Simulaties OVT Utrecht

Inpassing Uithoflijn en toekomstig tramnetwerk inclusief relaties met overig verkeer

Projectorganisatie Uithoflijn Dhr. E. van den Boogaard

Versie: 0.2

AGV-Movares Remco van der Wösten

Utrecht, 27 April 2011

AGV·Movares

Inhoudsopgave

M	anagei	3	
In	leiding	6	
	1.1	Algemeen	6
	1.2	Aanleiding en doel	6
	1.3	Gehanteerde bronnen	6
2	Loop	stromensimulatie	8
	2.1	Werkwijze	8
	2.2	Doel	8
	2.3	Overzicht	8
	2.4	Uitgangspunten	9
	2.5	Conclusie	9
	2.6	Bronvermelding	10
3	Verk	eerssimulatie	11
	3.1	Werkwijze	11
	3.2	Doel	11
	3.3	Overzicht	11
	3.4	Uitgangspunten	12
	3.5	Conclusies	13
	3.6	Bronvermelding	14
4	Relat	ties Bus en Tram met overig verkeer	15
	4.1	Werkwijze	15
	4.2	Doel	15
	4.3	Overzicht	15
	4.4	Uitgangspunten	15
	4.5	Conclusies	16
Bi	jlagen		18
	olofon		1

Managementsamenvatting

Aanleiding simulatiestudies

Voor een goede OV-ontsluiting van de Utrechtse stadsregio is naast een spoor- en busnetwerk ook een regionaal tramnetwerk nodig, met de Uithoflijn als eerstvolgende tramverbinding gekoppeld aan de huidige sneltram Nieuwegein/IJsselstein (SUNIJ-tram). De komende jaren gaat de vraag naar regionaal openbaar vervoer op een aantal corridors sterk toenemen, vooral naar De Uithof. De omvang van het OV-gebruik is nu al op het niveau dat in 2020 werd verwacht, het maximum waarop de OV-Terminal is ontworpen. Het in 2005 en 2006 vastgestelde definitief ontwerp van de OV-Terminal van de OV-Terminal maakt de inpassing van De Uithoflijn en het beoogde regionale tramnetwerk niet mogelijk, omdat de toen voorziene (HOV)buslijnen volledig moesten worden gefaciliteerd en de eindigende SUNIJ-tram. Inmiddels is er de vervoerkundige noodzaak om de HOV Om de Zuid als Uithoftramlijn te realiseren en te koppelen aan de SUNIJ-tram.

De opgave is nu om voorstellen te doen tot wijziging van het definitief ontwerp van de OV-Terminal door een nieuw ontwerp te presenteren dat de aanleg van de Uithoflijn en het tramnetwerk mogelijk maakt. Dit ontwerp moet minstens kwalitatief gelijkwaardig zijn aan het huidig ontwerp ..

Hiermee wordt invulling gegeven aan de afspraak tussen de minister van Infrastructuur en Milieu en de regionale overheden - tijdens het BO-MIRT van 3 december 2010 - om ten behoeve van de rijksbijdrage voor de Uithoflijn, adequate afspraken over de inpassing van de tramverbinding in het nationale Sleutelproject Utrecht CS en de aansluiting op de SUNIJ-lijn te maken.

Uitgangspunten voor het gewijzigde ontwerp zijn:

- het programma van eisen voor de OV-Terminal versie 6.3 (inclusief dezelfde scope en gebiedsbegrenzing),
- het integraal programma van eisen voor het regionaal tramsysteem
- de huidige planning van de OVT en de Uithoflijn.
- de besluiten op basis van studies dat de tramhaltes aan de binnenstadszijde komen,
- het tramnetwerk gefaseerd wordt gerealiseerd
- iedere tussenfase als eindfase moet kunnen functioneren.

Ter onderbouwing van de het gewijzigde ontwerp zijn een aantal simulatieonderzoeken verricht.

Uitgevoerde Simulaties OV Terminal

Het huidige ontwerp van de OVT terminal (DO OVT 2005/addendum 2006) voorziet haltering van bussen aan zowel de binnenstadzijde als aan de jaarbeurszijde en de eindigende SUNIJ-tramlijn halterend aan de Jaarbeurszijde.

Fasering: Bij de inpassing van de Uithoflijn als eerste nieuwe tramlijn van het toekomstig tramnetwerk hoort een fasering in tijd:

 Tussenfase: In deze fase is de Uithoflijn aangelegd en halteert in de OV Terminal als tram aan de binnenstadzijde en bussen aan de binnenstadzijde en aan de Jaarbeurszijde De Uithoflijn is dan gekoppeld met de SUNIJ. Er halteren in deze fase bussen aan zowel de binnenstadzijde als aan de jaarbeurszijde. - Eindfase: Bij de verdere uitbouw van het tramnet zullen er drie tramlijnen halteren in de OV terminal waarbij alleen trams aan de binnenstadzijde en alle bussen aan de Jaarbeurszijde halteren (eindfase).

Dit betekent dat de lijnvoering en het aantal bussen/trams verschilt met de komst en inpassing van de Uithoflijn en het toekomstige tramnetwerk ten opzichte van de gehanteerde aannames bij het huidige ontwerp van de OV Terminal. Om deze consequenties van de inpassing van de Uithoflijn (tussenfase) en het gehele toekomstige tramnetwerk (eindfase) ten aanzien van capaciteit, veiligheid, loopstromen ed. onderbouwd in beeld te brengen zijn de volgende verkeersen loopstromen simulaties uitgevoerd voor zowel de tussenfase als de eindfase:

- In 2006 en 2008 zijn verkeersimulaties uitgevoerd voor het huidig definitief ontwerp van de OV Terminal (DO OVT 2005/addendum 2006) met de vigerende uitgangspunten, waaronder de SUNIJ-tramhalte aan de Jaarbeurszijde en de reizigersprognoses uit 2005.
- In 2009 zijn opnieuw verkeersimulaties uitgevoerd voor het huidig definitief ontwerp van de OV terminal en voor de Uithoflijn als tramlijn die aan de binnenstadzijde halteert en met de SUNIJ lijn gekoppeld is (tussenfase). Deze simulaties zijn uitgevoerd met geactualiseerde gegevens;
 - ochtendspits in plaats van avondspits,
 - Gewijzigde halteertijden en ontstiptheid op basis van uitgevoerde metingen op bestaande haltes.
 - Gewijzigde halteertijden als gevolg van nieuwe uitgangspunten dat de ontwaardingsapparatuur voor de OV-chipkaart niet op het perron maar in de bus plaatsvindt (voor de tram wel op het perron);
 - Grotere afstand van 24m tussen de halteclusters vanwege het ophogen van de perrons naar 18cm vanwege nieuwe richtlijnen¹, waardoor bussen niet meer met de neus over het perron kunnen draaien. Hierdoor is de netto ruimte voor bussen afgenomen,
 - Gewijzigde frequenties en materieel van buslijnen, conform de opgave van de BRU.
- In 2010 en 2011 zijn verkeer en loopstromen simulaties uitgevoerd om inzicht te bieden in de effecten van de ontwerpen van de inpassing van de Uithoflijn en het tramnetwerk in de OV Terminal in zowel de tussenfase als de eindfase. Tevens zijn voor zowel de tussenfase als de eindfase voor alle vervoersstromen (voetgangers, fietsers, auto, bus, tram, taxi) de effecten zichtbaar gemaakt. Voor deze simulaties voor de OV Terminal zijn de actuele vervoersmodellen en reizigersprognoses van Goudappel gehanteerd en Prorail betreffende de gevolgen van PHS.

Conclusies uit simulatiestudies

Uit de onderzoeken blijkt dat door inzet van meer trams in plaats van hoogfrequente (dubbelgelede) bussen, de optimalisatie van locaties en het ontwerp van bushaltes (zaagtandperrons) en optimalisatie van de busdienstregeling, de volgende positieve conclusies ten opzichte van het definitief ontwerp van de OV Terminal 2005/addendum 2006 kunnen worden getrokken voor zowel de tussenfase als de eindfase :

¹ De toegankelijkheidseisen (w.o. 18 cm hoog perron) zijn bindende afspraken met het Rijk. Op moment van schrijven van deze rapportage is dit nog geen wet. Naar verwachting wordt dit op korte termijn wel opgenomen in de Wet gelijke behandeling.

- de capaciteit van het OV Terminal en daarmee het regionale OV- systeem als geheel wordt vergroot, vooral als gevolg van de inpassing van de tramsysteem met een hogere vervoerscapaciteit.
- de loopstromen verminderen doordat de haltering van de drukste lijnen (tram) in het voorgestelde ontwerp gunstiger is ten opzichte van stijgpunten en treinperrons. Daarnaast hoeven veel mensen niet meer door de OVT te lopen omdat de trams doorrijden naar de binnenstadzijde van de OVT. In het huidige ontwerp zouden alle reizigers moeten overstappen en door de OV Terminal moeten lopen. Verder stappen met het voorgestelde ontwerp veel meer reizigers met de bestemming binnenstad aan de binnenstadszijde uit en hoeven niet eerst door de OV Terminal naar de andere zijde van de Terminal te lopen. Ondanks dat meer reizigers gebruik maken van de OV- Terminal neemt het aantal loopstromen af; men hoeft gemiddeld minder te lopen.
- De reistijd voor de reiziger per saldo verbetert, dit als gevolg van een vlottere verkeersafwikkeling van bussen/trams en een verkorting van de loopstromen.
- de veiligheid wordt verkregen doordat op de drukste momenten de norm voor het aantal mensen per m2 niet wordt overschreden en de perrons en stijgpunten voldoende capaciteit bieden.
- het reizigers comfort wordt gevonden in de verbetering van de reistijd en de vergroting van de capaciteit van de OV terminal als geheel. Minder reistijd wordt verkregen vanwege het korter lopen naar de volgende bestemming (loopstromen). Daarnaast levert de vergroting van de capaciteit minder lange wachttijden en minder drukte op perrons en stijgpunten.
- Overall kan worden geconcludeerd dat in het nieuwe ontwerp door het toepassen van de zaagtand de grootste vertragingspieken die in de simulatie van 2010 zijn geconstateerd zijn weggenomen. Dit is gevolg van het beschikbaar hebben van een 2-tal extra clusters. Het hele systeem werkt naar behoren tot goed. Indien een optimalisatieslag wordt doorgevoerd zal het ontwerp met zaagtand naar verwachting beter presteren dan de simulatie uit 2010. Er zijn minder en lagere pieken en de gemiddelde verdaging zal liggen onder die van de simulatie uit 2010.
- Minder congestie en conflicten tussen ov en overig verkeer en met overig verkeer De inzet van trams in plaats van bussen met haltering van trams aan de binnenstadzijde vermindert de verkeerscirculatie en 'conflicten' tussen bus en trams met ander verkeer. Grotendeels doordat trams in een veel lagere frequentie rijden (de verkeersbewegingen nemen met circa 25% af) en daarmee de wachttiid voor het overig verkeer sterk afneemt. De OV- exploitatiekosten nemen hierdoor ook per saldo af. Door de geleiding per rail nemen trams ook minder ruimte in beslag en zwenken minder uit. De kruisingen van bus en tram met overig verkeer (auto, voetgangers, fietsers) in het Stationsgebied is gesimuleerd. De routes voor dit overig verkeer zijn in alle fasen hetzelfde (zo min mogelijke gelijkvloerse kruisingen). Uit deze simulatie wordt geconcludeerd dat op enkele punten knelpunten ontstaan. Deze zijn echter op te lossen zonder grootschalige verbouwingen maar met by verplaatsing van bushaltes, VRI's, andere route. De knelpunten zijn niet anders dan in de situatie van het huidige ontwerp OVT 2005/addendum 2006. Ze zijn wel kleiner vanwege de vermindering van wachttijd van het overig verkeer vanwege de lagere frequentie van trams ten opzichte van bussen. Indien met bussen wordt gereden in plaats van trams zullen bij de reizigersgroei in de toekomst het aantal bussen fors moeten stijgen waardoor er meer en grotere conflicten met het overig verkeer zullen ontstaan. Hiermee kan geconcludeerd worden dat het nieuwe ontwerp geen verslechtering is van het huidige DO OVT 2005/addendum 2006.

Inleiding

1.1Algemeen

Ten behoeve van de inpassing van de Uithoflijn en het toekomstig tramnetwerk in de OV-terminal (OVT) waarbij de trams aan de binnenstadzijde halteren, is een nieuw Voorontwerp regionaal OV gemaakt (VO 2011). Voor het opstellen van dit ontwerp zijn simulatie studies uitgevoerd. Hier is onderscheid te maken tussen de verkeerssimulaties en de loopstromensimulaties (incl. overstaprelaties).

Het nieuwe ontwerp gaat uit van 4 fasen:

- Referentiefase: De oplevering van de OV-terminal (fase 1);
- Tussenfase: De aanleg van de Uithoflijn met een in eerste instantie technische koppeling (fase 2a), gevolgd door een vervoerskundige koppeling met de SUNIJ-lijn (fase 2b);
- Eindfase 2 tramlijnen: De aanleg van de 2^e tramlijn Uithof Binnenstad Leidsche Rijn (fase 3):
- Eindfase 3 tramlijnen: De aanleg van de 3e tramlijn naar Zuilen/Overvecht (fase 4).

In deze rapportage wordt in hoofdstuk 2 een korte samenvatting gegeven van de loopstromen simulaties. In hoofdstuk 3 is eenzelfde samenvatting voor de verkeerssimulaties.

.2Aanleiding en doel

Om te kunnen voldoen aan de subsidievoorwaarden van het Rijk voor de Uithoflijn is het van belang te kunnen aantonen dat met het VO 2011 de kwaliteit van de OVT minimaal gelijk blijft aan het ontwerp OVT 2005/addendum 2006. Dat vereist inzicht in aspecten zoals: bezettingsgraden per cluster, vertragingen, inpassing etc. Hieruit kunnen conclusies worden getrokken ten aanzien van capaciteit en de veiligheid. Om dit inzicht te verkrijgen zijn simulatie onderzoeken uitgevoerd waarbij in alle maatgevende fasen en voor alle modaliteiten (voetgangers, fietsers, auto, bus, tram, taxi) de effecten van het VO 2011 zichtbaar worden.

1.3Gehanteerde bronnen

Voor de simulaties zijn als input het aantal geprognosticeerde reizigers in het OVT gebied gebruik zoals naar huidig inzicht.

De reizigersprognoses voor het regioaal OV, die als basis zijn gebruikt voor de simulaties in 2011 en update van de simulaties 2010, zijn gebaseerd op het Utrechtse Verkeersmodel Regio Utrecht (Goudappel dd. 22 april 2011). Zie bijlage 8. Dit Verkeersmodel maakt tevens onderdeel uit van de Maatschappelijke Kosten Batenanalyse voor de Uithoflijn (dd. 22 april 2011) welke door het Ministerie van I&M worden getoetst. Zie bijlage 7. Voor de prognose van de treinreizigers is als bron gebruikt de opgave van ProRail, realisatie 2010 en het prognosemodel Trans 2020 BBB. Deze cijfers laten zien dat de reizigersprognoses naar huidig inzicht ten opzichte van waarmee gerekend is bij het huidige ontwerp DO OVT 2005/addendum 2006 hoger liggen.

(Prognose) In/uit/overstapbewegingen OVT Utrecht d.d. 2011.

aantal in/uit/overstappers per dag

trein		regionaal OV				
	DO 2005	huidig inzicht		DO 2005	huidig inzicht	
1995	148.000	-	1995	102.500	-	
2000	165.000	-	2000	111.000	-	
2005	195.200	-	2005	122.000	-	
2010	225.300	237.500	2010	133.000	152.200	
2015	255.500	289.900	2015	144.000	168.400	
2020	284.500	342.300	2020	148.500	184.600	
2025	313.500	394.700	2025	153.000	200.800	

Naast deze reizigersprognose zijn gegevens verkregen van de gemeente Utrecht. Het betreft hier met name de gegevens van de VRI"s (COCON-regelingen) die rechtstreeks in het model zijn ingevoerd. Hierin zijn ook opgenomen de intensiteiten van het autoverkeer en het fietsverkeer. Ten aanzien van het bevoorradingsverkeer heeft separaat overleg plaatsgevonden met de gemeente Utrecht.

2 Loopstromensimulatie

2.1Werkwijze

Er zijn drie simulaties uitgevoerd voor de loopstromen in de OV-terminal. De onderzoeken zijn uitgevoerd door het bureau InControl. Om deze studie te kunnen uitvoeren is een model ontwikkeld van het toekomstige tramperron. Deze is gekoppeld aan het bestaande simulatiemodel van de nieuwe OV-terminal Utrecht Centraal, die is ontwikkeld in opdracht van ProRail. Deze koppeling zorgt ervoor dat de volledige dynamiek van de perrons, stijgpunten en de stationshal meegenomen wordt. InControl heeft eveneens de loopstromen simulaties voor ProRail uitgevoerd. Door gebruik te maken van dezelfde modellen is er synergie verkregen tussen de onderzoeken voor ProRail en de onderzoeken voor het regionale OV.

De simulaties verschaffen inzicht in de transferkwaliteit van de loopstromen op zowel bus- en tramperrons als het gedeelte van de stationshal dat zich in de directe omgeving van de perrons bevinden. De focus van de studie ligt op het beantwoorden van de vragen of de capaciteit en het comfort van de tramperrons zelf voldoende zijn, of de capaciteit van verbindende trappen en roltrappen van en naar de OV-terminal voldoet en welke vertragingen optreden bij de stijgpunten.

2.2Doel

Doel van deze simulatie is het bepalen of er capaciteitsproblemen ontstaan op stijgpunten en de perrons en in de centrale hal van de OVT.

2.3Overzicht

Simulatie uit 2010 voor de eindfase

In 2010 is een loopstromen simulatie uitgevoerd voor fase 3 Deze simulatie betreft de fase met 2 tramlijnen (fase 3: situatie met 2 tramlijnen aan de binnenstadszijde en een busterminal aan de Jaarbeurszijde). De eindfase in fase 4 (situatie als fase 3 maar met 3 tramlijnen) is niet gesimuleerd². Deze simulatie beperkt zich tot de binnenstadszijde, omdat de omvorming van bus- naar tramperron (binnenstadszijde) leidt tot hogere aantallen reizigers, terwijl de omvorming van tram- naar busperron juist leidt tot lagere aantallen reizigers. Daarmee waren eventuele knelpunten alleen aan de binnenstadszijde te verwachten.

Tevens is in 2010 een voetgangerssimulatie uitgevoerd voor fase 4 en het DO OVT 2005. Deze fase betreft specifiek de omvang van de voetgangersstromen van de oost- naar westzijde door de OVT voor fase 4 en referentiefase 0.

² Reden hiervoor is dat uit de haalbaarheidsstudie is aangegeven dat vanuit exploitatieoogpunt het beter is om voor een derde tramlijn een extra perron te maken. De locatie hiervoor dient nog nader te worden onderzocht. In de tekeningen bij het ontwerp 2011 is hiervoor een ruimtereservering opgenomen.

Simulatie uit 2011 voor tussenfase

In 2011 is een loopstromen simulatie uitgevoerd voor fase 2.

Deze fase betreft de tussenfase (fase 2a en 2b); de aanleg van de Uithoflijn met in eerste instantie een technische(2a) koppeling en vervolgens een vervoerskoppeling met de SUNIJ-lijn (2b). Doel van deze simulatie is het bepalen of er capaciteitsproblemen ontstaan op stijgpunten en de perrons en in de centrale hal van de OVT.

Tevens is in 2011 een voetgangerssimulatie uitgevoerd voor fase 2.

Deze simulatie betreft de omvang van de voetgangersstromen tussen de diverse perrons en uitgangen van de OVT, waaronder de reizigersstroom van de oost- naar de westzijde door de OVT.

De rapporten behorende bij deze simulaties zijn te vinden als bijlage 1, 2 en 3

2.4Uitgangspunten

Voor de loopstromen en voetganger simulatie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Tram en perron indeling:

De stationshal is te bereiken via een tweetal roltrappen en een tweetal trappen.

Er wordt gereden met gekoppeld trammaterieel.

De simulatie van 2010 gaat ervan uit dat de Rabobrug niet is aangesloten op de perrons en de fietsflat boven het perron aan de binnenstadszijde is gerealiseerd.

Voor de simulatie van 2011 is als uitgangspunt gehanteerd dat de Rabobrug niet is aangesloten op de perrons. De fietsflat is niet gerealiseerd en in de eindsituatie bevinden de fietsenstallingen zich onder de stationspleinen Oost en West.

Invoer:

BBB dienstregeling in 2020

Level of service normen:

De drukte van reizigers wordt weergegeven aan de hand van het level of service concept. Dit geeft het aantal reizigers aan die zich per vierkante meter binnen een bepaald gebied bevinden.

Vergelijking tussen de simulaties

Een vergelijking tussen de diverse simulaties is mogelijk op hoofdlijnen en trends, omdat er verschillen zitten in de uitgangspunten, zoals de fietsflat. Tevens zitten er kleine verschillen in de gebruikte matrices die als input hebben gediend.

2.5Conclusie

Conclusies loopstromen fase 3 (eindfase)

- De situatie met twee tramlijnen op één perron (2025) voldoet in de ochtendspits (drukste moment) aan de normen. Hierbij zijn er een tweetal opmerkingen:
- 1. Hoewel binnen de marge lopen er in het deel waar de stromen van de fietsflat en die van de trams samenkomen regelmatig veel reizigers. Deze fietsflat is na het uitvoeren van de simulatie geschrapt uit de plannen.
- 2. Een aantal van de locaties waar de drukste tramlijnen halteren voldoet in de simulatie strikt gezien net niet aan de norm voor loopgebieden. Echter in werkelijkheid zullen de reizigers zich iets meer tussen de pilaren verspreiden waardoor de drukte wat minder zal zijn. Daarbii is het feitelijk gezien ook een wachtgebied.
- Vertragingen voor uitstappers uit de tram tot bovenaan de (rol-) trappen zijn minimaal.
- Roltrappen worden druk, echter de drukte voor de roltrappen en trappen is acceptabel.
- De beschikbare breedte naast de (rol)trappen is voldoende mits er één minder drukke tram aan de noordzijde (perron 1 of 4) wordt neergezet.
- Vooral de lijnen Groen 4 en Rood 2 worden af en toe behoorlijk druk. Mochten er al veel mensen in de tram zitten, dan kan dit als gevolg hebben dat niet alle reizigers in de tram passen.

•Ten aanzien van de overstaprelaties tussen Oost en West wordt overall geconcludeerd dat met een dedicated tram perron aan de binnenstadzijde en een dedicated perron aan de jaarbeurszijde het aantal bewegingen van reizigers door de OV-Terminal drastisch naar beneden gaat. Uit de cijfers is te zien dat er bij de situatie waarbij aan beide zijden van de OV-Terminal bussen staan de percentages van reizigers die over de traverse moeten lopen veel groter is. De overstaprelatie tussen bussen onderling is derhalve groter dan de overstaprelatie tussen tram en bus.

Conclusies loopstromen fase 2 (tussenfase)

- Op basis van de verstrekte gegevens zijn geen problemen aan het licht gekomen met betrekking tot stijgpunten op de tram-/busperrons;
- De transfer door de corridor (ook in de pieken) kan op een fatsoenlijke manier worden afgehandeld;
- Bij de tramhalte(s) op perroneiland oost zijn met de huidige gegevens geen problemen geconstateerd. Wanneer er echter ook een drukke tram op perron 4 halteert, verminderen de uitwijkmogelijkheden voor de reizigers op perron 3 en kan congestie optreden;
- Er zijn geen significante verschillen waargenomen tussen variant fase 2a en 2b;
- Betere spreiding van trams/bussen over plaats en tijd kan de waargenomen drukte op de perrons verminderen.

2.6Bronvermelding

Rapport: "Nieuwe OV terminal Utrecht CS, Loopstromen simulatie tramperron Oost"dd. 26-11-2010. Incontrol Simulation Solutions.

Memo: "Reizigersstromen overstappers tram/bus"dd. 16-12-2010 AGV-Movares Rapport: "Nieuwe OV-Terminal Utrecht CS, Loopstromen simulatie faseringen tramconfiguratie"dd. 29-3-2011. . Incontrol Simulation Solutions.

3 Verkeerssimulatie

3.1Werkwijze Er zijn drie simulaties uitgevoerd naar de verkeerstromen. De onderzoeken zijn uitgevoerd door AGV-Movares. De simulaties zijn uitgevoerd in een dynamisch verkeersmodel. Eerdere simulatie onderzoeken voor het DO OVT 2005/addendum 2006 zijn uitgevoerd met het simulatiemodel VISSIM versie 5.10 dat door ProRail is gebruikt. AGV-Movares heeft dit model eveneens gebruikt voor de verkeersimulatie voor de Uithoflijn en het tramnetwerk. Hierbij wordt voorkomen dat bij andere uitkomsten dan de eerdere modellen er discussie ontstaat over de mogelijke verschillen. AGV-Movares heeft eveneens de verkeersimulaties voor ProRail uitgevoerd. Door gebruik te maken van dezelfde modellen is er synergie verkregen tussen de onderzoeken voor ProRail en de onderzoeken voor het regionale OV.

> Middels deze simulaties wordt van een aantal mogelijkheden inzichtelijk gemaakt wat de gevolgen zijn voor de prestaties van de bus en tramterminals. Gekeken wordt onder andere naar de invloed op de vertragingen (comfort), de gemiddelde snelheden, op reistijden, naar veiligheid (VRI's, voetgangers- en fiets oversteekplaatsen, autoverkeer) en invloed van en op de toeleidende routes van bus.

Inzichtelijk maken van de verkeerskundige consequenties van de voorgestelde tussenfase en eindsituatie van het tram- en busnetwerk in en rondom de OVT.

3.3Overzicht

Simulatie uit 2009 voor DO OVT 2005/addendum 2006 en tussenfase met een recht perron a/d westzijde

In 2009 is een verkeersimulatie uitgevoerd in opdracht van het BRU. Dit onderzoek is uitgevoerd om duidelijkheid te verschaffen of de vigerende ontwerpen van de OVT Utrecht voldoen op basis van de laatste inzichten en randvoorwaarden. Tevens is in dit onderzoek een belangrijk uitgangspunt dat het totale gebied rondom het station in een simulatie wordt gegoten, dus zowel aan de oost als de westzijde in één simulatie. In dit onderzoek is het DO 2005/ addendum 2006 en de tussenfase 2 gesimuleerd. Daarnaast is ook een variant gesimuleerd waarbij de Uithoflijn aan de westzijde halteert. Deze drie varianten zijn in dit onderzoek met elkaar vergeleken.

Simulatie uit 2010 voor tussenfase en eindfase met een recht perron aan de westzijde De simulaties voor deze fasen zijn gebaseerd op het simulatieonderzoek uit 2009. Er is gebruik gemaakt van elementen uit de Simulatie 2009, de opzet en basis van beide simulaties zijn hetzelfde, evenals de technische input. Overige uitgangspunten zoals frequenties, type materieel, clusterindelingen, perron lay-out etc. zijn in overleg met het BRU bepaald. Er heeft een startoverleg plaatst gevonden waarin de belangrijkste uitgangspunten zijn besproken. Daarnaast is er veel email en telefonisch contact geweest over de uitgangspunten. In de loop van het proces is een aantal workshops gehouden, waarin naast een plausibiliteittoets gekeken is of de uitgangspunten goed zijn verwerkt in de simulatie. In dit onderzoek is gekeken naar invloed op reistijden, gemiddelde snelheden en vertragingen (comfort) naar veiligheid (VRI's, voetgangersen fiets oversteekplaatsen, autoverkeer) en invloed van en op de toeleidende routes van bus. De uitgangspunten tussen deze modelstudie en de studie uit 2009 zijn gelijk.

In totaal is in dit onderzoek een groot aantal scenario"s gesimuleerd. De hier opgenomen rapportage beschrijft er hiervan 2; de simulatie voor het jaar 2030 (eindfase) en de simulatie voor het jaar 2020 (tussenfase). De overige simulaties zijn in een separaat rapport opgenomen. Een overzicht van de verschillende simulaties is opgenomen in bijlage 1 van de rapportage 2010.

Simulatie 2011 voor tussenfase en eindfase met een zaagtandperron aan de westzijde De rapportage is gebaseerd op de rapportage van de simulatie uit 2010³. De verschillen tussen beide rapportages zit in het ontwerp van de busterminal aan de Jaarbeurszijde. In de studie uit 2010 is uitgegaan van een normaal recht perron. Eén van de aanbevelingen luidde dat vanwege extra capaciteit op de clusters een zaagtandperron werd aanbevolen. In deze studie is het zaagtandperron onderzocht voor de tussen- en eindfase.

3.4Uitgangspunten

Simulatie 2006/2008

In 2006 en 2008 zijn simulaties uitgevoerd voor het DO 2005 met de vigerende uitgangspunten.

Simulaties 2009/2010/2011: Verschillen in uitgangspunten met simulaties 2006/2008

De simulatie uit 2009 heeft betrekking op de tussenfase. Het vigerende ontwerp van de OVT (DO 2005) is hierin als referentie opgenomen. In deze simulatie is uitgegaan van afwijkende uitgangspunten t.o.v. die in 2006 en 2008. De verschillen in de uitgangspunten zijn het gevolg van nieuwe inzichten, afspraken, nieuwe richtlijnen etc, die over het algemeen een lagere capaciteit van de terminal tot gevolg hebben. Om met deze capaciteitsverlaging rekening te houden en om nieuwe ontwerpen (gebaseerd op de nieuwe uitgangspunten) te kunnen vergelijken (appels met appels vergelijken), zijn de wijzigingen doorgevoerd. In hoofdstuk 3 van het rapport uit 2009 ("simulatie OVT Utrecht, de (on) mogelijkheden onderzocht" d.d. aug. 2009) zijn de verschillen in uitgangspunten ten opzichte van die van de eerdere simulaties uit 2006 en 2008 vermeld waarop het DO OVT is gebaseerd. Het betreft de volgende verschillen:

- Simulatieperiode: ochtendspits in plaats van avondspits; De ochtendspits is het drukste moment van de dag
- Gewijzigde halteertijden en ontstiptheid op basis van uitgevoerde metingen op bestaande haltes
- Gewijzigde halteertijden als gevolg van nieuwe uitgangspunten dat de ontwaardingsapparatuur voor de OV-chipkaart niet op het perron maar in de bus plaatsvindt (voor de tram wel op het perron)
- Grotere afstand van 24m tussen de halteclusters vanwege het ophogen van de perrons naar 18cm vanwege nieuwe richtlijnen⁴, waardoor bussen niet meer met de neus over het perron kunnen draaien. Hierdoor is de netto ruimte voor bussen afgenomen
- Gewijzigde frequenties en materieel van buslijnen, conform de opgave van de BRU.

Simulaties 2009, 2010, 2011

In vervolg op dit onderzoek is in 2010 een simulatie uitgevoerd voor de tussenfase en eindfase 2010 waarbij aan de jaarbeurszijde zich een recht perron bevindt. In 2011 is deze simulatie opnieuw uitgevoerd voor een zaagtandperron. De uitgangspunten tussen de simulatie 2010, 2011

³ Modelstudie stationsgebied Utrecht, een OVT in beweging 2020, 2030, AGV-Movares november 2010

⁴ De toegankelijkheidseisen (w.o. 18 cm hoog perron) zijn bindende afspraken met het Rijk. Op moment van schrijven van deze rapportage is dit nog geen wet. Naar verwachting wordt dit op korte termijn wel opgenomen in de Wet gelijke behandeling.

en de studie uit 2009 zijn verder gelijk. In bijlage 5 van het simulatierapport 2010 zijn alle uitgangspunten weergegeven.

Een van de belangrijkste is de Worst case benadering. Hierbij is het uitgangspunt is dat alle buslijnen zoals deze nu ook rijden ook in het simulatiejaar rijden. Voor de tramlijnen zijn alleen de corresponderende buslijnen vervangen. Er heeft verder geen optimalisatie van het buslijnennet plaatsgevonden. Ook het combineren van buslijnen of het eerder afvangen van bussen op locaties buiten de OVT is niet meegenomen. Op deze wijze ontstaat een worst-case-scenario. De verwachting is dat er eerder minder lijnen dan meer lijnen zullen komen.

3.5Conclusies

Conclusie simulatie 2009 tussenfase

Uit de resultaten van dit onderzoek, waarbij meerdere routes van de Uithoflijn zijn onderzocht evenals de referentievariant (DO OVT 2005/addendum 2006), blijkt dat de Uithoflijn halterend aan de binnenstadzijde en doorgekoppeld met de SUNIJ-lijn in fase 2b het beste functioneert. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door het wegvallen van lijn 12S en het minimaliseren van conflicten met de tram door het zoveel mogelijk uitplaatsen van buslijnen naar busstation West.

Conclusie simulatie 2010 tussenfase en eindfase met rechte perron westzijde Terminal binnenstadzijde:

- Capaciteit van de tramclusters is voldoende
- Capaciteit busclusters benadert plafond
- Problemen ontstaan door combinatie van clusterindeling in relatie tot vertrektijden. Betere afstemming clusterindeling versus vertrektijden zorgt voor verbetering

Busterminal Jaarbeurszijde

- Er ontstaat op enkele clusters een capaciteitsgebrek (uitgangspunt is worst-case scenario);
- Problemen (deels) op te lossen door optimaliseren clusterindeling in combinatie met dienstregeling

Conclusie simulatie 2011 tussenfase en eindfase met zaagtandperron westzijde

Onderscheid wordt gemaakt tussen conclusies voor de tramterminal en de busterminal: Overall kan worden geconcludeerd dat door het toepassen van de zaagtand de grootste vertragingspieken die in de simulatie van 2010 zijn geconstateerd zijn weggenomen. Dit is gevolg van het beschikbaar hebben van een 2-tal extra clusters.

Het hele systeem werkt naar behoren tot goed.

Conclusies eindfase: Busterminal (Jaarbeurszijde)

- Door toepassing van het zaagtandperron zijn de grootste pieken in de vertragingen uit de simulatie van 2010 weggenomen. Dit als gevolg van de 2 extra clusters, waardoor de zwaarst belaste clusters ontlast worden.
- De gemiddelde vertraging voor alle bussen is groter geworden. Oorzaken hiervan zijn:
 - Een aantal onvolkomenheden in de simulatie zijn door de korte doorlooptijd niet verholpen, dit resulteert in extra vertraging.
 - Een optimalisatie qua routering en clusterindeling heeft niet plaatsgevonden (in de simulatie van 2010 wel).

 Als gevolg van de krappe boog bij het smalle busperron zijn hier diverse buslijnen omgeleid/andere routing gekregen. Hierdoor wordt een deel van het smalle perron niet optimaal benut. Indien ter plaatse van de Generaal Knoopkazerne extra ruimte kan worden gevonden. Kan een grote optimalisatieslag gemaakt worden.

Indien bovengenoemde optimalisatie worden doorgevoerd zal het ontwerp met zaagtand naar verwachting beter presteren dan de simulatie uit 2010. Er zijn minder en lagere pieken en de gemiddelde verdaging zal liggen onder die van de simulatie uit 2010.

Conclusies eindfase:Tramterminal (binnenstadszijde):

Ten opzichte van de simulatie uit 2010 zijn hier geen noemenswaardige veranderingen geconstateerd.

Conclusies tussenfase Busterminal (Jaarbeurszijde)

- Door toepassing van het zaagtandperron zijn de grootste pieken in de vertragingen uit de simulatie van 2010 weggenomen. Dit als gevolg van 2 extra clusters. (Netto 1 extra cluster door dat het uitstapcluster op het smalle perron in deze simulatie niet gebruikt wordt.).
- De gemiddelde vertraging is afgenomen ten opzichte van de simulatie uit 2010.
- In fase 2b functioneert de busterminal goed.
- Ten aanzien van de circulatie kan worden aangesloten bij fase 4. Indien deze verder worden geoptimaliseerd, zal het systeem nog beter functioneren.

Conclusies tussenfase Tramterminal (binnenstadszijde)

- De gemiddelde snelheid van de tram is iets afgenomen. Dit wordt veroorzaakt doordat de tram af en toe gehinderd wordt door wachtende bussen. In de simulatie uit 2010 is hiervoor een optimalisatieslag gemaakt. Vanwege de korte doorlooptijd is dit voor de voorliggende simulatie nog niet gebeurt.
- De pieken in de vertraging voor de bussen zijn lager.

Indien een optimalisatieslag zal worden toegepast zal de gemiddelde snelheid van de tram uitkomen op de waarden uit de simulatie uit 2010

3.6Bronvermelding

Rapport: "Simulatie OVT Utrecht, De (on)mogelijkheden onderzocht" dd. aug. 2009, AGV Movares.

Rapport: "Modelstudie Stationsgebied Utrecht, Een OVT in beweging"2020, 2030"dd. oktober 2010, AGV Movares.

Rapport: "Simulatie OVT Utrecht, Zaagtandperron fase 2b en 4"dd. 29 april 2011 AGV Movares.

4 Relaties Bus en Tram met overig verkeer

4.1Werkwijze Er zijn voor de OVT en zijn omgeving simulaties uitgevoerd naar de kruising met overige verkeerstromen (taxi's, auto's, fietsers en voetgangers). Dit zijn dezelfde simulaties die zijn uitgevoerd zijn door AGV Movares voor de verkeerstromen zoals in hoofdstuk 3 behandeld. (zie hoofdstuk 3)

> Middels deze simulaties wordt van een aantal mogelijkheden inzichtelijk gemaakt wat de gevolgen zijn voor de prestaties van de bus en tramterminals en waarbij ook gekeken wordt naar de conflictpunten en veiligheid ten aanzien van overig verkeer (VRI's, voetgangers- en fiets oversteekplaatsen, autoverkeer) en invloed van en op de toeleidende routes van bus.

4.2Doel

Inzichtelijk maken van de verkeerskundige consequenties van de voorgestelde tussenfase en eindsituatie van het tram- en busnetwerk in en rondom de OVT ten aanzien van het overig verkeer.

4.3Overzicht

Simulatie voor tussenfase en eindfase

De simulaties voor het overig verkeer zijn opgenomen in de simulaties uitgevoerd in 2010 zoals omschreven in hoofdstuk 3 voor 2020 (tussenfase) en 2030 (eindfase). In dit onderzoek is gekeken naar invloed op reistijden, gemiddelde snelheden en vertragingen (comfort) naar veiligheid (VRI's, voetgangers- en fiets oversteekplaatsen, autoverkeer) en invloed van en op de toeleidende routes van bus.

4.4Uitgangspunten

Simulatie voor tussenfase en eindfase

Voor uitvoering van de simulaties zijn input gegevens gebruikt van de verschillende verkeerstromen. Het betreft hier met name de gegevens van de VRI"s (COCON-regelingen) welke rechtstreeks in het simulatiemodel zijn ingevoerd. Hierin zijn ook opgenomen de intensiteiten van het auto-verkeer en het fietsverkeer. Ten aanzien van het bevoorradingsverkeer heeft separaat overleg plaatsgevonden met de gemeente Utrecht. Overige uitgangspunten voor het overig verkeer zijn:

- In het Stationsgebied bij de herontwikkeling is zoveel mogelijk gekozen voor ongelijkvloerse kruisingen van OV met fiets en voetgangers. is.
- De trambanen zullen gebruik maken van de HOV-banen
- De reizigers die bij de bus en tramhaltes in- en uitstappen kunnen van het perron alleen via de stijgpunten de centrale hal bereiken en omgekeerd.
- Op de tram en busbanen is er geen medegebruik van ander verkeer behalve nood- en hulpdiensten.
- Aan de Jaarbeurszijde is bij de Mineurslaan en het Westplein een gelijkvloerse kruising met een verkeersregelinstallatie. De tram en bussen krijgen hier voorrang. De kruisingen worden zodanig ontworpen dat er goed zicht is. Er zullen voldoende hiaten tussen tram en bussen zijn om het overige verkeer zonder te veel vertraging de HOV-baan over te laten steken.
- Aan de Jaarbeurszijde zal tussen de expeditiestraat en de OV Terminal een hek worden geplaatst om te voorkomend dat reizigers over de busbaan naar het perron lopen.
- De Kiss & Ride bevindt zich aan de Jaarbeurszijde buiten de tram en busbanen op de kop van de Croeselaan (Jaarbeursplein) en aan de binnenstadzijde op het stationsplein Oost. Dat was ook het geval bij het DO-OVT
- In het voorgestelde ontwerp komt voor de regiotaxi een halte aan de Jaarbeurszijde. Deze taxi's kruisen niet met de Busbaan en hebben ook geen medegebruik.

Uitgangspunt voor de routes van de overige verkeerstromen zijn in onderstaande tekeningen weergegeven. Deze routes in de tussenfase en eindfase voor 2020 en 2030 zijn gelijk aan de huidige situatie.

Kaart loopstromen fiets en voetgangers 2025/2030 Kaart loopstromen fiets en voetgangers 2020

4.5Conclusies

Conclusie simulatie overig verkeer tussenfase en eindfase

De volgende delen worden onderscheiden in de directe omgeving van de OVT voor overig verkeer:

- kruispunt Jacobstraat/Lange Viestraat/Vredenburg;
- Vredenburg;
- Catharijneknoop;
- driehoek onder bibliotheek;
- Leidseveertunnel:
- kruispunt NH-Hotel;
- kruispunt kop Graadt van Roggenweg;
- busbuffer:
- algemeen.

In onderstaande worden de bevindingen gegeven per deel.

Kruispunt Jacobstraat/Lange Viestraat/Vredenburg

2030: Knelpunt. Kruispunt verwerkt verkeer moeizaam. Aanpassingen aan de VRI, andere kruispuntconfiguratie in combinatie met verplaatsen/opheffen halte Vredenburg, kunnen hier oplossingen bieden. Aandachtspunt is fietsers. Aanbevolen wordt hier nader onderzoek naar te

2020: Doordat er in dit scenario geen trams op het kruispunt zitten is de afwikkeling veel beter dan in scenario 2030. Afwikkeling kan verbeteren door aanpassingen aan de VRI.

In 2030 is de verkeersafwikkeling op het kruispunt Jacobstraat/lange Viestraat/ Vreden-burg met trams en andere verkeersdeelnemers problematischer dan in 2020 zonder trams. Maar ook dan is er sprake van een suboptimale verkeersafwikkeling. Her verdient daarom de aanbeveling om te onderzoeken of de halte Vredenburg kan komen te vervallen ten behoeve van een betere doorstroming tussen Neude/Jacobstraat en de OVT. De huidige (tijdelijk) halte Jacobstraat zou wel kunnen blijven bestaan in een definitieve vorm.

Vredenburg

2030: Aandachtspunt is de voetgangersoversteek in combinatie met de aanliggende kruispunten. Verplaatsen van de halte naar de Jacobstraat of het geheel weglaten van deze halte zal tot gevolg hebben dat de afwikkeling sterk verbeterd.

2020: Afstand tussen haltes aan weerszijden van de voetgangersoversteekplaats is te klein.

Catharijneknoop

2030: Afwikkeling OV is goed. Afhankelijk van intensiteit autoverkeer kan dit knelpunt voor autoverkeer worden. Afwikkeling van fietsers onvoldoende. Tram blokkeert de fietsoversteek aan binnenstadzijde van de Catharijnesingel.

2020: Afwikkeling OV is goed. Afwikkeling autoverkeer redelijk. Ook hier een knelpunt ten aanzien van de fietsoversteek. Hier wordt de fietsoversteek geblokkeerd door bijvoorbeeld 2 achter elkaar staande gelede bussen.

Driehoek onder bieb

2030, 2020: Voldoet, geen afwikkelingsproblemen.

Leidseveertunnel

2030, 2020: Voldoet, geen afwikkelingsproblemen.

Kruispunt NH-Hotel

2030: Voldoet. Slechts incidenteel iets vertraging. Kruispunt kan wel beter worden vormgegeven en meer ruimte worden gemaakt voor bijvoorbeeld linksafvak voor bussen vanaf het busstation. Hierdoor kan het kruispunt robuuster gemaakt worden.

2020: Voldoet, geen afwikkelingsproblemen.

Kruispunt Kop Graadt van Roggenweg

2030: Voldoet voor OV. Wel afwikkelingsproblemen voor autoverkeer. Bussen staan hier wel achter halterende tram. Wellicht mogelijk om bussen achter de halte te laten rijden. Ruimte lijkt hiervoor beschikbaar.

2020: Conclusie komt overeen met de conclusie voor scenario 2030. Op basis van observatie is het niet exact vast te stellen, maar scenario 2020 zou iets beter moeten draaien als gevolg van lagere frequenties OV.

Algemeen

Fietsers (2030 en 2020)

In het model zijn fietsers opgenomen. Deze zijn echter niet gemodelleerd naar herkomst en bestemmingen. Uit de beelden blijkt dat er grote knelpunten kunnen ontstaan bij de kruispunten Jacobstraat en Catharijneknoop. Dit verdient nader onderzoek.

VRI's (2030 en 2020)

Op de binnenstadsas liggen diverse VRI"s (Catharijneknoop, voetgangersoversteekplaats Vredenburg en Kruispunt Jacobstraat). Het koppelen van deze VRI"s is zeer lastig, in verband met de hoge intensiteiten van het bus/tram verkeer en de halte op Vredenburg. Hierdoor kunnen situaties ontstaan dan bussen en/of trams drie keer op korte afstand moeten wachten voor een VRI.

Overall conclusie:

Minder congestie en conflicten tussen ov en overig verkeer en met overig verkeer.

De inzet van trams in plaats van bussen met haltering van trams aan de binnenstadzijde vermindert de verkeerscirculatie en 'conflicten' tussen bus en trams met ander verkeer.

Grotendeels doordat trams in een veel lagere frequentie rijden en daarmee de wachttijd voor het overig verkeer sterk afneemt.

Door de geleiding per rail nemen trams ook minder ruimte in beslag en zwenken minder uit. De kruisingen van bus en tram met overig verkeer (auto, voetgangers, fietsers) in het Stationsgebied is gesimuleerd. De routes voor dit overig verkeer zijn in alle fasen hetzelfde (zo min mogelijke gelijkvloerse kruisingen). Uit deze simulatie wordt geconcludeerd dat op enkele punten knelpunten ontstaan. Deze zijn echter op te lossen zonder grootschalige verbouwingen maar met by verplaatsing van bushaltes, VRI's, andere route.

De knelpunten zijn niet anders dan in de situatie van het huidige ontwerp OVT 2005/addendum 2006. Ze zijn wel kleiner vanwege de vermindering van wachttijd van het overig verkeer vanwege de lagere frequentie van trams ten opzichte van bussen. Hiermee kan geconcludeerd worden dat het nieuwe ontwerp geen verslechtering is van het huidige DO OVT 2005/addendum 2006.

Bijlagen

- Bijlage 1. Rapport: "Nieuwe OV terminal Utrecht CS, Loopstromen simulatie tramperron Oost"dd. 26-11-2010. Incontrol Simulation Solutions.
- Bijlage 2. Memo: "Reizigersstromen overstappers tram/bus"dd. 16-12-2010 AGV-Movares
- Bijlage 3. Rapport: "Nieuwe OV-Terminal Utrecht CS, Loopstromen simulatie faseringen tramconfiguratie"dd. 29-3-2011. . Incontrol Simulation Solutions.
- Bijlage 4. Rapport: "Simulatie OVT Utrecht, De (on)mogelijkheden onderzocht" dd. aug. 2009, AGV Movares.
- Bijlage 5. Rapport: "Modelstudie Stationsgebied Utrecht, Een OVT in beweging"2020, 2030"dd. oktober 2010, AGV Movares.
- Bijlage 6. Rapport: "Simulatie OVT Utrecht, Zaagtandperron fase 2b en 4"dd. 29 april 2011 AGV Movares
- Bijlage 7. Rapport: "MKBA Uithoflijn, Rapportage Ultkomsten" dd. 22 april 2011, Ecorys.
- Bijlage 8. Rapport: "Vervoerwaardestudie en betrouwbaarheids analyse Uithoflijn" dd. 22 april 2011, Goudappel Coffeng.



Postbus 2855 3500 GW Utrecht Telefoon 030 - 265 55 15 Telefax remco.vd.wosten@agv-movares.nl

Colofon

Klant Projectorganisatie Uithoflijn

Status Concept

Auteur Remco van der Wösten

Gecontroleerd door Steven Jansen

Vrijgegeven door Remco van der Wösten

Projectnummer IN160695

Kenmerk

Revisies



