

## Tramstudie Utrecht

### *Conclusies van de studie en vervolgstappen*

September 2007



*Dit document is een samenvattende publieksversie gebaseerd op het onderzoeksrapport 'Tramstudie Utrecht' van HTM Consultancy.*

## INHOUD

	Pagina
1 Aanleiding voor deze tramstudie	3.
2 Conclusies van het onderzoek	5.
3 Vervolgstappen	6.
4 Toelichting	8.
4.1 Voordelen van vertramming HOV tracé Utrecht CS-De Uithof	6.
4.2 Uitbreiding en vernieuwing van tramlijnen in stad en regio	14.
4.3 Wettelijke kaders, veiligheidseisen, en toekomstvastheid	19.
4.4 Kosten van uitbreiding van het tramsysteem	22.
4.5 Wat levert een gekoppeld tramsysteem op?	22.
5 Leden van de internationale klankbordgroep	24.

\*Het rapport 'Tramstudie Utrecht' is telefonisch op te vragen bij:  
Bestuur Regio Utrecht, telefoon 030-2862525 of Gemeente Utrecht, Gerard Derksen, telefoon 06-27030714.



Utrecht werkt aan de uitbouw van een netwerk voor Hoogwaardig Openbaar Vervoer. Binnenkort wordt het definitieve ontwerp voor het HOV tracé van Utrecht CS naar de Uithof vastgesteld.

Gelet op het aantal reizigers op de huidige busverbinding (lijn 12) naar de Uithof ligt het voor de hand nu al onderzoek te doen naar een vervoerwijze die meer capaciteit biedt dan vervoer met dubbelgelede bussen. Snelle vertramming van de geplande HOV-baan is een relevante optie om te onderzoeken.

Dit is ook onderkend door het College van Burgermeester en Wethouders dat in 2006 in Utrecht is aangetreden. Het collegeprogramma stelt:

*“Voor het HOV Om de Zuid (Hoogwaardig Openbaar Vervoer) realiseert het college het geplande tracé via de Pelikaanstraat; er komt een studie naar de mogelijkheden van (snelle) vertramming van de busbaan. De bewoners van de Pelikaanstraat krijgen compensatie; een voorstel hiervoor is in 2007 beschikbaar. Het resultaat van de studie naar vertramming wordt voor eind 2007 opgeleverd.”*

De gemeente Utrecht, als initiatiefnemer van de bouw van het HOV-netwerk en Bestuur Regio Utrecht (BRU) als opdrachtgever van het openbaar vervoer hebben gezamenlijk opdracht gegeven voor deze tramstudie.

De studie naar de mogelijkheden van een (snelle) vertramming is opgestart in het najaar van 2006 en de resultaten worden gepresenteerd in het rapport van adviesbureau HTM consultancy. Het proces is op verzoek van gemeente en BRU begeleid door een internationale klankbordgroep van experts. De leden van deze klankbordgroep worden in hoofdstuk 5 van dit rapport aan u voorgesteld.

## 2 CONCLUSIES VAN HET ONDERZOEK

De belangrijkste conclusie uit de tramstudie luiden:

- Het aantal reizigers tussen Utrecht CS en de Uithof is zo groot is dat het bussysteem aan de grenzen van zijn capaciteit raakt en dat voor het bieden van Hoogwaardig Openbaar Vervoer de keuze voor een tramsysteem onvermijdelijk is. Het reeds geselecteerde tracé tussen Utrecht CS en De Uithof is geschikt om te vertrammen.
- Als gekozen wordt voor een tram tussen Utrecht CS–De Uithof dan is het sterk aan te bevelen om de nieuwe tramlijn te koppelen aan de bestaande, te moderniseren, tramlijn Utrecht CS-Nieuwegein/IJsselstein.
- Voor het tot stand brengen van een koppeling ligt het gebruik van de Leidse Veertunnel vanuit vervoerkundig oogpunt voor de hand. Voor veel reizigers is het van belang dat er aan de binnenstadskant van het Stationsgebied een halte komt.
- Vertramming van het geplande tracé Utrecht CS-De Uithof levert geen vertraging op. De opleverdatum voor een tramsysteem kan praktisch dezelfde zijn als wanneer een bussysteem zou zijn gebouwd. Dit betekent dat het niet nodig is de nieuwe HOV baan eerst voor een bussysteem geschikt te maken. Dat zou slechts extra kosten met zich meebrengen.
- Voor de te volgen ruimtelijke ordeningsprocedures maakt het rijden met bus of tram geen wezenlijk verschil; waar verschillen optreden zijn deze in het voordeel van de tram (uitstoot schadelijke gassen, fijnstof, geluid).
- De financiële risico's zijn voor wat betreft de investeringen zijn in beeld gebracht; de verschillen in het exploitatiesaldo tussen bus en tram zijn marginaal. Technische risico's bij overgang van bus naar tram op het HOV tracé Utrecht CS-De Uithof zijn zeer beperkt.

Daarom wordt aanbevolen voor het direct als trambaan uitvoeren van het geplande HOV tracé tussen Utrecht CS en De Uithof en een koppeling aan te brengen met de te moderniseren tramlijn naar Nieuwegein/IJsselstein. Het ligt voor de hand bij positieve besluitvorming doortrekking van de tramlijn naar Zeist en Vianen te onderzoeken.

### 3 VERVOLGSTAPPEN

Aanleg van een gekoppeld tramsysteem heeft onmiskenbare voordelen voor stad en regio. Maar deze constatering alleen is niet genoeg: er dient nog wel het een en ander te gebeuren. Voordat definitieve besluitvorming plaats kan vinden, moet nog een aantal zaken op organisatorisch en bestuurlijk niveau uitgezocht worden:

- Het beschikbaar komen van aanvullende financiering voor investeringen en voor exploitatie.
- Het inpassen van de planning van de aanleg van een gekoppeld tramsysteem in de al lopende planvorming rond de OV Terminal in het Stationsgebied.
- Het integreren van de aanleg van een gekoppeld tramsysteem met de lopende planvorming rond de spoorverdubbeling tussen Vleuten en Geldermalsen.

Besluiten over bovengenoemde zaken vragen om onderzoek op technisch-inhoudelijk niveau. Het gaat om de volgende punten:

- Het aanpassen van het bus-ontwerp van de HOV baan naar De Uithof (incl. planologische procedures).
- Het bepalen van de route van de tramlijn door de Uithof (inclusief het ontwerp van het eindpunt: P+R de Uithof).
- De technische inpassing in het Stationsgebied.
- De wijze waarop de nieuwe tramlijn de Maliespoorbaan gaat kruisen.

Indien eind 2007 tot finale besluitvorming wordt gekomen, is het mogelijk de doorlooptijd van nieuw te bouwen trambaan naar de Uithof gelijk te maken aan de doorlooptijd voor de bouw van een busbaan; start van het trambedrijf in 2012 is dan mogelijk. Dit vraagt wel om doortastendheid en strikte coördinatie met gerelateerde projecten als de OV-Terminal en spoorverdubbeling Vleuten-Geldermalsen.

Daarnaast is het nodig om de volgende punten verder uit te werken. Deze zijn van belang voor de voortgang van vertramming en koppeling:

- Toetsing van de functionele vormgeving van de tramlijn Utrecht CS-Nieuwegein/IJsselstein aan de toekomstige situatie.
- Het stroomlijnen van de werkzaamheden aan de bestaande tramlijn Utrecht CS-Nieuwegein/IJsselstein, met werkzaamheden aan de OV Terminal en de nieuwe tramlijn Utrecht CS-de Uithof.

Bestuur Regio Utrecht wordt van rechtswege opdrachtgever voor exploitatie, beheer en onderhoud van het tramsysteem. Voor de lijn Utrecht CS-Nieuwegein/IJsselstein wordt deze rol reeds voorbereid, wat als een goede opmaat dient voor de rol van BRU bij het gekoppelde systeem. (Op dit moment is de exploitatie van de bestaande tramlijn in handen van Connexxion en is ProRail verantwoordelijk voor beheer en onderhoud van de tramlijn).

*Voorbeeld van de instap bij een lage vloer tram*



*Voordelen van een gelijkvloerse, aansluitende instap*



## 4 TOELICHTING

### 4.1 Voordelen van een tram op het HOV tracé Utrecht CS-De Uithof

Introductie van een tram op de Uithoflijn brengt een aantal voordelen met zich mee:

- voor de reiziger
- voor de maatschappij (de stad en zijn bewoners)
- voor de stedelijke economie

#### 4.1.1 Voordelen voor de reiziger

Attractiviteit

##### o Comfort

Het rijgedrag van een tram is aanzienlijk beter en rustiger dan met een (gelede) bus op een ondergrond van asfalt of beton mogelijk is. Ook geluid en trillingen zijn in het voertuig bijna compleet afwezig. Door de vaste baan zijn bij een goed ontwerp en bij een goed onderhoudsregime een gelijkvloerse, aansluitende instap gegarandeerd. Daardoor kunnen rolstoelen en kinderwagens zonder aanvullende assistentie het voertuig in- en uitrijden.

Door de breedte van het voertuig is het mogelijk (een deel van) het voertuig uit te rusten met twee stoelen aan elke zijde van het ruime gangpad. Op de balkons bij de deurpartijen is ruimte te creëren voor grote bagage en (vouw)fietsen.

##### o Betrouwbaarheid en punctualiteit

Het aantal reizigers dat gedurende een groot deel van de dag de hele lijn bereist vanaf het Centraal Station naar de Uithof en terug, maakt inzet van een groot aantal voertuigen noodzakelijk. Het aantal benodigde busvoertuigen wordt zo groot, dat zij elkaar al snel 'in de weg gaan zitten' waarbij de regelmatige opvolgtijd van voertuigen en de daarmee samenhangende gelijkmatige bezetting van voertuigen in gevaar komt. Bij een tramsysteem zijn minder voertuigen per tijdseenheid nodig en is de dagelijkse exploitatie beter te beheersen. Het aanbod van aankomende en vertrekkende voertuigen (en de vulling ervan) wordt op deze manier voor de reiziger beter gespreid en beter voorspelbaar.

##### o Sneller

Door de vaste baan voor railvoertuigen, kan de tram bij een gegeven baanbreedte een hogere snelheid behalen dan een bus. Een bus heeft een natuurlijke vetergang (kleine slingerbewegingen rond de rechte lijn) en heeft ook meer zogenaamde schrikruimte nodig om de chauffeur de zekerheid te geven dat passerende bussen of andere obstakels met een voldoende veilige marge gepasseerd worden.

*Een directe vergelijking tussen de milieubelasting door bus en door tram is ingewikkeld. De standaardberekening van Milieu Centraal is de totale milieubelasting van bus 4,5 maal zo groot als van tram.*

*Duidelijk is in ieder geval dat door de wijze van energieopwekking de tram lokaal geen koolstofdioxide, geen fijnstof en geen stikstofoxiden uitstoot. De tram is niet afhankelijk van het gebruik van vloeibare brandstoffen.*

*In het openbaar vervoer wordt onderscheid gemaakt tussen de **maximale capaciteit** van een voertuig en de **exploitatie capaciteit** van een voertuig volgens een inzetnorm.*

*De maximum capaciteit is het aantal reizigers in een voertuig wanneer alle zit- en staanplaatsen bezet zijn. Voor staanplaatsen geldt in West-Europa, dat indien meer dan vier personen op een vierkante meter staan, het comfortgevoel van de reiziger sterk vermindert. Voor de berekening van de maximale capaciteit wordt dus uitgegaan van vier staanplaatsen per vierkante meter. Voor een 24m bus komt de capaciteit aldus op 157 (48 zitplaatsen en 109 staanplaatsen). Voor een 30m tram geldt een typische capaciteit van 75 zitplaatsen en 27 m<sup>2</sup> sta-ruimte, resulterend in een maximum capaciteit van 183. Voor een gekoppeld stel van 60 meter lengte is dit dus 366.*

*De inzetnorm is een rekenkundige maat die wordt gehanteerd om voor de vervoerder een efficiënte en tegelijkertijd voor de reiziger een comfortabele dienstregeling te ontwerpen. Het is duidelijk dat de bezetting van een voertuig onregelmatigheden en pieken in het aantal reizigers dat op een halte staat en met het voertuig mee wil, dient op te kunnen vangen. Met andere woorden, als een voertuig vol bij een halte aankomt, kan niet iedereen mee. Daarom wordt in Nederland over het algemeen voor de inzetnorm gerekend met maximaal 2,5 reizigers per vierkante meter staruimte, zodat per vierkante meter een reservecapaciteit van 1,5 reiziger in het voertuig ontstaat. Dit betekent dat voor het berekenen van de dienstregeling een exploitatieve capaciteit gehanteerd wordt van:*

- 116 reizigers voor de 24 meter bus*
- 143 reizigers voor de 30 meter tram*
- 286 reizigers voor twee gekoppelde 30 meter trams*

#### 4.1.2 Maatschappelijke voordelen

Milieu (uitstoot van schadelijke stoffen, geluid, trillingen)

Tram vervuult per vervoerde reiziger minder dan bus. Het energieverbruik per vervoerde reiziger is lager en elektrische aandrijving is schoner te realiseren dan aandrijving met een verbrandingsmotor. Het geluid van een bus is afkomstig van de dieselmotor en van de rubberbanden op het wegdek. Het geluid van een tram is afkomstig van de stalen wielen op de stalen rails. Bij een goed aangelegde trambaan met ruime bogen produceert een moderne tram enkele decibellen minder dan een dieselbus. Voor trillingen geldt dat zij op het viaductdeel van HOV Om de Zuid door de separate viaductsconstructie zowel voor bus als voor tram goed geëlimineerd kunnen worden. Voor de tracédelen op straatniveau kan voor de bus met gebruikmaking van een relatief zware ondergrond en voor tram met gebruikmaking van een continu ondersteunde rail de productie van trillingen grotendeels voorkomen worden.

Mobiliteit

Voor de reiziger en voor de stad is het van belang dat het stedelijke en regionale openbaar vervoersysteem aansluit bij de feitelijke vervoervraag. Er is vraag naar modernisering van de bestaande lijn Utrecht CS-Nieuwegein/IJsselstein en naar een snelle vrije baan met een hoge kwaliteit en capaciteit tussen het Centraal Station en de Uithof. Aan deze vraag kan een modern tramsysteem tegemoetkomen. Zo'n systeem kan naderhand stap voor stap uitgebouwd kan worden volgens de mobiliteitsbehoefte van stad en regio.

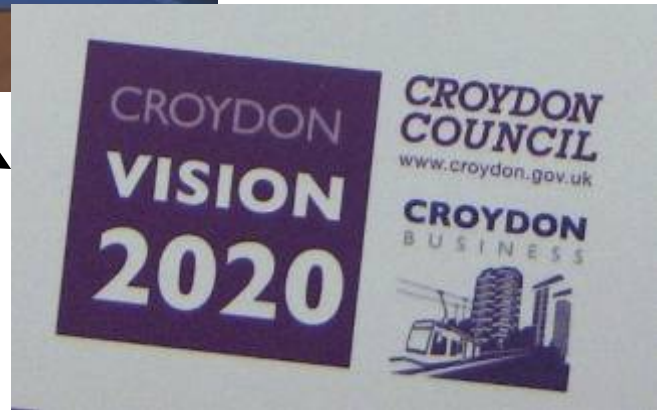
Capaciteit

De capaciteit van een (gekoppeld) tramstel van 30 respectievelijk 60 meter lengte is aanzienlijk groter dan de capaciteit van een dubbelgelede bus van 24 meter lang: maximaal 157 reizigers voor een bus, 183 voor een enkel tramstel en 366 voor een gekoppeld stel. De capaciteit van een tramsysteem is daarmee beduidend hoger dan de capaciteit van een bussysteem. Dat komt omdat tramvoertuigen langer en iets breder zijn dan bij bus wettelijk mogelijk is. Ten tweede biedt het railsysteem de mogelijkheid om met een beveiligingssysteem de afstand tussen twee opeenvolgende trams op een veilige manier te verkleinen. Dit met behoud van een betrouwbare dienstregeling en van een hoge gemiddelde snelheid.

Integratie stedelijk gebied

De railconstructie van de tram maakt het mogelijk om over grote delen van het traject een grasbaan aan te leggen. De visuele impact van een grasbaan is vele malen positiever dan die van een betonbaan. Bovenleidingmasten zijn smal en in een onopvallende kleur te realiseren, of juist opvallend met een eigen vormgeving in een omgeving waar dit past. In diverse buitenlandse steden is de introductie van de tram aanleiding geweest om een stadscorridor stedenbouwkundig te verbeteren.

Minder busbewegingen in het Stationsgebied en in de binnenstad  
Door de grotere en koppelbare eenheden van de tram zijn er minder voertuigbewegingen nodig over de HOV naar de Uithof en in de OV Terminal. Dit legt een minder groot beslag op de afhandelingscapaciteit van de terminal. Bovendien is heden ten dage het aantal reizigers op lijn 12, de directe verbinding tussen het Centraal Station en de Uithof, zo groot dat sommige reizigers uitwijken naar lijn 11 die door de binnenstad rijdt en ook eindigt bij de Uithof. Dit betekent dat indien de geplande nieuwe HOV baan naar de Uithof hoge piekbelastingen kan verwerken door de tram (de groei van) het aantal bussen op lijn 11 beperkt kan worden.



*Belang voor de lokale economie: de tram in het logo van Croydon Business*



*Imago: uiteenlopende kopvormen en kleurstellingen zijn mogelijk*

### 4.1.3 Voordelen voor de stedelijke economie

#### Toegankelijkheid stad en werkgebieden

De moderne tram zal, net als de huidige lijn Utrecht CS-Nieuwegein/IJsselstein, een goede verbinding bieden tussen de steden Nieuwegein, IJsselstein en het Centraal Station van Utrecht. De koppeling van beide tramlijnen betekent een directe verbinding voor woongebieden in Nieuwegein, IJsselstein en Utrecht met de werkgebieden rond de Jaarbeurs, het centrum van Utrecht en met de Uithof. Bovendien wordt de Uithof snel, comfortabel en herkenbaar verbonden met het station Vaartsche Rijn en met Utrecht Centraal Station.

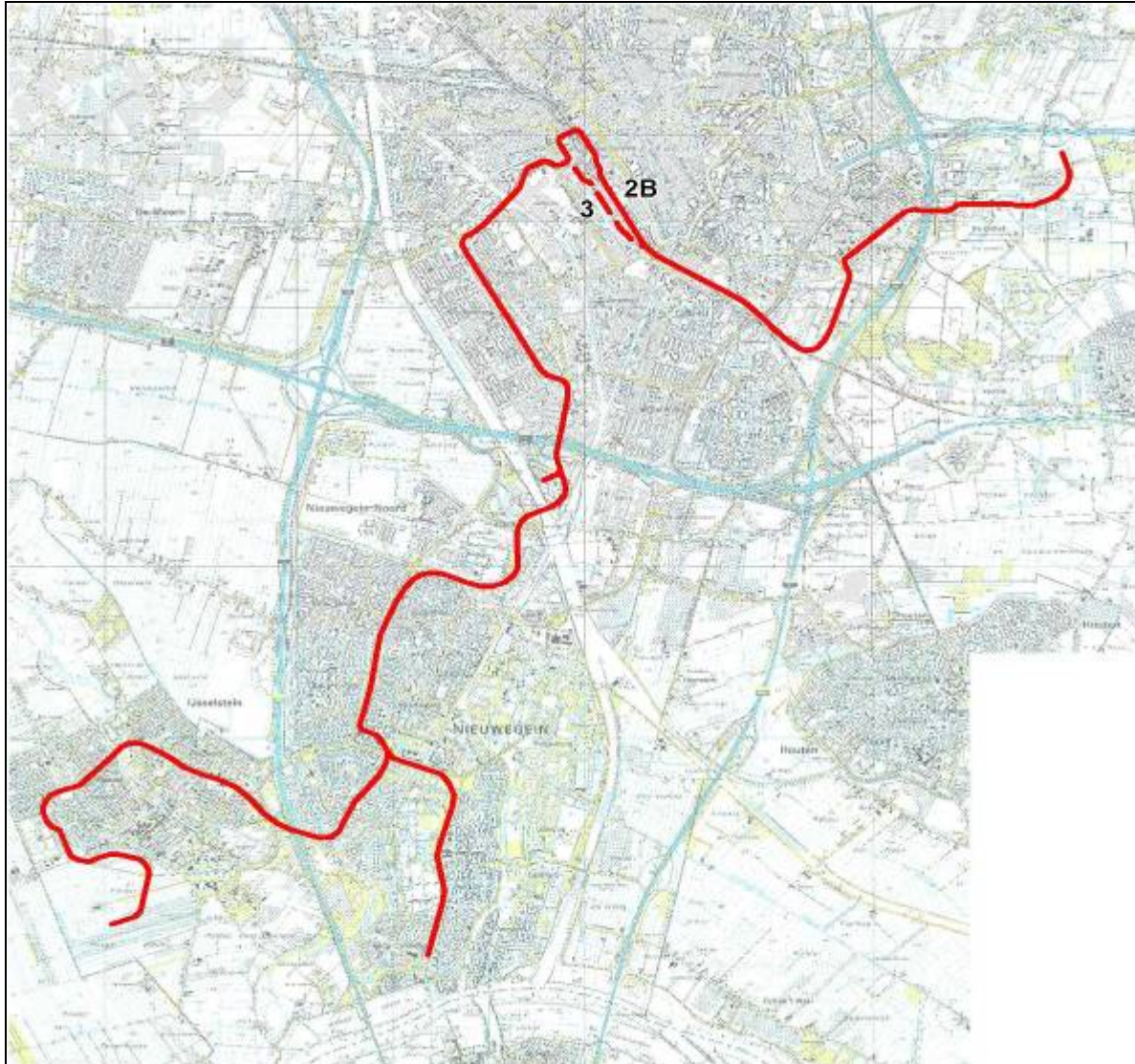
#### City Branding, stadspromotie

De uitstraling van een nieuw tramsysteem is goed: moderne techniek, zichtbaarheid en comfort. Dit wordt in diverse Europese steden gebruikt om de stad te promoten als modern, fraai ingericht en efficiënt. Een modern tramsysteem in combinatie met de centrale ligging van Utrecht in Nederland, met een historische binnenstad, de aanwezigheid van de Jaarbeurs en van een wetenschappelijk centrum zoals de Uithof vormt goede bouwstenen voor het formuleren van een uniek “stadsproduct”.

#### Imago

Een moderne lage vloer tramsysteem met een aantrekkelijke vormgeving van infrastructuur en voertuigen spreekt tot de verbeelding van gebruikers en niet-gebruikers. Uit vele onderzoeken blijkt dat een tramlijn globaal tussen de 10% en 20% meer reizigers trekt dan een buslijn met dezelfde exploitatieve karakteristieken in dezelfde situatie. Het imago, het comfortabelere rijgedrag en de zekerheid die de zichtbare infrastructuur biedt aan de reiziger dragen hiertoe bij. Voor tramvoertuigen wordt vaak gebruikgemaakt van een gestandaardiseerde technische basis waarop vervolgens naar de wensen van de klant een specifieke vormgeving kan worden toegepast.

### Tracé van gekoppelde lijnen (incl. varianten in Stationsgebied)



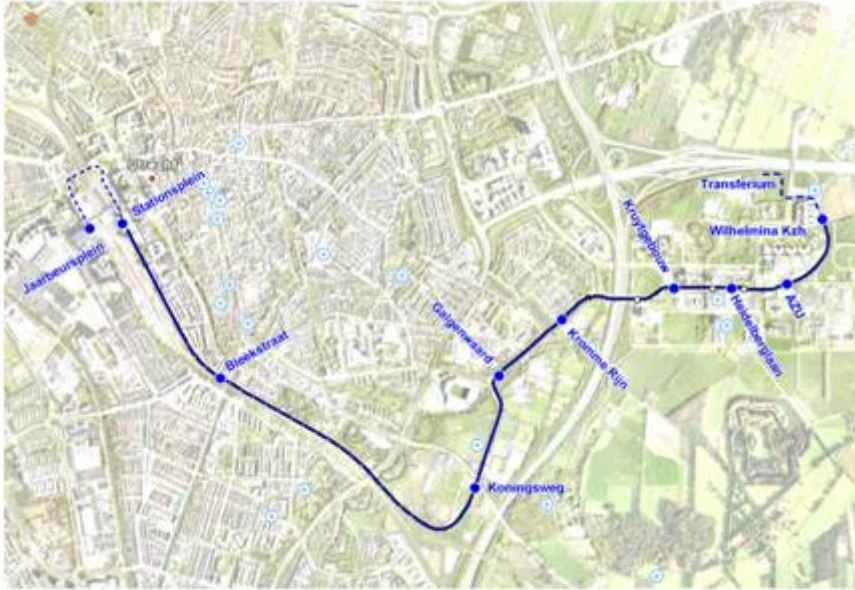
## 4.2 Uitbreiding en vernieuwing van tramlijnen in stad en regio

### 4.2.1 Tracé van de tramlijn Utrecht CS-De Uithof

Het tracé van de bestaande lijn naar Nieuwegein/IJsselstein blijft voor het overgrote deel zoals het nu ligt, omdat deze lijn zijn transportfunctie goed vervuld. Bij modernisering van de lijn ligt het voor de hand om na te gaan of de ligging van de haltes moet worden aangepast.

### 4.2.2 HOV tracé Utrecht CS- de Uithof

De nieuwe HOV baan loopt van het Utrechtse Centraal Station naar de Uithof. De lijn heeft de haltes Centraal Station, station Vaartsche Rijn, Koningsweg, Galgenwaard, Kromme Rijn; de Uithof zal door een aantal nader te bepalen haltes worden bediend. Het eindpunt van de lijn is voorzien bij het nieuw te bouwen P+R terrein aan de A28. Dit betekent een uitbreiding. Het eindpunt was tot nu toe voorzien is bij het Wilhelmina kinderziekenhuis.



### 4.2.3 Natuurlijke koppeling HOV naar de Uithof en lijn Utrecht CS-Nieuwegein/IJsselstein

Er is een aantal redenen voor koppeling van een vertramde HOV baan naar de Uithof aan de tramlijn Utrecht CS-Nieuwegein/IJsselstein:

Beide systemen hebben hun begin/eindpunt bij Utrecht Centraal Station. Zowel voor de aanleg van HOV baan naar de Uithof als voor het noodzakelijke groot onderhoud van lijn naar Nieuwegein/IJsselstein wordt een relevante investering voorzien. Dit betekent dat er een natuurlijk investeringsmoment ontstaat in het Utrechtse railvervoer dat bij voorkeur in zijn samenhang wordt gezien.

In de tramstudie zijn de volgende conclusies getrokken:

Eén geïntegreerd tramsysteem heeft een vervoerkundige meerwaarde voor reizigers.

Het ruimtebeslag door trameindpunten in de OV terminal in het Stationsgebied is kleiner bij koppeling.

De organisatie bij één systeem is eenvoudiger.

Twee systemen zijn duurder in aanleg en exploitatie dan één systeem.

Aanleg en exploitatie kunnen in samenhang gezien worden, hetgeen leidt tot een kostenbesparing.

Kortom: Koppeling van beide lijnen is doelmatiger en efficiënter dan het hebben van twee aparte railsystemen.

Deze conclusie brengt naast de genoemde positieve aspecten ook inspanningen met zich mee:

Realisatie van een fysieke koppeling in het Stationsgebied dat in ontwikkeling is.

Het maken van een aanvullende planning om de werkzaamheden aan de lijn naar Nieuwegein/IJsselstein, aan de nieuwe OV Terminal en aan de geplande baan naar de Uithof te optimaliseren.

### Variant 1a



### Variant 2b



### Variant 3



#### **4.2.4 Koppeling van de tramlijnen in het Stationsgebied**

Een belangrijk onderdeel van de OV Terminal is de afwikkeling van het lokale openbaar vervoer. Zowel aan de centrumzijde als aan de Jaarbeurszijde is een busterminal gepland. De busterminals zijn via HOV-banen met elkaar en met de rest van het busnetwerk verbonden. In de bestaande plannen is het nieuwe eindpunt van de Nieuwegeinlijn gesitueerd in de terminal aan de Jaarbeurszijde.

De toeleidende HOV-routes in en rond de OV Terminal zijn, conform het ontwerpuitgangspunt voor het HOV-netwerk, vertrambaar. De afmetingen en eigenschappen van deze routes zijn voorbereid op het op enig moment inpassen van een trambaan. In deze tramstudie zijn voor de koppeling van de HOV naar de Uithof met de koppeling van de tramlijn Nieuwegein/IJsselstein drie realistische varianten naar voren gekomen, zie de vorige pagina.

Deze varianten zijn voortgekomen uit een analyse van:

- technische aandachtspunten
- procedurele aandachtspunten
- aanlegkosten
- gevolgen voor de buscapaciteit
- vervoerkundige aspecten
- toekomstvastheid
- passend in huidige planvorming van de nieuwe OV Terminal.

De consequenties van deze varianten voor contractuele verplichtingen en de ruimtelijke kwaliteit zijn in onderzoek.

Om tot een definitieve voorkeursvariant te komen, is een aantal onderzoekspunten opgepakt:

- Inrichting Jaarbeursplein
- Positionering tramhalte aan de oost- en/of westzijde van de terminal
- Doorsnijding gebouw Leeuwenstein (zie variant 1a)

Vanuit het oogpunt van de reiziger bezien genieten de varianten met een halte aan de centrumzijde van het Centraal Station de voorkeur. Immers, de verbinding voor de reizigers vanuit Nieuwegein, IJsselstein en delen van Utrecht met het Utrechtse stadscentrum is in deze varianten het beste gewaarborgd. Het betreft ongeveer de helft van de in- en uitstappers op de stationshaltes voor de Nieuwegeinlijn.

*Inpasbaar in een historische omgeving*



*Inpasbaar in een moderne omgeving met een architectonisch accent*



*Inpasbaar in een groene omgeving*



## **4.3 Wettelijke kaders, veiligheidseisen en toekomstvastheid**

### **4.3.1 Inleiding**

In een groot deel van West- en Centraal Europa zijn de trambedrijven meer dan 100 jaar oud. In de loop van de tijd zijn deze systemen uitgebreid en gemoderniseerd. Daarnaast zijn vanaf het begin van de jaren tachtig als oplossing voor mobiliteitsproblemen en in enkele gevallen als onderdeel van stedelijke regeneratie, in vele steden in Europa nieuwe tramsystemen ontwikkeld. Vooral de ontwikkelingen in het Verenigd Koninkrijk (Croydon, Manchester, Nottingham, Sheffield, Birmingham), Ierland (Dublin), Frankrijk (Nantes, Grenoble, Straatsburg, Parijs, Bordeaux, Montpellier, Valenciennes, Orléans, Lyon, Mulhouse, Marseille) en Spanje (Barcelona, Bilbao, Madrid, Valencia, Alicante, Tenerife) vallen op doordat in deze landen in korte tijd het aantal trambedrijven van geen (of één) sterk is uitgebreid. Aantrekkelijke vormgeving, goede inpassing in stedelijk gebied, hoog comfort voor de reiziger en moderne techniek zijn de sleutelwoorden voor het ontwerp van deze tramsystemen.

### **4.3.2 De tram in Utrecht**

In de tramstudie is een systeemopzet ontwikkeld voor het gekoppelde tramsysteem. Belangrijke kenmerken zijn een hoogwaardig railsysteem dat hoge gemiddelde snelheden realiseert en een grote vervoerscapaciteit biedt. Om investeringskosten te verlagen en de bedrijfszekerheid te verhogen wordt uitgegaan van bewezen, moderne internationale ervaringen. Concreet vertaald betekent dit koppelbare lagevloervoertuigen met een breedte van 2,65 meter, rijdend op normaalspoor met 750V voedingsspanning en ca. 30 meter lang. De maximum exploitatiesnelheid bedraagt 70 km/h, hetgeen betekent dat een beveiligingssysteem niet wettelijk verplicht is, maar daar waar nodig toegepast kan worden. Een eventuele regionale uitbreiding van het railsysteem wordt open gehouden.

Voor het wettelijk kader wordt uitgegaan van de Lokaalspoor- en Tramwegenwet, en wordt het Normenkader Light Rail toegepast.

De definitie van Light Rail volgens de UITP (de internationale organisatie van openbaar vervoerbedrijven, ov-autoriteiten en de ov-industrie) luidt:

*“Light Rail is een railgebonden vorm van transport dat in fases kan worden ontwikkeld vanaf een modern tram tot een vorm van transport dat ondergronds of op viaducten wordt geëxploiteerd. Elke ontwikkelingsfase kan het eindstadium zijn, maar dient verdere ontwikkeling naar een hogere fase mogelijk te maken.”*

### **4.3.3 Wettelijk kader**

Bestuur Regio Utrecht heeft de intentie om eigenaar te worden van (geplande) traminfrastructuur. In samenspraak met het Rijk is één van de opties om de tramlijnen in de regio Utrecht een wettelijk regime conform RandstadRail te geven. Dit betekent dat het Normenkader Light Rail van toepassing is (waarbij de Lokaalspoor- en Tramwegwet als juridische onderligger geldt), dat BRU eigenaar van de infrastructuur is en dat BRU verantwoordelijk is voor de veiligheid van het systeem. Voor specifieke systeemeisen is het raadzaam ook uit te gaan van geschikte buitenlandse regelgeving (o.a. Duitse BOStrab). Hierin worden onder meer een aantal uitvoeringseisen gegeven die in de Nederlandse regelgeving ontbreken, maar welke aansluiting mogelijk maken met industrieproducten, die op de markt zijn.

Het toegepaste juridische kader is van belang bij de invulling van de volgende aspecten:

- toelatingseisen
- eisen aan organisatie
- overheidseisen
- certificering

### **4.3.4 Veiligheid**

De Rijksoverheid heeft in de Kadernota Railveiligheid veiligheidsniveaus voor railsystemen gedefinieerd. Er is een Normenkader Light Rail, waarin deze eisen nader worden gepreciseerd. De initiatiefnemer van een lightrailproject, in wettelijke zin de vervoersautoriteit, heeft een aantoonplicht voor de veiligheid en wel dat met de voorgestelde oplossing aan de eisen van het Rijk wordt voldaan. De initiatiefnemer heeft een zekere vrijheid binnen vastgestelde kaders en kan op maat gesneden veiligheidsmaatregelen voorstellen. De voor de veiligheid geformuleerde eisen betreffen het veiligheidsniveau en de te volgen procedure. De veiligheid moet worden gerealiseerd door de vervoerbedrijven, verkeersleiding en de beheerders van de infrastructuur.

Procedurele eisen bij een nieuw (light)railproject:

- Vaststellen welke onveiligheid kan optreden (faalanalyse).
- Passende maatregelen ontwikkelen om deze onveiligheid te elimineren.
- Veiligheid in ontwerp integraal meenemen zoals andere criteria zoals ruimtelijke inpassing, kosten, kwaliteit, comfort enz.
- Van alle maatregelen wordt het veiligheidseffect ingeschat (risicoanalyse) en kan worden vastgesteld of aan de veiligheidseisen wordt voldaan.
- Betrokken partijen binnen een project moeten afspraken maken hoe deze maatregelen worden gerealiseerd, in techniek, mensen of procedures .
- De initiatiefnemer rapporteert (safety case) vervolgens over het te realiseren veiligheidsniveau in het project aan de minister van Verkeer en Waterstaat.

**Capaciteit:**

*Onder systeemcapaciteit wordt verstaan het maximum aantal reizigers dat per tijdseenheid volgens een bepaalde comfortnorm over het tracé kan worden afgewikkeld. Dit wordt vervolgens bepaald door het aantal voertuigbewegingen per tijdseenheid van een gegeven capaciteit.*

**De ontwerpsnelheid:**

*Een aantal trajectdelen van de HOV busbaan naar de Uithof zijn relatief smal en uitgelegd voor een maximum snelheid van 50 km/uur. Een belangrijk voordeel van een railsysteem ten opzichte van een bussysteem met relatief smalle rijstroken is dat op een vrije of autonome trambaan een hogere snelheid gegarandeerd kan worden. De tram is railgebonden en houdt baan terwijl bussen onder bepaalde weersomstandigheden (zijwind, gladheid) meer moeite hebben op de eigen rijstrook te blijven. Om bedrijfseconomische redenen (kortere omlooptijd) is het relevant de mogelijkheid van het rijden met snelheden van 70km/uur te onderzoeken.*

**4.3.5 Toekomstvastheid van het tramsysteem**

Voor infrastructuur geldt dat deze kapitaalintensief is en voor gebruik gedurende enkele decennia is bedoeld. Daarom is het noodzakelijk de infrastructuur te dimensioneren voor toekomstig gebruik. In het geval van een tramsysteem is vooral de capaciteit die de mobiliteit in de toekomst vraagt van belang.

Op basis van recente tellingen en recent onderzoek blijkt dat in de huidige situatie in een gemiddeld ochtendspitsuur circa 2700 tot 3000 reizigers per uur van het Centraal Station naar de Uithof reizen. Uitgaande van gekoppelde tramstellen met een voor de exploitatie relevante capaciteit van 286 reizigers betekent dit dat reeds vandaag de dag elke 5 à 6 minuten een gekoppeld tramstel richting de Uithof zou dienen te vertrekken.

Het grote voordeel van een tram (Light Rail) systeem ligt in de brede aanwendbaarheid van deze mobiliteitsoplossing. Alle verschijningsvormen die liggen tussen een conventionele stadstram en een moderne snelle regionale verbinding op een eigen baan zijn binnen één systeem te realiseren, al naar gelang de mogelijkheden die de omgeving biedt of de eisen die deze omgeving stelt. Voor het voorliggende ontwerp van het traject Nieuwegein / IJsselstein naar de Uithof betekent dit dat het Light Rail systeem, zonder dat er sprake is van het overschrijden van de systeemgrens en zonder dat er grote aanvullende investeringen nodig zijn, eenvoudig 20 vertrekken per uur per richting kan faciliteren. Dit komt overeen dat voor de exploitatie uitgegaan kan worden van ca. 5700 reizigers per richting per uur en een maximum van 7300.

Doordat dit interval van 3 minuten al vanaf het ontwerpstadium als uitgangspunt dient, kunnen de veiligheid, een hoge gemiddelde snelheid en een hoge betrouwbaarheid / punctualiteit zonder aanvullende investeringen maar eventueel

wel door middel van enkele ruimtereserveringen gerealiseerd worden. De aldus gerealiseerde reservecapaciteit dient voor:

- het opvangen van autonome groei tijdens de levensduur van de infrastructuur;
- het opvangen van geplande groei:
  - koppeling van beide tramlijnen
  - impuls aan HOV naar de Uithof door herontwerp van het stedelijke en regionale busnetwerk
  - versterking transferiumfunctie in de Uithof en Westraven
  - ruimtelijke ontwikkelingen in de Uithof
  - mogelijke doortrekking naar Zeist

#### **4.4 De kosten van uitbreiding van het tramsysteem**

Zowel de investeringen als de exploitatiekosten van een tramsysteem zijn hoger dan voor een bussysteem. Hierbij geldt de kanttekening dat voor het bieden van een hoogwaardige verbinding met voldoende capaciteit naar de Uithof de opwaardering van bus naar tram voor de geplande HOV baan naar de Uithof onontkoombaar is. Het huidige bussysteem is succesvol en zit op deze route reeds tegen zijn capaciteitsgrens aan.

De investeringen voor de geplande HOV baan vanaf het Centraal Station naar de Uithof als tram bedragen € 100 mio. Voor een HOV baan met bus bedraagt de beschikbare dekking € 50 mio. Hierbij moet bedacht worden dat voor de HOV baan uitgevoerd als bus, in de Adama van Scheltemabaan en in de Uithof geen aanvullende investeringen benodigd zijn en voor de tram wel.

Daarnaast bedragen de extra investeringen voor de doortrekking van de tram door de OV Terminal in het Stationsgebied tussen de € 25 - € 50 mio.

De exploitatiekosten voor een tram zijn hoger dan voor een bus. Doordat een tram extra reizigers trekt en doordat per voertuigeenheid meer reizigers met behulp van één bestuurder getransporteerd kunnen wordt een deel van deze stijging gecompenseerd. Het exploitatiesaldo (exploitatiekosten minus kaartopbrengsten, zijnde het deel dat door de opdrachtgevende overheid bijgesteld wordt) is voor de tram tot ca. 5% ongunstiger dan voor bus. Dit komt overeen met ongeveer € 0 tot € 1,5 mio per jaar. Wel moet bedacht worden dat de opbrengsten voorzichtig zijn ingeschat en dat er mogelijkheden zijn om de exploitatie te verbeteren door de aansluiting van het busnetwerk op de tram te verbeteren.

#### **4.5 Wat levert een gekoppeld tramsysteem op?**

De nieuwe tramlijn van Nieuwegein en IJsselstein naar de Uithof betekent een keuze voor een hoogwaardig systeem met hoge capaciteit. Het tramsysteem is:

- modern en attractief

- comfortabel voor de reiziger: gelijkvloerse instap, goede rijeigenschappen, geen trillingen en stil
- veilig: een grotendeels vrijliggende baan, mogelijkheid tot lokaal een extra beveiligingssysteem indien de situatie er om vraagt
- milieuvriendelijk voor de stad: groene banen waar mogelijk, geen uitlaatgassen, geen fijnstof, stil, vervanging van autoverkeer en dieselbussen
- snel: door de railgeleiding zijn hogere snelheden mogelijk op eenzelfde baanbreedte
- toekomstvast: het systeem kan stapsgewijs reizigersgroei opvangen op de lijn zelf, binnen de stad en binnen de regio

Voor het trajectgedeelte van het Centraal Station naar de Uithof bedraagt de prognose van aantal instappers op een werkdag in 2015 circa 33.000. Dit is ongeveer 10% meer dan voor HOV Bus is berekend. Deze groei komt door:

- grotere aantrekkingskracht van het product tram
- de doorkoppeling met de lijn naar Nieuwegein/IJsselstein
- aanzuigende werking door grotere aangeboden capaciteit

Het betreft een voorzichtige berekening. Aanvullende groeifactoren zijn te vinden in:

- groei van het aantal treinreizigers en overstappers via de nieuw OV Terminal
- optimalisatie van het buslijnnennet

Voor het tracédeel vanuit IJsselstein en Nieuwegein naar Utrecht Centraal Station bedraagt het aantal instappers op een gemiddelde werkdag in 2006 ongeveer 40.000. Ook voor dit tracédeel is een groei in het aantal reizigers te verwachten als gevolg van de modernisering en doorkoppeling van de lijn. Voor de gehele lijn worden derhalve in 2015 tussen de 70.000 en 80.000 instappers per dag verwacht.

Een eerste analyse van het vervoerspotentieel van de doortrekking naar Zeist geeft een positief resultaat van tussen de 7.500 en 12.500 reizigers per werkdag, afhankelijk van de ontsluiting binnen Zeist. Het is sterk aan te bevelen om bij positieve besluitvorming over vernieuwing en uitbreiding van het tramsysteem nut en wenselijkheid van deze verbinding nader te onderzoeken. Dat geldt evenzeer voor een verlenging van de lijn Nieuwegein-IJsselstein richting Vianen.

Slotsom:

Het tramrapport van HTM consultancy komt tot de conclusie dat wie de kosten van investeren in een tramsysteem afzet tegen de baten van het reizigersvervoer in stad en regio, een positief saldo overhoudt waarmee een keuze voor een gemoderniseerd, uitgebreid en gekoppeld tramsysteem goed te verantwoorden is.

## 5 LEDEN VAN DE INTERNATIONALE KLANKBORDGROEP

### *dr.ing. Walter Keudel, lid van de internationale Klankbordgroep*



#### **CV van dr.-ing. Walter Keudel**

Dr.-ing. Walter Keudel studeerde civiele techniek aan de TU Aken. Hij was assistent-hoogleraar aan de TU's van Wenen, Stuttgart en Bochum. Onder andere directeur van Hamburg Consult, het adviesbureau van de Hamburger Hochbahn, het OV-bedrijf van Hamburg met ondergrondse en busnet. Algemeen directeur van Stadtbahn Saar en daarna Saarbahn, het eerste tram-treinsysteem in Duitsland dat in 1997 in Saarbrücken werd geopend; verantwoordelijk voor ontwerp, bouw en bedrijf van dit railsysteem en voor het busnet in de regio Saarbrücken.

Twee jaar voorzitter van het Light rail Committee van de UITP (internationaal verband van OV-bedrijven); ere lid van de UITP.

#### **Walter Keudel over het openbaar vervoer in Utrecht:**

De toestand van vandaag kan als volgt worden beschreven: de capaciteit van het bussysteem is onvoldoende, met name voor verdere ontwikkeling van het OV-systeem, zoals dagelijks te zien in de spits rondom CS. Het bestaande railsysteem, dat nu bijna 30 jaar draait, is ouderwetse technologie (gedeeltelijk spoorwegtechniek) die niet geschikt is voor een net in Utrecht. Maar internationale voorbeelden tonen aan, dat de vorderingen in spoorontwerp en railvoertuigen nieuwe mogelijkheden bieden die tram veel beter geschikt maken om in de historische en nieuwe stedelijke omgeving van Utrecht ingepast te worden. Het besluit van tien jaar geleden om geen railsysteem te kiezen was naar mijn mening juist, met de technologie van toen. Maar vandaag biedt de technologie nieuwe en veel betere oplossingen waardoor een tram beter in de stad past dan een bus. Daarom ben ik van mening, dat nu gekozen moet worden voor een modern light rail systeem. Dat is de beste keuze voor de ontwikkeling van het OV-systeem voor de toekomst. Op deze wijze behalen de verantwoordelijke overheden het grootste rendement voor Utrecht uit de nieuwe ontwikkelingen en uit de beslissing van tien jaar geleden.

### *Dr.-ing. Wolfgang Predl, lid van de internationale Klankbordgroep*



“Mijn naam is dr.-ing. Wolfgang Predl en ik heb veertig jaar gewerkt voor de Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), het openbaar vervoerbedrijf van Berlijn.

Bij BVG ben ik o.a. verantwoordelijk geweest voor:

- techniek van de ondergrondse
- modernisering van het tramsysteem

- techniek in de hele onderneming, met zwaartepunten Investerings en Ontwikkeling.

Na de val van de muur was ik 11 jaar lang directeur van de Berlijnse tram en daarnaast nog 4 jaar ook directeur van de Berlijnse U-bahn.

Met een team medewerkers ben ik verantwoordelijk geweest voor de inbedrijfstelling van de tram in Athene voor de Olympische Spelen van 2004. In het VDV ben ik enkele jaren voorzitter geweest van de werkgroep Railvoertuigen. Binnen UITP ben ik lid geweest van zowel het metrocomité als van het Light railcomité.”

Een korte opmerking over het verkeer in Utrecht:

De bijeenkomst van de International Reference Group was mijn eerste bezoek aan Utrecht. Deze mooie stad met historisch centrum heeft grote indruk op mij gemaakt. Het openbaar vervoer op korte en lange afstand zoals dat samenkomt rondom het Centraal Station was voor mij interessant. Daarbij heb ik vooral gekeken naar het busverkeer richting universiteit .Op grond van mijn ervaringen heb ik toen uitgeroepen: Dit vraagt om rails! Moderne tramsystemen zijn bijzonder geschikt voor deze toepassing en zijn zeer aantrekkelijk voor de passagier.

### **Paul Davison BSc, MSc, MBA, CEng, MIMechE, lid van de internationale Klankbordgroep**



Afgestudeerd ingenieur met daarnaast bedrijfseconomische opleiding, die gewerkt heeft in projectmatig werkende bedrijfstakken zoals stroomproductie, energie, ontwerp van marineschepen, scheepsbouw en – reparatie. Sinds 1985 betrokken bij privatiseringsprogramma's en samenwerkingsprogramma's van overheid en bedrijfsleven. Recentelijk betrokken bij vervoer waaronder bus, spoorwegen en light rail. Dit betrof onder andere advieswerk voor exploitatie voor een busbedrijf en de functie van manager voor het opstellen van de bieding voor een spoorconcessie. Algemeen directeur van een regionaal

spoorbedrijf. Ontwikkelde een uitgebreide business case voor een groep bedrijven die wilde uitbreiden naar vervoerprojecten in Europa. Sinds november 2001 algemeen directeur van Tramtrack Croydon Limited; heeft het bedrijf weer financieel gezond gemaakt en de omzet vergroot

Citaat:

*“Trams zijn de beste vorm van openbaar vervoer voor grote vervoersstromen; ze stimuleren lokale investeringen en de vernieuwing van stadscentra terwijl ze de milieuvervuiling en de OV-exploitatiekosten verminderen”*



*Het centrum van Croydon*