

Vraagspecificatie ATO Betuweroute Goederenwagons

Versie beheer

VERSIE	DATUM	WIJZIGINGEN
0.1	04-09-2025	Concept versie
0.2	17-11-2025	Feedback verwerkt
1	25-11-2025	Definitief

Inhoudsopgave

Inhoud

Versie beheer	2
Inhoudsopgave	2
Inleiding	3
Afkortingslijst	3
Beschrijving van het innovatieproject ATO testen Betuweroute	3
Projectomschrijving	4
Deelnemende partijen	5
Te contracteren partijen	6
Test scope	6
Ontheffing	6
Testomgeving en testlocaties	7
Rijwegen	7
Rangeren en opstellen	7
Beschrijving van de wagens	7
Inzet fase 1	9
Inzet fase 2	10
Inzet fase 3	10
Eisen leverancier	10
Wagens	10
Algemeen	11
Afhandelen van wijzigingen	11
Organisatiemanagement	11
Samenwerking en innovatie	12

Inleiding

ProRail wil goederenwagons huren om gedurende het Automatic Train Operation (ATO) Betuweroute project te gaan testen met verschillende treinsamenstellingen. Het ATO Betuweroute project heeft ten doel om de volwassenheid van de ATO technologie te testen en de prestaties van het spoorstelsel te meten. Het is daarom van belang om de huidige operatie te weerspiegelen in de test situatie. Binnen het kader van het ATO Betuweroute project is ProRail verantwoordelijk voor het uitvoeren van de operatie in Nederland, op de Betuweroute.

Met dit document legt ProRail de eisen vast waaraan inschrijvers op de aanbesteding moeten voldoen. Tevens wordt de scope van de opdracht en bijbehorende eisen beschreven.

Afkortingslijst

Begrip/afkorting	Betekenis
4G/5G	4e/5e generatie van standaard voor mobiele telecommunicatie netwerken.
ATB-EG	Automatische Trein Beïnvloeding – Eerste Generatie
ATO	Automatic Train Operation
ATO OB	ATO onboard system
ATO TS	ATO trackside system
CUP	Container Uitwissel Punt
DB	Deutsche Bahn
ECM	Entity in Charge of Maintenance (onderdeel 1 t/m 4)
ETCS	European Train Control System
GoA	Grade of Automation (4 gradaties)
GSMR / GPRS	Global System for Mobile Communications – Rail General Packet Radio Service
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
ODS OB	Obstacle Detection System – onboard equipment
RSC	Remote Supervision and Control System
RSC OB	Remote Supervision and Control System – onboard equipment
VL	(ProRail) VerkeersLeiding

Beschrijving van het innovatieproject ATO testen Betuweroute

De spoorwegen moeten de komende decennia op nationaal en internationaal niveau concurrerender worden om bij te dragen aan belangrijke maatschappelijke thema's als mobiliteit en milieu. In het voorjaar van 2019 kwamen de Duitse en Nederlandse regeringen overeen om samen te werken met als doel het goederenvervoer per spoor te bevorderen. Op 9 april 2019 is de 'Joint Declaration of Intent (JDol) on the cooperation in promoting rail freight operations' (Ferlemann & Veldhoven, 2019) ondertekend door:

- Federaal Ministerie van Digitale Zaken en Verkeer van de Bondsrepubliek Duitsland (BMDV)
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat van het Koninkrijk der Nederlanden; en
- CEO's van ProRail en DB Cargo AG (Duitsland) en havens en industrie.

De ondertekenaars ondersteunen de ontwikkeling van goederenvervoer per spoor tot een essentieel onderdeel van de logistieke keten van multimodaal vervoer. Om dit doel te bereiken, ondersteunen zij de implementatie van innovatieve productiemethoden, innovatief rollend materieel en naadloze data-interfaces tussen alle actoren om een betere efficiëntie te bereiken. Deze JDol toont het belang aan dat de beide regeringen hechten aan deze ontwikkeling in het algemeen en aan dit project in het bijzonder.

Één van de mogelijkheden om de capaciteit van het goederenvervoer op het spoor te vergroten, is de toepassing van ATO (Automatic Train Operation), het automatisch laten rijden van treinen. ATO wordt gezien als een manier om een breed scala aan technische en operationele processen op de lange termijn te automatiseren. Dit verbetert de kwaliteit, veiligheid en duurzaamheid van het transport, en optimaliseert de productie- en operationele processen.

Met deze reden werken ProRail & DB Cargo AG samen in een innovatieproject ATO-Betuweroute.

Dit gezamenlijke project omvat dual projectmanagement: zowel ProRail als DB Cargo AG leveren een eigen projectorganisatie, die elk exclusief verantwoordelijk is voor het projectdeel incl. budget dat binnen hun organisatie valt. Zij zijn verantwoordelijk voor de beschikbaarheid van personeel en middelen en zorgen ervoor dat het project binnen tijd, budget, in scope en volgens de afgesproken productspecificaties en kwaliteitsnormen ten opzichte van de gezamenlijke doelstellingen wordt afgerond. Het projectteam van ProRail en DB Cargo AG rapporteren gezamenlijk de status van het project aan de stuurgroep ATO Betuweroute.

Het belangrijkste doel van het project is het ontwerpen, realiseren, verifiëren en valideren van een ATO GoA2¹ en ATO GoA4 (met Remote Supervision and Control) oplossing. Na ontwikkeling en realisatie van de technologie zal gedurende een jaar getest worden om te evalueren of het systeem werkt zoals voorzien. Dit heeft ten doel om de standaard voor GoA2 te verifiëren en valideren en een basis te leggen voor toekomstige standaardisatie van ATO GoA4. Daarnaast wordt geïnventariseerd of de verwachte baten van de toepassing van ATO worden behaald.

De toepassing van ATO leidt naar verwachting tot toegevoegde waarde voor de gehele spoorgoederensector en betekent een toename van het concurrentievermogen, vooral ten opzichte van vrachtwagens. Daarnaast bieden de uitkomsten van het project naar verwachting ook inzicht in de toegevoegde waarde van ATO voor het reizigersvervoer.

Projectomschrijving

Ten behoeve van de ontwikkeling van ATO wordt er gedurende een jaar op de Betuweroute getest tussen Kijfhoek en CUP Valburg. Daarbij wordt zowel GoA2 als GoA4 getest. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een aangepaste locomotief en verschillende samenstellingen van goederenwagens. Er wordt hoofdzakelijk getest terwijl het spoor normaal in dienst is en er tegelijkertijd commerciële treinen aanwezig zullen zijn.

Tijdens de GoA2 testen wordt de testtrein gereden door het ATO-systeem onder supervisie van de machinist. Zodra het ATO-systeem wordt onderbroken, krijgt de machinist direct de controle over de trein.

Tijdens de GoA4 testen wordt de testtrein ook gereden door het ATO-systeem, maar staat deze onder supervisie van een supervisor op afstand via het Remote Supervision and Control System. Zodra het ATO-systeem wordt onderbroken, wordt de controle van de trein overgenomen door een operator op afstand. Tijdens de testen zal er voor de veiligheid ook een machinist aanwezig zijn op de trein.

Om de testen mogelijk te maken wordt de volgende hardware ontwikkeld:

- ATO trackside systeem (ATO TS)

¹ GoA betekent 'Grade of Automation' en geeft aan in hoeverre de trein zelfstandig rijdt. GoA4 is maximaal.

- ATO onboard systeem (ATO OB)
- Remote Supervision and Control Systeem (RSC)
- Remote Supervision and Control Systeem – onboard equipment (RSC OB)
- Obstacle Detection System – onboard equipment (ODS OB)

Het ATO-trackside systeem levert de informatie vanuit de infrastructuur (track segments en journey profiles) aan de trein om de optimale rijstrategie te bepalen. Het ATO onboard systeem vertaalt deze informatie naar rij instructies voor de trein, binnen de kaders zoals deze gesteld worden door de rijwegautorisatie van de treinbeveiliging. Communicatie tussen ATO onboard en ATO-trackside verloopt via GSMR GPRS.

Het Remote Supervision and Control System bestaat uit de systemen om de trein op afstand te kunnen monitoren en besturen. Daartoe is een bedieninterface voor de trein aanwezig, alsmede diverse beeldschermen om videobeeld vanuit de trein te tonen. Om dit mogelijk te maken zijn tevens verschillende systemen in de trein nodig (Remote Supervision and Control System – onboard equipment). Communicatie tussen RSC en de RSC onboard equipment verloopt via een publiek mobiel telecom netwerk (4G en/of 5G netwerk).

Er zal tevens een obstakel detectie systeem worden getest. Dit systeem wordt standalone gebouwd en draait mee om informatie te verzamelen. Er is geen interface naar andere systemen, maar tijdens het testen zal het systeem verificatie vragen van gedetecteerde objecten.

Vooraf aan de dynamische testen worden de verschillende systemen door de systeemleveranciers geïntegreerd en functioneel getest. De daaropvolgende dynamische testen bestaan uit drie fasen:

- Fase1: Dynamische integratietesten leveranciers
- Fase 2: Dynamische functionele en operationele testen ProRail en DB Cargo Duitsland.
- Fase 3: Performance testen ProRail en DB Cargo Duitsland.

Tijdens de functionele en operationele testen wordt het gedrag en gebruik van de ATO-systemen beproefd. Tijdens de performance testen wordt getest wat het gebruik van ATO kan opleveren, waarbij een vergelijking wordt gemaakt met het rijden zonder ATO.

Deelnemende partijen

Projectinitiator

DB Cargo Duitsland en ProRail zijn gezamenlijk de initiatiefnemers voor het project ATO testen Betuweroute. DB Cargo Duitsland is daarbij opdrachtgever voor de leveranciers van het ATO onboard systeem, het RSC en bijbehorende systemen en het Obstacle Detectie Systeem. ProRail is opdrachtgever voor het ATO-trackside systeem, de testorganisatie, de beproevingsritorganisatie en de vervoerder. Deze laatste 3 organisaties zijn gecontracteerd door ProRail middels de aanbesteding ATO testen Betuweroute.

Reeds deelnemende partijen

De volgende partijen zijn reeds deelnemer in het project:

1. Leverancier ATO Trackside:
De ATO-trackside wordt ontwikkeld en geleverd door Fabriquant in opdracht van ProRail.
2. Leverancier ATO Onboard:
De ATO onboard wordt ontwikkeld en geleverd door Hitachi in opdracht van DB Cargo Duitsland.
3. Leverancier Remote Supervision and Control System:
4. Het RSC wordt ontwikkeld en geleverd door Remoot in opdracht van DB Cargo Duitsland. Dit is een consortium van RSE (Rail Systems Engineering), Mobility 42 and OTIV. De levering omvat zowel het Remote Supervision and Control System op locatie als de benodigde treinapparatuur. De treinapparatuur wordt ingebouwd door Hitachi. Leverancier Obstacle Detection System:
De leverancier voor het Obstacle Detection systeem (ODS) is OTIV, in opdracht van DB Cargo Duitsland

5. Leverancier treinmaterieel:
Het treinmaterieel (locomotieven en wagens) wordt geleverd en onderhouden (ECM 1-4) door DB Cargo Duitsland.
6. Rangeerder:
Het rangeren en opstellen van het materieel wordt uitgevoerd door DB Cargo Nederland, in opdracht van ProRail.
7. Vervoerder:
De vervoerder is DB Cargo Nederland, in opdracht van ProRail.
8. Test organisatie:
De testorganisatie wordt uitgevoerd door Ricardo Rail, in opdracht van ProRail.
9. Beproeversritorganisatie:
De beproeversritorganisatie wordt uitgevoerd door Strukton, in opdracht van ProRail.

Te contracteren partijen

De volgende partij wordt middels dezen aanbesteding gecontracteerd: leverancier goederenwagens.

Test scope

Fase 1: Dynamische integratietesten leveranciers

De testscope voor de dynamische integratie testen wordt opgesteld door de systeemleveranciers en valt buiten de scope van dit document.

Fase 2: Dynamische functionele en operationele testen

De testscope voor de dynamische functionele en operationele testen wordt opgesteld door ProRail en DB Cargo Duitsland. Deze zal beschikbaar zijn bij start werkzaamheden.

Op hoofdlijnen bestaat de testscope uit de volgende onderdelen:

Functionele testen

- Basisfuncties van ATO GoA2 en GoA4 voor zover niet getest in fase 1
- Basisfuncties van RSC voor zover niet getest in fase 1
- Verschillende treinsamenstellingen (aantal wagens, belading).

Operationele testen

- Gebruik van ATO
- Gebruik van RSC
- Testen van calamiteiten
- Operationele scenario's

Fase 3: Performance testen

De testscope voor de performance testen wordt opgesteld door ProRail en DB Cargo Duitsland. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan prestaties op het gebied van:

- Punctualiteit
- Energiegebruik
- Nauwkeurigheid stoppositie
- Remgedrag

Ontheffing

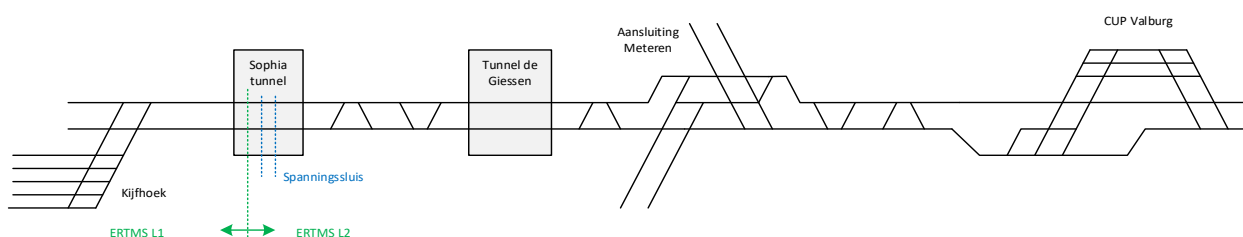
De ontheffing voor de testen is aangevraagd door Hitachi en Remoot, met medewerking van ProRail en de vervoerder. De aanvraag is ingediend voor zowel fase 1 (dynamische integratie testen), als fase 2-3 (functionele, operationele en performance testen). De ontheffing dient beschikbaar te zijn bij aanvang van deze testfase.

Testomgeving en testlocaties

Testgebied

Tijdens de testen wordt gebruik gemaakt van het spoor tussen Kijfhoek (en naastliggende hoofdbaan) en CUP Valburg. Dit is een traject van ongeveer 90 kilometer lengte. Bijzonderheden in dit gebied zijn:

- Transitie van ETCS Level 1 (Kijfhoek) naar ETCS level 2 (Sophiatunnel)
- Spanningssluis (Sophiatunnel)
- Sophiatunnel
- Tunnel de Giessen
- Aansluiting Meteren



Rijwegen

De rijwegen voor de testen worden aangevraagd door de vervoerder. Tijdens de testen geldt dat er bij een aantal testen een grotere kans is dat een trein gepland of ongepland tot stilstand komt en daarmee potentieel een andere trein hindert. Om dit te voorkomen wordt er bij de aanvraag van de rijwegen een tijdbuffer achter de rijweg gereserveerd, bijvoorbeeld door te plannen met 1 of meer extra bufferpaden of een lagere dienstregelsnelheid.

Daarnaast wordt de planning dagelijks door de testmanager met ProRail VL doorgesproken om eventuele aanpassingen door te voeren om zo risico's te verkleinen.

Aangezien de rijwegen niet zijn meegenomen in de jaardienstregeling 2025 en er een 'first come, first serve' principe geldt, zullen de rijwegen in een vroeg stadium aangevraagd moeten worden. Daarom wordt voor iedere dag een vast patroon aangevraagd met rijwegen van Kijfhoek naar CUP Valburg en terug. Hierbij wordt afstemming gezocht met commerciële vervoerders om geen onnodige capaciteitsproblemen te veroorzaken.

Rangeren en opstellen

De treinen (locomotieven en wagens) worden opgesteld op Kijfhoek op het moment dat deze niet gebruikt worden. Dit betreft zowel de momenten dat er geen testen zijn, als ook de wagens die wel beschikbaar zijn, maar tijdens een test niet gebruikt worden en niet aan de trein gekoppeld zijn.

De rangeerorganisatie is verantwoordelijk voor het opstellen van het materieel en het reserveren van de benodigde opstelcapaciteit. Tevens is de rangeerorganisatie ervoor verantwoordelijk dat de testtrein aan het begin van iedere testdag in de gewenste configuratie beschikbaar is.

Beschrijving van de wagens

Tabel 1 wagentypes overzicht

Type	Aantal wagen weken (wagens * dagen / 7)	Beladen	Totaal gewicht per wagen, incl belading	Maximale gelijktijdige levering	Fase

Gesloten wagens UIC type H	210	Nee	16 ton	15	2
Ballast wagens UIC type E	900	Ja (Ballast)	80 ton	20	2&3
Ketelwagen UIC type Z	80	Ja (water)	90 ton	10	2

Eisen:

- 1) Het totaalgewicht per wagen mag hierbij met +/-5% afwijken.
- 2) De technische staat en specificatie van de wagens moet meegeleverd worden met de aanbidding.
- 3) Het werkelijk aantal afgenomen wagenweken kan afwijken.
- 4) De planning en levering moet met opdrachtgever afgestemd worden, waarbij een termijn van 4 weken wordt aangehouden. Vier weken voor de levering moet de definitieve planning met ProRail zijn afgestemd.
- 5) De definitieve planning kan nog wijzigen.

Wagentype "H"

Voorbeeld van een type "H" wagen:

- 1) Een twee of vier assige gesloten wagen bedoeld voor het vervoeren van pallets en andere verschillende (consumenten) goederen.
- 2) Voor het uitvoeren van de testen hoeven de wagens niet beladen te zijn.
- 3) Het totaal gewicht van de wagen moet 16 ton zijn.
- 4) Maximaal gelijktijdige levering is 15 wagens



Figuur 1 Voorbeeld van een "H" wagen

Wagentype E

- 1) Een twee of vier assige open wagen bedoeld voor het vervoeren van bulk goederen (erts, kolen, ballast).
- 2) Voor het uitvoeren van de testen dient de wagen beladen te zijn met ballast
- 3) Totaal wagen gewicht van 80 ton.
- 4) Maximaal gelijktijdige levering van 20 wagens



Figuur 2 voorbeeld van een "E" wagen

Wagentype Z

- 1) Een twee of vier assige ketelwagen bedoeld voor het vervoeren van vloeistoffen.
- 2) Voor het uitvoeren van de testen dient de wagen met water beladen te zijn
- 3) Een totaal wagen gewicht van 90 ton.
- 4) Maximaal gelijktijdige levering van 10 wagens



Figuur 3 voorbeeld van een "Z" wagen

Inzet fase 1

Niet van toepassing

Inzet fase 2

Ter vormgeving van de vereiste leveringen is een conceptuele planning opgesteld. De daadwerkelijk planning kan afwijken en moet met de opdrachtgever afgestemd worden

Tabel 2 concept planning fase 2

Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Type H		5	5	5	15	15	15	15									
Type E									10	10	10	20	20	20	20	20	20
Type Z																	

Week	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Type H								15	15	15	15
Type E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Type Z											10

Week	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Type H	15	15	15	15	15	15	15					
Type E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Type Z	10	10	10	10	10	10	10					

Inzet fase 3

Ter vormgeving van de vereiste leveringen is een conceptuele planning opgesteld. De daadwerkelijk planning kan afwijken en moet met de opdrachtgever afgestemd worden.

Tabel 3 concept planning fase 3

Week	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Type H														
Type E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Type Z														

Eisen leverancier

Wagens

- 1) De wagens dienen, indien van toepassing, beladen geleverd te worden op het rangeer terrein Kijfhoek. De vervoeder, DB Cargo Nederland, zal hierbij de wagens in ontvangst nemen.
- 2) De levering dient op de maandag van de week te gebeuren.
- 3) Bij levering van de wagens moet de technische staat en specificatie van de wagens meegeleverd worden en deze dienen moeten tenminste bevatten:

- a) Technische data (afmeting, lengte, gewicht, remtype)
- b) Remberekening & remgedrag
- 4) De vervoerder, DB Cargo Nederland, zal de vervoerder zijn tijdens de overeenkomst en zal zorg dragen voor een geldige SSC en verzekering.
- 5) Schade aan de wagens zal afgehandeld worden volgens het normale proces (netverklaring & toegangsovereenkomst) met de vervoerder DB Cargo Nederland. De meest recente versie kan op de publieke website van ProRail (www.prorail.nl) gevonden worden.
- 6) Indien een vervangende wagen nodig is zal deze binnen 7 kalenderdagen geleverd worden op Kijfhoek.
- 7) De wagens en operatie voldoen aan de Technische Specificatie voor Interoperabiliteit (TSI Freight, TSI Noise)
- 8) De wagens hebben een Europees Voertuig Register (EVR).
- 9) De leverancier beschikt over een Entity in Charge of Maintenance (ECM) management systeem
- 10) De wagens beschikken over technische informatie en specificatie van de wageneigenschappen. Deze documentatie wordt beschikbaar gesteld aan ProRail en project partners.
- 11) De inschrijver levert gedurende de volledige testperiode (en eventuele optionele scope) de door Opdrachtgever gevraagde aantallen wagons. Wijziging van aantallen door Opdrachtgever heeft geen invloed op de leverplicht

Algemeen

- 1) Alle te vervaardigen producten en diensten dienen in overéénstemming te zijn met bovengenoemde normen en voorschriften, tenzij met ProRail overéénstemming bestaat over afwijkingen.
- 2) Opdrachtnemer dient documentatie benodigd voor het uitvoeren van de Overeenkomst zelf te verkrijgen.
- 3) Opdrachtnemer gaat akkoord met het opnemen van beeld, geluid en bedienhandelingen en het loggen van data tijdens de testen voor gebruik binnen het project.
- 4) De opdrachtnemer gaat akkoord met het publiceren van beeld en geluid van de wagens.

Afhandelen van wijzigingen

- 1) Opdrachtnemer dient wijzigingsvoorstellen af te handelen.
- 2) Opdrachtnemer communiceert zo spoedig mogelijk en vooraf naar ProRail ten aanzien van afwijkingen op het gebied van ontwikkelingen, doorlooptijden en/of kosten.
- 3) Wijzigingen die prijsconsequenties hebben dienen vergezeld te gaan van een begroting conform het model begroting zoals opgenomen in de Aanbieding en dient te voldoen aan de eisen die aan deze begroting in de Aanbieding zijn gesteld.

Organisatiemanagement

- 1) Opdrachtnemer dient er voor zorg te dragen dat de contactpersonen gedurende werktijden bereikbaar zijn: Maandag t/m vrijdag 0800-1700.

Samenwerking en innovatie

- 1) Opdrachtnemer dient te onderkennen dat de ATO testen Betuweroute een innovatieproject is, waar de nodige flexibiliteit wordt gevraagd. Voor het annuleren van testdiensten door ProRail gelden de volgende termijnen, waarbij het genoemde percentage van de directe kosten van de levering in rekening mag worden gebracht:
 - a. Bij annuleren van een levering meer dan 6 weken voor uitvoering: 0%
 - b. Bij annuleren van een levering binnen 4 weken voor uitvoering: 25%
 - c. Bij annuleren van een levering binnen 2 week voor uitvoering: 50%
 - d. Bij verschuiven van een levering binnen eenzelfde week, binnen 6 weken voor uitvoering: 0%
 - e. Bij verschuiven van een levering binnen eenzelfde week, binnen 2 week voor uitvoering: 25%.
- 2) Opdrachtnemer spant zich in om samen met ProRail en DB Cargo de doelstellingen van ProRail en DB Cargo te bereiken.