DTV Consultants

rapport

Tramkruisingen Nieuwegein

Scan verkeersveiligheid en verkeerslichten tramkruisingen

Tramkruisingen Nieuwegein

Scan verkeersveiligheid en verkeerslichten tramkruisingen

Opdrachtgever

Provincie Utrecht
Afdeling Openbaar Vervoer
Postbus 14107
3508 SE Utrecht

Opdrachtnemer

DTV Consultants B.V.
Hans Godefrooij en Marcel kant
TBO/160077

Breda, 15 augustus 2016

© Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of worden bewerkt en/of worden samengevat, in welke vorm dan ook, zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van DTV Consultants B.V.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1 Aanleiding 5
1.2 Werkwijze 5
1.3 Leeswijzer 5

2 Algemene bevindingen 7
2.1 Infrastructureel 7
2.2 Regeltechnisch 7

3 Bevindingen per kruispunt 8
3.1 Kruispunt Symfonielaan (VRI 701) 8
3.1.1 Infrastructureel 8
3.1.2 Regeltechnisch 9
3.2 Kruispunt A.C. Verhoefweg – Sweelincklaan (VRI 105) 10
3.2.1 Infrastructureel 10
3.2.2 Regeltechnisch 11
3.3 Kruispunt A.C. Verhoefweg – Richterslaan (VRI 106) 12
3.3.1 Infrastructureel 12
3.3.2 Regeltechnisch 13
3.4 Kruispunt Ruiterstede (VRI 702) 14
3.4.1 Infrastructureel 14
3.4.2 Regeltechnisch 15
3.5 Kruispunt Schouwstede / Busstation (VRI 703) 15
3.5.1 Infrastructureel 15
3.5.2 Regeltechnisch 16
3.6 Kruispunt Weverstede (VRI 704) 18
3.6.1 Infrastructureel 18
3.6.2 Regeltechnisch 18
3.7 Kruispunt Zuidstedeweg (VRI 502) 20
3.7.1 Infrastructureel 20
3.7.2 Regeltechnisch 21
3.8 Kruispunt Koekoekslaan (VRI 706) 22
3.8.1 Infrastructureel 22
3.8.2 Regeltechnisch 23
3.9 Kruispunt Roerdomplaan (VRI 707) 23
3.9.1 Infrastructureel 23
3.9.2 Regeltechnisch 24
3.10 Kruispunt Henri Dunantlaan (VRI 508) 25
3.10.1 Infrastructureel 25
3.10.2 Regeltechnisch 26

4 Conclusies en aanbevelingen 27
4.1 Generiek 27
4.1.1 Infrastructureel 27
4.1.2 Regeltechnisch 28
4.2 Per kruispunt 28
4.2.1 Kruispunt Symfonielaan (VRI 701) 28

4.2.2 Kruispunt A.C. Verhoefweg – Sweelincklaan (VRI 105) 29
4.2.3 Kruispunt A.C. Verhoefweg – Richterslaan (VRI 106) 29
4.2.4 Kruispunt Ruiterstede (VRI 702) 30
4.2.5 Kruispunt Schouwstede / Busstation (VRI 703) 30
4.2.6 Kruispunt Weverstede (VRI 704) 31
4.2.7 Kruispunt Zuidstedeweg (VRI 502) 31
4.2.8 Kruispunt Koekoekslaan (VRI 706) 31
4.2.9 Kruispunt Roerdomplaan (VRI 707) 32
4.2.10 Kruispunt Henri Dunantlaan (VRI 508) 32

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

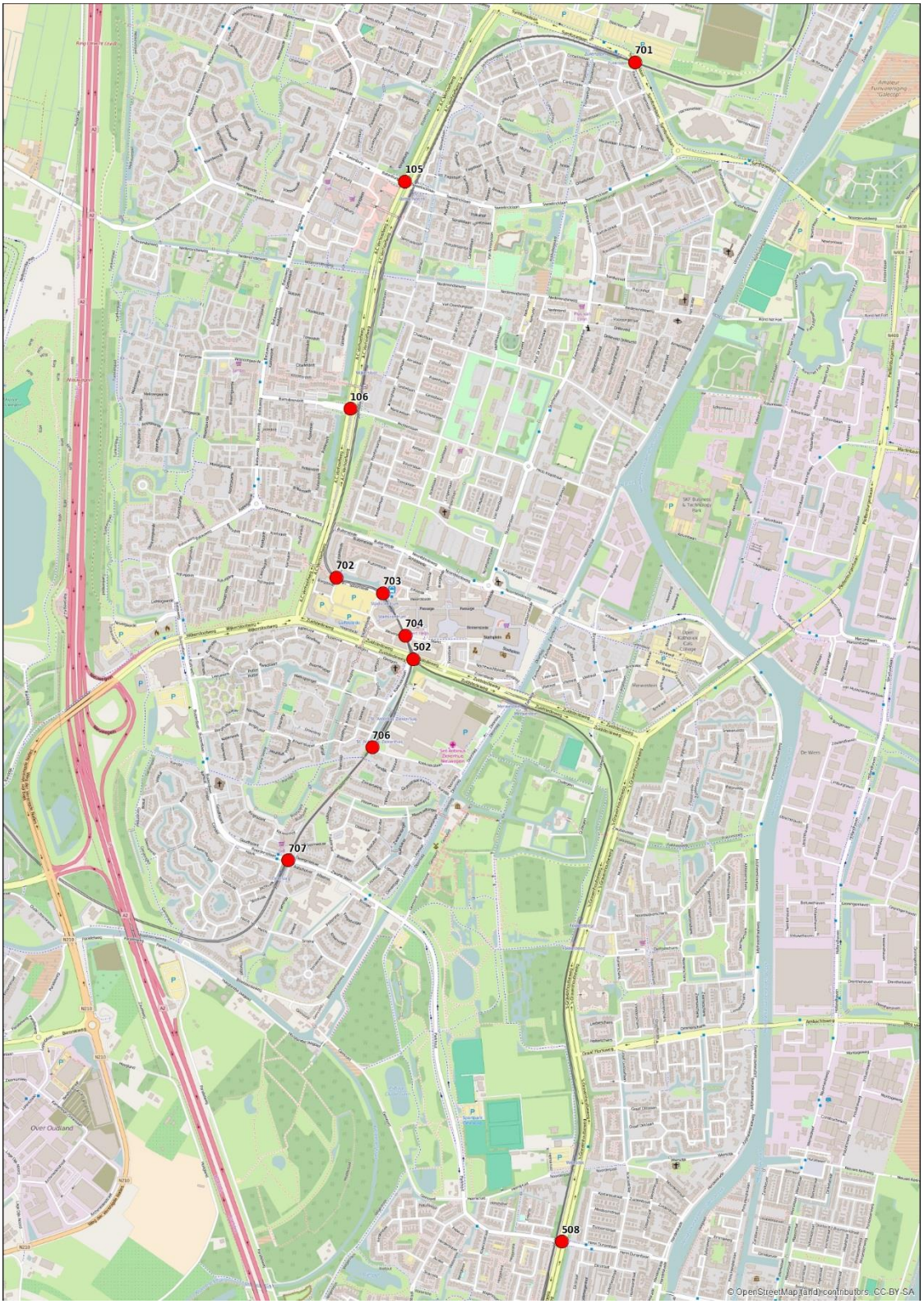
Tussen Utrecht, Nieuwegein en IJsselstein rijdt de Regiotram Utrecht. Een groot deel van de tramovergangen is uitgerust met AHOB installaties ("spoorbomen"), maar op tien locaties in Nieuwegein is de tramovergang geregeld met verkeerslichten. In 2015 heeft zich in Nieuwegein een (licht) ongeval voorgedaan op zo'n tramkruispunt met verkeerslichten. Mede naar aanleiding van dit ongeval zijn bij de provincie Utrecht en de gemeente Nieuwegein vanuit verschillende hoeken meldingen binnengekomen van onveilige situaties bij tramovergangen. De provincie Utrecht heeft, als eigenaar en beheerder van het tramvervoersysteem, aan DTV Consultants gevraagd om de tien tramovergangen die met verkeerslichten worden beveiligd, tegen het licht te houden. Een overzichtskaartje van de locaties is op de volgende bladzijde weergegeven in afbeelding 1.1.

1.2 Werkwijze

Na het startoverleg, waarin alle te onderzoeken kruispunten zijn besproken met de Safety Manager en de systeembeheerder van de trambaan van de provincie Utrecht en de verkeerskundige van de gemeente Nieuwegein, zijn alle kruispunten bezocht. Per tramovergang zijn de instellingen van de verkeersregelinstallatie getoetst. Voorts is de inrichting van het kruispunt getoetst aan de basisprincipes van Duurzaam Veilig. Specifieke aandacht is daarbij uitgegaan naar het functioneren van het kruispunt wanneer de verkeerslichten zijn uitgeschakeld. Dit leidt tot een oordeel over de verkeersveiligheid van elk van de kruispunten en, waar relevant, een overzicht met aanbevelingen om de verkeersveiligheid (verder) te verbeteren.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden enkele algemene bevindingen beschreven. Hoofdstuk 3 gaat vervolgens uitgebreid in op elk van de geanalyseerde tramkruisingen. Afgesloten wordt met conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 4).



afbeelding 1.1 De tien onderzoekslocaties met VRI-nummers

2 Algemene bevindingen

2.1 Infrastructureel

Het uiterlijk van de tien onderzochte tramkruisingen verschilt van elkaar. Gezien de functies van de kruisende wegen is dat ook logisch. Echter, op de ene locatie is voor andere verkeersdeelnemers veel beter duidelijk dat sprake is van een tramkruising, dan op de andere locatie. Op het merendeel van de kruispunten zijn ook geen verkeersborden of andere aanwijzingen aanwezig die duiden op de aanwezigheid van een tram. Grote infrastructurele knelpunten zijn echter niet geconstateerd. Op de meeste locaties zijn op details desalniettemin nog wel verbeteringen mogelijk.

2.2 Regeltechnisch

Tijdens de observaties is gebleken dat het inmelden en uitmelden van trams bij de kruispunten met verkeerslichten goed gaat. Wel is op een aantal kruispunten waargenomen dat het verkeerslicht voor de tram (negenoog) laat naar wit gaat, waardoor de tram vlak voor het kruispunt moet inhouden. Regeltechnisch gezien zijn er optimalisaties mogelijk.

De verkeerslichten zijn op verschillende manieren geprogrammeerd waarbij opvallend is dat de manier van uitmelden verschillend is. Hierin is geen uniformiteit in de werking van de verkeerslichten waar te nemen.

Verder valt op dat de snelheid van de tram bij de kruispunten verschilt. Dit heeft direct invloed op de ontruimingstijden. Op locaties waar de trams afremmen voor een halte, blijkt dat de ingestelde ontruimingstijden te kort zijn. Conflicterende richtingen gaan al naar groen terwijl de tram nog op het kruispunt rijdt.

Het ontbreekt aan loggingsfaciliteiten (V-Log of MV-files) uit de verkeersregelautomaten. Daarmee is het mogelijk om veel uitgebreider en gedetailleerder analyses uit te voeren. De uitgevoerde observaties zijn dan ook momentopnamen.

3 Bevindingen per kruispunt

3.1 Kruispunt Symfonielaan (VRI 701)

3.1.1 Infrastructureel

De Symfonielaan is een gebiedsontsluitingsweg met 2x1 rijstrook en vrijliggende fietspaden. Het tramspoor kruist de Symfonielaan in een bocht.

afbeelding 3.1 Tramkruising ligt in een bocht

afbeelding 3.2 Fietspad kruist trambaan schuin

Door de ligging in de bocht, kruist met name het zuidelijke fietspad de trambaan erg schuin. Om te voorkomen dat fietsers met een wiel tussen rails en verharding komen, of bij nat weer over de rails uitglijden, moet de hoek zo haaks mogelijk zijn. In de Ontwerpwijzer Fietsverkeer (CROW-publicatie 351) wordt een minimale hoek van 60 graden geadviseerd. Daar wordt op deze locatie net wel of net niet aan voldaan. Sowieso geldt dat het wenselijk is om, zoals dat ook op enkele andere locaties in Nieuwegein is (zie bijvoorbeeld afbeelding 3.10), de ruimte tussen spoor en verharding zo smal mogelijk te maken en deze op te vullen met rubber.

afbeelding 3.3 Knipperlicht met J14

afbeelding 3.4 Uitzicht is voldoende

Aan beide zijden van de kruising met de trambaan wordt naderend verkeer op de tram geattendeerd door middel van een knipperlicht (dat gaat knipperen als een tram nadert) en bord J14 (tramkruising).

Het uitzicht op de naderende trams is, ondanks de aanwezigheid van heggen, voldoende. Het onderhoud van deze heggen vormt desalniettemin wel een aandachtspunt.

3.1.2 Regeltechnisch

Op dit kruispunt is vooral aandacht besteed aan de oversteek van de tram met het auto- en fietsverkeer over de Symfonielaan. De tram uit de richting Utrecht meldt zich ruim voor het kruispunt in (fc55). Hoewel er volgens de aangeleverde revisietekening een inmeldlus ligt op ongeveer 340 meter gaat het inmelden via Korte Afstands Radio (KAR). In zijn algemeenheid blijkt dat het inmelden op deze rijrichting goed gaat. Tijdens de observatiedag is het eenmaal waargenomen dat er een tram tot stilstand kwam bij het verkeerslicht. Helaas is niet waargenomen wat hiervan de oorzaak was. Is de inmelding niet goed gegaan of ging het tramlicht te snel naar rood? Deze tram moest zich vervolgens via de verloslus (DVL55) opnieuw inmelden (zie afbeelding 3.5).

afbeelding 3.5 Verkeerslicht (negenoog) tram vanuit Utrecht. Rechts tussen de rails ligt de verloslus (DVL55) en links tussen de rails ligt de uitmeldlus (DU55.1)

Het uitmelden gebeurt op deze rijrichting via twee uitmeldlussen:

- Uitmeldlus DU55.1 (zie afbeelding 3.5) geldt voor de conflicterende auto- en fietsrichtingen op de Symfonielaan (de rijrichtingen fc62, fc68, fc84 en fc88). Daarbij is waargenomen dat het enige tijd duurt, nadat de tram over deze lus rijdt, voordat het negenoog voor de tram naar geel gaat. In de software is een bezettijd opgenomen van 1,0 seconden. Dat betekent dat het uitmelden van de tram gebeurt als de uitmeldlus minimaal 1,0 seconden bezet is door de tram. Daarna gaat het negenoog naar geel (3,0 seconden) en vervolgens gaan de ontruimingstijden lopen naar de conflictrichtingen. Deze ontruimingstijden lijken afgestemd te zijn op het feit dat het uitmeldproces altijd correct verloopt. Tijdens de observaties zijn geen vreemde situaties waargenomen. Echter als een tram door het gele licht rijdt dan staan de ontruimingstijden op dit kruispunt onder druk. De kans dat dit gebeurt is aannemelijk, omdat in de software een uitmeldbewaking is opgenomen van (slechts) 12 seconden. Dit betekent dat het verkeerslicht voor de tram maximaal 12 seconden op wit staat. Als een tram niet zo snel rijdt, is deze 12 seconden erg kort en is het goed mogelijk dat de tram door geel rijdt en dus niet meer op tijd kan stoppen.
- Iets verderop is vlak voor de tramhalte “Zuilenstein” een voetgangersoversteekplaats (fc92). Vlak voor deze oversteekplaats ligt een tweede uitmeldlus (DU55.2). Deze uitmeldlus is alleen bedoeld voor het conflict met deze voetgangersoversteekplaats. Hoewel het negenoog dus naar geel is gegaan op basis van DU55.1 gaat dit voetgangerslicht naar rood op basis van uitmeldlus DU55.2. Een aantal keren is waargenomen dat het voetgangerslicht alweer groen werd terwijl de tram nog

op het kruisingsvlak reed. De snelheid van de tram heeft hier een belangrijke rol in, omdat deze gaat halteren bij halte “Zuilenstein”. Deze ingestelde ontruimingstijd (0 seconden) is te kort.

De tram in de richting van Utrecht vertrekt bij halte Zuilenstein bij het verkeerslicht met richting fc151. Deze richting is gekoppeld met richting fc51, welke conflicterend is met het verkeer op de Symfonielaan. Een aantal keren is waargenomen dat de richtingen fc151 en fc51 naar wit gingen terwijl de tram nog bij de halte stond te wachten en ging vervolgens weer naar rood. De halteringstijd wordt bepaald aan de hand van een voortschrijdend gemiddelde met een maximum van 25 seconden in de spitsen en 20 seconden buiten de spitsen. Op het moment dat een tram om bepaalde redenen een keer langer moet halteren, dan worden de richtingen fc151 en fc51 te snel naar wit gestuurd. Bij de tweede inmelding (na het indrukken van de haltevertrekknop door de trambestuurder) ging het wel goed. Richting fc151 heeft een uitmeldlus DU51.1 en richting fc51 heeft DU51.2. Omdat de tram op snelheid weg rijdt vanaf de halte zijn er geen vreemde zaken waargenomen voor wat betreft de ontruimingstijden met het auto- en fietsverkeer op de Symfonielaan.

3.2 Kruispunt A.C. Verhoefweg – Sweelincklaan (VRI 105)

3.2.1 Infrastructureel

De trambaan ligt parallel aan de A.C. Verhoefweg, een gebiedsontsluitingsweg met 2x2 rijstroken en een maximumsnelheid van 70 km/h. De zijwegen (Batenburg en Sweelincklaan) zijn eveneens gebiedsontsluitingswegen. De maximumsnelheid bedraagt 50 km/h. De trambaan ligt aan de zijde van de Sweelincklaan.

afbeelding 3.6 Sweelincklaan

afbeelding 3.7 Geen haaientanden voor fietsoversteek en trambaan

In de Sweelincklaan is geen bebording of markering aanwezig die bestuurders attendeert op de aanwezigheid van de trambaan. Ook de haaientanden die zouden moeten liggen voor de fietsoversteek en voor de trambaan ontbreken. Voor de rijbaan van de A.C. Verhoefweg liggen wel haaientanden. Het risico bestaat dat, in het uitzonderlijke geval dat de verkeerslichten zouden uitvallen, bestuurders hun aandacht richten op de rijbaan van de A.C. Verhoefweg en niet op het fietspad en de trambaan die zij eerst moeten passeren (en waaraan voorrang moet worden verleend). Aan de andere zijde van de trambaan liggen LED’s in het wegdek die gaan knipperen als een tram nadert. Ook aan deze kant ontbreken de haaientanden echter.

afbeelding 3.8 Nauwelijks opstelruimte voor fietsers

afbeelding 3.9 Fietser "gevangen" op krappe opstelruimte

Als fietsers oversteken vanuit de Batenburg, steken zij eerst twee en daarna vier rijstroken over. Vervolgens moeten ze nog de trambaan passeren. Tussen de rijbaan en de trambaan is een zeer krappe opstelruimte voor fietsers beschikbaar. Wanneer fietsers hier moeten wachten voor een passerende tram, staan zij met hun achterwiel op het rechtsafvak voor autoverkeer. Hoewel de auto's op dat moment (uiteraard) niet kunnen oprijden (zij moeten immers ook wachten voor de passerende tram), kunnen fietsers hierdoor wel een gevoel van onveiligheid ervaren. Overigens moeten de instellingen in de verkeerslichten ervoor zorgen dat fietsers niet aan de oversteek kunnen beginnen wanneer een tram nadert. Helemaal uit te sluiten dat een fietser "gevangen" wordt, is niet mogelijk (zoals in afbeelding 3.9 is te zien). Een fietser kan bijvoorbeeld ook meerijden met het groene licht voor voetgangers dat niet wordt tegengehouden wanneer een tram nadert.

afbeelding 3.10 Smalle, en met rubber opgevulde ruimte tussen spoor en verharding

afbeelding 3.11 Struiken ontnemen het zicht enigszins

De fietspaden kruisen het spoor bijna haaks. Bovendien is de ruimte tussen spoor en verharding smal en is deze ruimte ook nog eens opgevuld met rubber. Het risico op enkelvoudige fietsongevallen is daardoor nihil.
Het uitzicht op naderende trams is voldoende. Alleen de begroeiing in de noordoost-oksel van het kruispunt is een aandachtspunt.

3.2.2 Regeltechnisch

Bij dit kruispunt is vooral gelet op de tramoversteek met de Sweelincklaan. De tram vanuit de richting Utrecht passeert de Sweelincklaan en gaat vervolgens naar halte Batau-Noord. Het tramlicht voor de

tram uit noordelijke richting (fc52) gaat te laat naar wit, waardoor trams al voor het kruispunt langzamer moeten rijden en vervolgens ook langzaam de Sweelincklaan passeren en doorrijden naar de tramhalte. Opvallend is echter dat de inmelding (via KAR) wel ruim op tijd is en dat is waargenomen dat, voordat het tramlicht naar wit gaat, er eerst nog conflicterende richtingen aan de beurt kunnen komen. De rijtijdvertraging in de software dient verbeterd te worden, zodat trams onnodig te laat wit krijgen.

Het uitmelden gaat op dit kruispunt goed. Wel is het waargenomen dat de ontruimingstijden van de trams vanuit Utrecht (fc52) erg krap ogen, zoals onder andere de conflicten 52-03 en 52-07. Naar alle waarschijnlijkheid heeft dit ook een relatie met de werkelijke snelheid van de tram die laag is vanwege het te laat naar wit gaan van dit tramlicht.

Voor de tram die de halte verlaat en naar Utrecht rijdt zijn geen bijzonderheden waargenomen. Het inmelden, uitmelden en ontruimen gaat goed. Dit komt ook omdat de halteringstijd op dit kruispunt (ruim) is ingesteld op 30 seconden.

3.3 Kruispunt A.C. Verhoefweg – Richterslaan (VRI 106)

3.3.1 Infrastructureel

Ook op dit kruispunt ligt de trambaan parallel aan de A.C. Verhoefweg. De zijwegen (Barnsteendreef en Richterslaanlaan) zijn gebiedsontsluitingswegen met een maximumsnelheid van 50 km/h. De trambaan ligt aan de zijde van de Richterslaan. De inrichting van het kruispunt komt voor een groot deel overeen met de het kruispunt A.C. Verhoefweg – Sweelincklaan. Net als op dat kruispunt is geen bebording of markering aanwezig die bestuurders attendeert op de aanwezigheid van de trambaan. Ook de haaientanden die zouden moeten liggen voor de fietsoversteek en voor de trambaan ontbreken. Aan de andere zijde van de trambaan liggen LED's in het wegdek die gaan knipperen als een tram nadert. Ook aan deze kant ontbreken de haaientanden echter.

afbeelding 3.12 Richterslaan

afbeelding 3.13 Haaientanden op rijbaan ontbreken

Op het kruispunt zijn geen voetgangersoversteken aanwezig. De meeste voetgangers maken naar verwachting ook gebruik van de nabijgelegen Kloosterbrug. Hoewel het op zich niet in strijd is met de richtlijnen, is het opvallend dat bij de halte Wijkersloot geen bewaakte voetgangersoversteek aanwezig is; zelfs een TWL (tramwaarschuwingslicht) ontbreekt. Op veel voetgangersoversteken bij andere haltes is namelijk wel (minimaal) een TWL aanwezig, zeker wanneer sprake is van een doorgaande voetgangersroute. Het betreft hier echter een oversteek die puur haltegerelateerd is; er is in dit geval geen sprake van een doorgaande voetgangersroute.

afbeelding 3.14 Zicht vanaf Kloosterbrug

afbeelding 3.15 Onbewaakte voetgangersoversteek

De fietspaden kruisen de trambaan haaks. Daardoor is het geen probleem dat de ruimte tussen spoor en verharding relatief groot is en dat rubberen opvulling ontbreekt.

afbeelding 3.16 Geen rubberen opvulstukken langs rails

afbeelding 3.17 Uitzicht is slecht

Het uitzicht voor fietsers op naderende trams is in de noordoost-oksel van het kruispunt slecht. Omdat het conflict geregeld is, is dit normaalgesproken geen probleem. Echter, als de verkeerslichten zouden uitvallen, is het wel van belang dat fietsers goed zicht hebben op naderende trams.

3.3.2 Regeltechnisch

Op dit kruispunt meldt de tram zich vanuit het centrum van Nieuwegein erg vroeg in. Het inmelden op deze richting (fc58) gebeurt door middel van KAR en massadetectie. Volgens de revisietekening ligt de inmeldlus (DI58) op ruim 450 meter. Vanuit beide richtingen zijn geen bijzonderheden waargenomen voor wat betreft het inmelden en naar wit sturen van de tramlichten.
Het uitmelden gaat op dit kruispunt ook goed. In tegenstelling tot andere kruispunten moet de uitmeldlus 1,5 seconden bezet zijn voordat het verkeerslicht van de tram daadwerkelijk naar geel gaat.

De ontruimingstijden van de trams met de conflicterende richtingen van de Richterslaan lijken op dit kruispunt, in vergelijking met de andere kruispunten, juist ruim ingesteld. Een mogelijke reden hiervan is dat de snelheid van de trams ter hoogte van de conflicten, in beide richtingen, hoger is dan bij andere kruispunten en dus ook het feit dat het tramlicht later naar geel gaat vanwege de ingestelde bezettijd. Ook blijkt uit de software dat op dit kruispunt variabele ontruimingstijden worden gehanteerd. Of deze ook daadwerkelijk actief zijn is visueel niet waar te nemen.

3.4 Kruispunt Ruiterstede (VRI 702)

3.4.1 Infrastructureel

Op deze locatie kruist een fiets/bromfietspad en een voetpad de trambaan. De oversteek zelf is in een andere afwijkende kleur uitgevoerd, waardoor deze goed opvalt. Borden die het verkeer attenderen op het naderen van de trambaan zijn evenwel niet aanwezig.

afbeelding 3.18 Kruispunt Hagestede – Ruiterstede

afbeelding 3.19 Kruispunt Hagestede – Ruiterstede

Aan beide kanten van de oversteek zijn op het fietspad paaltjes aangebracht om de doorgang voor autoverkeer te belemmeren. De zichtbaarheid van met name de betonnen paaltjes laat te wensen over en de inleidende ribbelmarkering die volgens de richtlijnen aanwezig zou moeten zijn, ontbreekt. Hierdoor bestaat er een risico op enkelvoudige fietsongevallen als gevolg van botsingen met de paaltjes.

afbeelding 3.20 Paaltjes zonder inleidende ribbelmarkering; stopstreep ontbreekt

afbeelding 3.21 Paaltjes zonder inleidende ribbelmarkering

De oversteek is haaks en de ruimte tussen spoor en verharding is klein, waardoor de kans op valpartijen als gevolg van uitglijden over de rails klein is.

Hoewel voor de verkeersveiligheid niet zo relevant, ontbreken op deze locatie de stopstrepen die er volgens de richtlijnen wel zouden moeten liggen.

afbeelding 3.22 Uitzicht is voldoende

afbeelding 3.23 Uitzicht is voldoende

Hoewel de trambaan in een bocht ligt, is het uitzicht voor overstekers voldoende. De aanwezige begroeiing is echter wel aan beide zijden van de oversteek een aandachtspunt.

3.4.2 Regeltechnisch

Dit kruispunt is een geregelde fiets- en voetgangersoversteekplaats. In tegenstelling tot de hiervoor beschreven kruispunten is hier geen tramhalte aanwezig. Bij dit kruispunt maakt de tram een bocht wat invloed heeft op de snelheid van de tram.

De tram vanaf het busstation/halte “Stadcentrum” (Schouwstede, VRI 703) meldt zich in via die betreffende VRI voor deze VRI. Er is dus geen specifieke inmeldlus voor deze richting (fc51) opgenomen. Het ingangssignaal (inmelden) is niet gekoppeld is aan de uitmeldlus bij VRI 703. Het is meerdere keren waargenomen dat het tramlicht (negenoog) van fc51 op dit kruispunt al wit werd terwijl de tram nog bij de halte “Stadscentrum” stond. De verkeerslichten voor de fietsers en voetgangers gaan daardoor te snel naar rood.

De ontruimingstijden lijken hier aan de krappe kant, wat gezien de vormgeving op het kruispunt niet nodig lijkt. De vraag is in hoeverre deze correct zijn berekend. In de software zijn ook voertuigafhankelijke ontruimingstijden opgenomen, die gelijk zijn aan de ontruimingstijden zelf. Deze hebben dus geen toegevoegde waarde.

Verder viel ook op dat de trambellen, in tegenstelling tot andere kruispunten, eerder aan gaan dan dat de verkeerslichten van de fiets/voetgangers naar geel en rood gaan.

3.5 Kruispunt Schouwstede / Busstation (VRI 703)

3.5.1 Infrastructureel

Bij het busstation van Nieuwegein ligt een oversteek over de trambaan die alleen mag worden gebruikt door bussen en door langzaam verkeer. Aan de zuidkant van de trambaan is daartoe een bussluis aangelegd; fietsers en bromfietsers kunnen om de bussluis heen.

afbeelding 3.24 Bussluis aan zuidkant oversteek

afbeelding 3.25 Bussluis aan de overkant

Tussen de bussluis en het voetpad is een doorsteek voor fietsers en bromfietsers gemaakt. Deze doorsteek is te smal om met twee fietsers naast elkaar te kunnen fietsen. Volgens de richtlijnen zou de breedte minimaal 1,50 meter moeten bedragen; die breedte wordt niet gehaald. Veel fietsers rijden dan ook in het midden langs de bussluis.

afbeelding 3.26 Smalle doorgang voor fietsers

afbeelding 3.27 Trambaan heeft andere kleur

De trambaan is voorzien van een afwijkende kleur verharding, waardoor deze goed opvalt. Bebording die bestuurders attendeert op het naderen van de trambaan ontbreekt.
De hoek waaronder het spoor wordt gekruist, ligt dicht bij de 90 graden. Daarnaast is de ruimte tussen spoor en verharding dusdanig klein dat het risico op ongevallen als gevolg van uitglijden of met het wiel tussen rails en verharding komen, zeer beperkt is. Het zicht op tegemoetkomende trams is prima.

Hoewel voor de verkeersveiligheid niet zo relevant, ontbreken ook op deze locatie de stopstrepen die er volgens de richtlijnen wel zouden moeten liggen.

3.5.2 Regeltechnisch

Op dit kruispunt gaat het inmelden van trams goed en zijn er geen bijzonderheden waargenomen. Het uitmelden van trams gebeurt via de uitmeldlussen. In tegenstelling tot de andere kruispunten in Nieuwegein is er een bezettijd van 0,0 seconden ingesteld in de software. Dit betekent dat het verkeerslicht direct naar geel gaat zodra de uitmeldlus wordt aangereden. Dit is dus sneller dan bij de andere kruispunten, waar een bezettijd van 1,0 of 1,5 seconden wordt gehanteerd.

Tussen beide rijrichtingen is de locatie van de uitmeldlus verschillend. De uitmeldlus voor de tram vanaf de tramhalte (richting fc51) ligt voorbij het kruisingsvlak (zie afbeelding 3.28) en van de tegengestelde richting (fc55) ligt deze voor het kruisingsvlak, zoals in dezelfde afbeelding is te zien. Op de revisietekening is de ligging van een aantal lussen (DU51 en VECOM 55.1) niet correct getekend.

afbeelding 3.28 Locatie lus DU51 ligt voorbij het kruisingsvlak in tegenstelling tot andere kruispunten

De snelheid waarmee de trams rijden, vooral de tram richting halte “Stadscentrum”, is erg laag. Dit zorgt ervoor dat de ontruimingstijden, voor fc55 in combinatie met het snelle uitmelden (bezettijd van 0 seconden) op de lus voor het kruisingsvlak, te krap is. In afbeelding 3.29 is te zien dat het verkeerslicht voor het conflicterende verkeer al op groen gaat, terwijl de tram nog (langzaam) op het kruisingsvlak de tramhalte binnenrijdt.

afbeelding 3.29 Ontruimingstijden zijn te krap ingesteld

De ontruimingstijden zijn hier te krap. De vraag is in hoeverre deze correct zijn berekend en ook zijn afgestemd op het al dan niet correct functioneren van de detectie. In de software zijn ook voertuigafhankelijke ontruimingstijden opgenomen, die gelijk zijn aan de ontruimingstijden zelf. Deze lijken dus geen toegevoegde functie te hebben. Op deze locatie zou het goed zijn om de groensturing van de conflictrichtingen af te stemmen op het volledig vrij zijn van het conflictvlak. Hiervoor zijn aanvullende lussen noodzakelijk.

In de software is, in tegenstelling tot alle andere regelingen, de complete dienstregeling als parameters opgenomen. Dit is overbodig omdat alle trams prioriteit krijgen.

3.6 Kruispunt Weverstede (VRI 704)

3.6.1 Infrastructureel

De Weverstede is gecategoriseerd als erftoegangsweg. De maximumsnelheid bedraagt 30 km/h. Fietsers maken gebruik van de rijbaan. Bebording of markering die bestuurders attendeert op een tramoversteek is niet aanwezig. De kleur van de trambaan wijkt niet of nauwelijks af van de kleur van het wegdek van de Weverstede.

afbeelding 3.30 Tramkruispunt Weverstede

afbeelding 3.31 Tramkruispunt Weverstede

Het uitzicht op naderende trams is prima zolang de aanwezige heggen laag gehouden worden. De Weverstede kruist het spoor schuin. De hoek is echter groter dan 60 graden en de ruimte tussen spoor en verharding is beperkt. Het risico op ongevallen als gevolg van uitglijden of met het wiel tussen rails en verharding komen, is daardoor beperkt.

afbeelding 3.32 Uitzicht is prima

afbeelding 3.33 Kleine kier tussen spoor en verharding

3.6.2 Regeltechnisch

Deze VRI regelt in feite twee deelkruispunten vanuit één regeltoestel, namelijk de voetgangersoversteekplaats van en naar City Plaza (bewaakt met een TWL) en het geregelde kruispunt met de Weverstede.

De aangeleverde documentatie van de software komt niet overeen met de werkelijke situatie op straat. Datzelfde geldt ook voor de revisietekening en het bedieningspaneel in het verkeersregeltoestel. De regeling kent een zogenaamde master slave koppeling met VRI 502 (kruispunt Zuidstedeweg). Dit betekent dat de automaat van VRI 502 de aansturing van de verkeerslichten bij VRI 704 regelt.

De tram die de halte “Stadscentrum” verlaat geeft via VECOM door in welke rijrichting de tram de Zuidstedeweg gaat kruisen. Lijn 61 gaat rechtdoor (fc55) naar IJsselstein en lijn 60 gaat linksaf (fc56) naar Nieuwegein. Het tramwisselsysteem is hier ook op afgestemd. De tramlichten bij de Weverstede geven de trambestuurder informatie over de (juiste) stand van de wissel. De tramlichten fc255 en 155/156 worden direct aangestuurd op basis van de verloslus bij fc255. Dit betekent dat fc155 dan wel fc156 wit worden, terwijl de tram nog bij de halte weg rijdt.

afbeelding 3.34Tram vanaf halte “Stadscentrum” laat voor Weverstede al zien welke kant de tram op gaat en hoe de wissel staat ingesteld

De uitmelding bij de oversteek bij City Plaza (fc255) verzorgt al de inmelding voor de richtingen fc55 dan wel fc56 bij VRI 502. In tegengestelde richting zorgt het wit worden van de tramlichten bij VRI 502 (regelmatig al ruim voordat de tram op de Zuidstedeweg rijdt) al voor een inmelding van het tramlicht bij de Weverstede (fc151). De uitmelding (uitmeldlus of uitmeldbewaking) van fc151 functioneert als inmelding voor het tramlicht van City Plaza (fc251).

Kortom: de tramlichten bij de Weverstede en de Zuidstedeweg gaan erg vroeg naar wit. Daardoor moet het conflicterende verkeer regelmatig lang wachten totdat een tram daadwerkelijk passeert.

Het uitmelden gaat op basis van het bezet raken van de uitmeldlussen (bezettijd van 0 seconden). Ook hier geldt dat er, in tegenstelling tot sommige andere kruispunten, niet naar een bezettijd wordt gekeken. De ligging van de uitmeldlussen is wisselend. Voor de tram die naar de Zuidstedeweg rijdt ligt

de lus voor het kruisingsvlak en in tegengestelde rijrichting voorbij het kruisingsvlak (zie ook afbeelding 3.34). De ontruimingstijden naar de voetgangers (fc134) zijn niet goed. Het voetgangerslicht gaat eerder naar groen dan het verkeerslicht voor het gemotoriseerde verkeer op de Weverstede (fc102). Dat is niet logisch omdat in rijrichting de (tweede) voetgangersoversteekplaats na de autorichting is gesitueerd. Voor de tram richting de Zuidstedeweg is het af en toe waargenomen dat de voetgangersoversteekplaats aan de zuidzijde van de Weverstede al groen werd terwijl de tram nog op het kruisingsvlak reed.

3.7 Kruispunt Zuidstedeweg (VRI 502)

3.7.1 Infrastructureel

Het kruispunt Zuidstedeweg – Koekoekslaan is een omvangrijk kruispunt tussen twee gebiedsontsluitingswegen. Op beide wegen geldt een maximumsnelheid van 50 km/h. De Zuidstedeweg is zowel qua gebruik als qua inrichting en allure de belangrijkste van de twee. De Zuidstedeweg ligt dan ook in de voorrang. (Brom)fietsers en voetgangers maken geen gebruik van het kruispunt; dit verkeer wordt ongelijkvloers afgewikkeld.

afbeelding 3.35 Zuidstedeweg

afbeelding 3.36 Zuidstedeweg

Over het kruispunt rijden trams. De trambaan splitst zich net ten noorden van het kruispunt in twee richtingen; de ene trambaan gaat rechtdoor richting Koekoekslaan, de andere slaat af in oostelijke richting en vervolgt langs de Zuidstedeweg. Op het kruispunt is dus eigenlijk sprake van twee tramoversteken.

afbeelding 3.37 Trambaan splitst zich vlak voor het kruispunt

Bebording die overige bestuurders attendeert op de aanwezigheid van de trambanen is niet aanwezig. Door bovenleiding en de bijbehorende masten is voor weggebruikers echter wel duidelijk dat sprake is van een tramoversteek.

3.7.2 Regeltechnisch

Op dit kruispunt splitst de trambaan zich. Dit betekent dat er vier rijrichtingen zijn waarop een tram rijdt. Komende vanaf halte Stadscentrum wordt vanuit VRI 704 via VECOM een signaal afgegeven welke rijrichting de tram bij de Zuidstedeweg op gaat. Het inmelden op de verkeerslichten voor de Zuidstedeweg (fc55 en/of fc56) is erg vroeg, waardoor de tramlichten regelmatig lang op wit staan voordat de tram bij het kruispunt is gearriveerd. Het inmelden gebeurt dus al bij het verlaten van de tramhalte Stadscentrum (zie ook paragraaf 3.6.2).

Op de Koekoekslaan komt de tram vanaf VRI 705 rijden. Het uitmelden van de tram (via uitmeldlus) bij de toegang tot het ziekenhuis functioneert als inmeldlus voor fc51. Op de Zuidstedeweg rijdt de tram in de zijberm en draait rechtsaf (fc57) over het kruispunt richting VRI 704. De tram meldt zich al op tijd in; namelijk direct na het verlaten van halte Merwestein.

Het uitmelden gebeurt op dit kruispunt wisselend. De uitmeldlussen van de richtingen fc55 en fc56 liggen voorbij het kruispunt en de uitmeldlussen op de richtingen fc51 en fc57 liggen direct na de lantaarn en dus voor het kruispunt. Op richting fc55 en fc56 meldt een tram zich dus veel later uit, waardoor de ontruimingstijden als erg ruim overkomen. De ligging van de uitmeldlussen is hier niet optimaal en leidt tot onnodige vertraging. Dit is echter wel een bewuste keuze geweest van de gemeente Nieuwegein.

Het uitmelden gebeurt hier op basis van het bezet raken van de uitmeldlus. Er wordt dus geen rekening gehouden met een bezettijd. De snelheid van de tram heeft dus direct invloed op de ontruimingstijd. Hoewel er tijdens de schouwing geen bijzonderheden zijn waargenomen met betrekking tot de ontruimingstijden is het wel zinvol om na te gaan of deze correct zijn berekend.

3.8 Kruispunt Koekoekslaan (VRI 706)

3.8.1 Infrastructureel

De Koekoekslaan is een erftoegangsweg met een maximumsnelheid van 30 km/h. Fietsers maken gebruik van rode fietsstroken. Aan één kant ligt een trottoir.

afbeelding 3.38 Tramoversteek Koekoekslaan

afbeelding 3.39 Knipperlicht en bord J14

Aan beide zijden van de kruising met de trambaan wordt naderend verkeer op de tram geattendeerd door middel van een knipperlicht (dat gaat knipperen als een tram nadert) en bord J14 (tramkruising). Ter plaatse van de kruising is een middengeleider gerealiseerd. Aan beide zijden van de rijstrook staat een verkeerslicht. Hierdoor is duidelijk dat een kruispunt genaderd wordt.

afbeelding 3.40 Tram komt achter struiken vandaan

afbeelding 3.41 Uitzicht is slecht

In de zuidoost-oksel van het kruispunt is veel begroeiing aanwezig. Voetgangers (waarvoor alleen aan deze zijde van de Koekoekslaan een trottoir beschikbaar is) hebben door de begroeiing nauwelijks zicht op trams uit zuidelijke richting. Wanneer een tram uit noordelijke richting is gepasseerd en voetgangers reeds aanstalten maken om te gaan oversteken, kunnen zij worden verrast door een tram uit de andere richting, hetgeen kan leiden tot schrikreacties.

Hoewel voor de verkeersveiligheid niet zo relevant, ontbreken de stopstrepen op de fietsstroken.

Enkele tientallen meters ten zuiden van de tramoversteek Koekoekslaan ligt een tramoversteek over de Randijk. De oversteek van dit fietspad over de trambaan wordt geregeld door middel van tweelichten.

afbeelding 3.42 Fietsoversteek Randijk

afbeelding 3.43 Uitzicht is voldoende

Door de afwijkende kleur en verhardingsmateriaal is de tramoversteek duidelijk aanwezig. Het uitzicht is voldoende, al vormt de begroeiing in de noordoost-oksel een aandachtspunt.

3.8.2 Regeltechnisch

Op dit kruispunt valt op dat de trams uit beide rijrichtingen, volgens de dienstregeling, ongeveer gelijktijdig de Koekoekslaan kruisen. De trams rijden per rijrichting vier keer per uur. Dit is in vergelijking met de eerder beschreven kruispunten minder vaak en dan komen trams ook nog eens regelmatig tegelijk. Het verwachtingspatroon dat er vanuit de andere rijrichting ook een tram komt, is dan ook mogelijk niet zo groot. Dit in combinatie met de zichtbaarheid leidt mogelijk tot onveilige situaties, zoals ook al is beschreven in paragraaf 3.8.1.

Voor wat betreft het in- en uitmelden zijn op dit kruispunt geen bijzonderheden waargenomen. Het inmelden gaat goed en het uitmelden gaat via het bezet raken van de uitmeldlus. De snelheid waarmee de tram rijdt heeft mogelijk wel invloed op de ontruimingstijden. Tijdens de waarnemingen zijn geen bijzonderheden gezien, maar de tram in noordelijke richting rijdt langzamer dan de tram in zuidelijke rijrichting.

3.9 Kruispunt Roerdomplaan (VRI 707)

3.9.1 Infrastructureel

De Roerdomplaan is gecategoriseerd als erftoegangsweg. De maximumsnelheid bedraagt 30 km/h. De inrichting van de weg (relatief breed, asfaltverharding, op diverse locaties een rijrichtingscheiding) sluit hier niet helemaal bij aan, waardoor de gereden snelheden naar verwachting over het algemeen hoger zullen liggen. De tramkruising wordt vanuit beide richtingen aangekondigd door middel van een knipperlicht en bord J14.

afbeelding 3.44 Tramkruising Roerdomplaan

afbeelding 3.45 Knipperlicht en bord J14

Parallel aan de trambaan liggen, aan beide zijden, geregelde voetgangersoversteekplaatsen. De verkeerslichten regelen dus niet alleen de tramkruising, maar ook de voetgangersoversteekplaatsen. Er bestaat een klein risico dat automobilisten door rood rijden omdat ze geen voetganger zien, terwijl er dan een tram nadert. Van voetgangerslichten is bekend dat de roodlichtnegatie, zowel onder overstekers, als onder bestuurders, relatief hoog is. Als een automobilist een aantal keer voor niets heeft staan wachten, bijvoorbeeld omdat een voetganger op de drukknop heeft gedrukt, vervolgens direct door rood is overgestoken, waarna het licht voor hem alsnog naar groen is gegaan en de kruisende bestuurders roodlicht hebben, is deze mogelijk geneigd de volgende keer het rode licht te negeren.

afbeelding 3.46 Voetgangersoversteek parallel aan trambaan

afbeelding 3.47 Voetgangersoversteek parallel aan trambaan

De trambaan heeft niet of nauwelijks een afwijkende kleur. Het uitzicht op de naderende trams is echter prima. De rijbanen (en fietsstroken) kruisen het spoor onder een vrijwel haakse hoek. Het risico op valpartijen onder fietsers is hierdoor gering.

3.9.2 Regeltechnisch

Op dit kruispunt gaat het in- en uitmelden goed. Wel is het zo dat vanwege de tramhalte de snelheid van de trams in beide rijrichtingen ter hoogte van de Roerdomplaan niet zo hoog is. Het uitmelden gaat op basis van het bezet raken van de uitmeldlus (bezettijd van 0 seconden), waardoor het verkeerslicht direct naar geel gaat als de tram het verkeerslicht is gepasseerd. De ontruimingstijden ogen daarom krap.

Het is ook opvallend dat de voetgangerslichten over de Roerdomplaan niet tegelijk groen krijgen met de tramrichting.

3.10 Kruispunt Henri Dunantlaan (VRI 508)

3.10.1 Infrastructureel

De trambaan ligt op deze locatie parallel aan de Zandveldseweg/'s-Gravenhoutseweg. Deze weg is een gebiedsontsluitingsweg met 2x2 rijstroken. Ten zuiden van het kruispunt met de Henri Dunantlaan (de Zandveldseweg) geldt een maximumsnelheid van 50 km/h; ten noorden van dit kruispunt (op de 's-Gravenhoutseweg) geldt een maximumsnelheid van 70 km/h. De Henri Dunantlaan is een erftoegangsweg, waarop de maximumsnelheid 30 km/h bedraagt. De grens van de 30km-zone ligt overigens aan beide zijden op circa 60 meter van het kruispunt.

afbeelding 3.48 Tramkruising Henri Dunantlaan

afbeelding 3.49 Haaientanden ontbreken

Er zijn geen borden of markeringen aanwezig die weggebruikers attenderen op de aanwezigheid van de trambaan. De trambaan heeft bovendien geen afwijkende kleur en de haaientanden voor de trambaan ontbreken. Het risico bestaat hierdoor dat automobilisten vooral gefocust zijn op het kruisingsvlak van het wegverkeer en veel minder aandacht hebben voor de trambaan.

afbeelding 3.50 Fietsoversteek

afbeelding 3.51 Geen opstelruimte voor fietsers

Als fietsers oversteken van oost naar west, steken zij eerst twee en daarna vier rijstroken over. Vervolgens moeten ze nog de trambaan passeren. Tussen de rijbaan en de trambaan is geen

opstelruimte voor fietsers beschikbaar. Als fietsers moeten stoppen voor de tramoversteek, staan ze midden op de rijbaan van het rechtsafvak voor gemotoriseerd verkeer. Hoewel de auto's op dat moment (uiteraard) niet kunnen oprijden (zij moeten immers ook wachten voor de passerende tram), kunnen fietsers hierdoor wel een gevoel van onveiligheid ervaren. Overigens moeten de instellingen in de verkeerslichten ervoor zorgen dat fietsers niet aan de oversteek kunnen beginnen wanneer een tram nadert.

afbeelding 3.52 Fietspad kruist bijna haaks

afbeelding 3.53 Uitzicht wordt belemmerd

De fietspaden kruisen het spoor bijna haaks. Het risico op enkelvoudige fietsongevallen is daardoor klein.
Het uitzicht op naderende trams is onvoldoende in de zuidwest-oksel van het kruispunt. Verder is het uitzicht prima.

3.10.2 Regeltechnisch

De tram vanaf halte Wiersdijk meldt zich in via een massalus (DI52). Deze tram stuurt het tramlicht echter te laat naar wit, waardoor de tram moet inhouden en langzamer de Henri Dunantlaan kruist. Deze waarneming is vergelijkbaar met kruispunt Sweelincklaan (VRI 105). Waarschijnlijk heeft dit te maken met de "rijtijd tot stopstreep" die ingesteld staat op 20 seconden. Op de tegengestelde rijrichting gaat het wel goed en gaat het tramlicht op tijd naar wit. De "rijtijd tot stopstreep" is hier ingesteld op 16 seconden, terwijl de het inmeldpunt verder van het kruispunt ligt.

Het uitmelden gebeurt op basis van de uitmeldlus die, in beide gevallen, voor het kruispunt ligt. De werkelijke uitmelding gaat pas in als de uitmeldlus 1,5 seconden bezet is. De ontruimingstijden lijken hier goed, omdat de trams niet heel langzaam rijden. De tramhaltes liggen hier wat verder van de kruising af.

Opvallend is dat de revisietekening niet klopt. Lantaarn 58 bevindt zich namelijk tussen de verloslus (DVL58) en de uitmeldlus (DU58).

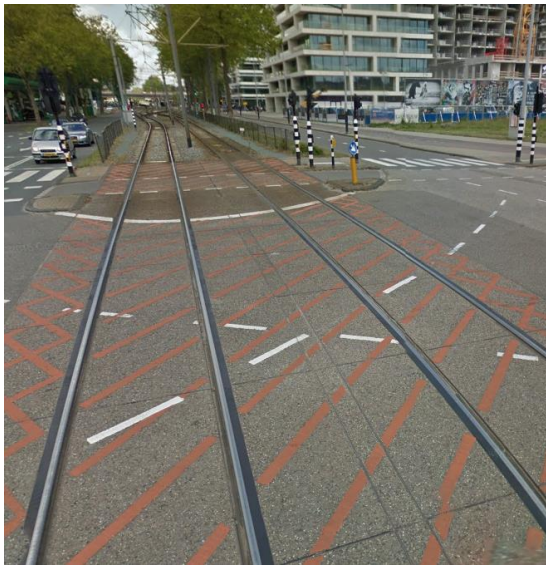
4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Generiek

4.1.1 Infrastructureel

Grote infrastructurele knelpunten op de geregelde tramkruisingen in Nieuwegein zijn niet geconstateerd; over het algemeen is sprake van een hoog veiligheidsniveau. Opvallend is echter dat op veel locaties de trambaan niet goed opvalt, omdat deze geen afwijkende kleur heeft. Bovendien geldt dat op alle locaties waar de trambaan langs een voorrangsweg ligt, de haaientanden ontbreken. Ook zijn niet overal de volgens de richtlijnen benodigde stopstrepen aanwezig. Daarom wordt geadviseerd om de markering op orde te brengen door de ontbrekende haaientanden en stopstrepen aan te brengen en om te overwegen om op alle tramoversteken de trambaan in een afwijkende kleur uit te voeren. In Amsterdam wordt daarvoor op veel locaties een rode markering toegepast (zie afbeelding 4.1). Het ligt overigens voor de hand om, wanneer hiervoor wordt gekozen, dit niet alleen in Nieuwegein toe te passen, maar ook in andere gemeentes waar de regiotram rijdt.

Eveneens opvallend is dat de toegepaste overwegplaten op veel kruispunten verschillen. De breedte van de kier tussen spoor en verharding verschilt, de toegepaste materialen verschillen en in een enkel geval is de opening opgevuld met rubber. Hoewel het risico op valpartijen van fietsers op bijna alle locaties klein is omdat fietsers het spoor meestal haaks kunnen kruisen, wordt toch aanbevolen om, op termijn, op alle locaties te kiezen voor overwegplaten waarbij de kier tussen rails en verharding is opgevuld met rubber.



afbeelding 4.1 Gemarkeerde trambaan (Amsterdam)

afbeelding 4.2 Waarschuwing voor tram uit andere richting (Amsterdam)

Waar op alle locaties die worden bewaakt met AHOB installaties wordt gewaarschuwd voor een tram uit de andere richting ("wacht tot het rode licht gedoofd is, er kan nog een tram komen"), is dit op de met verkeerslichten geregelde locaties nergens het geval. De risico's zijn daar evenwel net zo groot, of misschien zelfs wel groter, aangezien er geen spoorbomen aanwezig zijn. Aanbevolen wordt om op alle

locaties bij de fiets- en voetgangersoversteek borden te plaatsen die attenderen op de risico's van een tweede tram, bijvoorbeeld door middel van een bordje zoals is te zien in afbeelding 4.2.

4.1.2 Regeltechnisch

De verkeerslichten regelen goed en de conflicten met de tram zijn beveiligd. Wel zijn er een aantal optimalisaties mogelijk met de instellingen van de verkeerslichten. Zo is de werking van de regelprogramma's (software) niet uniform. Dit geldt onder anderen voor het uitmelden van trams. Soms ligt uitmeldpunt voor het kruispunt en soms ligt het uitmeldpunt voorbij het kruispunt. In de helft van de gevallen wordt uitgemeld zodra de uitmeldlus bezet raakt (bezettijd van 0 seconden) en soms juist nadat de uitmeldlus 1,0 of 1,5 seconden bezet is. Aanbevolen wordt om dit gelijk te stellen op 0,5 seconden, zodat voorkomen wordt dat een "jutterende" uitmeldlus onterecht zorgt voor een te snelle uitmelding.

Het inmelden gaat op veel kruispunten via KAR. Op een aantal locaties is waargenomen dat de rijtijdvertraging niet optimaal is ingesteld. Daardoor gaat het tramlicht te laat naar wit en moeten trams inhouden en komen soms (bijna) tot stilstand. Aanbevolen wordt om de locatie van de inmeldpunten helder te hebben en de rijtijdvertraging of rijtijd tot stopstreep te optimaliseren.

De ontruimingstijden zijn op een aantal locaties aan de krappe kant. De ontruimingstijden zijn afhankelijke van lokale omstandigheden. Zo heeft de (werkelijk) snelheid van de tram een belangrijk aandeel in de ontruimingstijden. De snelheid van de trams is op deze kruispunten erg wisselend, onder andere vanwege de aanwezigheid van tramhaltes vlakbij de kruispunten. Het advies is om alle ontruimingstijden na te rekenen en de gehanteerde uitgangspunten goed vast te leggen en te archiveren. Het programma OTTO is het meest gebruikte hulpmiddel in Nederland.

De huidige VRI's hebben geen mogelijkheden om log-bestanden (V-Log of MV-files) op te slaan. Het advies is om dit voor alle VRI's mogelijk te maken. Daarmee is het mogelijk om gericht onderzoek te doen naar eventuele problemen en klachten. Ook is het mogelijk om gedetailleerder te analyseren.

Ten slotte blijkt dat de documentatie van de software (listings) en revisietekeningen niet allemaal up-to-date zijn. Goede revisie en archivering van de actuele situatie is belangrijk. In dit kader is het ook aan te bevelen om de CCOL-executables van alle regelingen als wegbeheerder te bezitten. Daarmee is het mogelijk om zelf (of derden) de werking van de software te (laten) testen.

4.2 Per kruispunt

4.2.1 Kruispunt Symfonielaan (VRI 701)

Infrastructureel

Het kruispunt is duidelijk vormgegeven en verkeer wordt vroegtijdig geattendeerd op de aanwezigheid van de kramkruising. Door de ligging in de bocht, kruisen de fietspaden de trambaan erg schuin. Om te voorkomen dat fietsers met een wiel tussen rails en verharding komen, of bij nat weer over de rails uitglijden, moet de hoek zo haaks mogelijk zijn. Aangezien het in dit geval lastig is om de hoek haakser te maken, wordt geadviseerd om de ruimte tussen spoor en verharding zo smal mogelijk te maken en deze op te vullen met rubber. Daarnaast is het onderhoud van het groen een aandachtspunt.

Regeltechnisch

De verkeersafwikkeling gaat in de meeste gevallen goed, waarbij er niet zo veel bijzonderheden zijn. De uitmeldbewaking op richting fc55 is te kort en niet goed afgestemd op de locatie van inmelden. Aanbevolen wordt om deze uitmeldbewaking op te hogen naar minimaal 20 seconden. Omdat de uitmeldlussen goed functioneren, hoeft de uitmeldbewaking niet zo kort te staan.
Bij het vertrekken van de halte gaat het tramlicht op richting fc151 en fc51 regelmatig te snel naar wit terwijl de tram nog aan het halteren is. Aanbevolen wordt om de halteringstijd van op een vaste waarde te zetten of anders een minimumwaarde te hanteren voor de halteringstijd die bepaald wordt door het voortschrijdende gemiddelde.

4.2.2 Kruispunt A.C. Verhoefweg – Sweelincklaan (VRI 105)

Infrastructureel

De inrichting van het kruispunt is in principe prima, maar de haaientanden voor de fietsoversteek en de trambaan ontbreken op de Sweelinklaan. Mede hierdoor valt de trambaan ook niet goed op, en focussen bestuurders zich vooral op het kruisingsvlak van het gemotoriseerde wegverkeer. Het daarom belangrijk dat de haaientanden zo snel mogelijk worden aangebracht.
Fietsers die oversteken vanuit de Batenburg, hebben slechts een zeer krappe opstelruimte voor beschikbaar wanneer zij, na de oversteek over de rijbanen, moeten wachten voor een passerende tram. Zij staan dan met hun achterwiel op het rechtsafvak voor autoverkeer. Overigens moeten de instellingen in de verkeerslichten ervoor zorgen dat fietsers niet aan de oversteek kunnen beginnen wanneer een tram nadert. Geadviseerd wordt om te onderzoeken of het mogelijk is om de opstelruimte hier te vergroten. Als dat niet mogelijk is, wordt aanbevolen om in de regeling te controleren in hoeverre afdoende wordt voorkomen dat fietsers aan de oversteek kunnen beginnen wanneer een tram nadert.
Het uitzicht op naderende trams is voldoende, maar de begroeiing in de noordoost-oksel van het kruispunt is een aandachtspunt.

Regeltechnisch

De regeling functioneert goed voor trams vanaf halte Batau-Noord goed. Dit komt ook omdat de halteringstijd op dit kruispunt ruimer ingesteld staat dan bij VRI 701. Nagegaan moet worden waarom het ingrijpen op de regeling voor een tram vanuit Utrecht (fc52) zo laat gebeurt en of dit geoptimaliseerd kan worden. De rijtijdvertraging kan geoptimaliseerd worden, zodat de tram eerder wit kan krijgen en daarmee vlotter doorrijden.
Op dit kruispunt ogen sommige ontruimingstijden te krap, wat mogelijk veroorzaakt wordt door de snelheid waarmee de tram naar de tramhalte rijdt.
Het ontbreekt aan een actuele listing en revisietekening.

4.2.3 Kruispunt A.C. Verhoefweg – Richterslaan (VRI 106)

Infrastructureel

Net als op de Sweelincklaan ontbreken op dit kruispunt de haaientanden voor de fietsoversteek en de trambaan. Aanbevolden wordt om de haaientanden zo snel mogelijk aan te brengen, zodat de trambaan en de fietsoversteek beter opvallen en automobilisten ook hierop hun aandacht vestigen.
Bij de halte Wijkersloot is geen bewaakte voetgangersoversteek aanwezig en ook een TWL ontbreekt. Dat is opvallend, omdat op voetgangersoversteken bij alle andere haltes wel (minimaal) een TWL aanwezig is. Hoewel het volgens de richtlijnen niet strikt noodzakelijk is, wordt geadviseerd om te overwegen om ook op deze locatie een TWL te plaatsen.
Het uitzicht in de noordoost-oksel van het kruispunt is slecht. Aanbevolen wordt om de begroeiing terug te snoeien en bij te houden.

Regeltechnisch
De verkeerslichtenregeling functioneert op dit kruispunt goed. De instellingen met betrekking tot de trams zijn hier ruimer ingesteld dan op andere locaties in Nieuwegein. De instelling van de bezettijd op de uitmeldlussen kan verlaagd worden. Omdat de snelheid van de tram op dit kruispunt wat hoger ligt zorgt dit voor extra verliestijd.

4.2.4 Kruispunt Ruiterstede (VRI 702)

Infrastructureel
De trambaan is op deze locatie in een afwijkende kleur aangelegd, waardoor deze goed opvalt. De zichtbaarheid van met name de betonnen paaltjes op het fietspad laat echter te wensen over. Ook benodigde inleidende ribbelmarkering ontbreekt. Aanbevolen wordt om de zichtbaarheid van de paaltjes te verbeteren en inleidende ribbelmarkering aan te brengen om zo het risico op enkelvoudige fietsongevallen als gevolg van botsingen met de paaltjes te verminderen. Hoewel het zicht op naderende trams momenteel voldoende is, is het wel belangrijk om de aanwezige begroeiing bij te houden. Ook de ontbrekende stopstrepen zouden conform de richtlijnen moeten worden aangebracht.

Regeltechnisch
Het inmelden voor de tram vanaf halte Stadscentrum (fc51) koppelen aan de uitmeldlus bij VRI 703 in plaats van de vertrekknop. Hierdoor is de rijtijdvertraging beter te optimaliseren, omdat de tram dan al in beweging is. De rijtijd van de tram tot de stopstreep kan in de tussentijd wel verbeterd worden.
De ontruimingstijden zijn op dit kruispunt krap ingesteld.
Overwegen om de trambellen direct te koppelen aan de verkeerslichten van de fietsers en voetgangers.

4.2.5 Kruispunt Schouwstede / Busstation (VRI 703)

Infrastructureel
De trambaan is voorzien van een afwijkende kleur verharding, waardoor deze goed opvalt. De doorsteek tussen de bussluis en het voetpad is te smal om met twee fietsers naast elkaar te kunnen fietsen. Volgens de richtlijnen zou de breedte minimaal 1,50 meter moeten bedragen; die breedte wordt niet gehaald. Veel fietsers rijden dan ook in het midden langs de bussluis. Dit leidt evenwel niet tot verkeersveiligheidsknelpunten. Het uitzicht op naderende trams is prima. Wel zouden de ontbrekende stopstrepen conform de richtlijnen moeten worden aangebracht.

Regeltechnisch
Vanwege de tramhalte die direct grenst aan de Schouwstede is de snelheid van de tram lager dan op alle andere kruispunten. De ontruimingstijden zijn op dit kruispunt te laag, waardoor conflictrichtingen al groen zijn als de tram nog op het kruisingsvlak rijdt. Dit geldt vooral voor de tram op fc55. Naast het ophogen van ontruimingstijden is het ophogen van de bezettijd op lus DU55 ook een snel te nemen maatregel om de verkeersveiligheid te vergroten.
Omdat de snelheid van de trams laag is en ook erg wisselend is het aan te bevelen om met aanvullende detectie te meten dat het kruisingsvlak vrij is, zodat de conflictrichtingen veilig en efficiënt naar groen gestuurd kunnen worden.
De locatie van de uitmeldlussen moet heroverwogen worden en de revisietekening moet daarop worden aangepast.

4.2.6 Kruispunt Weverstede (VRI 704)

Infrastructureel
De kleur van de trambaan wijkt niet of nauwelijks af van de kleur van het wegdek van de Weverstede en bebording of markering die bestuurders attendeert op een tramoversteek is niet aanwezig. Aanbevolen wordt om aan beide zijde van de tramoversteek bord J14 toe te passen en (op termijn) een afwijkende kleur verharding toe te passen op de trambaan.
Zolang de aanwezige heggen laag worden gehouden, is het uitzicht op naderende trams prima.

Regeltechnisch
Op dit kruispunt is de regeling (in combinatie met VRI 502) herzien, maar is de automaat hier niet op aangepast. Het bedieningspaneel is niet in overeenstemming met de werkelijke situatie op straat.
Het inmelden van de tram vanaf de Zuidstedeweg zorgt er voor dat het tramlicht erg snel wit wordt. Dit kan efficiënter door de rijtijd- of aanvraagvertraging te optimaliseren.
De ontruimingstijden zijn op dit kruispunt niet goed berekend. Vooral de ontruimingstijd van de tram naar de voetgangersrichting (fc134) is niet correct en moet opgehoogd worden.
De locatie van de uitmeldlussen moet heroverwogen worden en de revisietekening moet daarop worden aangepast.

4.2.7 Kruispunt Zuidstedeweg (VRI 502)

Infrastructureel
Door de inrichting van het kruispunt, de aanwezige bovenleiding en de bijbehorende masten is voor weggebruikers duidelijk dat sprake is van een tramoversteek. Langzaam verkeer kruist ongelijkvloers. Maatregelen zijn op dit kruispunt niet nodig.

Regeltechnisch
Het inmelden voor de trams die vanaf de halte Stadscentrum komen en de Zuidstedeweg kruisen gebeurd al erg vroeg, waardoor de tramlichten lang op wit staat. Dit zorgt voor onnodige vertraging op de Zuidstedeweg. Aanbevolen wordt om de rijtijd- of aanvraagvertraging te optimaliseren.
Omdat de uitmeldlussen van deze tramrichtingen na de kruising gesitueerd zijn melden trams zich ook nog eens laat uit, waardoor het tramlicht lang op wit blijft staan. Dit is echter een bewuste keuze geweest.
De trams die naar het centrum van Nieuwegein rijden wikkelen beter en efficiënter af. Hierover zijn geen bijzonderheden te melden.
Van dit kruispunt ontbreekt een actuele revisietekening.

4.2.8 Kruispunt Koekoekslaan (VRI 706)

Infrastructureel
Het belangrijkste aandachtspunt op deze locatie is de begroeiing in de zuidoost-oksel van het kruispunt. Voetgangers hebben nauwelijks zicht op trams uit zuidelijke richting. Wanneer een tram uit noordelijke richting is gepasseerd en voetgangers reeds aanstalten maken om te gaan oversteken, kunnen zij worden verrast door een tram uit de andere richting, hetgeen kan leiden tot schrikreacties. Aanbevolen wordt om de begroeiing hier terug te snoeien. Ook op de Randijk vormt de begroeiing een aandachtspunt. Voorts wordt aanbevolen om de ontbrekende stopstrepen op de fietsstroken conform de richtlijnen aan te brengen.

Regeltechnisch
Over de afwikkeling van de trams zijn op dit kruispunt geen bijzonderheden te melden.

4.2.9 Kruispunt Roerdomplaan (VRI 707)

Infrastructureel
De verkeerslichten regelen op deze locatie niet alleen de tramkruising, maar ook de voetgangersoversteekplaatsen. omdat bekend is dat de roodlichtnegatie op voetgangersoversteken relatief hoog is, leidt dit mogelijk tot verkeersveiligheidsrisico's. Een afwijkende kleur van de trambaan kan mogelijk helpen om in ieder geval de attentie op de eventuele aanwezigheid van een tram te verhogen en het risico op roodlichtnegatie wat te verminderen.

Regeltechnisch
Op dit kruispunt ogen de ontruimingstijden wat krap. Vanwege de (lage) snelheid van de trams van en naar de nabijgelegen halte zijn de ontruimingstijden mogelijk niet afgestemd op de lokale situatie.

4.2.10 Kruispunt Henri Dunantlaan (VRI 508)

Infrastructureel
De trambaan heeft op deze locatie geen afwijkende kleur en de haaientanden voor de trambaan ontbreken. Het risico bestaat hierdoor dat automobilisten vooral gefocust zijn op het kruisingsvlak van het wegverkeer en veel minder aandacht hebben voor de trambaan. Aanbevolen wordt om in ieder geval op korte termijn de haaientanden te realiseren.
Als fietsers oversteken van oost naar west, steken zij eerst twee en daarna vier rijstroken over. Vervolgens moeten ze nog de trambaan passeren. Tussen de rijbaan en de trambaan is geen opstelruimte voor fietsers beschikbaar. Als fietsers moeten stoppen voor de tramoversteek, staan ze midden op de rijbaan van het rechtsafvak voor gemotoriseerd verkeer. Dit is ongewenst. Aanbevolen wordt te onderzoeken of het mogelijk is om tussen de rijbaan en de trambaan opstelruimte voor fietsers te creëren. Als dat niet mogelijk is, wordt aanbevolen om in de regeling te controleren in hoeverre afdoende wordt voorkomen dat fietsers aan de oversteek kunnen beginnen wanneer een tram nadert.
Het uitzicht op naderende trams is onvoldoende in de zuidwest-oksel van het kruispunt. Aanbevolen wordt om de begroeiing hier terug te snoeien.

Regeltechnisch
De regeling functioneert goed voor trams vanaf de eindhalte (Nieuwegein Zuid) goed. Voor de tegengestelde richting (fc51) wordt aanbevolen om de waarde van de "rijtijd tot stopstreep" te verlagen, zodat de tram eerder wit licht kan krijgen.
De revisietekening is op dit kruispunt niet in overeenstemming met de werkelijke situatie.

DTV Consultants

Postadres	Postbus 3559, 4800 DN Breda
Telefoon	(076) 513 66 00
Fax	(076) 513 66 06
E-mail	info@dtvconsultants.nl
Internet	www.dtvconsultants.nl