

# Sneller van Scheveningen naar Delft, wat is er mogelijk?

## Tramlijn 1

Ramon Peters – MuConsult – r.peters@muconsult.nl

Vesna Stevovic– MRDH – v.stevovic@mrdh.nl

### Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 22 en 23 november 2018, Amersfoort

#### Samenvatting

In de studie Schaalsprong Regionaal OV Den Haag zijn de ambities voor lijn 1 aangegeven, met als belangrijkste doel een verhoging van de exploitatiesnelheid naar circa 25 km/h. Deze verhoging van de snelheid maakt het vervoer niet alleen attractiever voor (potentiële) reizigers maar kan ook resulteren in een reductie van de exploitatiekosten. Dit paper is een analyse van de huidige rijtijden van tramlijn 1, de verklaringen voor de huidige snelheid, een inschatting van het verbeteringspotentieel en de hiervoor benodigde maatregelen en de te verwachten effecten.

De doelstelling om de gemiddelde snelheid te verhogen naar 25 km/h kan voor een groot deel worden gerealiseerd zonder ingrijpende infrastructurele aanpassingen (tabel S1). De meeste impact heeft het bijstellen van de rijtijd zoals ingegeven door het Exploitatie Beheer Systeem. Deze maatregel is goed voor driekwart van de rijtijdwinst. Deze winst kan echter niet worden behaald zonder aanvullende maatregelen.

Met de dienstregeling zoals deze nu wordt gehanteerd stuurt de HTM, ingegeven door haar opdrachtgever de MRDH sterk op punctualiteit. Een alternatief is het sturen op snelheid. Meer sturen op snelheid heeft naast een positief effect op het gebruik, ook effect op de exploitatiekosten; besparingen tot 14% zijn mogelijk. Hierbij dient opgemerkt te worden dat er per lijn, locatie of periode de voorkeur voor sturen op snelheid dan wel punctualiteit kan variëren. Deze afweging is een aandachtspunt voor de OV-autoriteit, de eisen die zij meegeeft hebben immers indirect effect op de wijze waarop de concessiehouder haar bestuurders, machinisten en chauffeurs aanstuurt.

De analyses zijn gebaseerd op open data (NDOV-gegevens) over de maand februari 2018. De gegevens zijn op het niveau van halte naar halte uitgewerkt, waarbij onderscheid is gemaakt naar verschillende perioden, extremen zijn buiten beschouwing gelaten.

Tabel S1: *samenvatting effecten tijdwinst op reizigersaantallen*

<b>Maatregel</b>	<b>Effect rijtijd</b>	<b>Effect reizigers</b>
Exploitatie Beheer Systeem (EBS) aanpassen	-/- 7,5 min	+8,6%
Wissels	-/- 0,6 min	+0,6%
Aanpassen VRI's	-/- 0,2 min	+0,2%
Bus/tram combi + aanmeldlus (reductie extra stops)	-/- 0,7 min	+0,8%
Versnellen trajectdelen	-/- 1,0 min	+1,2%
<b>Totaal</b>	<b>-/- 10 min</b>	<b>+11,4%</b>

## **1. Inleiding**

### *1.1 Aanleiding*

Tramlijn 1 is de oudste en met een routelengte van 19,7 kilometer ook de langste 'klassieke' tramlijn van het Haagse tramnet. De lijn verbindt het strand van Scheveningen via het oude dorp en de Scheveningse bosjes met het stadscentrum van Den Haag. Via station Hollands Spoor, een belangrijk overstappunt, en het Laakkwartier wordt de Haagweg in Rijswijk bereikt. Na de passage van de Hoornbrug rijdt lijn 1 als interlokale tramlijn langs de Vliet naar Delft, waar via de Vrijenbanselaan en de Westvest het station wordt bereikt. Na het station wordt via de wijken Voorhof en Buitenhof naar de wijk Tanthof-west gereden. De huidige gemiddelde exploitatiesnelheid bedraagt 19,4 km/h in de spits. Omdat de lijn voor een groot deel gebruik maakt van het overige verkeer gescheiden banen bestaat hier verbeteringspotentieel.

### *1.2 Doelstellingen*

In de studie Schaalsprong Regionaal OV Den Haag zijn de ambities voor lijn 1 aangegeven, met als belangrijkste doel een verhoging van de gemiddelde exploitatiesnelheid van 19,4 naar circa 25 km/h. De verhoging van de snelheid maakt het vervoer niet alleen attractiever voor potentiële reizigers, maar zorgt er ook voor dat met minder trams en bestuurders een hogere frequentie kan worden geboden. Hierdoor nemen de vervoeropbrengsten toe en dalen de exploitatiekosten.

De doelstellingen van dit onderzoek zijn:

1. onderzoek naar de gemiddelde snelheid op trajectdelen
2. onderzoek naar de versnellingsmogelijkheden en effecten hiervan
3. bepalen van de reizigersgroei ten gevolge van de maatregelen en het
4. bepalen van de daling in exploitatiekosten ten gevolge van de maatregelen.

### *1.3 Onderzoeksmethode*

Het onderzoek richt zich op de vraag of, en zo ja met welke maatregelen, de exploitatiesnelheid van lijn 1 kan worden verhoogd. Deze maatregelen kunnen in een aantal gevallen impact hebben op de publieke ruimte, wat reden is om de gemeenten en de HTM als belangrijkste stakeholders bij het onderzoek te betrekken.

Het onderzoek is opgedeeld in een drietal fasen. De eerste fase betreft een kwantitatieve analyse waarin op basis van gedetailleerde rijtijdgegevens per rit en deeltraject wordt vastgesteld welke snelheidsverhoging nodig is om de beoogde exploitatiesnelheid te bereiken. Tevens geeft de analyse een eerste inzicht in de oorzaken voor de lagere snelheid. Op basis daarvan zijn de oorzaken voor de lagere snelheid nader onderzocht en geconcretiseerd.

De tweede fase van het onderzoek richt zich op het ontwikkelen van maatregelen waarmee de snelheid kan worden verhoogd. Daarbij is ook gekeken naar de haalbaarheid van maatregelen binnen de vigerende wet- en regelgeving en concessievoorwaarden.

De derde fase omvat het uitwerken van de verwachten effecten van de maatregelen. Daarbij gaat het naast primaire kentallen als de exploitatiesnelheid, de materieelbehoefte en de exploitatiekosten ook om de effecten op onder meer de verkeersveiligheid, het aantal reizigers en de vervoeropbrengsten.

## 1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk twee geeft inzicht in het spanningsveld tussen snelheid en punctualiteit. De resultaten van de eerste en de tweede fase van het onderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk drie. Het vierde hoofdstuk geeft inzicht in de effecten van het versnellen van tramlijn 1 en tot slot zijn de conclusies opgenomen in het vijfde en laatste hoofdstuk.

## 2. Snelheid versus punctualiteit

In het openbaar vervoer (OV) is er de laatste jaren veel aandacht voor punctualiteit. Zo geeft NS in haar jaarverslag<sup>1</sup> aan dat haar stakeholders niet alleen belang hechten aan het financiële resultaat maar ook aan klanttevredenheid, veiligheid en punctualiteit. De eisen en wensen aangaande punctualiteit sluiten aan op dit belang. Zo was de bodemwaarde voor reizigerspunctualiteit in 2015 90,0% terwijl I&W voor 2019 92,3% nastreeft (Concessie HRN 2015-2025<sup>2</sup>). Ook voor vervoerders in het stad en streekvervoer is punctualiteit een belangrijke prestatie indicator. Zo behaalde HTM in 2017 een vertrekpunctualiteit voor haar raildiensten van 98,3% en streeft men naar 100% (jaarverslag HTM 2017<sup>3</sup>).

Het valt echter op dat zowel NS als HTM in hun jaarverslagen bijna geen aandacht besteden aan het verhogen van de snelheid van hun railvoertuigen. Alleen op de HSL is dit een aandachtspunt. Dit betekent niet dat het niet belangrijk wordt gevonden maar wel dat het thema minder in de belangstelling staat. Hieruit zouden we de voorzichtige conclusie kunnen trekken dat het verhogen van de snelheid van railvoertuigen voor deze organisaties niet heel hoog op de agenda staat. Toch brengt het verhogen van de gemiddelde snelheid voordelen met zich mee. Zo kan het verhogen van de snelheid resulteren in een reductie van het aantal benodigde dienstregelingen (DRU's), een mogelijke reductie van het aantal benodigde voertuigen en een groei in het aantal reizigers indien de totale reistijd kan worden verkort.

Mogelijk heeft versnellen minder aandacht vanwege het spanningsveld tussen snelheid en punctualiteit. Het opnemen van enkele minuten buffertijd kan de punctualiteit ten goede komen, ondanks de variatie in rijtijd komen er door deze maatregel meer voertuigen op tijd aan. De gemiddelde snelheid gaat als gevolg van deze maatregel echter omlaag. Dit effect maakt het lastig om zowel de snelheid te verhogen als de betrouwbaarheid te vergroten. Dit impliceert dat er een afweging gemaakt dient te worden tussen snelheid enerzijds en punctualiteit anderzijds. Punctualiteit is vanuit het oogpunt van de reiziger niet altijd even relevant, dit maakt het lastiger om een goede afweging te maken. Zo is het bij een lage frequentie, een niet gegarandeerde overstappen en bij de laatste rit belangrijker om punctueel te rijden dan bij hoogfrequente systemen zonder of met een minder kritische overstap.

### 3. Versnellingsmogelijkheden tramlijn 1

#### 3.1 Analyse

Om mogelijke maatregelen en de effecten hiervan uit te kunnen werken is een goed inzicht in de huidige prestaties van tramlijn 1 noodzakelijk. Hiervoor beantwoordt de analyse van de prestaties van lijn 1 de onderstaande vragen:

1. Welke gemiddelde snelheden worden per deeltraject behaald, onderscheiden naar rijrichting en periode van de dag?
2. Welke verschillen in de per deeltraject gerealiseerde rijtijden bestaan er en welke oorzaken zijn hiervoor aan te wijzen?
3. Welke invloed heeft de halteringstijd op de rijtijd van begin- naar eindpunt?

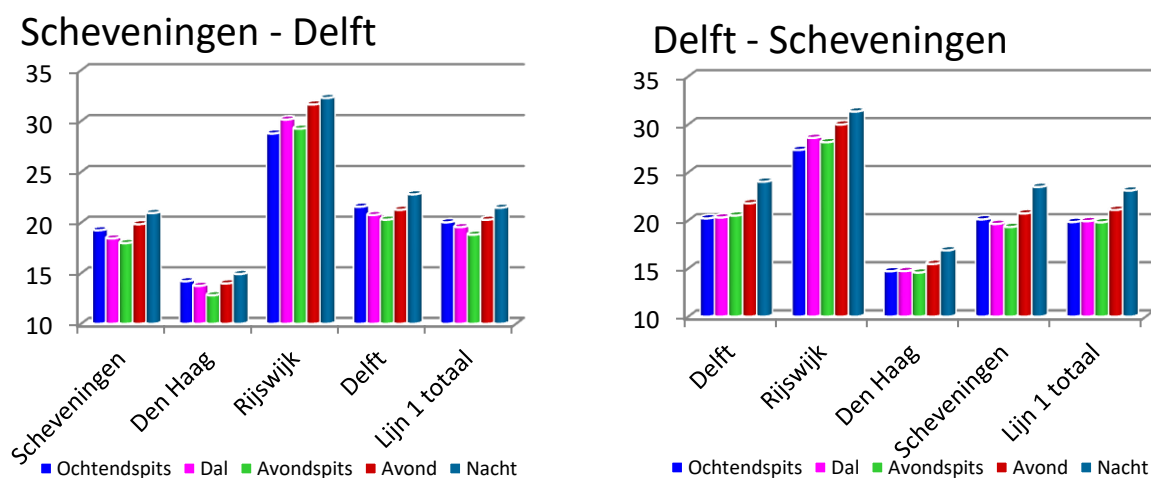
De analyses zijn gebaseerd op NDOV-gegevens over de maand februari 2018; Dit was de eerste maand waarop tramlijn 1 zijn reguliere route reed. De gegevens zijn op het niveau van halte naar halte uitgewerkt, waarbij onderscheid is gemaakt naar ochtend- en avondspits, dal avonden en nacht. In de analyses zijn steeds de gemiddelde en minimale rijtijden per deeltraject van halte naar halte en per tijdsblok vergeleken. Om te voorkomen dat toevalstreffers in positieve en negatieve zin de uitkomsten van de analyse kunnen beïnvloeden zijn de snelste en langzaamste tien procent van de gemaakte ritten buiten de analyse gehouden.

#### *De gemiddelde snelheden per deeltraject*

De gemiddelde snelheid is onderscheiden naar de deeltrajecten in respectievelijk Scheveningen, Den Haag, Rijswijk en Delft. In figuur 3.1 is de gemiddelde snelheid per deeltraject weergegeven, onderscheiden naar deeltraject en onderscheiden naar de verschillende perioden van de dag. De snelheden die in Scheveningen, Den Haag en Delft worden behaald liggen substantieel lager dan in Rijswijk, wat toe te schrijven is aan het interlokale traject tussen Broekpolder en de Brasserskade. Op dit traject is nauwelijks sprake van beïnvloeding door het wegverkeer en kennen de tussenliggende haltes relatief weinig reizigers, waardoor hoge reissnelheden behaald kunnen worden. De trajectdelen in Den Haag en, in iets mindere mate, Scheveningen kennen een relatief lage snelheid. Dit is toe te schrijven aan het intensievere wegverkeer, enkele drukke haltes (Hollands Spoor en Den Haag Centrum), het deels ontbreken van eigen infrastructuur en de lagere maximumsnelheid in het centrum van Den Haag.

Opmerkelijk is dat de gemiddelde snelheid per rijrichting verschilt: richting Scheveningen wordt sneller gereden dan richting Delft. Een uitzondering hierop vormt het traject door Rijswijk, waar juist in de richting Delft substantieel sneller wordt gereden. Vermoedelijk gebruiken de bestuurders dit interlokale traject om in Den Haag en Scheveningen opgelopen vertragingen in te lopen. De behaalde gemiddelde snelheden liggen overdag net onder de 20 km/h, 's avonds liggen de snelheden net boven de 20 km/h. Om inzicht te krijgen in de mogelijkheden die de infrastructuur biedt zijn de nachtelijke ritten (met vertrek vanaf de beginhalte na 0:00 uur) apart onderscheiden. Op die uren zijn er weinig reizigers en is er nauwelijks hinder van ander verkeer, waardoor hogere rijnsnelheden mogelijk zijn. In de richting Delft ligt de gemiddelde snelheid dan op 21,5 km/h, richting Scheveningen, waar zich ook de remise bevindt, 23,1 km/h.

Figuur 3.1 gemiddelde snelheid per deeltraject in km/h



### De verschillen in de per deeltraject gerealiseerde rijtijden

In tabel 3.1 zijn de rijtijden per deeltraject uitgewerkt. De verschillen tussen de rijrichtingen en de dagperioden geven een eerste indicatie van de invloed die reizigersaantallen en verkeersdrukke hebben op het tramverkeer. Deze zijn in de tabel berekend als het verschil tussen de kortste en de langste rijtijd in minuten.

Tabel 3.1 gemiddelde rijtijden per deeltraject en dagperioden in minuten

Periode	Scheveningen		Den Haag		Rijswijk		Delft		Totaal lijn 1	
	Ri. Dift	Ri. Scv	Ri. Dift	Ri. Scv	Ri. Dift	Ri. Scv	Ri. Dift	Ri. Scv	Ri. Dift	Ri. Scv
Ochtendspits	12,8	12,3	18,0	17,3	9,9	10,4	18,3	19,6	59,0	59,6
Dal	13,4	12,6	18,5	17,3	9,4	10,0	19,1	19,5	60,4	59,3
Avondspits	13,7	12,8	19,9	17,5	9,7	10,1	19,5	19,3	62,8	59,7
Avond	12,4	11,9	18,2	16,5	9,0	9,5	18,6	18,2	58,3	56,1
Nacht	11,8	10,5	17,1	15,1	8,8	9,1	17,4	16,5	55,0	51,2
Langste minus de kortste	2,0	2,3	2,8	2,4	1,1	1,3	2,1	3,1	7,8	8,5

Uit de tabel is af te leiden dat de laatste ritten over de gehele lijn gerekend zo'n acht tot negen minuten korter duren dan tijdens de drukke uren. Dit geeft een eerste indicatie van het potentiële effect dat maatregelen gericht op versnelling van de passagierscirculatie en vermindering van de invloed van ander verkeer kunnen bewerkstelligen.

Om verder inzicht te krijgen in de (theoretische) invloed van reizigersaantallen en verkeerhinder is de kortste rijtijd per deeltraject vergeleken met de gemiddelde rijtijd. Hierbij zijn de rijtijden per deeltraject steeds opgebouwd uit de som van de rijtijden van halte tot halte, zoals deze worden gelogd in het NDOV-systeem. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 3.2

Tabel 3.2 verschillen minimale en gemiddelde rijtijd in minuten

Periode	Scheveningen		Den Haag		Rijswijk		Delft		Totaal lijn 1		
	Ri.	Dlft	Ri.	Scv	Ri.	Dlft	Ri.	Scv	Ri.	Dlft	Scv
Ochtendspits	2,2	2,5	2,8	2,5	1,7	1,5	3,5	2,8	10,3	9,3	
Dal	2,3	2,7	2,8	2,6	1,8	1,5	3,3	2,8	10,2	9,6	
Avondspits	2,5	2,6	3,6	2,6	1,6	1,4	3,1	2,8	10,9	9,4	
Avond	2,1	2,3	2,7	2,6	1,5	1,3	2,7	3,0	9,0	9,2	
Nacht	2,3	2,2	2,7	2,6	1,6	1,3	3,0	2,8	9,6	8,8	

De verschillen in rijtijd tussen de snelste combinatie van ritten tussen twee opeenvolgende haltes en de gemiddelde rijtijd bedraagt over het gehele traject ongeveer negen à tien minuten per rijrichting. De verschillen zijn in de ochtendspits groter, wat vermoedelijk te verklaren is uit het grotere aantal in- en uitstappers. Opmerkelijk is het grote verschil in de avond en nacht; juist gedurende die perioden is sprake van een beperkter aantal reizigers en geringe hinder van ander verkeer, zodat een geringer verschil verwacht zou worden.

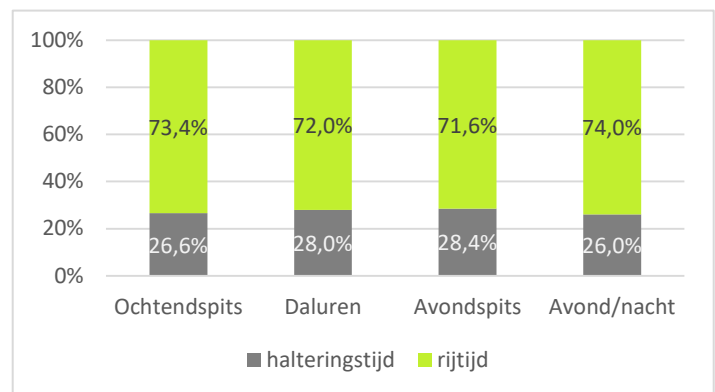
#### De invloed van de halteringstijd

Als laatste is gekeken naar de invloed van de halteringstijden. Deze zijn uit de NDOV-gegevens afgeleid, waarbij moet worden aangetekend dat de gelogde halteringstijden niet exact overeenkomen met de werkelijke tijd die nodig is om reizigers in- en uit te laten stappen. Dit heeft twee oorzaken:

1. De logtijden van begin en eind van de haltering worden vastgelegd wanneer de tram wordt gedetecteerd bij de halte. De detectie vindt doorgaans zo'n 75 meter voor en na de halte plaats, bij enkele haltes bedraagt de afstand zelfs meer dan honderd meter.
2. Een aantal haltes ligt voor een wegkruising. Wanneer de tram na het sluiten van de deuren moet wachten op kruisend verkeer en/of een rood verkeerslicht wordt deze wachttijd dus aangerekend als halteringstijd.

Omdat in de analyses alleen wordt gekeken naar de verschillen tussen rij- en halteringstijden is het wel mogelijk om conclusies te trekken over de invloed van de haltering op de totale rijtijd. Figuur 3.2 laat zien dat de halteringstijden ongeveer een kwart van de totale rijtijd bedragen. De verhouding van de halteringstijd ten opzichte van de totale rijtijd is over de gehele dag redelijk constant. Dit is opmerkelijk omdat het aantal reizigers in de daluren en de avond/nacht geringer is.

Figuur 3.2 aandeel halteertijd in totaal



### 3.2 Oorzaken

Deze paragraaf gaat nader in op de oorzaken voor de lage snelheid, namelijk:

- het Exploitatie Beheer Systeem
- wissels
- verkeerslichten
- gecombineerde en dubbele haltes en
- overige knelpunten.

#### *Exploitatie Beheer Systeem*

Het Exploitatie Beheer Systeem (EBS) ondersteunt trambestuurders bij het aanhouden van de dienstregeling. De trambestuurder krijgt in een display te zien of, en zo ja, hoeveel hij te vroeg of te laat rijdt. Bij geringe vertraging heeft het display een groene kleur, bij te vroeg rijden of grote vertraging kleurt het display rood. Hierdoor wordt de punctualiteit verhoogd en kan ook een grote regelmaat worden bereikt. De trambestuurders geven aan dat EBS grote invloed heeft op hun rijgedrag.

De rijtijden die in EBS wordt gebruikt komen voort uit historische gegevens, vergelijkbaar met de in dit onderzoek gebruikte NDOV-gegevens. De HTM gebruikt hiervoor, op de gehele rit, het 75e respectievelijk 85e<sup>1</sup> percentiel van de rijtijden die over een langere periode zijn verzameld. Dit betekent dat van de gemaakte ritten tachtig procent even snel of sneller wordt uitgevoerd dan in de dienstregeling die in EBS wordt opgenomen, twintig procent is langzamer. Deze keuze is gemaakt op basis van de in de concessie opgenomen punctualiteitseisen. Door uit te gaan van het tachtigste percentiel is een relatief hoge punctualiteit min of meer zeker gesteld.

Naast de keuze om de rijtijden te baseren op het tachtigste percentiel wordt ook strak gestuurd op de punctualiteit, en vooral het bestrijden van te vroeg vertrekken. Wanneer een bestuurder meer dan twee minuten te vroeg rijdt kan hij een melding van de verkeersleiding verwachten. De combinatie van deze maatregelen zorgt voor een grote discipline en een hoge punctualiteit. Hier staat tegenover dat bestuurders nauwelijks aandrang hebben om sneller te rijden.

De combinatie van gemaakte keuzes bij het 'instellen' van het EBS en de grote nadruk op punctualiteit van het tramverkeer heeft grote invloed op de rijtijden, en dus op de bereikte snelheid. De instelling van EBS op het tachtigste percentiel impliceert dat tachtig procent van de ritten feitelijk sneller kan worden afgelegd dan in de dienstregeling toegestaan. De analyse heeft al laten zien dat er verschillen tot 5 km/h zitten tussen de gemiddelde snelheid.

---

<sup>1</sup> 75e percentiel in de spits en 85e percentiel in de dal periode, voor het gemak laten we dit onderscheid buiten beschouwing en spreken we van het tachtigste percentiel.

### Wissels

Uit het gesprek met trambestuurders blijkt dat wissels altijd met een snelheid van 15 km/h gepasseerd moeten worden, zodat bestuurders kunnen zien of het wissel in de goede stand ligt. Een wisselsein geeft bovendien aan of, en zo ja, in welke rijrichting het wissel is ingesteld (zie afbeelding rechts).

Op het tramnet van de HTM zijn twee soorten wissels toegepast, namelijk 'gewone' wissels en de zogeheten HSW, (wissels met extra beveiliging). Het verschil zit 'm in de interne regels voor de theoretische maximumsnelheid op wissels mogen worden, namelijk 15 km/h voor gewone wissels en 25 km/h voor HSW's. Het verschil tussen de wisseltypen van buitenaf niet zichtbaar, daarom is intern de afspraak gemaakt dat er in de praktijk altijd met 15 km/h over wissels gereden wordt. Het gevolg hiervan is dat bij het passeren van HSW's onnodig wordt afgeremd, over het wissel langzamer gereden en daarna weer opgetrokken. Wanneer de wissels wel met 25 km/h worden bereden kan dus tijdwinst worden geboekt indien: a) de omgeving geschikt is om 25 km/h te rijden, b) het wissel duidelijk als HSW herkenbaar is en c) de interne afspraak dat alle wissels met 15 km/h worden gepasseerd is aangepast.

Figuur 3.3 naderen wissel



### Verkeerslichten

Uit gesprekken met trambestuurders komt naar voren dat de aansturing van verkeersregelininstallaties (VRI's) door de trams verbeteringspotentieel kent. Trams moeten vaak afremmen of stoppen voor verkeerslichten, zelfs als het autoverkeer in dezelfde rijrichting groen heeft. Op andere plaatsen functioneert de prioritering ten gunste van de tram in zijn geheel niet, met langere wachttijden als gevolg.

De oorzaak van de vertraging bij VRI's is tweedelig. Allereerst is een aantal VRI's niet optimaal ingeregeld, waardoor onnodig moet worden afgeremd of zelfs worden gestopt. Hierbij bestaan twee aandachtspunten:

- De detectielussen liggen op de verkeerde plaats.
- De prioritering voor de tram is voor de doorstroming van de tram niet optimaal ingeregeld.

In een aantal gevallen is sprake van achterstallig onderhoud aan de installaties. Hierbij gaat het onder meer om defecte lussen, waardoor de trams geen prioriteit kunnen aanvragen. Ook hierdoor neemt de rijtijd toe. In de beleving van de trambestuurders duurt reparatie of het opnieuw inregelen van de VRI's lang; één detectielus in Delft is zelfs al drie jaar defect. Geconcludeerd kan worden dat het optimaliseren van de prioritering voor trams heeft een positief effect op de gerealiseerde gemiddelde snelheid maar dat dit naast inregelen ook aandacht vereist gedurende de levensloop van de installatie.

### Gecombineerde en dubbele haltes

Op een aantal locaties halteren tram en bus aan hetzelfde halteperron (gecombineerde haltes). Of stoppen er meerdere tramlijnen op hetzelfde perron (dubbele haltes), zoals de halte Centrum in Den Haag. Reizigers hebben de gewoonte om bij de kop van de halte te wachten, ook als de gewenste tram achter een tram van een andere lijn halteert. Hierdoor moet de tram tweemaal aan dezelfde halte halteren, wat extra tijd vergt.



Wanneer direct na de halte een VRI ligt heeft dit voor de tram nadelen wanneer hij achter een ander voertuig halteert. De tram staat dan niet bij de aanmeldlus voor de VRI zodat na het halteren moet worden opgereden naar de kop van de halte. Daar moet weer worden gestopt om 'wit' licht aan te vragen, waardoor tijd verloren gaat. Daarnaast leidt dit tot onduidelijkheid naar andere weggebruikers en laat aankomende passagiers, omdat zij ten onrechte het idee hebben dat de tram hen ruimte geeft om over te steken of in te stappen.

Zowel de gecombineerde haltes als de locatie van aanmeldlussen resulteren in extra rijtijd die voorkomen kan worden. Het voorkomen van deze extra rijtijd resulteert in een hogere gemiddelde snelheid. Bij de vernieuwde tramhaltes op station Hollands Spoor is de regel ingevoerd dat trams slechts één keer aan de halte stoppen, ook als zij op de achterste haltepositie staan. Dit wordt op de halte aan de reizigers kenbaar gemaakt en functioneert volgens de bestuurders goed, waardoor tijd wordt bespaard.

### *Overige knelpunten*

Naast de hierboven beschreven oorzaken is nog een aantal andere knelpunten geïdentificeerd, voor een belangrijk deel als resultaat van het gesprek met trambestuurders.

1. *Grasbanen*: de toepassing van grasbanen heeft tot gevolg dat de sporen na dauw of regen langer vochtig blijven, waardoor de remweg van de tram toeneemt. Vooral de overgang tussen nat en droog is hierbij vervelend, juist deze situatie komt bij grasbanen meer voor. Bij porfierspoor is dat niet het geval.
2. *Onofficiële oversteken*: op een aantal trajecten is sprake van onofficiële oversteken, de zogeheten 'olifantenpaadjes'. De bestuurders kunnen door hun wegbekendheid goed inschatten waar en wanneer ze illegale overstekers kunnen verwachten, zodat ze op deze trajecten extra voorzichtig rijden. Dit wordt nog versterkt door het gebruik van mobiele telefoons en koptelefoons. Naast de onveiligheid leidt dit ook tot tijdverlies. Drie locaties komen pregnant naar voren, namelijk: halte Brasserskade, de Scheveningseweg en de halte Broeksloot. Ook op andere locaties komen onofficiële oversteken voor welke eveneens voor vertraging zorgen. Het plaatsen van hekken en/of het 'legaliseren' van oversteken kan voor verbetering zorgen.
3. *Overgangen in dienstregelingen*: De interne dienstregeling is in seconden opgebouwd (de gepubliceerde dienstregeling daarentegen in minuten), waarbij de rijtijden per uurblok zijn vastgesteld op basis van EBS. Het idee bestaat dat bij de overgangen van het ene naar het andere uurblok soms grote verschillen optreden.

### 3.3 Maatregelen

In deze paragraaf worden de maatregelen per oorzaak benoemd waarna de te verwachten effect op de rijtijd voor alle maatregelen is opgenomen aan het einde van deze paragraaf.

#### EBS

De in de voorgaande paragraaf beschreven 'vertragende spiraal' (figuur 3.4) kan alleen effectief worden doorbroken wanneer niet alleen de symptomen (langere rijtijd), maar ook de oorzaken worden aangepakt. Om de kans op succes te vergroten zal de implementatie van deze maatregel geleidelijk moeten verlopen.

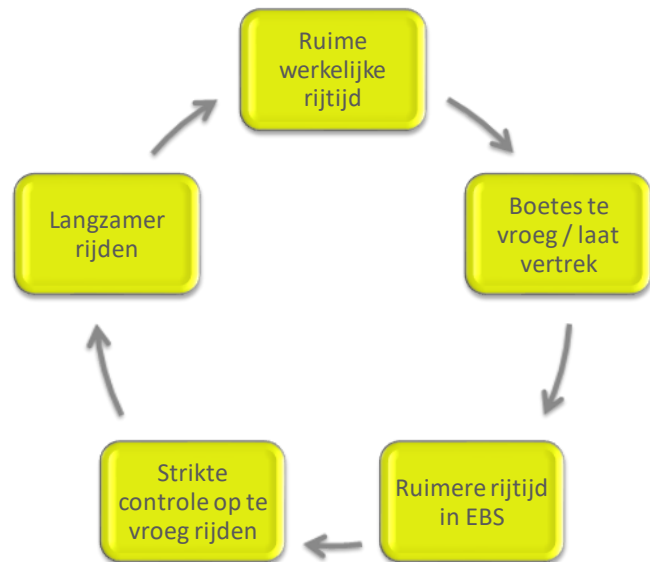
Kern van de oplossing is een andere wijze van bepalen van rijtijden voor het EBS-systeem, waarbij uiteindelijk moet worden uitgekomen op een zodanige instelling dat verlenging van de rijtijden wordt tegengegaan. Concreet is dit pas het geval wanneer de rijtijden worden bepaald op ten hoogste het veertigste tot vijfenveertigste percentiel.

De trambestuurders zijn door de langdurige nadruk op het 'precies op tijd' rijden gewend aan een rustige rijstijl. Als ze iets te vroeg zijn en het EBS-scherm rood kleurt wordt de snelheid verlaagd tot het scherm weer groen kleurt. Een abrupte verandering zal naar verwachting veel weerstand opleveren, met name omdat zeker in het begin veel bestuurders vertraging op zullen lopen en zich opgejaagd gaan voelen. Gezien de actuele discussies over het pauzeregime in het streekvervoer wordt een geleidelijke aanscherping van de rijtijden voorgesteld, waarbij in een aantal stappen naar de gewenste situatie toe wordt gewerkt. Hierbij is te denken aan stappen van tien tot vijftien percentielen per jaar, bij voorkeur recht verdeeld over zomer- en winterdienstregeling. Dit geeft de trambestuurders de gelegenheid om zich geleidelijk een wat snellere rijstijl eigen te maken. Eén en ander betekent wel dat het doorvoeren van deze maatregel een periode van drie tot vijf jaar in beslag zal nemen.

De keuze om de rijtijden te baseren op het tachtigste percentiel heeft als belangrijkste drijfveer de door concessieverlener MRDH gehanteerde sturing op punctualiteit. Om de punctualiteitseisen te halen worden rijtijden verlengd, zodat er bufferruimte ontstaat om vertragingen op te vangen. Omdat tevens sterk wordt gestuurd op het tegengaan van te vroeg vertrekken rijden trambestuurders strak op de in EBS aangegeven rijtijden. Zonder aanpassing van de punctualiteitseisen heeft de vervoerder geen drijfveer om de rijtijden te verkorten, aangezien dat het risico op vertragingen, en dus het niet voldoen aan de eisen, vergroot.

Het (geleidelijk) aanpassen van de rijtijden leidt, zeker in de tijd direct na de aanpassing, naar verwachting tot een toename van het aantal vertraagde ritten. Het ligt in de rede om de punctualiteitseisen bij te stellen in verband met de door de veranderingen ontstane vertragingen. De uitwerking hiervan zal door HTM en MRDH moeten worden vormgegeven.

Figuur 3.4: keten rijtijdtoename



### *Wissels*

Omdat niet alle wissels met 25 km/h kunnen worden bereiden bedraagt de passeersnelheid in alle gevallen 15 km/h. De wissels van het type HSW zijn echter geschikt om met 25 km/h te passeren. De gemiddelde snelheid van lijn 1 kan worden verhoogd door op een aantal locaties de HS-wissels met 25 km/h te passeren. Dit is echter alleen mogelijk op locaties waar de omgeving dit toe staat; uitzonderingen hierop zijn het voetgangersgebied in Den Haag centrum (maximumsnelheid 15 km/h) en enkele kruisingen die met een lagere snelheid moeten worden gepasseerd.

### *VRI's*

Op diverse locaties zijn VRI's zo afgesteld dat de prioritering van de tram niet altijd verloopt zoals gewenst. De gemiddelde snelheid kan worden verhoogd door op een aantal locaties de prioritering van de tram bij VRI's te optimaliseren.

Een aandachtspunt bij tramprioritering is het effect op het overige verkeer. Bij het herinrichten van prioritering is het wenselijk dat de "wit" fase voor de tram korter wordt waardoor het overige verkeer meer groentijd kan krijgen. Hierdoor kan ook het overige verkeer profiteren van een verbetering van de tram prioritering.

### *Gecombineerde en dubbele haltes*

Bij een gecombineerde halte, een dubbele halte of wanneer de aanmeldlus voor de VRI niet op de halteerlocatie ligt is het noodzakelijk dat de tram een extra keer tot stilstand komt. Het voordeel van deze manier van haltegebruik is dat reizigers altijd op dezelfde plek kunnen instappen. Bij de halte station Hollands Spoor halteert de tram echter maar één keer en lijkt dit in de praktijk niet tot problemen te leiden. Indien extra halteren, net zoals bij halte HS, voorkomen kan worden heeft dit een positief effect op de gemiddelde snelheid. Eén keer extra tot stilstand komen kan worden voorkomen door het naar voren halen van het aanmeldpunt.

### *Versnellen trajectdelen*

Lijn 1 beschikt op een groot deel van het traject over vrije trambanen. Op twee deeltrajecten is sprake van bijna vrijliggende (kruisingsvrije) trambanen.

Namelijk:

1. Kruising Broekpolderweg/Vrijenbanselaan (na brasserskade) - halte broekpolder, realisatie vrijliggende baan middels het afschermen van overgangen.
2. Halte Vredespaleis – halte Duinstraat, realisatie vrijliggende baan middels het aanbrengen van een afscheiding naar de Scheveningse Bosjes.

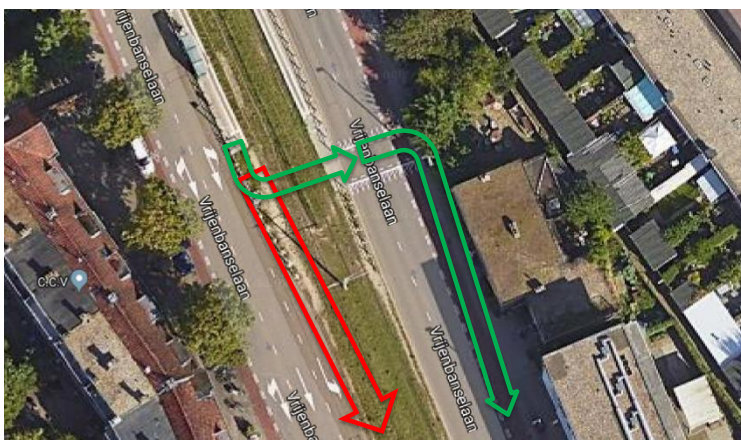
Door de afscheiding tussen de tram en het overige verkeer te optimaliseren kan een volledig vrije baan worden gerealiseerd. Hierdoor neemt het aantal potentiële conflicten met ander verkeer af, waardoor de veiligheid toe neemt en sneller kan worden gereden.

Te nemen maatregelen zijn onder meer:

- Het aanbrengen van een fysieke afscheiding in de vorm van hekken en/of hagen tussen de trambaan en de openbare weg.
- Het afsluiten van 'illegale' oversteken door middel van hekken en hagen.
- Het aanleggen van een gereguleerde oversteek om te voorkomen dat mensen de trambaan als looproute gebruiken. Een voorbeeld hiervan is de halte Brasserskade.
- Het verminderen van het aantal overwegen op het 'buitentraject' door samenvoeging van overwegen.

- Het afschaffen van de (interne) verplichting om bij alle haltes te stoppen, eventueel in combinatie met een seinlamp waarmee passagiers op de halte kunnen aangeven dat zij met de tram mee willen<sup>2</sup>.

Figuur 3.5: aanpassen looproutes Brasserskade



Bij de halte Brasserskade lopen veel reizigers vanaf het perron van de halte richting Tanthof over de trambaan naar de kruising Vrijenbanselaan/ Brasserskade (rode pijl). Dit kan worden voorkomen door de (her)aanleg van een oversteekplaats voor voetgangers aan de zuidzijde van de halte (groene pijl) in combinatie met een afscheiding die lopen over de trambaan bemoeilijkt.

#### 4. Effect versnellen tramlijn 1

Door de hogere snelheid dalen de exploitatiekosten en wordt de tram aantrekkelijker voor reizigers. Deze paragraaf beschrijft deze effecten.

##### Het effect op de snelheid

De doelstelling van MRDH om de gemiddelde snelheid te verhogen naar 25 km/h kan voor een groot worden gerealiseerd zonder ingrijpende infrastructurele aanpassingen. De meeste impact heeft het bijstellen van de rijtijd zoals ingegeven door EBS, deze maatregel is goed voor driekwart van de rijtijdwinst, al vergt de realisatie hiervan wel een proces van geleidelijke invoering. Deze aanpassing vereist naast een organisatorische aanpassing ook gewenning voor de bestuurders. Op plaats twee en drie van effectieve maatregelen staat het bijstellen van VRI's en het optimaliseren van het wegrijden door reductie van extra stops. In totaal kan met bescheiden maatregelen de exploitatiesnelheid worden verhoogd van 19 naar 23 km/h (zie tabel 4.1).

Tabel 4.1: Effect rijtijdwinst

Factor	Rijtijdwinst (min)	
EBS	-7,5	
Wissels	-0,6	
VRI's	-0,2	
Bus/tram combi + aanmeldlus (reductie extra stops)	-0,7	
Versnellen trajectdelen	-1,0	
<b>Totaal</b>	<b>-10,0</b>	
Situatie	Rijtijd (min)	Snelheid (km/h)
Referentie	61,0	19,4
Scenario	51,0	23,1

<sup>2</sup> De toepassing van een 'stopknop' op de halte komt in Nederland onder meer voor op snelweghaltes van buslijnen (bijvoorbeeld halte Numansdorp/A29); in het buitenland zijn zij ook bij tram- en spoorlijnen aan te treffen.

### *Aantal reizigers*

De versnelling van tramlijn 1 maakt het openbaar vervoer aantrekkelijker, waardoor het aantal reizigers zal toenemen. Om dit te kwantificeren is een berekening gemaakt die uit gaat van de aantallen reizigers van halte naar halte en de door deze reizigers behaalde tijdwinst. Die tijdwinst is vervolgens met behulp van de reistijdelasticiteit 'vertaald' in een effect op het aantal reizigers. Op basis van literatuur<sup>3</sup> ligt de reistijdelasticiteit tussen -0,7 en -1. In deze berekening kiezen we voorzichtigheidshalve voor een elasticiteit van -0,7, wat betekent dat elk procent vermindering van de reistijd leidt tot 0,7% meer reizigers.

De met alle maatregelen behaalde rijtijdwinst bedraagt 10 minuten over de gehele lijn. Rekening houdend met de aantallen reizigers en de door hen afgelegde afstanden verwachten wij een toename van het huidig aantal reizigers (25.000) met 2.900, ofwel 11,4 procent.

Het grotere aantal reizigers leidt ook tot een toename van de vervoeropbrengst. Uitgaande van een gelijk kaartgebruik, en dus een gelijkblijvende opbrengst per reizigerskilometer, kan een toename van de vervoeropbrengst met eveneens 11,4 procent worden verwacht.

*Tabel 4.2: samenvatting effecten tijdwinst op reizigersaantallen*

<b>Maatregel</b>	<b>Effect rijtijd</b>	<b>Effect reizigers</b>
EBS aanpassen	-/- 7,5 min	+8,6%
Wissels	-/- 0,6 min	+0,6%
Aanpassen VRI's	-/- 0,2 min	+0,2%
Bus/tram combi + aanmeldlus (reductie extra stops)	-/- 0,7 min	+0,8%
Versnellen trajectdelen	-/- 1,0 min	+1,2%
<b>Totaal</b>	<b>-/- 10,0 min</b>	<b>+11,4%</b>

### *Exploitatiekosten*

De vermindering van de rijtijd maakt het mogelijk om de dienstregeling met minder trams en bestuurders uit te voeren. Hierdoor is een afname van de exploitatiekosten te verwachten. De exploitatiekosten bestaan in de afspraken tussen MRDH en HTM uit drie onderdelen, te weten:

- vergoeding per dienstregelingskilometer (DiRK)
- een vergoeding voor de kapitaallasten per tram en
- een vergoeding voor de kosten die gemoeid zijn met verbetering van de sociale veiligheid.

De versnelling van lijn 1 heeft invloed op de eerste twee kostenposten.

### *Dienstregelingkilometers*

De versnelling van lijn 1 heeft tot gevolg dat hetzelfde aantal dienstregelingkilometers met minder trams en personeel kan worden uitgevoerd. Omdat het aantal DiRK gelijk blijft is het niet mogelijk om een direct effect van de versnelling te bepalen. Om toch een

<sup>3</sup> Literatuurstudie tijd- en convenience gevoeligheden openbaar vervoer, MuConsult 2015

inschatting van het effect van de versnelling op de exploitatiekosten te bepalen is een omrekening gemaakt naar het aantal dienstregelinguren (DRU<sup>4</sup>). Het aantal DRU is bepaald op basis van de geplande dienstregeling zoals die in het NDOV is opgenomen, rekening houdend met de geplande en de op basis van dit onderzoek te verwachten rijtijden. Deze berekening is in tabel 4.2 opgenomen.

Tabel 4.2: berekening aantal DRU lijn 1

Dag- en ritsoort		Ritten/dag	Rijtijd (min)		Aantal DRU	
			huidig	versneld	huidig	versneld
ma-vr	lang	202	62,81	52,81	6.344	5.334
zomer			22,42	18,85	45	38
ma-vr	kort	4	62,78	52,78	48.495	40.770
zomer			24,93	20,96	1.122	943
ma-vr	lang	12	61,36	51,36	747	625
winter			22,72	19,01	8	6
ma-vr	kort	172	61,68	51,68	8.311	6.963
winter			20,76	17,40	65	55
za zomer	lang	4	59,73	49,73	687	572
za zomer	kort		60,90	50,09	8.492	7.079
za winter	lang	138				
za winter	kort					
zo-fd zomer		160				
zo-fd winter						
<b>Totaal aantal DRU per jaar</b>					<b>74.314</b>	<b>62.384</b>

Uit tabel 4.2 is af te leiden dat het aantal voor de huidige frequentie van lijn 1 benodigd aantal DRU afneemt van 74.000 naar 62.000. Het aantal wagen- en bestuurdersuren kan door de versnelling dus met zestien procent afnemen, wat correspondeert met een kostendaling van ongeveer veertien procent. Uiteraard kan ook worden gekozen om (een deel van) de besparing te gebruiken om met het bestaande materieel en personeel een hogere frequentie te bieden. Hierdoor kan de reiziger kostenneutraal een interessanter product geboden worden.

<sup>4</sup> Het aantal dienstregelinguren wordt bepaald door vermenigvuldiging van het aantal ritten dat in de dienstregeling is opgenomen met de bijbehorende rijtijden.

## 5. Conclusie

De doelstelling van MRDH om de gemiddelde snelheid te verhogen naar 25 km/h kan voor een groot worden gerealiseerd zonder ingrijpende infrastructurele aanpassingen. De meeste impact heeft het bijstellen van de rijtijd zoals ingegeven door EBS, deze maatregel is goed voor driekwart van de rijtijdwinst, al vergt de realisatie hiervan wel een proces van geleidelijke invoering en flankerende maatregelen om zowel de veiligheid als de beleving hiervan te kunnen garanderen.

Met de dienstregeling zoals deze nu wordt gehanteerd stuurt de HTM, ingegeven door haar opdrachtgever de MRDH sterk op punctualiteit. Deze studie laat zien dat meer sturen op snelheid niet alleen een positief effect heeft op het gebruik maar dat ook de exploitatiekosten verlaagd kunnen worden. Besparingen tot 14% zijn mogelijk wanneer HTM meer aanstuurt op exploitatiesnelheid dan op punctualiteit. Waarbij opgemerkt dient te worden dat er per lijn, locatie of periode de afweging tussen snelheid en punctualiteit kan variëren. De afweging tussen de snelheid en punctualiteit van tramlijn 1 is echter niet alleen een aandachtspunt voor HTM, maar met name voor MRDH. De eisen en wensen die de OV-autoriteit meegeeft hebben immers indirect effect op de wijze waarop de concessiehouder haar bestuurders, machinisten en chauffeurs aanstuurt.

## Literatuur of Referenties

1. NS. (2017). *Jaarverslag 2017*. [Link](#)
2. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2014). *Concessie voor het hoofdrailnet 2015-2025*. [Link](#)
3. HTM. (2017). *Jaarverslag 2017*. [Link](#)