

## 1. Inleiding

Mott MacDonald heeft een bewezen staat van dienst op het gebied van planning, ontwerp en inkoop van trams en light rail, opgedaan tijdens jaren van betrokkenheid bij de ontwikkeling van light railsystemen. Wij adviseren over alle aspecten van programmaontwikkeling, conceptuele planning en aanvraag van stroomvoorzieningen tot en met contractvoorbereiding, ontwerp, constructie en inbedrijfstelling.



Voor een aantal exploitanten en projectontwikkelaars treden wij op als technisch adviseur voor de inkoop en exploitatie van nieuwe voertuigen. Daarnaast beschikt Mott MacDonald over unieke kennis van de markt voor light railvoertuigen en van het testen en inbedrijfstellen van deze voertuigen, aangevuld met een diepgaande kennis van goedkeuringsprocessen met inbegrip van interfaces naar de toezichthouder op het spoor en andere externe partijen.

Mott MacDonald is door de Britse Rail Safety & Standards Board geaccrediteerd als Voertuig Certificering Instantie (VAB) en door het Britse Ministerie van Vervoer als keuringsinstantie (NoBo).

Ook beschikken wij over vele technici met onder andere ervaring in ROTS (Britse richtlijnen voor spoor- en andere vervoerssystemen) en ROGS (Britse richtlijnen voor spoor- en andere geleide vervoerssystemen en veiligheid) goedkeuringsprocessen voor railvoertuigen en in de toepassing van de bijbehorende regelgeving en richtlijnen, zoals RVAR en RSP2.

Mott MacDonald is nauw betrokken bij het werk van het Light Rapid Transit Forum en UK Tram en overlegt als zodanig met ORR over de introductie van ROGS voor tramlijnen en de oprichting van een British Tramways Safety Board.

Ook helpen wij klanten bij het opvolgen van de aanbevelingen van de NAO (Britse Algemene Rekenkamer) en parlementaire onderzoekscommissies en bij het realiseren van de voordelen van standaardisatie van voertuigspecificaties, die in lijn zijn met de adviezen van het EU Libertin-project.

Wij beschikken over uitgebreide ervaring met het opstellen van (functionele) voertuigspecificaties voor light railsystemen en de daarop volgende aanbesteding en aanschaf van de railvoertuigen. Ook treden wij op als technisch adviseur van publiek-private samenwerkingsorganisaties.

## **Een keuze uit onze projecten op het gebied van Light Rail Transit (LRT):**

Zie voor meer informatie paragraaf 4 van dit document.

- Manchester Metrolink fasen 1 t/m 3 (GMPTE)
- Nottingham Express Transit (NET)
- Midland Metro (Centro)
- Blackpool Tramway (Blackpool Council)
- Ottawa Light Rail
- Estram Eskishehir Turkije
- Skoda (TfL en BBC)
- Alstom Transportation UK
- London Tramlink (Croydon) Ops (TOL)
- London Tramlink (Croydon) (TfL)
- Skytran LRT Vancouver

Wij spelen een rol bij het ontwerp en de inkoop van een groot aantal light railsystemen in de wereld, waaronder meest recentelijk het LUAS LRT-systeem in Dublin.

Mott MacDonald is ook betrokken bij de monorails van Kuala Lumpur en Jakarta. Onze medewerkers waren betrokken bij het opstellen van de UITP 'richtlijnen' voor light railsystemen, met inbegrip van het voertuig.

Op dit moment ondersteunen wij klanten bij de aanschaf van light railvoertuigen voor diverse projecten in onder andere in het Verenigd Koninkrijk, waaronder Manchester Metrolink (GMPTE), Midland Metro (Centro), London Tramlink (TfL), Blackpool Tramway (BBC) en Sheffield (SYPTTE).

Wij beschikken over een volledig en actueel inzicht in de typen railvoertuigen die op dit moment door de fabrikanten worden geleverd en op basis van onze ervaring en contacten met de fabrikanten kunnen wij geschikte typen voertuigen bepalen voor specifieke systemen, budgetten en bouwprogramma's. Hierdoor kunnen we de risico's beperken die spelen bij de inkoop van railvoertuigen.

## 2. Dienstenaanbod railvoertuigen

### Algemeen

Het team van Mott MacDonald beschikt over vele jaren wereldwijde ervaring op het gebied van light- en heavy railvervoer, onder meer met betrekking tot specificatie, aanschaf, fabricage, inbedrijfstelling en exploitatie. Onderhoud. Naast projecten voor monorail en personenvervoer werken wij aan opdrachten voor light rail, metro en heavy rail.

Onze kennis ligt ondermeer op de volgende terreinen: de specificatie van systemen en sub-systemen, conceptontwerp, ontwerpbeoordeling en formele toetsing, toezicht, beoordeling van leveranciers en technische deskundigheid op het gebied van onderdelen van voertuigsystemen (zoals ruwbouw, draaistellen, tractie, TCMS etc.).

Daarbij kijken wij naar het systeem als geheel om ervoor te zorgen dat essentiële aspecten van het railvoertuig zoals loop, wiel/rail- en perron/tram-interfaces, passagiersbeleving, maar ook milieuaspecten zoals lawaai, trillingen en rijcomfort worden beschouwd als een integraal onderdeel van het vervoerssysteem.

### Interfaces en systeemintegratie

Het is belangrijk dat de interfaces tussen het railvoertuig en de andere elementen in een vroeg stadium worden geïnventariseerd en dat al deze interfaces naar behoren worden beheerd tijdens de programmafases van specificatie, ontwerp en aanschaf.

Onze ervaring stelt ons in staat om risico's met betrekking tot interfaces tijdig te signaleren en te beheren.

De belangrijkste interfaces voor railvoertuigen zijn onder meer:

- De interface wiel/rail
- De interface voertuig/infrastructuur
- De interface pantograaf/bovenleiding c.,.q. derde rail
- De interface signalering/controle
- De interface communicatie voertuig/wal
- Eisen op het gebied van stroomverbruik
- Werkplaatsfaciliteiten & apparatuur

## Onderhoud

Het team van Mott MacDonald heeft ruime ervaring met de praktische, technische en operationele onderhoudsaspecten van zowel light- als heavy rail.

Belangrijke onderdelen van ons dienstenaanbod zijn onder meer:

- Onderhoudsstrategieën en specificaties
- Onderhoudsmethodologie
- Reliability Centered Maintenance (RCM)
- Storing trendanalyse (systeem- en component niveau)
- Specificatie van werkplaatsinrichtingen en ontwerp
- Onderhoudsondersteuning (o.a. voor revisies)
- Conditie audits materieel

## **3. Beveiliging**

Mott MacDonald heeft een brede kennis op het gebied van beveiligingsinstallaties voor heavy rail systemen, metro's en trams, inclusief de benodigde signaleringen. Het team van Mott MacDonald voert projecten uit op het gebied van spoorbeveiliging en spoorsignalering, waaronder recentelijk een beoordeling van de beveiligingsinfrastructuur voor het Metrolink-systeem in Manchester.

Ons basisprincipe is dat voor de uiteindelijke oplossing van een probleem innovatieve oplossingen moeten worden ontwikkeld. Bij elk voorstel moet rekening worden gehouden met bestaande signaleringssystemen voor spoorwegen, snelwegen en overwegen in de directe omgeving.

Op basis van onze ervaring analyseren we oplossingen en ontwikkelen we een filosofie voor signalering/controle, rekening houdend met interfaces met andere netwerken en eisen voor de interoperabiliteit van verschillende systemen.

Naast wereldwijde projectopdrachten voor heavy railnetwerken zijn de technici van Mott MacDonald vanaf de start betrokken bij het succesvolle Metrolink Light railsysteem in Manchester en werken daarnaast aan de light railsystemen in Birmingham, Nottingham en Croydon, waarbij verschillende oplossingen werden bedacht voor de signaleringsproblemen en controlesystemen.



*LRT Beveiliging Manchester*

Wij zijn als ontwerpadviseur betrokken bij het Nottingham Express Transit NET2 Extensions Project. Daarnaast beschikken wij over ervaring op het gebied van signaleringswerkzaamheden voor light rail bij onder meer London Underground Limited, LUAS en Dublin Interconnector (DART).

Wij beschikken over teams van speciaal opgeleide signaleringstechnici met een licentie van het Britse Instituut voor spoor-signaleringsstechnici (IRSE) met expertise op het gebied van ontwerp en signaalwaarneming. Deze teams werken op dit moment aan grootschalige projecten, zoals Cross Rail en voor Network Rail aan de West Coast Mainline, evenals aan de Lea Valley Line. Deze teams werken samen met onze licht railtechnici en beschikken over alle benodigde kennis om de voorgestelde opties te beoordelen en om op basis hiervan tot een effectief plan te komen.

Onze advisering voor signaleringssystemen is gericht op rendabele oplossingen die voldoen aan de vereisten van de klant, ongeacht welke optie uiteindelijk wordt gekozen als de meest effectieve voor het betreffende project. Wij zorgen ervoor dat het ontwerp volledig voldoet aan de huidige RSPG/RSP2-normen en waar nodig aan de Railway Group-normen en toepasselijke Europese normen.

Mott MacDonald heeft ook ervaring met het beheer van interfaceproblemen, in het geval dat de constructie van light rail systemen is gepland in de directe nabijheid van bestaande heavy rail infrastructuur. Problemen rond zaken als compatibiliteit tussen light railvoertuigen en bestaande signaleringsapparatuur voor heavy rail kunnen uit de hand lopen als ze niet in een vroeg stadium op de juiste wijze worden geïnventariseerd en beheerd. Op dit moment ondersteunen wij bijvoorbeeld de GMPTE rond de aanschaf van nieuwe light rail voertuigen voor Manchester Metrolink. Deze light rail voertuigen moeten rijden naast de Network Rail-infrastructuur en bovendien op lijnen die worden beheerd door Network Rail. In deze context is de juiste aanschaf van signaleringsapparatuur voor zowel heavy- als light rail van essentieel belang.

#### **4. Eerdere ervaring**

Mott MacDonald heeft in talloze projecten aangetoond in staat te zijn om tijdig en binnen het budget hoogwaardige oplossingen te bieden. Als internationaal opererend multidisciplinair advies- en ingenieursbureau kunnen wij gebruik maken van alle binnen de groep aanwezige kennis en ervaring. Gedetailleerde gegevens over onze specialisten, hun capaciteiten en eerder voltooide projecten zijn verkrijgbaar op aanvraag.

Hieronder volgt een samenvatting van de portefeuille voor light railprojecten van Mott MacDonald:

##### *Manchester Metrolink*

Als onderdeel van de dienstverlening aan GMPTE levert Mott MacDonald doorlopend technische adviezen voor de inkoop van nieuwe trams, teneinde de compatibiliteit met het bestaande materieel en vaste systemen te waarborgen. In het begin omvatte dit ook technische advisering en evaluatie van inschrijvingsdocumenten voor voertuigleveranciers. Tot onze dienstverlening aan GMPTE behoorde een interfacespecificatie en de documentatie voor de Instructies voor Bieders, op basis waarvan de voertuigfabrikanten hun biedingen moesten uitbrengen.

Vanwege de toegevoegde waarde aan de opdracht is onze rol onlangs uitgebreid met advisering aan GMPTE tijdens de leveringsfase van de nieuwe M5000-trams die worden gebouwd door Bombardier.

Naast onze werkzaamheden bij de aanschaf van trams assisteerden wij GMPTE bij de evaluatie van biedingen voor het nieuwe exploitatiecontract voor Metrolink, het zogeheten 'OPCO'. Hiertoe behoorde de evaluatie van ontvangen biedingen aan de hand van een vooraf bepaald schema. Het OPCO-contract, waarbij een nieuwe exploitant voor het systeem wordt aangesteld, omvatte ook een onderzoek naar de toestand van het materieel van alle lightrail voertuigen van Metrolink.



Als onderdeel van de uitbreiding van Metrolink hebben wij een Remise Strategie Studie uitgevoerd voor een soepele aansluiting van het bestaande systeem op de geplande uitbreidingen.

## Nottingham LRT, UK (NET)

Voor Nottingham Express Transit (NET) realiseerde Mott MacDonald een voorlopige ontwerprisicobeoordeling voor voertuigen, met inbegrip van een geschiktheidsvergelijking van trams voor de lijnen 2 & 3 en een beoordeling van de "vooruitzichten" van de bestaande Bombardier Flexity 'Outlook' van lijn 1 (eerder bekend als 'Incentro' Type AT6/5) Light Rail Vehicle (LRV). Bij deze vergelijking werd ook gekeken naar de potentiële risico's en kansen van het huidige materieel en alternatieve voertuigen.



Mott MacDonald is betrokken bij de definitiefase voor de eisen van NET fase twee en voorontwerp met betrekking tot railvoertuigen, rijkwaliteit, wiel/rails, geluid & trillingen en remise, alsmede ontwerp/onderhoud. Ook gaan wij de ITT-documenten opstellen en de ontvangen inschrijvingen evalueren.

## Blackpool Transport

Mott MacDonald assisteert de klant bij de inkoop van moderne trams met verlaagde vloeren voor gebruik op het historische tramsysteem van Blackpool. Onlangs leverden wij de Tram Vereistenspecificatie op basis waarvan de leveranciers hun bod konden uitbrengen, daarnaast helpen wij de klant bij het evalueren van de voorstellen van leveranciers.



Als onderdeel van dezelfde opdracht produceert Mott MacDonald conceptontwerpen voor de ontwikkeling van een remise waarin moderne trams kunnen worden gehuisvest en samen met het reeds aanwezige materieel kunnen worden onderhouden. De ITT-specificatie voor de remise is

onlangs aan de aannemers ter beschikking gesteld om biedingen uit te brengen en wij helpen de klant bij planningaanvragen en bij het evalueren van voorstellen van aannemers.

## London Tramlink voorheen Croydon Tramlink (Transport for London)

Mott MacDonald assisteert Transport for London, de eigenaren van London Tramlink, bij de aanschaf van extra trams als aanvulling op het bestaande materieel ten behoeve van een grotere vervoerscapaciteit. Op dit moment zijn wij bezig met het opstellen van een functiespecificatie voor de trams en van een document met interfacerichtlijnen op basis waarvan leveranciers een bod kunnen uitbrengen.



## London Tramlink voorheen Croydon Tramlink (TOL)

Momenteel treden wij op als technisch adviseur voor de exploitant van het London Tramlink Light Rail System. Het belangrijkste deel van onze werkzaamheden bestaat uit de levering van technische hulp op het gebied van voertuigonderhoud en aanpassingen.

## Midland Metro (Centro)



Wij hebben voor de klant een onderzoek verricht naar alternatief rollend materiaal dat geschikt moet zijn voor zowel de bestaande als de voorgestelde Midland Metro-tracés. Mott MacDonald was eerder betrokken bij de bestudering van alternatieve locaties en bij de productie van indelingsontwerpen voor de remise.

De klant gaat het systeem nu verder uitbreiden en nieuwe trams aanschaffen en Mott MacDonald levert daarvoor de technische ondersteuning.

## Docklands LRT

Wij waren verantwoordelijk voor de uitvoering van een vergelijkend onderzoek naar de railvoertuigen van de Docklands Light Railway aan de hand van toepasselijke industriële referentiepunten. Hiertoe behoorden beoordelingen en aanbevelingen met betrekking tot betrouwbaarheid en onderhoudsvereisten voor voertuigen en subsystemen. Als gevolg van dit onderzoek kregen wij tevens een opdracht voor advies en hulp bij de ontwikkeling van een nieuw onderhoudsprogramma om de beschikbaarheid van voertuigen te maximaliseren.

## Tyne & Wear Metro LRT (Nexus)

Hier voerden wij voor Nexus een vergelijkende analyse uit ter ondersteuning van hun voorstellen op basis van 'Project Orpheus' om op straat rijdende light rail voertuigen op te nemen in hun bestaande metrosysteem. Een van de vele aspecten betrof een onderzoek van de huidige markt

voor railvoertuigen en het zoeken van contacten met fabrikanten voor voertuigen die geschikt waren voor de gecombineerde rol van 'weg, metro en heavy rail'.

## Ontwerptoetsing voor Tyne & Wear uitbreiding naar Sunderland

Als onderdeel van het technische acceptatieproces voor de voertuigen van NEXUS voor gebruik op de Sunderland-uitbreiding van het Tyne & Wear-metrosysteem werd Mott MacDonald belast met het voertuigontwerp. Deze uitbreiding werd samen gebruikt met de door Network Rail beheerde infrastructuur en daarom golden voor de voertuigen wettelijk verplichte vereisten. De ontwerptoetsing werd uitgevoerd conform relevante groepsnormen en omvatte een beoordeling van alle verplichte vereisten (nieuwe en op dit moment in ontwikkeling zijnde) om te bepalen welke van toepassing waren op de metrovoertuigen.

## Skoda (TfL & BCC)

Namens projectontwikkelaars in het Verenigd Koninkrijk voerden wij een onderzoek uit naar het voertuigaanbod van Skoda. Binnen het onderzoek keken we ook hoe de Skoda-voertuigen zich verhielden tot de huidige Britse wetgeving en het Britse toelatingsproces. Het onderzoek richtte zich op het complete voertuigprogramma van Skoda, met inbegrip van voertuigen met geheel of gedeeltelijk verlaagde vloeren. Wij bestudeerden een grote reeks voertuigconfiguraties van alle lengten en breedten.

## Alstom (Alstom Transportation UK)

Voor Alstom Transportation voerden wij een onderzoek uit naar het niveau van voertuigcompatibiliteit met betrekking tot RVAR en RSP2, ter ondersteuning van Alstom bij de acceptatie van hun Citadis-tram in het Verenigd Koninkrijk.

## Merseytram

Wij waren de belangrijkste technische adviseur van de ontwikkelaar met betrekking tot alle aspecten van railvoertuigen. Dit omvatte onder meer een beoordeling van nieuwe technologieën voor light rail, maar ook van huidige voertuigontwerpen zoals ultra lage vloer, 100% lage vloer, 70% lage vloer en hoge vloer, alsmede voertuiginkoop, technische adviezen, onderhoud en exploitatie.

Ook waren wij een belangrijk lid van de beoordelingscommissie voor de evaluatie en selectie van een voorkeursaanbieder voor railvoertuigen voor het beoogde Merseytram-netwerk. Tijdens onze werkzaamheden raakten wij actief betrokken bij gedetailleerde besprekingen met een aantal toonaangevende fabrikanten van light rail voertuigen en als zodanig beschikken wij over een uitstekend en up-to-date inzicht in prijzen en andere aspecten die spelen bij de aanschaf van railvoertuigen.

Daarnaast ondersteunden we de klant bij het ontwerp, de technische advisering en de inkoop van remiseapparatuur en stallingsfaciliteiten voor het Merseytram-netwerk.