces EoL in te richten.
3. ON dient het proces EoL gedurende de overeenkomst uit te voeren.
4. SYE-0306: Opdrachtnemer dient bij aankondiging van EoL van hardwarecomponenten door de fabrikant tijdig een overlegmoment te initiëren met Opdrachtgever en Meetstroomverantwoordelijke.
5. ON dient EoL van hardware aan OG te melden binnen 2 maanden na aankondiging van stopzetting ondersteuning door fabrikant/leverancier.
6. ON dient bij melding van EoL van hardware-onderdeel een advies te geven over het voortzetten dan wel stopzetten van het gebruik van het betreffende onderdeel, vast te leggen in een rapport End-of-Life-advies. In dit advies dient minimaal de systeemveiligheid te worden beschouwd.
7. ON dient proces EoL zodanig in te richten en uit te voeren dat de veiligheid en functionaliteit van het Dataverwerkingssysteem is geborgd.

4.1.1 Beheren Dataverwerkingssysteem

Doelstelling / Topeis: De Opdrachtnemer dient het Dataverwerkingssysteem continu, betrouwbaar en conform de gestelde eisen te beheren, inclusief het verwerken van meldingen en uitvoeren van updates, zodat het Dataverwerkingssysteem altijd beschikbaar en functioneel blijft.

Subfuncties

- Melden storingsen Dataverwerkingssysteem
- Software Dataverwerkingssysteem updaten en configureren

Eisen aan proces Beheren Dataverwerkingssysteem

Aanmelden / wijzigen gebruikers

1. SYE-0185: De Opdrachtnemer dient een plan op te stellen voor het registreren van personen en systemen per meetstroom die toegang moeten krijgen tot het Verwerkingssysteem, het Gebruikersregistratieplan. Dit plan dient ten minste te bevatten:
 - o Beschrijving van hoe personen en systemen worden geïdentificeerd en geauthentiseerd;
 - o Stappen voor het registreren van nieuwe gebruikers en systemen, inclusief benodigde gegevens en goedkeuringsprocessen;
 - o Procedures voor het wijzigen, intrekken en periodiek controleren van toegangsrechten.

Het proces start met een verzoek tot toegang of wijziging in rechten bij de OG of Meetstroomverantwoordelijke. Het proces eindigt met de afhandeling van het verzoek.

Het proces is hieronder schematisch weergegeven:



In de procesbeschrijving dienen de volgende zaken te worden benoemd/beschreven:

- o Aanmeldproces
 - o Afmeldproces
 - o Rollen
 - o Logging
2. ON dient het beschreven proces in te richten.
 3. ON dient het beschreven proces gedurende de overeenkomst uit te voeren.

4. Opdrachtnemer dient per Meetstroom rekening te houden met 4-6 (vier tot zes) gebruikers.

4.1.1.1 *Melden storingen Dataverwerkingssysteem*

Zie 4.1 Beheren Meetsysteem, Verwerken diverse meldingen.

4.1.1.2 *Software Dataverwerkingssysteem updaten en configureren*

Zie 4.1 Beheren Meetsysteem, Updaten Meetsysteem

4.1.2 Beheren Meetstations

Doelstelling / Toeais: De Opdrachtnemer dient alle aangesloten Meetstations te beheren en te onderhouden, inclusief het uitvoeren van updates en storingsafhandeling, om te zorgen voor accurate en tijdige metingen.

Subfuncties

- Signaleren storingen Meetstations
- Melden storingen Meetstations
- Updaten Meetstations
- Verwerken meldingen Meetstations

Eisen proces

Zie 4.1 Beheren Meetsysteem, Verwerken diverse meldingen

Zie 4.1 Beheren Meetsysteem, Updaten Meetsysteem

4.2 Beveiligen

Doelstelling / Toeais: De Opdrachtnemer dient het Meetsysteem te beveiligen tegen ongeautoriseerde toegang en cyberdreigingen door het implementeren van netwerk-, toegangs- en systeembeveiliging conform geldende normen en eisen.

Onderdeel van Beveiligen is ook het up-to-date houden van het Meetsysteem, zoals beschreven in 4.1 Beheren Meetsysteem. Onderdeel Updaten Meetsysteem.

Subfuncties:

- Apparaten beveiligen
- Data beveiligen
- Netwerk beveiligen
- Software en platform beveiligen
- Toegang beveiligen

Eisen proces

1. SYE-0341: De Opdrachtnemer dient een plan op te stellen voor het aanmelden of wijzigen van afnemende systemen en gebruikers binnen een meetstroom. Dit plan bevat ten minste, niet limitatief:
 - a. Hoe de aanvraag en terugmelding van en naar de Opdrachtgever plaatsvindt;
 - b. Hoe gebruikers worden aangemaakt en gemuteerd;
 - c. Hoe rollen en rechten worden toegewezen.
2. SYE-0347: De Opdrachtnemer dient afnemende systemen en gebruikers aan te melden of te wijzigen conform het gestelde in het Toegangsrechtenplan.

3. SYE-0187: De Opdrachtnemer dient zijn Werkzaamheden zodanig te verrichten, dat gevaar of Schade veroorzaakt door verstoring, uitval of misbruik van Operationele Technologie (OT), Informatie en Communicatie Technologie (ICT) en Industriële automatisering (IA) wordt voorkomen.
4. SYE-0279: Bij constatering van een kwetsbaarheid of beveiligingsincident dient de Opdrachtnemer onverwijld contact op te nemen met de Centrale Servicedesk van ProRail, bereikbaar op nummer 0882312600, en de betreffende contractmanager.
5. SYE-0188: De Opdrachtnemer dient in het kader van de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) persoonsgegevens en andere tot natuurlijke personen herleidbare gegevens, waaronder camerabeelden, rechtmatig te behandelen.
6. SYE-0274: ON dient gedurende de overeenkomst zijn medewerkers periodiek (jaarlijks) en aantoonbaar te wijzen op het belang van informatiebeveiliging en hun rol daarin (security awareness).
7. SYE-0275: ON dient een contactpersoon voor informatiebeveiligingsaspecten aan te wijzen, die adviseert ten aanzien van informatiebeveiliging in relatie tot contract- en projectmanagement.
8. SYE-0282: De Opdrachtnemer dient inzicht te geven in welke derden mogelijk toegang kunnen hebben tot ProRail data.
9. SYE-0283: Alle voorwaarden en eisen op het gebied van informatiebeveiliging die gelden voor de Opdrachtnemer zijn ook van toepassing op derden, die in opdracht van Opdrachtnemer diensten verrichten voor ProRail.
10. SYE-0296: Voor elk onderdeel van het Meetsysteem dient een patchbeleid conform een ingerichte procedure te zijn ingericht, waarin beschreven staat wat de taken, bevoegdheden en verantwoordelijk zijn van de betrokkenen, inclusief de van toepassing zijnde doorlooptijden.

Het installeren van patches dient ten minste:

- te komen van een aantoonbaar gevalideerde betrouwbare bron;
- geen hinder te veroorzaken aan het betreffende systeem;
- de apparatuur waarmee de patch wordt geïnstalleerd dient volledig up-to-date te zijn.

In geval dat een onderdeel niet kan worden gepatcht, dan dient een risicoafweging te worden gemaakt en indien nodig passende maatregelen te worden genomen.

Zie ook 'Updaten Meetsysteem' in paragraaf 4.1 Beheren Meetsysteem.

11. SYE-0281: Monitoring is ingericht voor alle IT- en OT-systemen in scope van het contract. Wanneer monitoring niet mogelijk is of niet rendabel is, dan dient hiervoor een risico gebaseerde redeneerlijn te worden opgesteld. Monitoring van de remote toegang en beheer op afstand dient altijd te worden ingericht.
 - Zie TN484069 Bijlage 8e Dataparagraaf SaaS-dienst IoT; artikel: Datakwaliteit Opdrachtnemer;
 - Zie TN484069 Bijlage 8c Dienstenovereenkomst SaaS IoT; artikelen:
 - Gebruik van identificatiegegevens
 - Back-ups en Uitwijkfaciliteit
 - Geen versleuteling
 - Onderhoud
 - Gegevensbescherming

4.3 Bieden ondersteuning

Doelstelling / Toeais: De Opdrachtnemer dient adequate ondersteuning te bieden aan gebruikers en stakeholders, inclusief helpdeskfunctionaliteit en probleemoplossing, testomgeving(en), documentatie en werkende voorbeelden, om een soepele werking van het Meetsysteem te garanderen.

Subfuncties:

- Bieden documentatie
- Bieden helpdesk
- Bieden niet-productieomgeving
- Bieden werkende voorbeelden

Eisen proces

1. Geen nadere proceseisen

4.3.2 Bieden documentatie

Eisen proces

1. ON dient te voorzien in documentatie van het Meetsysteem en deze documentatie gedurende de gehele overeenkomst up-to-date te houden.
2. Documentatie moet gebruikers, leveranciers, Beheerders en afnemers in staat stellen om het Meetsysteem correct te begrijpen, te gebruiken, te beheren en te integreren.
3. Documentatie dient digitaal beschikbaar te zijn.

4.3.3 Bieden helpdesk

Eisen proces

- Zie TN484069 Bijlage 8d - SLA eisen.

4.3.4 Bieden niet-productieomgeving

Doelstelling / Topeis: ON dient een niet-productieomgeving van het Dataverwerkingssysteem te bieden voor onder andere het testen van nieuwe meetstromen, software, hardware en configuratiewijzigingen

Eisen proces

1. SYE-0181: De Opdrachtnemer dient, naast de productieomgeving, één of meerdere afzonderlijke testomgeving(en) in te richten en te onderhouden ten behoeve van het ontwikkelen en testen van nieuwe meetstromen, software en hardware. Hierbij dient (dienen) de testomgeving(en) geen invloed uit te oefenen op de productieomgeving.
Minimaal één van deze testomgeving(en) biedt Sensorconnectiviteit (Basisstation(s), etc.) gelijkwaardig aan de productieomgeving, waar (toekomstig) Meetstationleveranciers Meetstations op kunnen testen.
2. SYE-0336: De Opdrachtnemer dient een plan op te stellen voor de inrichting en functionaliteit van een niet-productieomgeving ten behoeve van tests. Dit plan bevat ten minste, niet limitatief:
 - Een architectuurontwerp waar de onderdelen voor de "In vitro"- (kantoortests), "In situ"- (tests bij twintig stations en één worstcasestationsomgeving) en "In silico"- (softwarematige tests) omgevingen separaat benoemd worden;
 - Testscenario's voor de beveiligde communicatie tussen fysieke hardware, softwarecomponenten en externe afnemers.

4.3.5 Bieden werkende voorbeelden

Doelstelling / Topeis: ON dient te voorzien in werkende voorbeelden van onderdelen van het Dataverwerkingssysteem, zodat gebruikers direct toepasbare en correcte referenties hebben voor implementatie.

Eisen proces

1. Werkende voorbeelden dienen te worden onderhouden/bijgewerkt bij wijzigingen in software, API's, datapielines of configuratie.
2. Voorbeelden dienen qua terminologie en structuur aan te sluiten op de documentatie.

4.4 Data communiceren

Doelstelling / Topeis: De Opdrachtnemer dient betrouwbare en tijdige communicatie van meetgegevens tussen Meetstations, basisstations en het dataverwerkingssysteem te realiseren en gedurende de overeenkomst in stand te houden, zodat (stuur)informatie correct en zonder vertraging beschikbaar is.

Eisen proces

1. ON dient gedurende de overeenkomst de datacommunicatie tussen Meetstations, Basisstations en het Dataverwerkingssysteem actief te monitoren, zodat afwijkingen, vertragingen of uitval tijdig worden gesignaleerd.
Zie ook 'Verwerken diverse meldingen in paragraaf 4.1 Beheren Meetsysteem.

4.5 Datakwaliteit borgen

Doelstelling / Topeis: De Opdrachtnemer dient de juistheid, volledigheid en actualiteit van alle meetgegevens te waarborgen door middel van validatie, monitoring en correctieprocessen.

Eisen proces

1. Geen nadere proceseisen

4.6 Data opslaan

Doelstelling / Topeis: De Opdrachtnemer dient meetgegevens en metadata veilig en duurzaam op te slaan, inclusief back-up en herstelprocedures, om dataverlies te voorkomen en compliance te waarborgen.

Eisen proces

1. Geen nadere proceseisen

4.7 Data opwerken

Doelstelling / Topeis: De Opdrachtnemer dient ruwe meetdata te verwerken tot bruikbare (stuur)informatie door middel van gevalideerde algoritmes en traceerbare processen.

Eisen proces

1. Geen nadere proceseisen

4.8 Logging

Doelstelling / Topeis: De Opdrachtnemer dient alle systeemactiviteiten en wijzigingen te registreren om auditability, troubleshooting en compliance te ondersteunen.

Eisen proces

1. ON dient op verzoek van OG inzicht te geven in logging van het Dataverwerkingssysteem.
2. Voor ieder specifiek OT-systeem wordt een proces ingericht over hoe gebruiksactiviteiten, uitzonderingen, netwerkstoringen en informatiebeveiligingsgebeurtenissen 24/7 worden gelogd. Wanneer de logging verstoord is en/of het geheugen voor de opslag bijna vol is, wordt hiervan altijd een melding gestuurd naar de geautoriseerde persoon. Daarnaast dient de werking van deze procedure periodiek te kunnen worden getoetst. Hierover periodiek te worden gerapporteerd en dienen specifieke dreigingen direct gedeeld met de relevante OT-verantwoordelijken.

Hierin staat tenminste hoe en welke gegevens worden:

- verzameld zoals, datum, tijd, locatie, gevolg en type gebeurtenis. De data die verzameld wordt mag nooit input zijn voor een nieuwe dreiging (bijv. wachtwoorden;

- vastgelegd op een adequaat beveiligde omgeving, zodat deze niet door ongeautoriseerde benadert, gewijzigd of gewist kunnen worden. Mocht dit toch gebeuren, dan moet dit worden gelogd.
- bewaard op een daarvoor ingerichte logserver, voor een vastgestelde termijn;
- mogelijk gemaakt om te kunnen downloaden ten behoeve van (incident)analyse;
- het back-upstramien.
- Zie TN484069 Bijlage 8c Dienstenovereenkomst SaaS IoT; Artikel: Logfiles gebruik systeem/ Dienst.

4.9 Onboarden

Doelstelling / Topreis: De Opdrachtnemer dient nieuwe meetstromen, Meetstations en basisstations gecontroleerd en beheerst aan het Meetsysteem toe te voegen, inclusief testen en documentatie, om integriteit en continuïteit te waarborgen.

Subfuncties:

- Onboarden Basisstations
- Onboarden gebruikers
- Onboarden Meetstations
- Onboarden Meetstroom

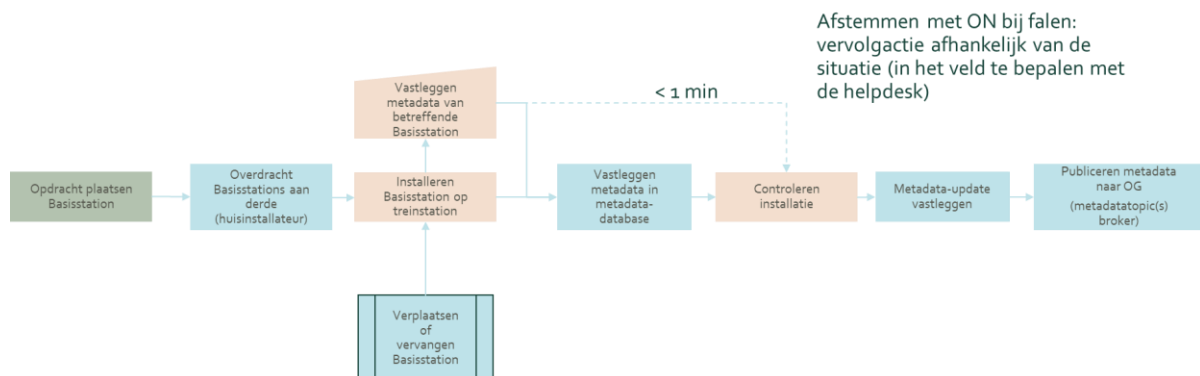
4.9.1 Onboarden Basisstation

Betreft het proces van het plaatsen van een basisstation.

Proces start met de opdracht van OG tot het plaatsen op een bepaalde locatie.

Proces eindigt met een werkend basisstation, inclusief alle registraties en checks.

Het proces is hieronder schematisch weergegeven:



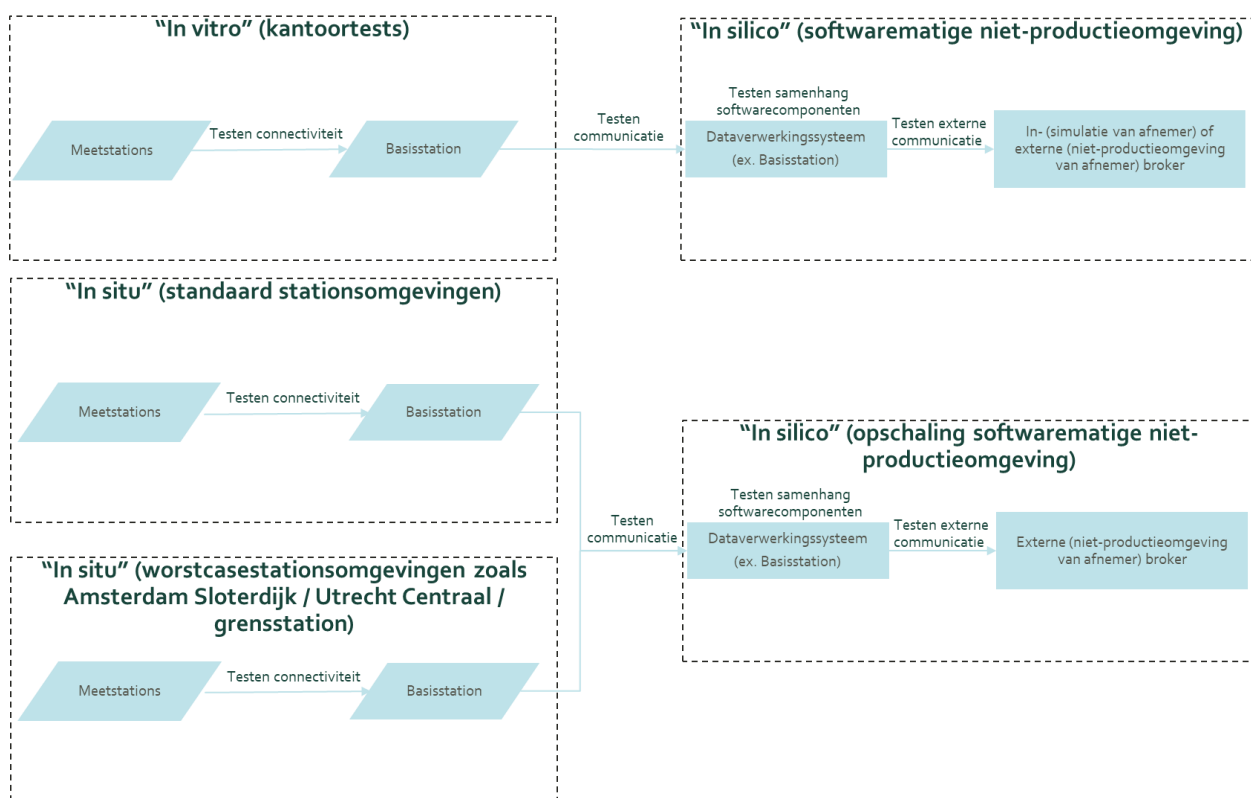
Eisen proces

1. SYE-0317: De Opdrachtnemer dient een plan op te stellen voor het plaatsen van Basisstations, het Onboardingsplan Basisstations. Dit plan bevat ten minste, niet limitatief:
 - o De configuratie van de Basisstations voorafgaand aan de overdracht naar de huisinstallateur;
 - o De overdracht van Basisstations naar de huisinstallateur;
 - o De opdrachtverlening voor de plaatsing door de huisinstallateur, incl. trigger/aanleiding;
 - o Het opstellen van de installatiehandleiding;

- De werking van de app of webapplicatie voor de (controle van de) aanmelding van het Basisstation en de registratie van de locatiespecifieke metadata op het Dataverwerkingssysteem;
- Scenario's waarin de verplaatsing of vervanging van het Basisstation wordt voorzien.
- De metadataberichten en dashboardupdates naar Opdrachtgever gedurende het plaatsingsproces, inclusief scenario's voor het verplaatsen of vervangingen van het Basisstation.
- Procesbeschrijving. Specifieke zaken te benoemen door ON in de procesbeschrijving:
 - Falen van tests
 - Moeilijk bereikbare locaties
 - Goederentunnel onder de grond
 - Grenslocaties
- Opdrachtnemer dient plaatsing van Basisstations uit te voeren conform het gestelde in het Onboardingsplan Basisstations.
- SYE-0356: De Opdrachtnemer dient Meetstations en Basisstations te (laten) installeren conform het gestelde in de installatiehandleiding.

4.9.2 Uitvoeren testen in een testomgeving.

Betreft het proces van het testen van wijzigingen binnen het Meetsysteem, zoals nieuwe Meetstromen, nieuwe Meetstations, softwarewijzigingen, en dergelijke. Proces start bij een door de OG of ON geïnitieerde wijziging. Proces eindigt met een afgeronde test.



Eisen proces

1. Het testproces dient nieuwe apparaten, software-updates en systeemwijzigingen automatisch te testen binnen een niet-productieomgeving die functioneel identiek is aan de productieomgeving.

- Testscenario's dienen afwijkingen, storingen en herstelacties te simuleren;
 - Testresultaten dienen gedocumenteerd en beoordeeld te worden voorafgaand aan implementatie in productie.
2. De Opdrachtnemer dient een plan op te stellen voor het testen van Meetstations binnen een Meetstroom, het Testplan Meetstations. Dit plan bevat ten minste, niet limitatief:
- Het toetsen van de Meetstationdocumentatie;
 - Het opstellen van testscenario's voor de "In-vitro"-tests;
 - Het opstellen van testscenario's voor de "In-situ"-tests, inclusief de Meetstationonboarding;
 - Het opstellen van testscenario's voor configuratie- en firmware-updatetests;
 - Het bepalen van de configuratie voor het benaderen van de optimale batterijduur.
 - Procesbeschrijving, met daarin specifieke te benoemen:
 - Falen van tests
 - Kantoor of buiten
3. SYE-0345: De Opdrachtnemer dient Meetstations binnen de Meetstroom te testen conform het gestelde in het Testplan Meetstations.

4.9.3 Onboarden Meetstroom

Doelstelling / Topeis: De Opdrachtnemer dient nieuwe meetstromen gecontroleerd, gestructureerd en beheerst te onboarden binnen het Dataverwerkingssysteem, zodanig dat elke nieuwe meetstroom correct wordt geïntegreerd in de bestaande infrastructuur, inclusief het inrichten van de benodigde datapipelines, rollen en rechten, meldprocessen, apparaatbeheer, testscenario's en configuraties, en zodanig dat het systeem aantoonbaar gereed is om de berichten van alle Meetstations binnen de meetstroom volledig en betrouwbaar te verwerken.

Betreft het proces van het onboarden van een meetstroom. Deze is van toepassing bij de eerste en alle volgende meetstromen.

Proces start met het opstellen van een meetstroomspecificatie door de eigenaar waarbij advies gevraagd kan worden aan ON en een of meerdere Meetstation(s) getest zal/zullen worden.

Proces eindigt met een volledig ingericht en getest Systeem dat klaar is om de berichten van de Meetstations uit de meetstroom te verwerken.

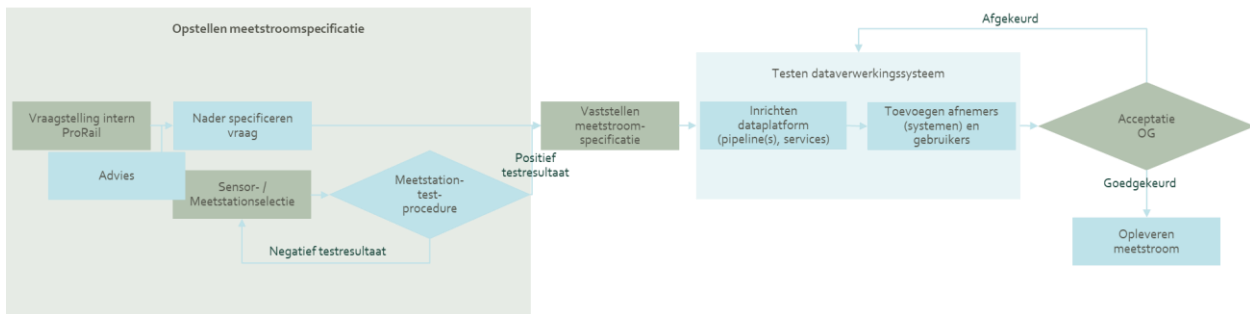
Eisen proces

1. SYE-0184: De Opdrachtnemer dient een proces in te richten voor het onboarden van nieuwe meetstromen binnen het Dataverwerkingssysteem. Dit proces dient te waarborgen dat elke nieuwe meetstroom wordt geïntegreerd in de bestaande infrastructuur. Dit proces dient ten minste te bevatten:
- Een proces voor het identificeren en classificeren van nieuwe meetstromen of persoon die wordt toegevoegd, inclusief de bijbehorende rol of functie binnen het systeem;
 - Technische stappen voor het configureren, inclusief koppelingen met bestaande systemen, datastromen en toegangsrechten;
 - Periodieke evaluatie van het onboardingsproces en bijstelling waar nodig, in overleg met Opdrachtgever.
 - Het toekennen en beheren van de rollen en rechten;
 - Het apparaatbeheer;
 - De KPI's;
 - Het meldsysteem.

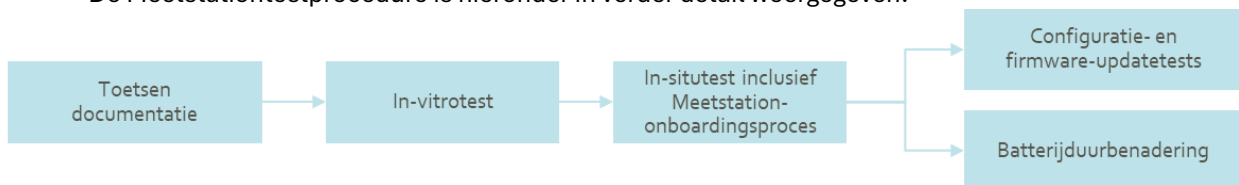
Specifieke zaken te benoemen door ON in de procesbeschrijving:

- Falen van stappen in het proces en de vervolgstappen

Het proces is hieronder schematisch weergegeven:



De Meetstationtestprocedure is hieronder in verder detail weergegeven:



Feedback n.a.v. tests:

- *Aanpassing meetstroomspecificatie, bijvoorbeeld:*
 - *Aanpassing (meta)databerichtspecificatie;*
 - *Aanpassing dashboardspecificatie o.b.v. foutmelding- en storingstests;*
 - *Aanpassing spreading factor / ADR;*
- *Opnieuw onboarden Meetstation e/o meetstroom;*
- *Hardwarematige verbeteringen.*

2. SYE-0183: De Opdrachtnemer dient met de Meetstationleverancier en Meetstroomverantwoordelijke een proces in te richten voor de classificatie van juiste en onjuiste meetwaarden. Deze afstemming dient te resulteren in een formeel vastgelegde set criteria, die als basis dient voor de inrichting van een datapipeline.
3. SYE-0186: De Opdrachtnemer dient in samenwerking met Opdrachtgever vast te stellen welke partijen betrokken zijn per meetstroom en welke meldingen zij dienen te ontvangen.
4. SYE-0344: De Opdrachtnemer dient de gladheidsmonitoringsmeetstroom en toekomstige meetstromen te onboarden conform het gestelde in het meetstroomonboardingsplan.
5. SYE-0337: De Opdrachtnemer dient een plan op te stellen voor het onboarden van het Gladheidsmonitoringsmeetstroom en toekomstige meetstromen. Dit plan bevat ten minste, niet limitatief:
 - Het vertalen van de vraagstelling in een Meetstroomspecificatie in samenwerking met Meetstroomverantwoordelijke, Opdrachtgever en afnemers;
 - Het adviseren over sensoren die in de behoefte van de Meetstroomverantwoordelijke voorzien (n.v.t. bij de Gladheidsmonitoringsmeetstroom);
 - Het aanpassen van de Meetstroomspecificatie n.a.v. de nadere uitwerking van de vraagstelling en Meetstationtestprocedure;
 - De testscenario's betreffende het Dataverwerkingsysteem, inclusief testscenario's van de communicatie naar afnemers en het detecteren en verwerken van sensor-, basisstation- en metingmeldingen;
 - Procedures rondom de acceptatie door Opdrachtgever van de Meetstroomspecificatie en Meetstroom.
6. ON dient het beschreven proces in te richten.
7. ON dient het beschreven proces gedurende de overeenkomst uit te voeren.

4.9.4 Wijzigen inrichting Meetstroom

Doelstelling / Topeis: De Opdrachtnemer dient wijzigingen in de inrichting van een meetstroom gecontroleerd, beheerst en conform een vastgesteld wijzigingsproces uit te voeren, zodanig dat wijzigingen in gebruikers, afnemende systemen, rollen, rechten, configuraties en systeemkoppelingen correct worden verwerkt

Eisen proces

1. ON dient een wijziging van een Meetstroomspecificatie te behandelen conform het proces Onboarden Meetstroom.

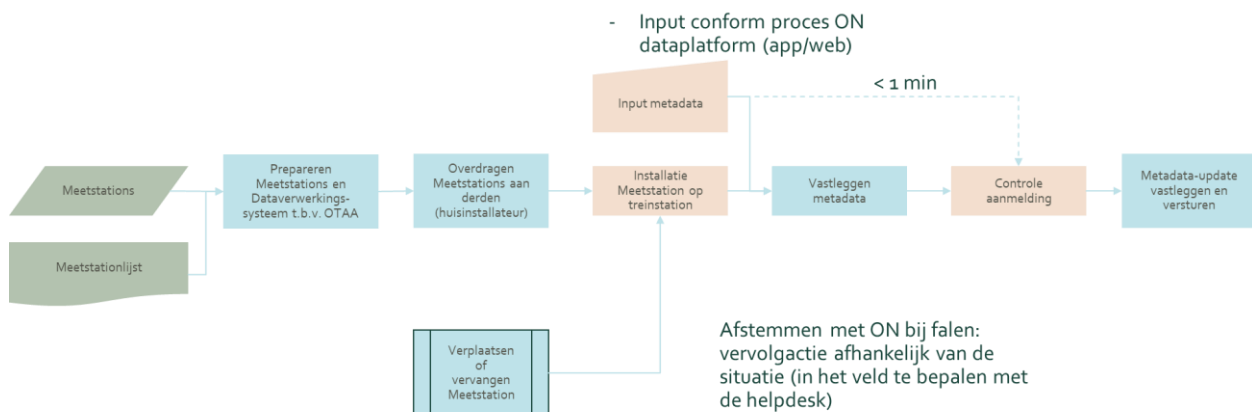
4.9.5 Onboarden Meetstation

Doelstelling / Topeis: Opdrachtnemer dient Meetstations gecontroleerd, veilig en volgens een vastgesteld onboardingsproces te onboarden binnen het Meetsysteem, zodanig dat elk Meetstation volledig, correct en aantoonbaar functioneert binnen de betreffende meetstroom. Dit omvat het voorbereiden, configureren, installeren (via derden), testen, registreren van locatiespecifieke metadata en verifiëren van een correcte werking van de datacommunicatie, zodat het Meetstation na boarding betrouwbaar berichten levert aan het Dataverwerkingsysteem.

Betreft het proces van het onboarden van een Meetstation. Deze is van toepassing bij de eerste en alle volgende meetstromen.

Proces start met geteste Meetstations uit 'onboarden meetstroom' en een overzicht met de locaties. Proces eindigt met een volledig ingericht en getest Meetstation dat de gevraagde berichten verstuurt naar het basisstation.

Het proces is hieronder schematisch weergegeven:



Eisen proces

1. SYE-0339: De Opdrachtnemer dient een plan op te stellen voor het onboarden van Meetstations binnen een Meetstroom. Dit plan bevat ten minste, niet limitatief:
 - o De configuratie van de Meetstations voorafgaand aan de overdracht naar de huisinstallateur t.b.v. OTAA en assetmanagementmetadata bij Opdrachtgever;
 - o De overdracht van Meetstations naar de huisinstallateur;
 - o Het opstellen van de Meetstationinstallatiehandleiding;

- De werking van de app of webapplicatie voor de (controle van de) onboarding van het Meetstation en de registratie van de locatiespecifieke metadata op het Dataverwerkingssysteem;
 - Scenario's waarin de verplaatsing of vervanging van het Meetstation wordt voorzien;
 - De metadataberichten en dashboardupdates naar Opdrachtgevers en/of afnemers gedurende het onboarden (verder uitgewerkt in de Meetstroomspecificatie), inclusief scenario's voor het verplaatsen of vervangen van de/het Meetstation(s).
 - Procesbeschrijving, waarin specifieke te benoemen:
 - Falen van stappen in het proces en de vervolgstappen
- SYE-0356: De Opdrachtnemer dient Meetstations en Basisstations te (laten) installeren conform het gestelde in de installatiehandleiding.

4.9.6 Vervangen of verplaatsen van een Meetstation of Basisstation

Doelstelling / Topeis: Opdrachtnemer dient het vervangen of verplaatsen van een Meetstation of Basisstation gecontroleerd, veilig en volgens een vastgesteld proces uit te voeren, zodanig dat elk vervangen of verplaatst component volledig, correct en aantoonbaar operationeel wordt opgeleverd.

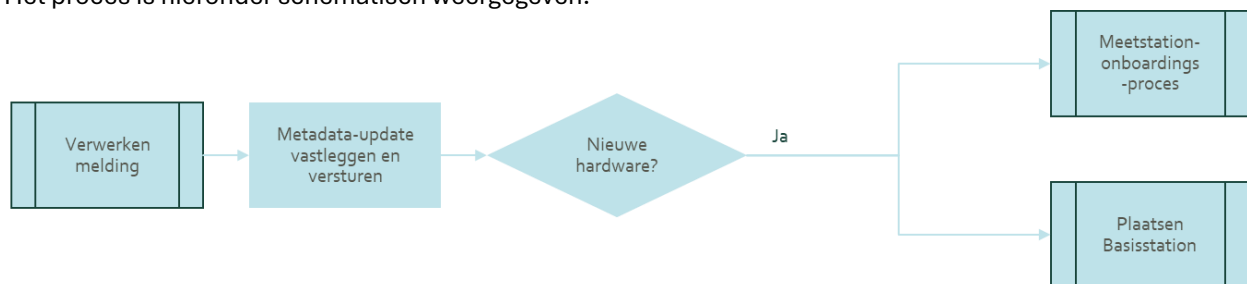
Betreft het proces van het vervangen of verplaatsen van een Meetstation of basisstation.

Proces start met de trigger dat een Meetstation of basisstation niet functioneert. Dit signaal komt vanuit:

- het platform (storing is dan detecteerbaar via het platform)
- of via meldingen buiten het platform (vervangingsopdracht komt in die gevallen dan via de meetstroomverantwoordelijke). De melding kan bijvoorbeeld een verzoek zijn of een visueel waargenomen schade.

Proces eindigt met een volledig ingericht en getest component (Meetstation of basisstation) dat klaar is om de berichten van de Meetstations uit de meetstroom te verwerken (conform de processen van plaatsing van deze componenten).

Het proces is hieronder schematisch weergegeven:



Metadata-updatevoorbeelden (Metadatabase):

- Is vervangen/ verplaatst/ ...
- Incl. aanpassing "geldigheid", bijv. begin- en einddatum en versie-update. *Zie mogelijke invulling: Metamodel Informatie Modellerings / Historie* (<https://docs.geostandaarden.nl/mim/mim/#historie>)

Eisen proces

1. ON dient een plan op te stellen met een beschrijving van het vervangingsproces. Daarin op te nemen:
 - Procesbeschrijving, met specifiek te benoemen:
 - Falen van stappen in het proces en de vervolgstappen
2. ON dient het vervangings- of verplaatsingsproces uit te voeren conform het opgestelde plan.
3. ON dient het vervangings- of verplaatsingsproces te starten zodra een trigger optreedt.

4.10 Weergeven

Doelstelling / Topeis: De Opdrachtnemer dient stuurinformatie en systeemstatus beschikbaar te stellen aan geautoriseerde gebruikers via dashboards en rapportages, zodat Opdrachtgever en afnemers tijdig kunnen handelen.

Eisen proces

1. ON richt dashboards in die begrijpelijke, bruikbare stuurinformatie tonen (incl. vooraf gedefinieerde KPI's) en onderhoudt deze gedurende de overeenkomst.

5 Projectmanagement

Dit hoofdstuk beschrijft hoe ON het Werk integraal, beheerst, expliciet en transparant zal managen gedurende alle projectfasen, zodat de Werkzaamheden aantoonbaar worden gerealiseerd binnen de kaders van de Overeenkomst. Het hoofdstuk vormt de kapstok voor de organisatie, besturing en beheersing van het project en legt de eisen vast aan de wijze waarop ON plant, inricht, uitvoert, bewaakt, bijstuurt en rapporteert.

De projectmanagementeisen in dit hoofdstuk staan in directe samenhang met de technische en procesmatige eisen uit Hoofdstuk 3 – Technische eisen en Hoofdstuk 4 – Technisch management. Waar die hoofdstukken beschrijven wat het Meetsysteem moet kunnen en welke operationele processen ON moet uitvoeren, borgt dit hoofdstuk hoe ON het geheel bestuurt: de inrichting van overlegstructuren met OG, de planning en fasering, de projectbeheersing over scope, tijd, geld, risico's, kwaliteit, informatie en veiligheid, en de formele vastlegging van besluiten, wijzigingen en voortgang.

5.1 Algemeen

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Projectmanagement	Topeis	De Opdrachtnemer dient het project op integrale, beheerste, expliciete en transparante wijze te managen, zodanig dat de Werkzaamheden worden gerealiseerd conform de gestelde eisen in de Overeenkomst. Het proces projectmanagement is opgesplitst in de deelprocessen: - Managen van de Werkzaamheden - Interactie met Opdrachtgever

5.2 Managen van de werkzaamheden

5.2.1 Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Managen van de Werkzaamheden	Topeis	De Opdrachtnemer dient de Werkzaamheden zodanig te managen (plannen, inrichten, organiseren, aansturen, bewaken, beheersen, corrigeren, rapporteren en communiceren), dat de Werkzaamheden beheerst verlopen en de resultaten expliciet en transparant worden gerealiseerd, binnen de kaders van de Overeenkomst.

5.2.2 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Opstellen Projectmanagementplan (PMP)
- Opstellen deelplannen en documenten conform eisen hoofdstuk 4 Technisch management

Overzicht producten

- Projectmanagementplan (PMP)

- Deelplannen

5.2.3 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Opstellen projectmanagementplan		-

5.2.4 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
Projectmanagementplan		Beschrijft kort de aspecten: planning, inrichting, organisatie, aansturing, bewaking, beheersing, corrigeren, rapporteren en communiceren gedurende de overeenkomst.

Product	Eis ID	Eistekst
Deelplannen conform hoofdstuk 4		ON dient (deel)plannen en documenten zoals opgenomen in Hoofdstuk 4 op te stellen. Conceptversie en vervolgens definitieve versie dienen beschikbaar te zijn op het moment zoals benoemd in onderstaande tabel.

Overzicht (deel)plannen en documenten conform Hoofdstuk 4, incl. moment beschikbaarheid:

Nr.	Plan / Document	Fase concept	Fase definitief
1	Documentatie Meetsysteem	Aanvang PoC Technische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
2	Meetstationonboardingsplan	Aanvang PoC Technische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
3	Basisstationonboardingsplan	Aanvang PoC Technische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
4	Testplan Meetstations	Aanvang PoC Technische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
5	Meetstroomonboardingsplan	Aanvang PoC Technische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
6	End-of-life-plan	Aanvang PoC Technische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
7	Wijzigingsplan inrichting Meetstromen	Aanvang PoC Praktische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
8	Meldingenverwerkingsplan	Aanvang PoC Praktische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
9	Gebruikersregistratieplan	Aanvang PoC Praktische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
10	Toegangsrechtenplan	Aanvang PoC Praktische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
11	Update- en wijzigingsbeheerplan	Aanvang PoC Praktische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
12	Logging- & auditprocesdocumentatie	Aanvang PoC Praktische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
13	Energieoptimalisatieplan	Aanvang PoC Praktische verificatie	Aanvang realisatie/beheerfase
14	End-of-Life-advies	n.v.t.	Wanneer relevant

5.3 Interactie met de Opdrachtgever

5.3.1 Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Interactie met de Opdrachtgever	Topeis	De Opdrachtnemer dient een beheerste communicatie en samenwerking met een efficiënte en effectieve

		Informatie-uitwisseling met Opdrachtgever op te zetten en na te leven, zodanig dat Opdrachtgever te allen tijde juist en tijdig is geïnformeerd.
--	--	--

5.3.2 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten:

- Informatie overdragen
- Overleggen met Opdrachtgever
- Voortgangsoverleg
- Technisch overleg
- Verslagleggen van overleggen
- Opstellen van voortgangsrapportages

Overzicht producten:

- Voortgangsrapportage

5.3.3 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Interactie met de Opdrachtgever		De voertaal in woord en geschrift dient de Nederlandse taal te zijn.

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Informatie overdragen		<p>De Opdrachtnemer dient te borgen dat Opdrachtgever beschikt over alle noodzakelijke en relevante informatie op basis waarvan zij tijdig beheersmaatregelen kan treffen, of een weloverwogen keuze kan maken uit de door Opdrachtnemer voorgelegde opties, bij het eventueel optreden van risico's waarvoor Opdrachtgever verantwoordelijk is dan wel risico's waarvoor Opdrachtnemer verantwoordelijk is maar die mogelijk gevolgen kunnen hebben voor Opdrachtgever.</p> <p>Toelichting: Onder noodzakelijke en relevante informatie wordt in ieder geval verstaan informatie over de effecten van bepaalde Wijzigingen op de interactie met stakeholders, de integrale planning, de kosten, de kwaliteit van het uit te voeren Werk en hinder van de Werkzaamheden en de ermee samenhangende veranderingen met betrekking tot veiligheid, raakvlakken en risico's.</p>

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Overleggen met Opdrachtgever		De Opdrachtnemer dient een Kick-off bijeenkomst te organiseren. Aan de kick-off

		<p>nemen Opdrachtnemer en Opdrachtgever deel.</p> <p>De kick-off wordt georganiseerd binnen 4 weken na ondertekening van de overeenkomst.</p> <p>Onderwerpen: zie paragraaf 2.1 Kick-off.</p>
		<p>Opdrachtnemer dient rekening te houden met overleggen ten kantore van Opdrachtgever te Utrecht.</p> <p>In voorkomende gevallen kunnen Opdrachtgever en Opdrachtnemer in gezamenlijk overleg besluiten tot een digitale bijeenkomst (MS Teams).</p> <p>Opdrachtgever behoudt het recht om de wijze van overleg vast te stellen.</p>

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Voortgangsoverleg		Opdrachtnemer dient tijdens alle projectfasen regelmatig voortgangsoverleg te organiseren. Voortgangsoverleggen vinden plaats onder voorzitterschap van Opdrachtgever. In het voortgangsoverleg worden alle onderwerpen besproken zoals genoemd onder 5.4 Projectbeheersing, inclusief eventuele contractuele aspecten die daaruit voortvloeien.
		In de projectfasen 'Kickoff' en 'Initiëren Meetsysteem' dienen voortgangsoverleggen minimaal een maandelijkse frequentie (of vaker) te hebben.
		De frequentie van voortgangsoverleggen in de fase 'Realisatie, Beheer en Onderhoud Meetsysteem' dient te zijn afgestemd op de activiteiten en wijzigingen in het Meetsysteem. In principe kan in deze fase worden uitgegaan van een kwartaaloverleg, maar dient de frequentie bij wijzigingen te worden verhoogd.
		De Opdrachtnemer dient de verslaglegging incl. actielijst van de voortgangsoverleggen te verzorgen en zorg te dragen voor de verspreiding van de verslagen uiterlijk binnen 4 werkdagen na het overleg.
		De Opdrachtnemer nodigt de Opdrachtgever minimaal veertien (14) dagen voor een (voortgang)overleg schriftelijk (per e-mail) uit.

Activiteit	Eis ID	Eistekst
------------	--------	----------

Technisch overleg		Onder voorzitterschap van Opdrachtgever, dient er tijdens de Uitvoeringsfasen op regelmatige basis overleg plaats te vinden tussen Opdrachtgever, Opdrachtnemer en indien relevant Derden, teneinde integrale afstemming van de uitvoering van het project te bewerkstelligen. Operationele zaken worden besproken en gecoördineerd met belanghebbenden.
		De frequentie van technisch overleg dient te zijn afgestemd op de projectfase en daarin benodigde (technische) afstemming tussen OG en ON. Opdrachtgever ziet technisch overleg als belangrijk communicatiemiddel. Daarom dient technisch overleg plaats te vinden met minimaal de volgende frequentie: <ul style="list-style-type: none"> - In de projectfasen 'Initiëren Meetsysteem' en 'Realisatie Meetsysteem' dienen technische overleggen minimaal een maandelijks frequentie (of vaker) te hebben. - De frequentie in de fase 'Beheer en Onderhoud Meetsysteem' is minimaal eenmaal per kwartaal. - Indien er sprake is van de onboarding van een nieuwe meetstroom dan wordt de frequentie verhoogd naar minimaal maandelijks.
		De Opdrachtnemer dient de verslaglegging incl. actielijst van de technische overleggen te verzorgen en zorg te dragen voor de verspreiding van de verslagen uiterlijk binnen 4 werkdagen na het overleg.
		De Opdrachtnemer nodigt de Opdrachtgever minimaal veertien (14) dagen voor een technisch overleg schriftelijk (per e-mail) uit.

5.3.4 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
Voortgangsrapportage		De voortgangsrapportage bevat tenminste de volgende onderdelen/informatie: <ul style="list-style-type: none"> - de voortgang van het Werk en de Werkzaamheden; - de voortgang op de projectdoelstellingen; - de stand van zaken op elk van de in dit procesdeel genoemde aspecten

		<p>van projectmanagement, omgevingsmanagement en technisch management;</p> <ul style="list-style-type: none"> - een overzicht van de (aanspraken op) Wijzigingen (ook wel aangeduid als VTW's), met vermelding van oorzaak, prijs en gevolgen voor de planning; - een overzicht van de (aanspraken op) kostenvergoedingen. - Actie/ en besluitenlijst
--	--	--

5.4 Projectbeheersing

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Projectbeheersing	Topeis	De Opdrachtnemer dient haar Werkzaamheden te beheersen op de aspecten scope, tijd, geld, risico's, informatie, kwaliteit en veiligheid, zodanig dat het Werk wordt gerealiseerd conform de uit de Overeenkomst voortvloeiende eisen.

Projectbeheersing omvat de volgende deelprocessen:

- Kwaliteitsmanagement
- Verifiëren en valideren
- Risicomanagement
- Planningsmanagement
- Financieel management
- Contractwijzigingen management
- Stakeholdermanagement
- Configuratiemanagement
- Documentmanagement
- Informatiemanagement

5.5 Kwaliteitsmanagement

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Kwaliteitsmanagement	Topeis	De Opdrachtnemer dient op beheerste, expliciete en transparante wijze om te gaan met de kwaliteitsbeheersing bij de uitvoering van de Overeenkomst

5.5.1 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Hanteren van een kwaliteitsmanagementsysteem
- Plannen, uitvoeren en registreren van audits
- Identificeren, registreren en analyseren van afwijkingen

- Verbeteringen doorvoeren en bewaken
- Meewerken en informatie aanleveren t.b.v audits door OG

Overzicht producten

5.5.2 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Identificeren, registreren en analyseren van afwijkingen		De Opdrachtnemer dient de analyse van afwijkingen op een gestructureerde manier uit te voeren.
Hanteren van een kwaliteitsmanagementsysteem		Het kwaliteitsmanagement van de Opdrachtnemer dient in lijn te zijn met ISO 9001 (of gelijkwaardig) en nader uitgewerkt te worden ten behoeve van deze overeenkomst.

5.5.3 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
Analyserapport		Inzicht geven in: <ul style="list-style-type: none"> - de faalvormen, oorzaken en effecten. - Frequentie van voorkomen / interval

5.6 Verifiëren en valideren

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Verifiëren en valideren	Topeis	De Opdrachtnemer dient aan te tonen dat de resultaten van de Werkzaamheden expliciet en objectief in overeenstemming zijn met de uit de Overeenkomst en de wet voortvloeiende eisen.

5.6.1 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Uitvoeren V&V per projectfase
- Uitvoeren van V&V bij wijzigingen Meetsysteem, bijvoorbeeld bij onboarden Meetstroom

Overzicht producten

- V&V-tabellen en bewijslast

5.6.2 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Uitvoeren V&V		De Opdrachtnemer dient het (geactualiseerde en) geaccepteerde V&V-managementplan na te leven.
		ON dient V&V uit te voeren in de fase 'Initiëren Meetsysteem'.

		Opdrachtgever gaat uit van een gefaseerde verificatie en validatie van eisen. Per subfase van de fase 'Initiëren Meetsysteem" dient door ON V&V te worden uitgevoerd. V&V dient derhalve te worden uitgevoerd in de subfasen: <ul style="list-style-type: none"> - Ontwerpfase - Technische verificatiefase - Praktische verificatiefase
		Voor eisen in Hoofdstuk 3 Technische eisen is per eis (indien van toepassing) een V&V-fase aangegeven. ON dient uiterlijk in de vermelde fase de betreffende eis aan te tonen middels de gevraagde bewijslast. Voor eisen waarvoor geen V&V-fase is vermeld, dient de V&V te zijn uitgevoerd aan het einde van de fase 'Initiëren Meetsysteem'
		ON geeft in de V&V tabel per eis aan hoe deze is aangetoond. ON levert hiervoor de bijbehorende bewijslast. V&V-tabel en eventuele bewijslast worden ter Acceptatie aan de OG aangeboden.
		ON dient rekening te houden met een reviewtermijn door OG van 2 weken.
		ON dient binnen 2 weken na ontvangst van een review op een V&V-tabel een nieuwe versie ter Acceptatie in te dienen.

5.6.3 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
V&V-tabellen en bewijslast		Format van V&V-tabellen is conform de door OG aangeleverde V&V-tabellen: <ul style="list-style-type: none"> - V&V-tabel Ontwerpfase - V&V-tabel Technische verificatiefase - V&V-tabel Praktische verificatiefase
		V&V-tabellen bevatten in ieder geval de volgende kolommen: <ul style="list-style-type: none"> - Eisnummer - Eistekst - Verificatiemethode - Toelichting verificatiemethode - Verificatieresultaat - Verklaring verificatieresultaat - Bestandsnaam Bewijsdocument (indien van toepassing) - Verificatiedatum - Verificatieverantwoordelijke - Afwijking (indien van toepassing)

		Eventuele bewijsdocumenten waarnaar in de V&V-tabellen wordt verwezen en die apart worden aangeleverd dienen vooraan in de bestandsnaam te zijn voorzien van een volgnummer t.b.v. eenvoudige terugvindbaarheid.
--	--	--

5.7 Risicomanagement

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Risicomanagement	Topeis	De Opdrachtnemer dient Werkzaamheden met betrekking tot risicomanagement te verrichten en risico's actief en aantoonbaar te beheersen, zodanig dat de kans van optreden dan wel het gevolg van ongewenste gebeurtenissen tot aanvaardbare niveaus worden gereduceerd door het treffen van beheersmaatregelen. Het betreft hier die risico's die een bedreiging vormen voor het realiseren van de geformuleerde projectdoelstellingen.

5.7.1 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Opzetten en uitvoeren risicomanagement
- Risicomanagement afstemmen met Opdrachtgever

Overzicht producten

- Integraal risicodossier

5.7.2 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Risicomanagement afstemmen met Opdrachtgever		De ingediende stukken over de beheersing van risico's dienen uitgewerkt te worden naar ook de beheerfase van het project.

5.7.3 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
Integraal risicodossier		ON dient een integraal risicodossier bij te houden dat altijd inzichtelijk is voor OG

5.8 Innovatiemanagement

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Investerings- en innovatiemanagement	Topeis	De Opdrachtnemer dient vernieuwende ideeën of inzichten met betrekking tot het Systeem voor te leggen aan Opdrachtgever

		met het doel om deze op termijn te implementeren in het Systeem, zodanig dat het Systeem beter aansluit bij de projectdoelstellingen.
--	--	---

5.8.1 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Jaarlijkse techniek sessie

Overzicht producten

- Verslag jaarlijkse techniek sessie

5.8.2 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Jaarlijkse techniek sessie		Opdrachtnemer organiseert jaarlijks een 'techniek sessie' waarin Opdrachtgever wordt bijgepraat over de stand van zaken op het gebied van Internet of Things, (draadloze) communicatie, informatieverwerking of andere aan het Systeem gerelateerde relevante ontwikkelingen. Opdrachtnemer bepaalt het (de) onderwerp(en) voor de sessie in overleg met OG, met het oog op de geformuleerde doelstelling.

5.8.3 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
Verslag jaarlijkse techniek sessie		Samenvatting en naslagwerk over de inhoud van de besproken onderwerpen

5.9 Planningsmanagement

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
	Topeis	De Opdrachtnemer dient de Werkzaamheden met betrekking tot planningsmanagement te verrichten, zodanig dat de Werkzaamheden en de afstemming daarover met Opdrachtgever aantoonbaar in de tijd worden beheerst.

5.9.1 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Opzetten en uitvoeren planningsmanagement

Overzicht producten

- Planning

5.9.2 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Opzetten en uitvoeren planningsmanagement		De Opdrachtnemer dient gedurende alle projectfasen een actuele planning te hanteren ten behoeve van de projectbeheersing. Hierbij dient Opdrachtnemer een onderscheid te maken tussen de overallplanning en de detailplanning per fase. Deze planningen zijn onderdeel van het Projectmanagementplan (PMP). Toelichting: In de detailplanningen dienen alle te verrichten activiteiten te zijn aangegeven. In de overallplanning zijn onderdelen van de detailplanning verborgen, zodat er een overzichtelijk beeld is van de te verrichten Werkzaamheden respectievelijk het gehele Werk.
		De planning wordt geactualiseerd en geleverd met de voortgangsrapportage.
		Detailplanningen betreffen: <ul style="list-style-type: none"> - De subfasen in de projectfase 'Initiëren Meetsysteem'; - De fase 'Realiseren Meetsysteem', voor die activiteiten waarvoor Opdrachtnemer verantwoordelijk is; - De fase 'Beheer en Onderhoud Meetsysteem' in geval van Wijzigingen
		Activiteiten uit te voeren conform hoofdstuk 4 dienen te starten uiterlijk bij aanvang van de fase zoals benoemd in onderstaande tabel.

Nr.	Activiteit	§	Onderdeel	Aanvang bij start van fase
1	Verwerken meldingen	4.1	Verwerken diverse meldingen	PoC Praktische verificatie
2	Updaten Meetsysteem	4.1	Updaten Meetsysteem	PoC Praktische verificatie
3	Optimaliseren Meetsysteem	4.1	Optimaliseren Meetsysteem	Realisatie/beheerfase
4	Afhandelen End-of-Life hardware	4.1	Hardware is End-of-Life (EoL)	PoC Technische verificatie
5	Aanmelden / wijzigen gebruikers	4.1.1	Aanmelden / wijzigen gebruikers	PoC Praktische verificatie
6	Beheren Meetstations	4.1.2	Beheren Meetstations	PoC Technische verificatie
7	Afhandelen meetstationstoringen	4.1.2	Beheren Meetstations	PoC Technische verificatie
8	Apparaten beveiligen	4.2	Apparaten beveiligen	PoC Technische verificatie
9	Data beveiligen	4.2	Data beveiligen	PoC Technische verificatie
10	Netwerk beveiligen	4.2	Netwerk beveiligen	PoC Technische verificatie

Nr.	Activiteit	§	Onderdeel	Aanvang bij start van fase
11	Software & platform beveiligen	4.2	Software en platform beveiligen	PoC Technische verificatie
12	Toegang beveiligen	4.2	Toegang beveiligen	PoC Technische verificatie
13	Documentatie bieden	4.3	Bieden documentatie	PoC Ontwerpfase
14	Helpdesk bieden	4.3	Bieden helpdesk	PoC Praktische verificatie
15	Niet-productieomgeving bieden	4.3	Bieden niet-productieomgeving	PoC Technische verificatie
16	Werkende voorbeelden bieden	4.3	Bieden werkende voorbeelden	PoC Praktische verificatie
17	Data communiceren	4.4	Data communiceren	PoC Technische verificatie
18	Datakwaliteit borgen	4.5	Datakwaliteit borgen	PoC Technische verificatie
19	Data opslaan	4.6	Data opslaan	PoC Technische verificatie
20	Data opwerken	4.7	Data opwerken	PoC Technische verificatie
21	Logging uitvoeren	4.8	Logging	PoC Technische verificatie
22	Basisstations onboarden	4.9	Onboarden Basisstations	PoC Technische verificatie
23	Gebruikers onboarden	4.9	Onboarden gebruikers	PoC Praktische verificatie
24	Meetstations onboarden	4.9	Onboarden Meetstations	PoC Technische verificatie
25	Meetstromen onboarden	4.9	Onboarden Meetstroom	PoC Praktische verificatie
26	Output onboarden	4.9	Onboarden output	PoC Technische verificatie
27	Informatie weergeven	4.10	Weergeven	PoC Praktische verificatie

5.9.3 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
Planning		De planning dient conform een balkenschema (Gantt chart) te zijn opgezet en een gesloten netwerk te zijn.
		De planning dient aan Opdrachtgever een betrouwbaar beeld te geven van de voortgang van de Werkzaamheden en de haalbaarheid van de gestelde mijlpaaldata.
		De planning dient ten minste de onderstaande aspecten te bevatten: <ul style="list-style-type: none"> - Versienummer - Versiedatum - Relevante data en mijlpalen zoals vermeld in de Overeenkomst; - Onderscheid in de verschillende fasen voor ontwerp, uitvoering, verificatie/testen; - De te leveren producten in de betreffende fase; - Ter Acceptatie en ter Toetsing voor te leggen Documenten; - V&V activiteiten en oplevering van V&V resultaten - De acceptatie- en toetsingstermijnen van Opdrachtgever;

		<ul style="list-style-type: none"> - De Werkzaamheden van Opdrachtgever en/of derden die een bijdrage moeten leveren aan het ontwerp dan wel de review van producten; - Planningsinformatie van werkzaamheden en afhankelijkheden van derden; - Overige relevante data gesteld vanuit de omgeving van het project;
--	--	---

5.10 Financieel management

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
	Topeis	De Opdrachtnemer dient door middel van financieel management op beheerste, expliciete en transparante wijze om te gaan met de financiële middelen en geldstromen.

5.10.1 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Inrichten financieel management
- Gemaakte kosten afstemmen met de opdrachtgever

Overzicht producten

- Financieel overzicht
- Factuur

5.10.2 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Inrichten financieel management		De Opdrachtnemer dient het financieel management in te richten zodanig dat de verrekening van producten en werkzaamheden wordt gedaan naar aanleiding van de levering van deze producten en werkzaamheden.
		Het financieel overzicht wordt geactualiseerd en geleverd bij de voortgangsrapportage.
		Opdrachtnemer dient werkzaamheden te verrekenen na Acceptatie van het financieel overzicht door Opdrachtgever.

5.10.3 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
Financieel overzicht		Het financieel overzicht geeft inzicht in de te verrekenen producten en werkzaamheden en daaraan gekoppelde bedragen.

Product	Eis ID	Eistekst
Factuur		De Factuur dient ten minste de volgende onderdelen te bevatten: <ul style="list-style-type: none"> - Verwijzing naar administratieve kenmerken van de Overeenkomst of Opdracht; - Verwijzing naar de voortgangsrapportage; - Bevat het Financieel overzicht als bijlage; - Specificatie van te verrekenen kosten;

5.11 Contractwijzigingenmanagement

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Contractwijzigingenmanagement	Topeis	De Opdrachtnemer dient op een beheerste, expliciete en transparante wijze om te gaan met de (voorgestelde) contractwijzigingen en met de wijze waarop Wijzigingen worden geïmplementeerd.

5.11.1 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Overeenkomen Wijzigingen
- Implementeren Wijzigingen

Overzicht producten

- Verzoek Tot Wijziging (VtW)
- Offerte n.a.v. VtW

5.11.2 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Overeenkomen Wijzigingen		Wijzigingen die op verzoek van OG aangevraagd worden dienen tegen marktconforme tarieven en uren te worden aangeboden. De aanbidding van de ON voor deze werkzaamheden dient gedetailleerd te zijn zodat OG de marktconformiteit redelijkerwijs kan toetsen.
		Wijzigingen en alle extra te leveren aantallen dienen te worden verrekend tegen prijzen die: <ul style="list-style-type: none"> - Marktconform zijn op het moment van levering; - Transparant en uitlegbaar zijn;

		- Niet hoger zijn dan de bij inschrijving opgegeven eenheidsprijzen, tenzij vooraf schriftelijk akkoord is gegeven door de Opdrachtgever.
--	--	---

5.11.3 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst

5.12 Documentmanagement

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
	Topeis	De Opdrachtnemer dient een beheerst en actueel documentmanagementproces te borgen, zodat alle project- en systeemdocumenten volledig, juist en traceerbaar beschikbaar zijn voor Opdrachtgever en betrokken partijen.

5.12.1 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Beheren documenten

Overzicht producten

- Documentbeheersysteem

5.12.2 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
Beheren documenten	SYE-0190	De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het gestructureerd en traceerbaar ordenen en archiveren van alle Documenten die worden opgesteld in het kader van deze Overeenkomst.

5.12.3 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
Documentbeheersysteem		Documentarchief dient voor Opdrachtgever en betrokken partijen toegankelijk te zijn.

5.13 Configuratiemanagement

Doelstelling

Activiteit	Eis ID	Eistekst
	Topeis	De Opdrachtnemer dient configuratiemanagement uit te voeren om

		ervoor te zorgen dat Opdrachtnemer en Opdrachtgever inzicht hebben in de actuele onderdelen van het Systeem, incl. onderdelen die nog niet actief zijn binnen Systeem.
--	--	--

5.13.1 Activiteiten en producten

Overzicht activiteiten

- Identificeren van configuratie-onderdelen
- Beheren van de configuratie
- Verantwoorden configuratie status

Overzicht producten

- Configuratiemanagementdatabase

5.13.2 Eisen aan activiteiten

Activiteit	Eis ID	Eistekst
	SYE-0290	Voor OT dient een zo volledig mogelijke Configuratie Management Database (CMDB) te zijn ingericht, waarin continu actuele data staat over instellingen van de OT-apparatuur. De inhoud, volledigheid en juistheid van deze gegevens wordt periodiek vergeleken met de werkelijkheid.

5.13.3 Eisen aan producten

Product	Eis ID	Eistekst
Configuratiemanagementdatabase		Configuratie Management Database (CMDB) dient minimaal de volgende eigenschappen van onderdelen van het Systeem te bevatten: <ul style="list-style-type: none"> - Modelnummer; - Serienummer; - Firmwareversie; - Locatie; - Installatiedatum; - Configuratie; - Back-up versie; - Laatste gewijzigd.

5.14 Tekortkomingen

Herstel van tekortkomingen (bij oorzaak ON) dient plaats te vinden op de kortst mogelijke termijn doch uiterlijk binnen twee weken na melding aan of constatering door de Opdrachtnemer van de tekortkoming.

Of indien herstel om technische of logistieke redenen binnen de gestelde termijn niet mogelijk is, dient de Opdrachtnemer een herstelplan inclusief tijdelijke maatregelen ter voorkoming of beperking van schade en storingen ter acceptatie in bij de Opdrachtgever in te dienen binnen 2 weken.

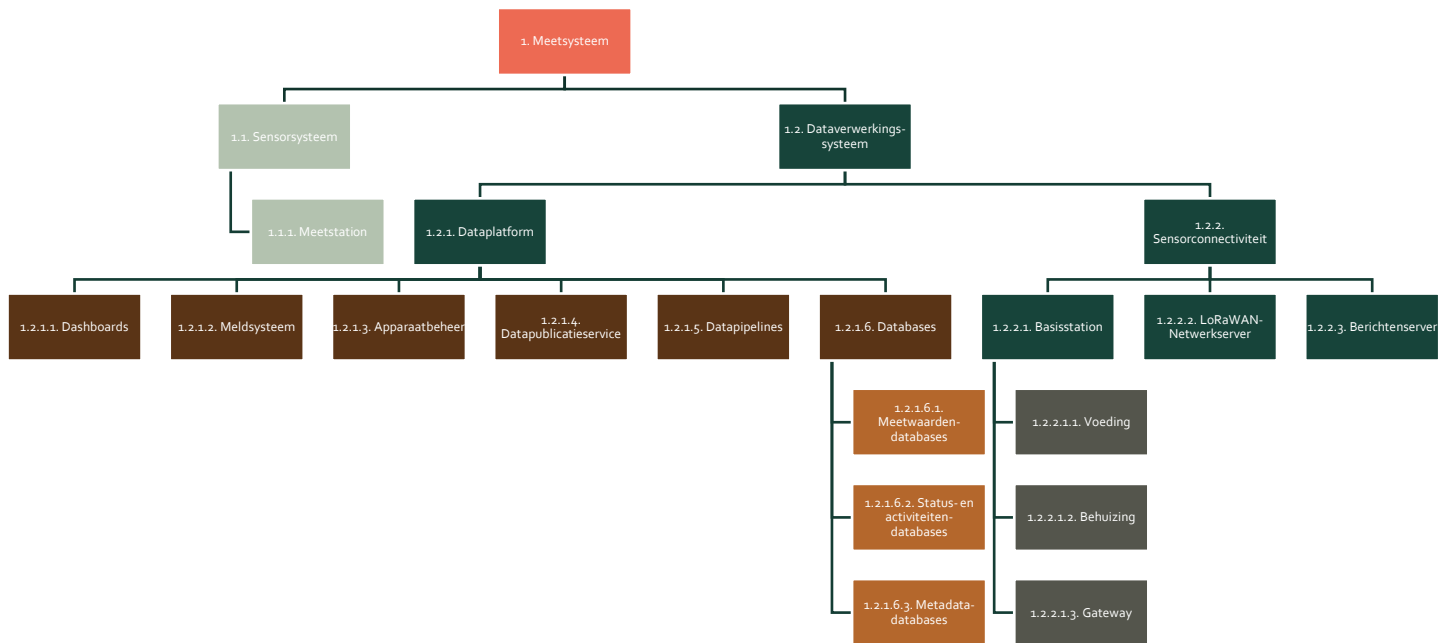
5.15 Coördinatie met derden (huisinstallateurs NS Stations)

ON dient eventuele activiteiten met de huisinstallateurs zoals het onboarden te coördineren en alle bijbehorende activiteiten uit te voeren.

Indien er knelpunten zijn in de uitvoering (bijvoorbeeld planningsconflicten of andere omstandigheden die de prestatie van het Systeem beïnvloeden) dient ON dit tijdig te melden bij OG.

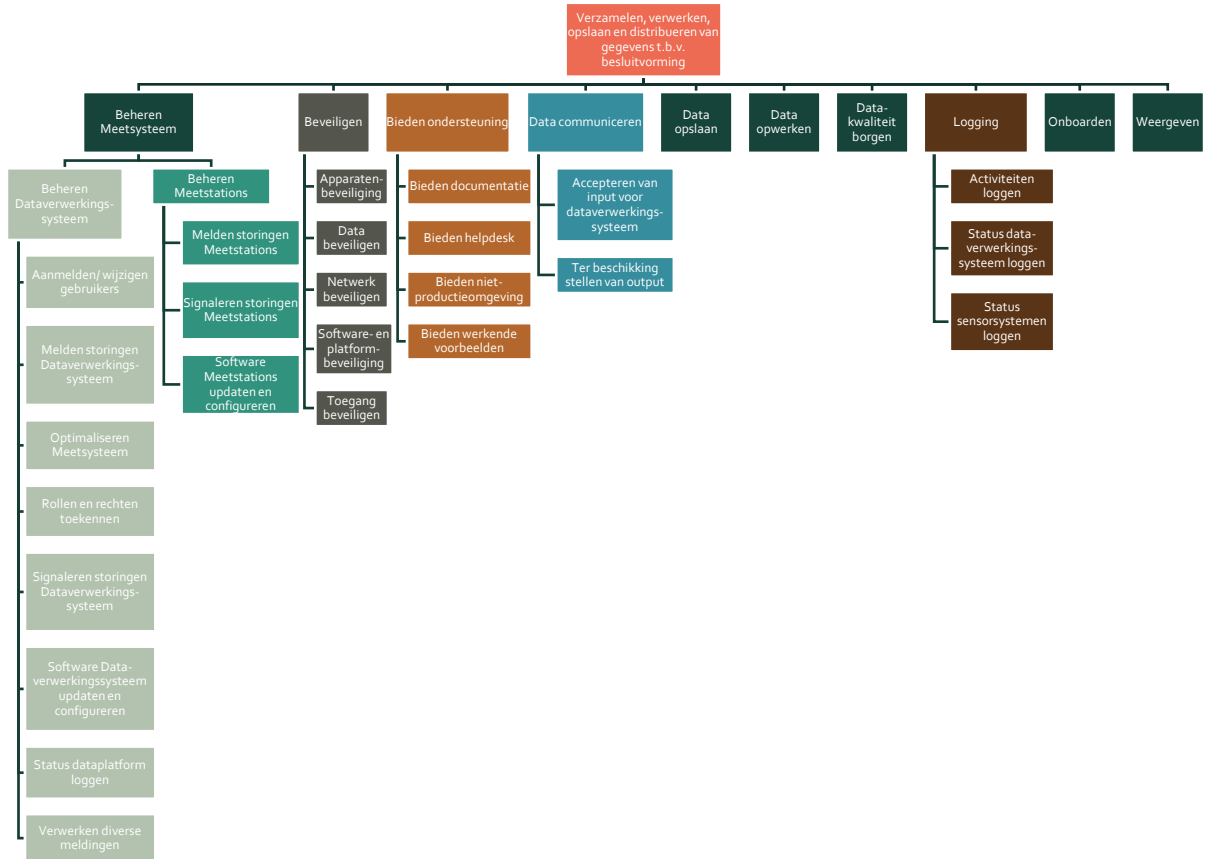
Bijlage 1 – Systeemboom

In onderstaande afbeelding is de systeemboom weergegeven



Bijlage 2 - Functieboom

In onderstaande afbeelding is de functieboom weergegeven



Bijlage 3 – PoC Stations

Zie Bijlage 3 - PoC stations.xlsx