



Wetenschapswinkel

Verkeersonderzoek Haarlem-Noord

Een onderzoek naar verkeersdoorstroming en leefbaarheid

Raoul Beunen, Hugo Hoofwijk en Sjors de Ridder

rapport 312
september 2014



WAGENINGENUR
For quality of life

Wetenschapswinkel

Verkeersonderzoek Haarlem-Noord

Een onderzoek naar verkeersdoorstroming en leefbaarheid

Raoul Beunen, Hugo Hoofwijk en Sjors de Ridder

rapport nummer 312
september 2014

Colofon

Titel	Verkeersonderzoek Haarlem-Noord Een studie naar verkeersdoorstroming en leefbaarheid
Auteurs	Raoul Beunen, Hugo Hoofwijk en Sjors de Ridder
Trefwoorden	Verkeersplanologie, mobiliteit, bereikbaarheid, verkeersintensiteiten, verkeerscongestie, Haarlem
Keywords	Transport planning, mobility, accessibility, traffic congestion, Haarlem
Referaat	Dit rapport presenteert de resultaten van een onderzoek naar de noodzaak voor het verdubbelen van de Vondelweg in Haarlem Noord. Op basis van een analyse van de intensiteiten van het autoverkeer en de capaciteiten van kruispunten wordt geconcludeerd dat de doorstroming en de (economische) bereikbaarheid van het gebied goed zijn. Ook voor de toekomst worden geen problemen verwacht. Wel heeft het huidige autoverkeer een negatieve invloed op de leefbaarheid van de aanliggende wijken en is er dus een aanleiding om te werken aan de reductie van verkeersonveiligheid en de uitstoot van schadelijke stoffen.
Opdrachtgever	WBO – Wijkraden en Belangenorganisaties Overleg Haarlem
Projectuitvoering	Leerstoelgroep Strategic Communication, Wageningen University, De Groene Link
Financiële ondersteuning	Wageningen UR Wetenschapswinkel Gemeente Haarlem
Begeleidingscommissie	Bram Verrips - WBO Cees van der Putten – WBO Lèneke Pfeiffer – Wetenschapswinkel Wageningen UR
Met dank aan	De telgegevens van de verkeersregelininstallaties zijn ter beschikking gesteld door de gemeente Haarlem en Provincie Noord Holland.

Fotoverantwoording	De foto's, kaartjes en figuren zijn vervaardigd door de auteurs of de meewerkende studenten, tenzij anders aangegeven
Vormgeving	Wageningen UR, Communication Services
Druk	RICOH, 's-Hertogenbosch
Bronvermelding	Verspreiding van het rapport en overname van gedeelten eruit worden aangemoedigd, mits voorzien van deugdelijke bronvermelding
ISBN	978-94-6173-883-7

Wageningen UR, Wetenschapswinkel rapport 312

Verkeersonderzoek Haarlem-Noord

Een studie naar verkeersdoorstroming en leefbaarheid

Rapportnummer 312

Raoul Beunen, Hugo Hoofwijk en Sjors de Ridder
Wageningen, september 2014

WBO – Wijkraden en Belangenorganisaties Overleg Haarlem

De wijkraden en belangenorganisaties van Haarlem Noord hebben zich verenigd in het WBO (Wijkraden en belangenorganisaties Haarlem-Noord). Naast de diverse wijkraden hebben de winkeliersvereniging Rijksstraatweg, de Dorpsraad Spaarndam en de Vereniging tot behoud van de Hekslootpolder zitting in het WBO. Het WBO is een overkoepelend overleg waar zaken besproken worden die voor heel Haarlem Noord van belang zijn.

Leerstoelgroep Strategic Communication

De leerstoelgroep Strategic Communication bestudeert de dynamiek en de gevolgen van strategische communicatie van organisaties en burgers. Het richt zich op de processen waardoor publieke beelden, debatten, opvattingen en gebruiken tot stand komen, en op de wijze waarop deze kunnen worden beïnvloed door communicatie professionals.

De Groene Link

De Groene Link is specialist in burgerparticipatie in processen van ruimtelijke planvorming in het algemeen, en verkeer in het bijzonder.

Inhoud

Colofon	2
Inhoud	5
Samenvatting	9
Summary	11
1 Inleiding	13
1.1 Aanleiding	13
1.2 Onderzoeksvragen	13
1.3 Context	14
1.4 Leeswijzer	14
2 Verkeersplanogie	15
2.1 Duurzaam veilig	15
2.1.1 Wegcategorisering	15
2.1.2 Verblijfsgebied	16
2.1.3 Wegcategorisering en verblijfsgebieden in Haarlem-Noord	16
2.2 Geregelde kruispunten	17
2.3 Verkeersstroomkarakteristieken op geregelde kruispunten	17
2.3.1 Capaciteitsbepaling van geregelde kruispunten	20
2.3.2 I/C-verhouding	21
3 Methode	23
3.1 Afbakening van het onderzoeksgebied	23
3.2 Beleidsanalyse	24
3.3 Verkeersanalyse	24
3.3.1 Verkeerstellingen	24
3.3.2 Kentekenonderzoek	26
3.4 Leefbaarheidsindicatoren	27
4 Beleidsanalyse	29
5 Verkeersanalyse	35
5.1 Kruispuntenanalyse	35

5.1.1	Kruispunt A: Delftplein	35
5.1.2	Kruispunt B: Delftplein/Vondelweg/Rijksstraatweg	36
5.1.3	Wegvak Delftplein - Vondelweg	36
5.1.4	Kruispunt C: Vergierdeweg/Vondelweg	36
5.1.5	Kruispunt D: N208/Jan Gijzenkade	37
5.1.6	Kruispunt E: Jan Gijzenkade/Rijksstraatweg	38
5.1.7	Eksterlaan/Vondelweg	38
5.1.8	Kruispunt F: Vondelweg/Jan Gijzenkade/Spaarndamseweg	38
5.1.9	Kruispunt G: Schoterbrug/Spaarndamseweg	39
5.2	Knelpuntenoverzicht	40
5.3	Capaciteitsruimte	40
5.4	Doorgaand verkeer	43
5.3.1	Het grote kordon	43
5.3.2	Het kleine kordon	43
5.3.3	Voertuigenclassificatie	44
5.4	5.5 Robuustheid netwerk	44
6	Leefbaarheidsindicatoren	45
6.1	Verkeersveiligheid	45
6.2	Milieueffecten	46
6.3	Stikstofdioxide	47
6.3.1	Fijnstof	48
6.3.2	Roet	49
6.4	Economisch effect van congestie	50
7	Conclusie	53
8	Discussie	55
8.1	Evidence-based planning	55
8.2	Vergroting van de capaciteit van de Vondelweg: onveilig	55
9	Aanbevelingen	57
9.1	Geen capaciteitsuitbreiding Vondelweg	57
9.2	Monitoring van verkeersstromen	57
9.3	Verkeersveiligheid Rijksstraatweg	57
9.4	VRI Eksterlaan/Vondelweg	57
9.5	Wijziging Waarderbrug	58
10	Bronnen	61

- Bijlage A: Schematische weergave van het wegennet in Haarlem Noord.
- Bijlage B: Aantallen voertuigen geregistreerd door VRI versus aantallen geregistreerd door kentekenonderzoek, en de hieruit berekende correctiefactor.
- Bijlage C: Gemiddelde uurintensiteiten per kruispunt.
- Bijlage D: Onderzoek Meetel.
- Bijlage E: Invoergegevens CARii-model.

Samenvatting

De Vondelweg in Haarlem Noord is al geruime tijd onderwerp van discussie. De vraag is of deze weg wel of niet verdubbeld moet worden om de bereikbaarheid van Haarlem te faciliteren.

De Wijkraden en Belangenorganisaties Overleg Haarlem (WBO) zijn een belangrijke partij in deze discussie. Om een gefundeerd standpunt aan te nemen wil het WBO meer inzicht hebben in de huidige verkeerssituatie, de capaciteit van de weg in relatie tot eventuele toekomstige verkeersgroei, de invloed van het verkeer op de leefbaarheid en de mogelijke oplossingen voor ervaren problemen. Het WBO heeft hiervoor de wetenschapswinkel van Wageningen UR benaderd. Dit rapport presenteert de bevindingen van het onderzoek dat de wetenschapswinkel heeft uitgevoerd.

De vragen die in dit onderzoek centraal stonden zijn:

- Op basis van welke gegevens wordt de huidige discussie over de inrichting van de Vondelweg gevoerd, en wat is de kwaliteit van deze gegevens?
- Welke rol vervullen de Vondelweg en aanpalende wegen in het verkeersnetwerk van Haarlem Noord?
- Kent Haarlem Noord knelpunten in relatie tot de verkeersinfrastructuur, waar liggen die en wat is de aard ervan? Welke mogelijkheden zijn er om die knelpunten aan te pakken?
- Zijn er, gezien de huidige situatie en de te verwachten toekomstige situatie, redenen om de capaciteit van het verkeersnetwerk in Haarlem Noord uit te breiden en hoe zou een dergelijke uitbreiding vorm moeten krijgen?
- Wat zijn de effecten van de huidige verkeersstromen op de leefomgeving en zijn er maatregelen noodzakelijk om de huidige of toekomstige negatieve effecten van de verkeersstromen op de leefomgeving te remediëren?

Voor de discussie over de Vondelweg zijn gegevens over de omvang van het autoverkeer en de capaciteit van het wegennet van belang. Daarom is begonnen met het inventariseren van de beschikbare gegevens. Daarbij is onder meer een analyse gemaakt van een aantal beleidsdocumenten en onderzoeksrapporten waarin aandacht wordt besteed aan de verkeerssituatie in Haarlem Noord. De analyse liet zien dat er weinig gegevens zijn over de huidige omvang van het autoverkeer op de Vondelweg. Hiermee werd duidelijk dat aanvullende gegevens nodig waren om een goed beeld te schetsen van de omvang van het autoverkeer op de verschillende wegen, de spreiding van dit autoverkeer over de tijd, de herkomst en bestemming van dit verkeer en de capaciteit van het wegennet.

De belangrijkste uitdaging voor dit onderzoek werd daarmee het boven tafel krijgen van de gewenste gegevens. Dit is gedaan aan de hand van gegevens die zijn geregistreerd door de detectielussen bij de verkeersregelinstallaties (VRIs) en aan de hand van een kentekenonderzoek. De kruispunten en de VRIs zijn met het oog op de doorstroming van belang omdat deze de capaciteit van het wegennet bepalen. Aan de hand hiervan kan de verhouding tussen de intensiteit (I) en de capaciteit (C) van een kruising worden bepaald. Deze I/C-verhouding is een belangrijke indicator voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling van dat wegvak of die kruising.

Door de verkeersintensiteiten te vergelijken met de capaciteiten van de verschillende VRIs kunnen uitspraken gedaan worden over de mate waarin vertraging en congestie optreden. Bij deze analyse zijn met name de ochtend- en avondspits interessant, aangezien op die momenten het meeste verkeer op de weg is. De analyse laat zien dat tijdens de ochtendspits geen sprake is van structurele filevorming, wel zijn er een aantal kruispunten waar incidenteel congestie en vertraging zouden kunnen optreden. In de avondspits zijn op enkele kruispunten vertraging en incidentele filevorming te verwachten, met name bij de kruispunten Delftplein/Vondelweg/Rijksstraatweg en Schoterbrug/Spaarndamseweg. Beide kruispunten hebben een doserende werking op de verkeersstroom in Haarlem-Noord. Doordat de extra vertraging die op deze kruispunten optreedt, is een goede doorstroming mogelijk op de tussenliggende wegen en kruispunten. De analyse laat ook zien dat bij een eventuele toekomstige groei van het autoverkeer geen grote problemen te verwachten

zijn. De capaciteit is, zeker met enige aanpassingen aan een aantal kruispunten, ruim voldoende voor het afwikkelen van het verkeer.

Voor dit onderzoek is ook relevant om te weten in hoeverre het verkeer op de Vondelweg bestemmingsverkeer betreft, en in hoeverre het gaat om doorgaand verkeer. Daarom is op 19 en 20 juli 2014 een kentekenonderzoek uitgevoerd. Uit dit kentekenonderzoek blijkt dat het verkeer tussen de Camera Obscuraweg en het Delftplein voor slechts 2-4% bestaat uit doorgaand verkeer. Tussen het Delftplein en de Spaarndamsebrug is er sprake van 23% doorgaand verkeer. De Vondelweg lijkt hiermee dus geen interregionale functie te vervullen. Het betreft vooral verkeer van en naar de Waarderpolder en naar het centrum. Hiermee heeft de Vondelweg wel een bovenlokale ontsluitingsfunctie voor met name personenautoverkeer. Het kentekenonderzoek laat ook zien dat in de huidige situatie de Vondelweg vrijwel niet gebruikt wordt als sluiproute op momenten dat er een file staat op de A9.

Een verkeersonderzoek is niet compleet zonder een studie van de effecten op de leefbaarheid. In deze studie is daarbij gekeken naar drie aspecten: verkeersveiligheid, luchtkwaliteit en congestie. Om een uitspraak te kunnen doen over de verkeersveiligheid, is een analyse gemaakt van de verkeersongevallen in de periode 2007-2012. In algemene zin is er in Haarlem-Noord een afnemende trend zichtbaar van begin 2007 tot eind 2012 voor wat betreft ongevallen en daarbij behorende gevolgen. Daarbij is ook een afname in letsel. De luchtkwaliteit is bepaald aan de hand van het CAR11-model, het model dat ook wordt gebruikt door Rijkswaterstaat. Het blijkt dat de concentraties van NO₂ en fijnstof onder de wettelijke normen liggen. Voor het bepalen van de congestie, tot slot, is gebruik gemaakt van de het concept voertuigverliesuren. Gedurende de spits is de maximale vertraging voor een autorit tussen het Delftplein en de Spaarndamsebrug 70 seconden.

Conclusie

De vraag of de Vondelweg verbreed moet worden blijft een punt van discussie binnen de gemeente Haarlem, onder meer vanwege het feit dat de provincie Noord-Holland een verdubbeling van de Vondelweg als voorwaarde stelt voor het toekennen van een subsidie voor de verdubbeling van de Waarderweg. De beleidsanalyse heeft laten zien dat de wens tot zo'n verdubbeling voor een deel is gebaseerd op verouderde prognoses en over het algemeen matig of niet onderbouwd is met actuele verkeersgegevens. De verkeersanalyse die is uitgevoerd laat zien dat de huidige capaciteit van het wegennet in Haarlem-Noord een goede doorstroming van het autoverkeer niet in de weg staat. Alleen in de spits is er in beperkte mate sprake van vertraging en congestievorming. Ook met het oog op een mogelijke groei van het autoverkeer is die capaciteit voldoende en zijn er geen grote knelpunten te verwachten. Daarmee bevestigt dit onderzoek de conclusies uit eerder uitgevoerde onderzoeken van Witteveen+Bos en Goudappel-Coffeng, namelijk dat de (economische) bereikbaarheid van het gebied ondanks drukte in de spits nu en in de voorzienbare toekomst goed te noemen is. Wel kan met enkele beperkte maatregelen de doorstroming nog verbeterd worden.

De conclusie van dit onderzoek is dan ook dat er geen noodzaak bestaat om de functie van de Vondelweg te veranderen in een stroomweg en dat ook een verdubbeling van de rijbanen niet nodig is.

Op basis van het onderzoek kunnen een aantal aanbevelingen worden gegeven. Ten eerste is het voor de discussie van belang om beschikking te hebben over actuele en betrouwbare verkeersgegevens. De gegevens die kunnen worden afgeleid uit de VRI installaties kunnen daarbij een belangrijke rol spelen. Verder kan gesteld worden dat de omvang van het huidige autoverkeer voldoende aanleiding geeft om te werken aan de reductie van verkeersonveiligheid en de uitstoot van emissies.

Summary

The Vondelweg in Haarlem Noord is subject of a long lasting debate revolving around the question whether this road needs to be upgraded to a road with two lanes for each direction in order to enhance the accessibility of Haarlem. The platform that represents various neighbourhood councils and local interest groups plays an important role in this discussion. In order to take a well-grounded position in the debate the platform wants to have further insights in the current traffic situation, the influence of traffic on liveability of the area, and possible solutions for experienced problems. The platform asked the Science Shop of Wageningen UR to study these issues. This report presents the findings of the Science Shop project.

The following questions are addressed in this research:

- Which data underlies the current debate about the function and design of the Vondelweg and what is the quality of this data?
- What is the role of the Vondelweg and the surrounding network of roads in Haarlem North?
- Are there infrastructural bottlenecks and what is the nature of these bottlenecks? Which options are there to mitigate such bottlenecks?
- Are there, with an eye on the future situation, reasons to extend the capacity of the infrastructure in Haarlem Noord and if necessary how could this be done?
- What are the effects of the traffic flows on the liveability of the area and are measures necessary to mitigate negative impacts, now or in the future?

The quality of the debate about the road network partly depends on the available data about the volume of current traffic flows and data on the capacity of the infrastructural network. This research thus started with an inventory of available data by analysing various policy document and research reports. This analysis showed the lack of usable data and the need for additional research towards traffic flows, their variation over time, the direction of traffic, and the capacity of roads and intersections.

Information about traffic volumes was collected by using data from detection loops of traffic lights that register the number of cars. Additional information about the direction and destination of traffic flows was collected using camera's. The capacity of traffic lights at different intersections was determined, as this capacity sets the capacity of the road network. The ratio between the amount of traffic per hour (I) and capacity (C) was determined for each intersection. This I/C ratio is an important indicator for the extent to which the road network can facilitate current traffic flows. This analysis paid particular attention to the rush hours in the morning and the evening, as these are the moments that traffic volumes are at their maximum.

The analysis shows that there are no structural congestions or delays in the mornings, although some intersections show a small amount of traffic congestion. The rush hours in the evening are a little bit busier and congestion might occur at those times. The analysis also showed that even if traffic volumes will increase in the future, only few structural problems are likely to occur. The capacity of the roads and the intersections is sufficient to facilitate current and future traffic flows.

Camera observations showed that only a very small part of the traffic consists of through-traffic (2-4%) that drives all the way from the Camera Obscuraweg to the Delftplein. A larger part (23%) of the traffic between Delftplein and the Spaarndamsebrug has a destination at the Waarderpolder or the centre of Haarlem. The rest of the traffic has a destination in Haarlem Noord. This suggests that the Vondelweg has a supra-local function, but not a regional function.

The research also paid attention to the effects of traffic on the liveability of the area. In the study, three indicators are used to draw conclusions regarding liveability: traffic safety, air pollution and congestion. To quantify the aspect of traffic safety, we analysed the number and nature of traffic accidents in 2007-2012. The number of accidents in this period has declining, as has the degree and amount of injuries caused by these accidents. To quantify air pollution, we used the same model the national government uses: CARII. From the results it can be concluded that the concentrations

airborne particulate matter (PM10) and carbon dioxide are found to be below legal standards. The concentration of and soot particles was also modelled, but no legal norm exists (yet) for this parameter. It is estimated that people who are exposed to 0,5 µg soot/m³ live three months shorter. The congestion, finally, is analysed using the data of the camera survey. The traffic between the Delftplein and Spaarndamsebrug has a maximum delay of 70 seconds during rush hour.

Conclusion

The question whether the Vondelweg should be upgraded to a road with two lanes in each direction remains topical, partly due to the fact that the province of Noord-Holland has required such upgrade as a precondition for a financial contribution to the extension of the near-by Waarderweg. This research shows that the wish for such an upgrade is partly based upon outdated forecasts about future traffic flows and can hardly be sustained with data about current traffic flows. This research shows also that the capacity of the roads and intersections is sufficient to facilitate current flows and even allows the traffic volumes to increase without creating structural congestions and delays. Only during rush-hours some temporary bottlenecks will occur. This conclusion confirms similar conclusions put forward by prior studies from Witteveen+Bos and Goudappel-Coffeng. In general the (economic) accessibility of the area is good, despite higher traffic volumes during the rush hours. A number of measures can be taken, though, to optimize the capacity of the road network.

This research therefore concludes that there is no need to change the function of the Vondelweg and it is not necessary to upgrade the road to a road with two lanes in each direction.

The report also puts forward a number of recommendations. First of all it is important to feed the debate about the road network with reliable and up-to-date data about traffic flows. Such data can easily be collected by using the detection loops from the traffic lights. In addition, it is recommended to mitigate traffic safety and the environmental impacts of current traffic flows.

1 Inleiding

In dit hoofdstuk schetsen we de aanleiding voor het onderzoek, formuleren we de onderzoeksvragen en zetten we het onderzoek in een bredere context. We sluiten af met een leeswijzer voor de rest van het rapport.

1.1 Aanleiding

Zowel in de Regionale Bereikbaarheidsvisie Zuid-Kennemerland als in de Structuurvisie Openbare Ruimte van de gemeente Haarlem wordt beargumenteerd dat (a) de bereikbaarheid van Zuid-Kennemerland onder druk staat, dat daarvoor (b) het groeiende autoverkeer in Haarlem opgevangen moet worden, dat (c) daarvoor een volledige ring noodzakelijk is, en dat (d) verdubbeling van de Vondelweg daarin instrumenteel zou kunnen zijn. De verenigde belangenorganisaties in Haarlem Noord (WBO) zien dit met lede ogen aan, omdat ze een achteruitgang van de leefbaarheid vrezen door onder meer:

- een sterk afgenomen 'oversteekbaarheid' van de weg (en daarmee een veel slechtere ontsluiting van de achtergelegen Hekslootpolder die als uitloopgebied wordt gebruikt maar ook veel sportvelden, een crematorium en begraafplaatsen herbergt en de enige toegangsweg voor motorvoertuigen vanuit Haarlem naar Spaarndam is);
- een forse toename van de verkeersintensiteit op de Vondelweg, omdat door de capaciteitsvergroting *de facto* een sluiproute wordt 'opgewaardeerd' tot gebiedsontsluitingsweg en daarmee een aanzuigende werking heeft op nieuw verkeer¹. De vrees bestaat dat deze toename van de verkeersintensiteit leidt tot:
 - een toename van hinder (geluid, trillingen, fijnstof)
 - een afname van veiligheid voor voetgangers en fietsers.

Vanuit bovenstaande zorgen zou het WBO graag met de gemeente in dialoog gaan over nut en noodzaak van de voorgestane verdubbeling van het aantal rijstroken en indien mogelijk daar haalbare alternatieven tegenover stellen. Om deze dialoog voldoende onderbouwd aan te kunnen gaan, wil het WBO meer inzicht hebben in de huidige verkeerssituatie, de invloed van het verkeer op de leefbaarheid en de mogelijke oplossingen voor ervaren problemen. Het WBO heeft hiervoor de wetenschapswinkel van Wageningen UR benaderd.

1.2 Onderzoeksvragen

Vragen die dit onderzoek wil beantwoorden zijn:

- Op basis van welke gegevens wordt de huidige discussie over de inrichting van de Vondelweg gevoerd, en wat is de kwaliteit van deze gegevens?
- Welke rol vervullen de Vondelweg en aanpalende wegen in het verkeersnetwerk van Haarlem Noord?
- Kent Haarlem Noord knelpunten in relatie tot de verkeersinfrastructuur, waar liggen die en wat is de aard ervan? Welke mogelijkheden zijn er om ervaren knelpunten aan te pakken?
- Zijn er, gezien de huidige situatie en de te verwachten toekomstige situatie, redenen om de capaciteit van het verkeersnetwerk in Haarlem Noord uit te breiden en hoe zou een dergelijke uitbreiding vorm moeten krijgen?
- Wat zijn de effecten van de huidige verkeersstromen op de leefomgeving en zijn er maatregelen noodzakelijk om de huidige of toekomstige negatieve effecten van de verkeersstromen op de leefomgeving te remediëren?

¹ Onder 'nieuw verkeer' wordt onder meer verstaan het file-omzeilende verkeer van knooppunt Rottepolderplein naar knooppunt Velsen.

1.3 Context

Vergelijkbare discussies worden op veel plaatsen gevoerd. Het uitgangspunt is vaak het verminderen van problemen betreffende congestie en doorstroming, waarbij opvallend weinig aandacht is voor andere aspecten van verkeer en infrastructuur zoals de gevolgen voor de directe omgeving. Daarnaast is het belangrijk om de verkeersproblematiek niet alleen op wegvak of kruispunt niveau te beschouwen, maar deze wegvakken en kruispunten te beschouwen als onderdeel van een grote infrastructureel wegvak, waarin vorm, functie en gebruik op elkaar afgestemd moeten worden. Voor de discussie over verkeer is een integraal perspectief dan ook van groot belang.

1.4 Leeswijzer

In wezen bestaat het voorliggende onderzoek uit drie onderdelen: de beleidsanalyse (hoofdstuk 4), de verkeersanalyse (hoofdstuk 5) en de analyse van de externe effecten (hoofdstuk 6). Deze hoofdstukken worden voorafgegaan door een hoofdstuk waarin we enkele begrippen uit de verkeers- en vervoersplanologie uiteenzetten (hoofdstuk 2), en een hoofdstuk waar we ingaan op de voor de verschillende onderdelen gebruikte methode (hoofdstuk 3). We sluiten het rapport af met een conclusie (hoofdstuk 7), een discussie (hoofdstuk 8) en aanbevelingen (hoofdstuk 9).

2 Verkeersplanologie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op een aantal basisprincipes binnen de verkeersplanning. Allereerst wordt ingegaan op de wegcategorisering, vervolgens komen verkeersstroomkarakteristieken aan de orde. Dit wordt gevolgd door een beschrijving van de rekenmethodes voor het bepalen van de capaciteit van kruispunten en het bepalen van de verkeersdruk.

2.1 Duurzaam veilig

Lange tijd werd verkeersonveiligheid vooral curatief aangepakt: onveilige situaties werden (achteraf) aangepakt. De laatste twee decennia wordt de curatieve benadering gecombineerd met een preventieve: (vooraf) voorkomen dat ongelukken kunnen gebeuren. Deze benadering, bekend als Duurzaam Veilig, richt zich op de drie componenten infrastructuur, voertuig en verkeersdeelnemer. Dit rapport beperkt zich tot de eerste van deze drie.

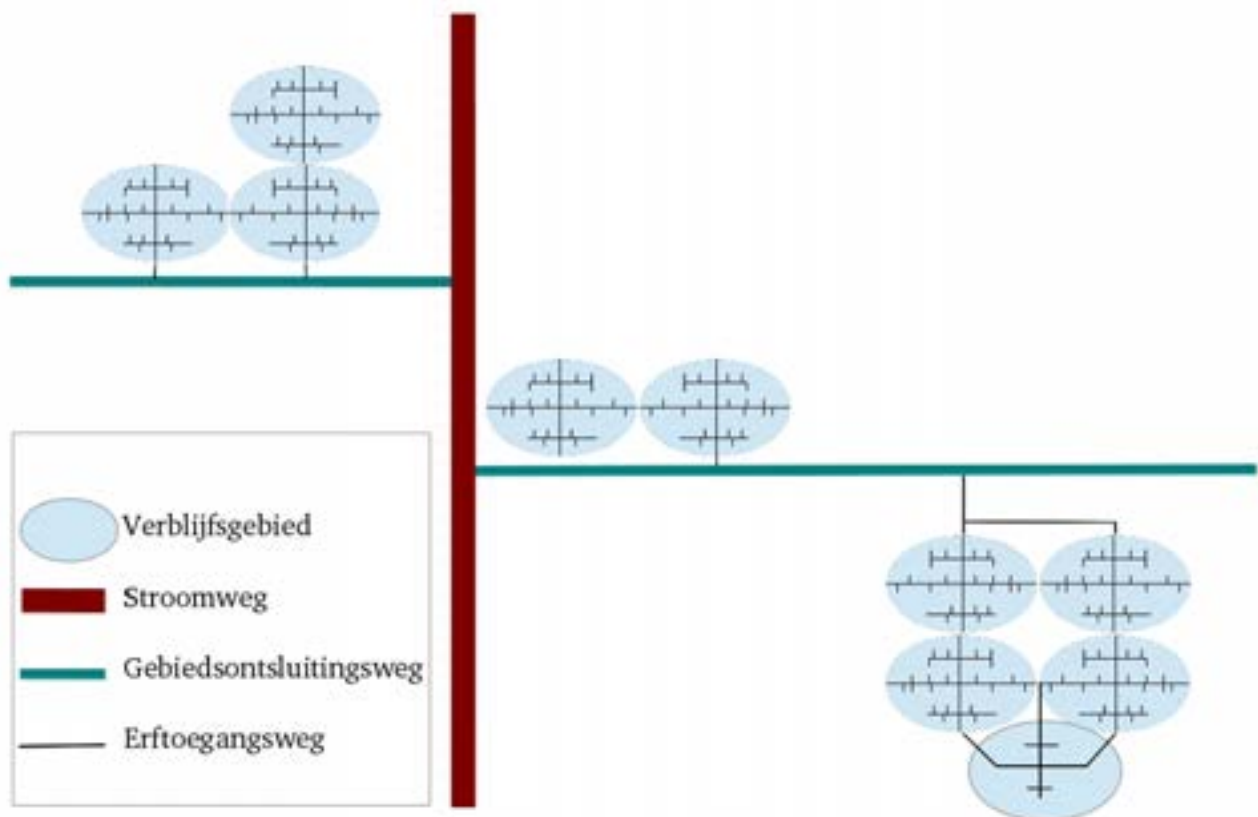
Op het gebied van de infrastructuur komen uit het concept Duurzaam Veilig een tweetal kernbegrippen voort die voor voorliggend onderzoek van belang zijn: wegcategorisering en verblijfsgebied. Deze twee begrippen komen uit elkaar voort en worden hieronder toegelicht en voorzien van een praktische doorvertaling naar de situatie in Haarlem.

2.1.1 Wegcategorisering

Het wegennet bestaat uit wegen met verschillende functies. Sinds het concept Duurzaam Veilig gemeengoed geworden is, is het gebruikelijk wegen als volgt te categoriseren:

- **Erftoegangswegen:** wegen gericht op verplaatsingen binnen het verblijfsgebied. Op erftoegangswegen maken auto's en fietsen gebruik van de zelfde rijbaan. De verblijfsfunctie (parkeren, laden en lossen, instappen, ...) is belangrijk, daarom is de snelheid laag: voor erftoegangswegen binnen de bebouwde kom is 30 km/u de norm (SWOV, 2010).
- **Gebiedsontsluitingswegen:** wegen primair gericht op het ontsluiten van de achterliggende verblijfsgebieden. Gebiedsontsluitingswegen binnen de bebouwde kom hebben een maximumsnelheid van 50 of 70 km/u.
- **Stroomwegen:** wegen bedoeld voor de afwikkeling van grote hoeveelheden verkeer over grotere afstanden. Het gaat hier om autowegen en autosnelwegen, deze komen binnen de bebouwde kom niet voor.

Schematisch laat zich dit als volgt weergeven:



Figuur 2.1: het principe van de wegcategorisering.

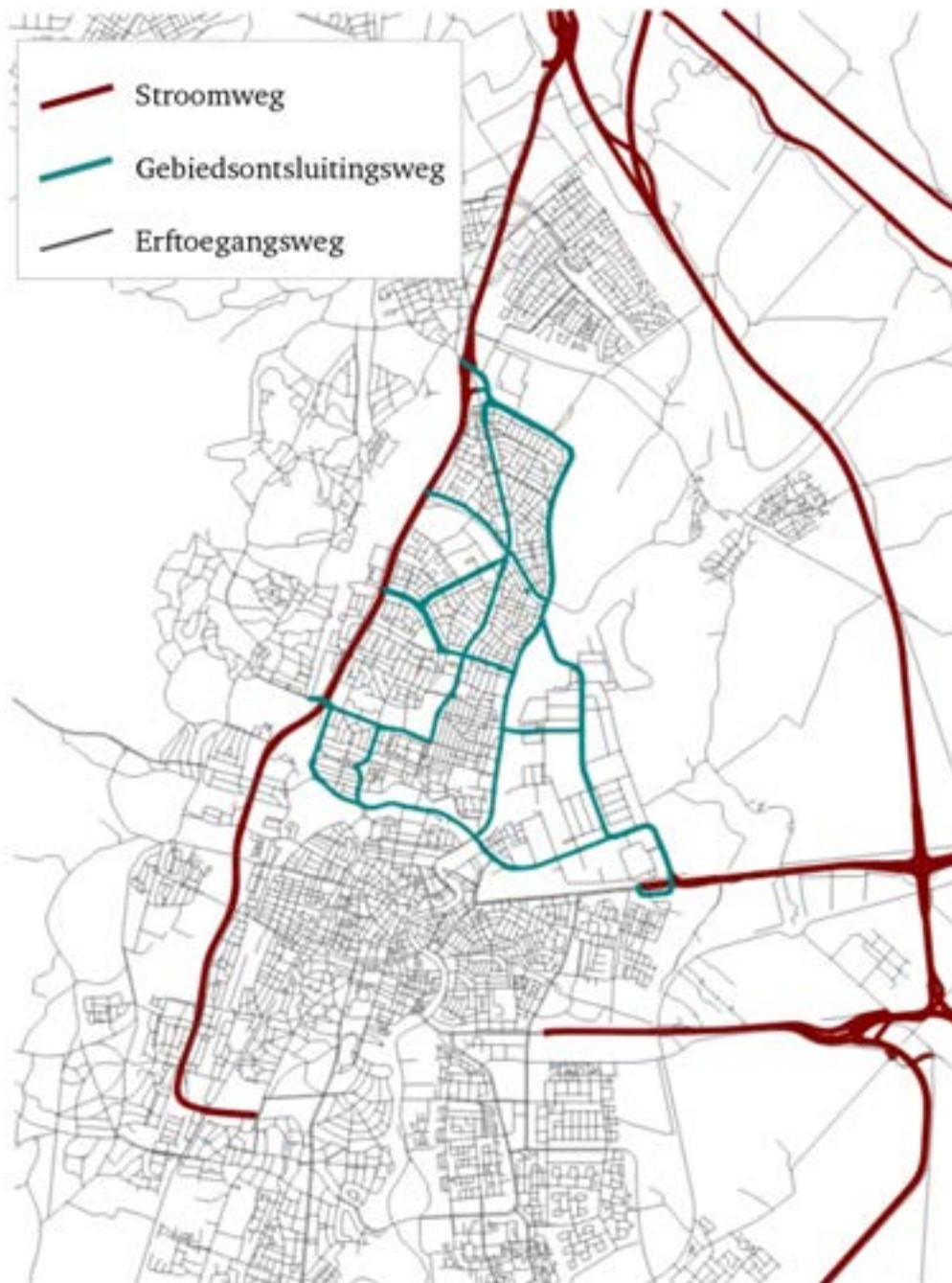
De wegcategorieën kennen een hiërarchische ordening. Zo start een verplaatsing altijd op een erftoegangsweg binnen een verblijfsgebied. Idealiter komt men dan zo snel mogelijk op een gebiedsontsluitingsweg, en van daaruit zo snel mogelijk op een stroomweg. Aan het eind van de rit verlaat men de stroomweg, om via de gebiedsontsluitingsweg en een erftoegangsweg de bestemming te bereiken.

2.1.2 Verblijfsgebied

Verblijfsgebieden zijn aaneengesloten gebieden die een functionele eenheid vormen, zoals woongebieden, landbouwgebieden, industriegebieden en recreatiegebieden. Binnen de bebouwde kom wordt ook wel het begrip woonerf of 30 km/u zone gebruikt; buiten de bebouwde kom zijn de termen verkeersluw gebied, ruraal verblijfsgebied en 60 km/u zone in gebruik. Omdat in de verblijfsgebieden de verblijfsfunctie overheerst, mag er alleen autoverkeer komen dat er zijn herkomst of bestemming heeft. Het doorgaande autoverkeer moet zo veel mogelijk gebruikmaken van wegen en straten die daarvoor zijn bedoeld (SWOV, 2010). Verblijfsgebieden hebben volgens Duurzaam Veilig een snelheidslimiet van 30 km/uur, omdat bij een botssnelheid lager dan 30 km/uur een ongeval zelden een dodelijke afloop heeft. Bij deze snelheidslimiet kunnen langzaam verkeer en motorvoertuigen op een veilige manier mengen. Daarnaast is er een gunstig effect op de leefbaarheid (geluidsniveau, oversteekbaarheid, hoeveelheid uitlaatgassen) (*ibid.*).

2.1.3 Wegcategorisering en verblijfsgebieden in Haarlem-Noord

Onderstaand kaartje geeft de stroomwegen rondom Haarlem weer. Voor Haarlem Noord (het deel ten noorden van het spoor) zijn niet alleen de stroomwegen maar ook de gebiedsontsluitingswegen ingetekend. De kaart laat zien hoe de verschillende verblijfsgebieden door de gebiedsontsluitingswegen worden omsloten.



Figuur 2.2: wegcategorisering in en rondom Haarlem. (bron: digitalisering op basis van het Nationaal Wegenbestand en de Haarlemse categorisering zoals opgenomen in het GVVP (Goudappel Coffeng, 2009).

2.2 Geregelde kruispunten

2.2.1 Verkeersstroomkarakteristieken op regelde kruispunten

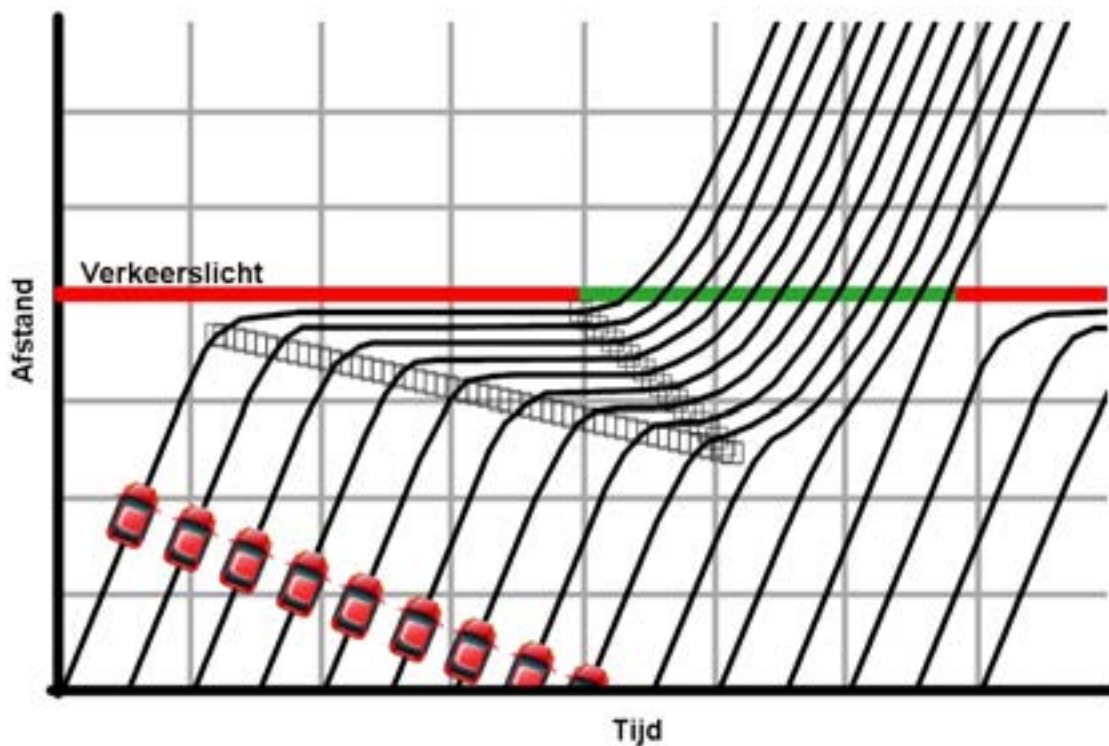
In dit onderzoek beschouwen we de gebiedsontsluitingswegen in Haarlem Noord. Deze wegen hebben gelijkvloerse kruisingen, die bepalend zijn voor de capaciteit van de weg. Op een aantal kruisingen wordt het verkeer geregeld door middel van een verkeersregelininstallatie (VRI). Een VRI regelt het verkeer waardoor het optimaal kan doorstromen.

Een Statische VRI regelt het verkeer aan de hand van een vooraf vastgesteld patroon met vaste tijdsduur van de groen-, geel- en roodfase voor elke verkeersrichting. Dit patroon is gebaseerd op de verwerkingstijden van het verkeer dat zich op dit kruispunt over het algemeen aanbiedt. Het patroon kan gedurende de dag variëren in verband met spitsuren. Het kan bij dit soort VRI's voorkomen dat

gedurende evenementen en vakanties het patroon van de VRI niet aansluit op het actuele verkeersaanbod.

Bij een Dynamische VRI wordt de tijdsduur van de groen-, geel- en roodfase afgestemd op het actuele verkeersaanbod. Dit wordt gedaan op basis van de informatie verkregen uit de detectielussen in het wegdek. Er zijn verschillende schema's ontworpen om te bepalen wanneer het verkeerslicht naar groen, geel en rood verandert. Er kan daarmee bijvoorbeeld gekeken worden naar de aanwezigheid van een wachtrij, snelheid van het verkeer, wachttijd en voertuigtype.

Normaliter worden VRI's zo ingesteld dat al het verkeer binnen één cyclus² wordt verwerkt, zie figuur 2.3.

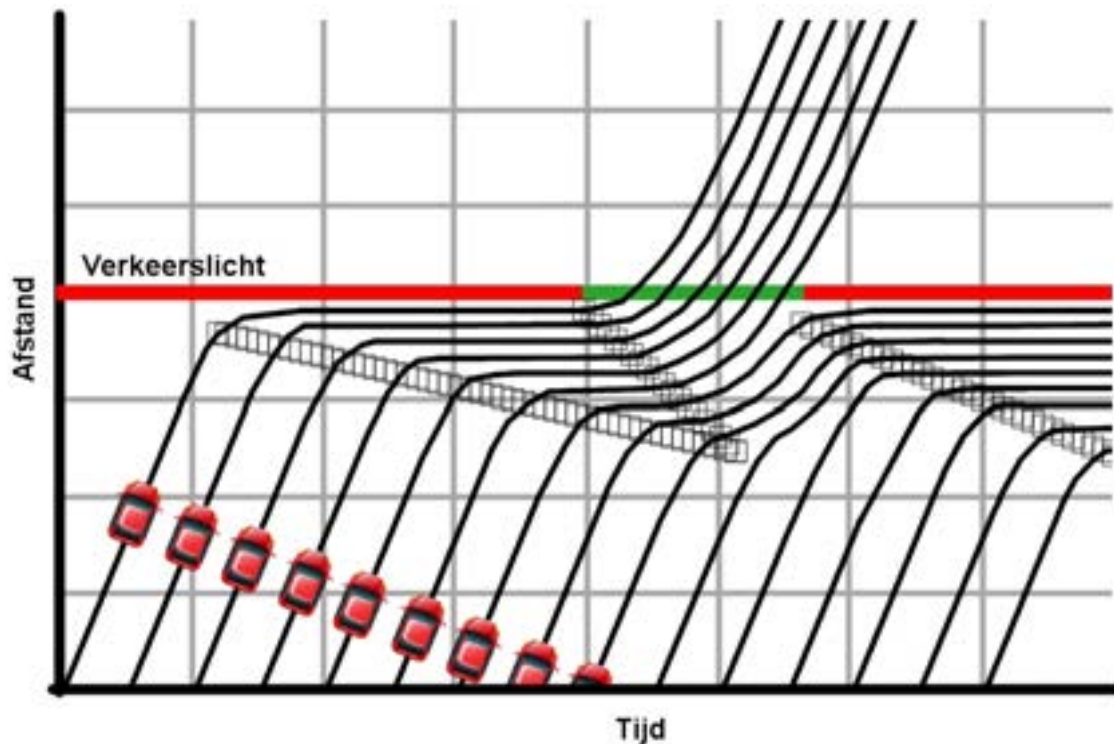


Figuur 2.3: benodigde groentijd om wachtrij op te lossen alvorens het verkeerslicht weer rood is.

De figuur toont voertuigen die hetzelfde traject (zwarte lijnen) volgen, alleen op een ander moment. Te zien is dat de wachtrij (gemarkeerd met de ruitjes) die is gevormd voor het verkeerslicht volledig kan oplossen binnen de groentijd.

² Een cyclus is de periode tussen het begin van groenfase voor een richting en het einde van de eerstvolgende roodfase.

Wanneer verkeer niet na één cyclus is verwerkt ontstaat congestie, zoals figuur 2.4 laat zien.



Figuur 2.4: een beperkte groentijd waarbij de wachtrij niet kan oplossen alvorens het verkeerslicht weer rood is.

Het verkeersaanbod in figuur 2.4 is hetzelfde als dat in figuur 2.3, maar het verkeerslicht staat minder lang op groen. De groentijd is niet lang genoeg om alle voertuigen uit de wachtrij het verkeerslicht te laten passeren. Deze voertuigen maken vervolgens onderdeel uit de tweede wachtrij. De vertraging die voor deze voertuigen ontstaat is aanzienlijk, omdat hier gewacht moet worden totdat de cyclus weer opnieuw start. In zo'n situatie overschrijdt de vraag (intensiteit) het aanbod (capaciteit). Wanneer de wachtrij voor een (on)geregeld kruispunt of rotonde niet meer volledig oplost voor langere tijd is er sprake van een knelpunt. Een dergelijk knelpunt hoeft niet als problematisch te worden ervaren. Het kan ook onderdeel zijn van verkeersbeleid om bepaalde routes onaantrekkelijk te maken in bijvoorbeeld de spits wanneer er over het algemeen meer verkeer is. Wanneer wachtrijen wél als onwenselijk worden ervaren zijn verschillende oplossingen mogelijk. Men kan bijvoorbeeld besluiten om het kruispunt te voorzien van verkeerslichten of om bestaande verkeerslichten anders af te stellen (waardoor een specifieke verkeersrichting meer groentijd krijgt ten nadele van een andere richting). Een andere optie is om meer rijstroken voor deze richting beschikbaar te stellen. Bij een rotonde kan de capaciteit worden uitgebreid, bijvoorbeeld door er een tweestrooksrotonde van te maken.

Een mogelijk gevolg van filevorming bij een verkeerslicht kan zijn dat een afslaande richting (met een kortere rijstrook) wordt geblokkeerd door de wachtrij van de doorgaande richting. Afslaand verkeer draagt dan bij aan de filevorming doordat het niet de juiste rijstrook kan bereiken. Om dit op te lossen kan de afslaande rijstrook verlengd worden tot het punt waar de wachtrij van de doorgaande richting meestal eindigt. Een alternatief is om de afslaande rijstrook te combineren met een extra rijstrook voor de drukkere richting. De beschikbare ruimte op de specifiek situatie is hiervoor wel van belang.

2.2.2 Capaciteitsbepaling van geregelde kruispunten

De capaciteit van een met een VRI geregeld kruispunt is afhankelijk van het aantal rijbanen, de lengte van de voorsorteerstroken en de tijdsduur van de VRI-cyclus³. Bij dynamische VRI's is deze laatste factor geen constante.

Om de capaciteit van een dergelijke kruising te benaderen, moet een aantal aannames worden gedaan. In dit rapport gebruiken we de volgende⁴:

1. Alle VRI's zijn dynamisch, zodat de capaciteit voor elke richting kan variëren.
2. Alle VRI's hebben een cyclustijd van 120 seconden.
3. Een auto in is 2 seconden verwerkt op het kruispunt.
4. De geeltijden duren 2 seconden voor elke groep van richtingen.
5. Alle weggebruikers rijden alleen de eerste seconde van de geeltijd nog door en stoppen de tweede seconde bij de stopstreep.
6. Fietzers en wandelaars krijgen tegelijk groenlicht van 10 seconden inclusief 2 seconden geel en ontruimingstijd.

Op basis van deze aannames kan gesteld worden dat er per uur 3060 (bij een kruising met vier richtingen) tot 3120 seconden (bij een kruising met drie richtingen) 'groentijd' beschikbaar zijn. Hieruit volgt dat elk VRI-geregeld kruispunt voor alle richtingen samen een hypothetische capaciteit heeft van 1560 voertuigen per uur (kruising met vier richtingen) respectievelijk 1530 voertuigen per uur (kruising met drie richtingen)⁵.

De hypothetische capaciteit vormt de basis om de beschikbare capaciteit per richting te verdelen. De beschikbare capaciteiten worden per uur berekend op basis van de uurintensiteit van een gemiddelde weekdag. Voor elk kruispunt zijn er groepen van verkeersrichtingen gemaakt die tegelijk van het kruispunt gebruik maken. Voor elke groep wordt de grootste stroom ($Q_{richting\ x}$) bepaald. Van alle groepen (k) worden deze grootste stromen gesommeerd ($Q_{totaal\ kruispunt}$). Op basis hiervan wordt een fractie berekend van de benodigde capaciteit van de hoofdrichting welke wordt vermenigvuldigd met het maximum aantal voertuigen (Q_{max}) dat het kruispunt hypothetisch gezien kan passeren (1530 tot 1560):

$$C = Q_{max} \left(\frac{Q_{richting\ x}}{Q_{totaal\ kruispunt}} \right)$$

De capaciteit die uit deze formule (Treiber & Kesting, 2013, p.116) volgt is de capaciteit C van de hoofdrichting in groep k . Afhankelijk van het aantal richtingen dat tegelijk kan worden behandeld, kan de totale capaciteit van het kruispunt variëren. De capaciteit van elke richting varieert dus gedurende de dag. Kruispunten met grote verkeersstromen worden soms voorzien van dubbele rijstroken voor één richting. In de capaciteitsbepaling wordt hiervoor gecorrigeerd, omdat er in feite een dubbele capaciteit is. Om de benodigde fractie te berekenen is het nodig om de intensiteit te delen door het aantal rijstroken. Ook wordt een groeifactor toegevoegd aan de factorintensiteit. Voor de huidige situatie is deze factor 1, maar voor scenario's met verkeersgroei of krimp kan deze desgewenst worden aangepast.

Op deze wijze wordt de optimale capaciteit berekend. Zoals eerder aangegeven kan de werkelijke capaciteit lager zijn als gevolg van andere invloeden zoals wegontwerp maar ook weersveranderingen. Wanneer de VRI zodanig is ingesteld dat bepaalde richtingen binnen een cyclus meerdere keren groen krijgen, zal de capaciteit van die richting stijgen. Dit betekent dat die richting in de groentijd van beide groepen meer verkeer kan verwerken. Daarmee kunnen de capaciteitswaarden van beide groepen voor die richting opgeteld worden.

³ Daarnaast hebben externe invloeden zoals weer en daglicht, geparkeerde auto's in de berm en aanwezigheid van grotere voertuigen invloed op de actuele capaciteit.

⁴ Vuistregel 2 t/m/ 5 zijn afgeleid uit het Handboek Verkeerslichtenregelingen (CROW, 2007).

⁵ Bij een geregeld kruispunt met meer dan vier richtingen (voorsorteerrichtingen) hangt het van het verkeerspad af of die voorsorteerrichtingen tegelijkertijd conflictvrij over het kruispunt kunnen rijden. De totale capaciteit kan daarom hoger liggen dan de gestelde 1530 voertuigen per uur, omdat er meerdere richtingen dan conflictvrij het kruispunt kunnen gebruiken.

Door het aggregatieniveau van de data is het niet mogelijk om de voertuigen te classificeren: vrachtverkeer en bussen die rijden over de kruispunten kunnen niet worden herkend. In de VRI-tellingen zit ook vrachtverkeer. Door uit te gaan van de representativiteit van de data, wordt aan aangenomen dat het onbekende aandeel vrachtverkeer binnen de tellingen over gerepresenteerd is. Voor het berekenen van milieueffecten is het wel nodig om het aandeel vrachtverkeer te weten. De verkeersanalyse gaat uit van motorvoertuigen per uur (mvt/u). Voor vergelijking van de capaciteit met andere kruispunten kunnen de mvt/u omgerekend worden naar personenautoequivalenten per uur⁶ (pae/u). De omrekenfactor is afhankelijk van de verkeerssamenstelling (onder meer % vrachtverkeer), en ligt rond de 1,15⁷.

2.2.3 I/C-verhouding

De verhouding tussen de intensiteit (I) en de capaciteit (C) van een wegvak of een kruising is een indicator voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling van dat wegvak of die kruising. De I/C-verhouding is niet de enige indicator hiervoor, maar wel een belangrijke. Goemans zegt hierover: "De I/C-verhouding is een zeer belangrijke indicator, omdat deze relatief eenvoudig te berekenen is, een goede indicatie geeft en reeds lange tijd naar tevredenheid veel gebruikt wordt" (Goemans, 2011, p.14).

Omdat de capaciteit van een wegennetwerk eigenlijk nooit wordt beperkt door de capaciteit van de wegvakken maar wel door de capaciteit van de kruisingen, beperken we ons in dit onderzoek tot de capaciteit van de kruisingen. Voor elk kruispunt in de analyse is de I/C-verhouding bepaald. Deze laat zien in hoeverre de capaciteit van het kruispunt benut wordt en waar zich mogelijk problemen voordoen die de doorstroming kunnen belemmeren. Bij deze analyse zijn met name de ochtend- en avondspits interessant, aangezien op die momenten het meeste verkeer op de weg is.

Over het algemeen gelden de volgende vuistregels (CROW, 2002):

- I/C-verhouding lager dan 0,7 (of 70%): Geen filevorming.
- I/C-verhouding tussen 0,7 en 0,8 (of 70% en 80%): Vertraging.
- I/C-verhouding tussen 0,8 en 0,9 (of 80% en 90%): Vertraging en congestievorming.
- I/C-verhouding hoger dan 0,9⁸ (of 90%): Langzaam rijdend verkeer en structurele congestievorming.

⁶ De PAE is een meeteenheid die wordt gebruikt bij het bepalen van de intensiteit of capaciteit van een weg. Het is een afkorting, die staat voor personenautoequivalent. In veel gevallen wordt de volgende waardering gebruikt (conform NHTV, 2000): personenauto = 1,0; vrachtauto = 1,5; gelede vrachtauto = 2,3; bus = 2,0; motor = 0,4; fiets = 0,2.

⁷ Zie Rijkswaterstaat 2007, p. 7-34 voor de omrekenformule.

⁸ In theorie is het niet mogelijk dat de I/C-verhouding hoger is dan 1,0. Bij een onderschatting van de capaciteit kan dit echter wel gebeuren, zoals in de voormalige (2x2) Coentunnel op de Ring A10. Daar werd in de praktijk meer verkeer verwerkt tijdens de spits dan dat er theoretisch eigenlijk doorheen kon (bron: wegenwiki.nl/I/C-verhouding).

3 Methode

In dit hoofdstuk beschrijven we de gebruikte onderzoeksmethoden.

3.1 Afbakening van het onderzoeksgebied



De vraagstelling van dit onderzoek richt zich primair op de Haarlemse Vondelweg. De Vondelweg is een gebiedsontsluitingsweg, primair gericht dus op het ontsluiten van de aanpalende wijken. In het vorige hoofdstuk is beschreven dat een verkeersvraagstuk niet louter op de schaal van het vraagstuk beschouwd kan worden, maar dat ook het eerstvolgende hogere schaalniveau in de beschouwing moet worden genomen. Dat betekent dat we het onderzoeksgebied oprekken tot daar waar Vondelweg (via andere gebiedsontsluitingswegen), aansluit op het stelsel van stroomwegen: A9, A22, A200, N208 en N200. In concreto komt dat er op neer dat het onderzoek met name die (stroom)wegen beschouwd die in nevenstaande figuur zijn aangegeven. Op de kaart in bijlage A is het wegnet schematisch en op een grotere schaal weergegeven.

Figuur 3.1: De wegen in het onderzoeksgebied. (bron: digitalisering op basis van het Nationaal Wegenbestand).

3.2 Beleidsanalyse

Het analyseren van relevante beleidsdocumenten en verwante rapporten dient twee doelen. Enerzijds geeft het inzicht in de historische ontwikkeling van de discussie over de ringstructuur rondom Haarlem en de argumenten die daarbij worden gegeven. Anderzijds is het een manier om inzicht te krijgen in de cijfermatige onderbouwing van deze argumenten en daarmee in de gegevens over de verkeersintensiteiten op de Vondelweg en de wegen in de omgeving daarvan.

Voor de beleidsanalyse van Hoofdstuk 4 is gebruik gemaakt van de volgende rapporten:

- Kamer van Koophandel Amsterdam, 2009. Zuid-Kennemerland op Groen. Bereikbaarheidsvisie voor een aantrekkelijk woon- en werkklimaat.
- Samenwerkende gemeenten, 2010. Zuid-Kennemerland bereikbaar door samenwerking. Gemeenten Bloemendaal, Zandvoort, Haarlem, Haarlemmerliede & Spaarnwoude en Heemstede.
- Witteveen+Bos, 2013 Verkeersontsluiting bedrijventerrein Waarderpolder Haarlem. In opdracht van de Kamer van Koophandel
- Goudappel-Coffeng, 2013. Verkeersonderzoek oostelijke ring Haarlem. In opdracht van de gemeente Haarlem.

3.3 Verkeersanalyse

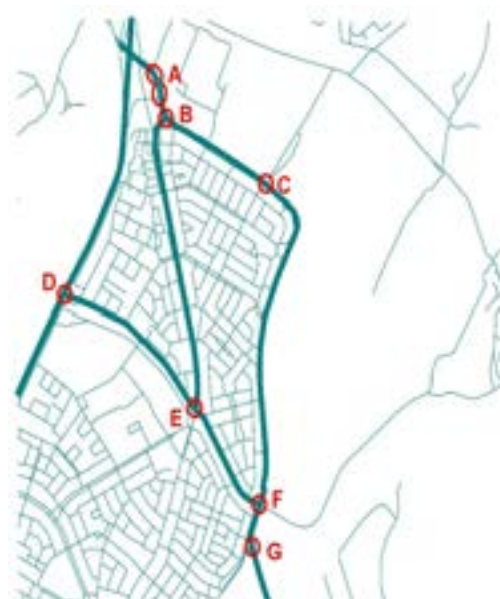
Voor de verkeersanalyse die in hoofdstuk 5 wordt gepresenteerd, hebben we gebruik gemaakt van twee bronnen: verkeerstellingen en kentekenonderzoek.

3.3.1 Verkeerstellingen

Voor de verkeersanalyse hebben we onder meer gebruik gemaakt van de aantallen motorvoertuigen die door de detectielussen nabij de verkeerslichten (VRIs) worden gedetecteerd. Het gaat om de volgende kruisingen (zie figuur 3.2):

- A) Delftplein
- B) Rijksstraatweg/Vondelweg
- C) Vondelweg/Vergierdeweg
- D) N208/Jan Gijzenkade
- E) Rijksstraatweg/Jan van Gijzenkade
- F) JanGijzenkade/Spaarndamseweg/Vondelweg
- G) Schoterbrug/Spaarndamseweg

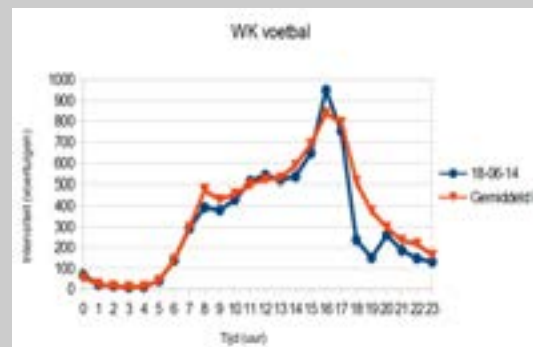
De VRI op de kruising A wordt beheerd door de gemeente Velsen, die op kruising D door de provincie. De overige VRIs worden beheerd door de provincie.



Figuur 3.2: locatie van de VRIs

Om een representatief beeld te krijgen, zijn vijf perioden geselecteerd: 12 – 18 november 2012, 8 – 14 april 2013, 27 mei – 2 juni 2013, 16 – 22 september 2013 en 16 – 22 juni 2014. Deze weken zijn geselecteerd omdat ze geen abnormaliteiten (zoals vakantie, extreme weersomstandigheden, evenementen in of nabij Haarlem) kenden – zie kader.

De verkeersintensiteiten zijn afhankelijk van externe invloeden zoals grote ongelukken op de A9, extreme weersomstandigheden en specifieke evenementen. Hier is rekening mee gehouden door deze data niet mee te nemen in de analyse. Ter illustratie het volgende. Op 18 juni 2014 vond de WK-voetbalwedstrijd plaats tussen Nederland en Australië. Nevenstaande grafiek laat het verkeersbeeld van dat moment zien ten opzichte van een gemiddelde werkdag. We zien een vroegere en drukke avondspits en een erg rustige periode tussen 18:00 en 20:00. Dit biedt geen representatief beeld van de verkeersstromen, vandaar dat dergelijke momenten uit de dataset zijn gelaten.



Bij dit soort 'VRI-tellingen' zijn twee twee soorten betrouwbaarheid van belang: de mechanische betrouwbaarheid en de betrouwbaarheid van de dataset.

De mechanische betrouwbaarheid heeft betrekking op de betrouwbaarheid waarmee de detectielussen de passerende voertuigen registreren. Van VRI-installaties is het bekend dat deze soms hogere aantallen voertuigen registreren dan er daadwerkelijk passeren. Dit komt omdat bij optrekkend en afremmend verkeer de motorvoertuigen wel eens dubbel geteld worden. Dit gebeurt ook als voertuigen over het midden van de weg over de lussen van beide rijbanen rijden. Dit verschil wordt zichtbaar als de aantallen van de VRI worden vergeleken met de aantallen die tijdens het kentekenonderzoek (zie volgende paragraaf) zijn geregistreerd. Dit is voor 3 locaties mogelijk; zie bijlage B. Deze bijlage laat zien dat de aantallen die de VRI heeft geregistreerd inderdaad hoger liggen. Afhankelijk van de locatie en de drukte wordt soms zelfs het dubbel aantal voertuigen geregistreerd door de VRI. Het vermoeden is dat lus 11 op de kruising Schoterbrug/ Spaarndamseweg niet goed functioneert waardoor deze consequent dubbel telt. De kruising N208/Jan Gijzenkade laat ook grote verschillen zien, echter stond het kenteken meetpunt hier tussen de PC Boutensstraat en Van Moerkerkenstraat. Het verkeer dat vanuit de PC Boutensstraat en de Delftlaan komt is hierdoor niet geteld tijdens kentekenonderzoek want voor een deel het verschil kan verklaren. Beide straten ontsluiten een groot deel van Sinnevelt en Delftwijk.

De vergelijking tussen de aantallen van de VRI en de aantallen uit het kentekenonderzoek laat zien dat de door de VRI geregistreerde aantallen systematisch te hoog zijn. Op basis van deze vergelijking is daarom een correctiefactor bepaald. De correctiefactor is het getal waarmee het door de VRI geregistreerde aantal voertuigen moet worden vermenigvuldigd om het werkelijk gepasseerde aantal voertuigen te verkrijgen. Bijlage B laat zien dat deze correctiefactor heel erg afhankelijk is van de locatie en van de drukte op een bepaald moment. De beperkte gegevens laten het echter niet toe om voor elke VRI lus een aparte correctiefactor te bepalen. Daarom is er voor gekozen om een gemiddelde correctiefactor te bepalen en toe te passen op alle VRI gegevens. Daarbij is een voorzichtige en terughoudende correctie gemaakt van 0,85. Bijlage B laat zien dat het niet onwaarschijnlijk is dat voor sommige punten een nog grotere correctie gemaakt zou moeten worden; de gepresenteerde aantallen zijn dus waarschijnlijk aan de hoge kant. Om hier meer definitieve uitspraken over te doen zou het nodig zijn om per VRI lus een visuele telling uit te voeren op basis waarvan een correctiefactor kan worden bepaald. De huidige opzet van omvang van het onderzoek laat dat echter niet toe. De gebruikte correctiefactor voorkomt echter dat de verkeersdrukke wordt overschat.

De betrouwbaarheid van de dataset zal altijd minder zijn dan 100%, omdat altijd storingen op zullen treden. Zo ook in ons onderzoek: op een aantal momenten is door een storing in het systeem de intensiteit van het kwartier niet geregistreerd; de betrouwbaarheid ligt daarom op 99,7%. Over het algemeen waren deze ontbrekende kwartieren sterk verspreid, en hadden daarmee een verwaarloosbare invloed op de totale nauwkeurigheid. Alleen op 10 april 2013 tussen 22:45 en 23:45 en op 12 november 2012 tussen 08:45 en 09:15 was sprake van een ontbrekende reeks bij meerdere kruispunten. Dit kan duiden op een stroomstoring, computerstoring of andere externe invloeden. Van

de ontbrekende gegevens is op basis van de volgende uitgangspunten een inschatting gemaakt afhankelijk van het aantal opeenvolgende rijen dat ontbrak:

- Bij het ontbreken van 1 rij: middelen van laatste voorgaande reeks en de eerste opvolgende reeks.
- Bij het ontbreken van 2 rijen: delen van som laatste voorgaande reeks en de eerste opvolgende reeks door 3 en dan voor eerste rij aftrekken van voorgaande reeks, en voor tweede rij optellen bij opvolgende reeks.
- Bij het ontbreken van 3 rijen of meer: kopiëren data van zelfde moment op zelfde soort weekday welke nog niet in de selectie zit.

Bij het kruispunt Vergierdeweg/Vondelweg heeft één lus (richting 2) gedurende een langere periode niet goed gefunctioneerd. Hierdoor zijn er 2018 kwartieren niet geregistreerd. Uit analyse van data buiten die periode blijkt dat richting 1 hier groter is in deze groep, waardoor er geen gevolgen zijn voor de capaciteitsbepaling.

3.3.2 Kentekenonderzoek

De detectielussen bij de VRIs geven informatie over intensiteiten, maar geeft ons geen informatie over de hoeveelheid doorgaand verkeer. Om dat te weten, is een kentekenonderzoek noodzakelijk.

Op 19 en 20 juli 2014 is een dergelijk onderzoek, in gezamenlijke opdracht en financiering van Wetenschapswinkel en opdrachtgever WBO, uitgevoerd door Meetel b.v. Op een viertal locaties zijn camera's opgesteld, zie figuur 3.3.

Deze camera's registreerden het kenteken, het tijdstip en het land van herkomst. In totaal zijn bijna 95.000 kentekens geregistreerd. Bij de analyse zijn deze kentekens gematcht. Meetpunten 2, 3 en 4 vormen een kordon. Verkeer dat het kordon inrijdt en binnen een paar minuten ook weer uitrijdt, is doorgaand verkeer. Verkeer dat het kordon inrijdt en er niet binnen een paar minuten uitrijdt, is bestemmingsverkeer. Verkeer dat het kordon alleen uitrijdt, is herkomstverkeer.

Het kentekenonderzoek heeft een betrouwbaarheid van 98%. Alleen wanneer auto's erg dicht op elkaar rijden (bumperkleven) of de kentekenplaat erg vies is, kan het zijn dat een kenteken niet geregistreerd wordt.



Figuur 3.3: opstelpunten camera's.

3.4 Leefbaarheidsindicatoren

Een verkeersonderzoek is niet compleet zonder een studie van leefbaarheidsindicatoren. Analoog aan Van Goeverden (2009) onderscheiden we in deze studie drie aspecten: verkeersveiligheid, milieukwaliteit en congestie (Van Goeverden, 2009). Daarnaast is het van belang om stil te staan bij de oversteekbaarheid.

Om de verkeersveiligheid te kwantificeren, hebben we een analyse gemaakt van de ongevals cijfers (bron: www.ongelukken.staanhier.nl, een open source applicatie op basis van gegevens van de RDW). Het brede begrip 'milieukwaliteit' beperken we in dit onderzoek tot een aantal luchtkwaliteitsindicatoren. Op basis van het CARII-model (versie 12.0) zijn die indicatoren bepaald, en wel voor de parameters stikstofdioxide, fijnstof (PM10) en roet. De concentraties van deze stoffen zijn bepaald voor 15 meetpunten, zie de kaart in bijlage A. Voor elk meetpunt zijn specifieke omgevingsfactoren bepaald op basis van wegtype, snelheid, soort verkeer, bomen, afstand tot bebouwing, stagnatie en gemiddeld weerbeeld. Door het ontbreken van gegevens van vóór de opening van de Schoterbrug is het niet mogelijk om de effecten van openstelling van deze brug in kaart te brengen.

De congestie is berekend op basis van de gegevens uit het kentekenonderzoek (zie bijlage D). In zijn onderzoek gaat Van Goeverden ook in op de maatschappelijke kosten van verkeer. Hierbij zijn de meeste kosten voor verkeersonveiligheid. Het valt op dat de maatschappelijke kosten van congestie het laagst zijn:

- verkeersonveiligheid: circa 4-8 miljard euro.
- milieu: circa 3-8 miljard euro.
- congestie: circa 1-2,5 miljard euro.

Naast deze drie aspecten is de mate waarin een weg goed en veilig over te steken is een belangrijke factor. Over het algemeen krijgt deze factor oversteekbaarheid weinig aandacht, toch is ze voor de leefbaarheid van een gebied ontzettend belangrijk. Het gaat immers om de mogelijkheden die bewoners hebben om op een aantrekkelijke en veilige manier naar scholen, winkels, sportvelden of de groene buitenruimte te fietsen of te wandelen. Als gevolg van infrastructurele ontwikkelingen kunnen echter barrières ontstaan waardoor de deze mogelijkheden beperkt worden. De aanleg of uitbreiding van infrastructuur of een toename van het autoverkeer leiden vaak tot een situatie waarin wegen niet of slecht over te steken zijn. Daarmee beperken ze de bijvoorbeeld toegang tot het buitengebied en verminderen de leefbaarheid van een gebied (Simons & Jaarsma, 2010).

4 Beleidsanalyse

De intentie om de Vondelweg op te waarderen en onderdeel uit te laten maken van een ringstructuur om Haarlem kent een lange voorgeschiedenis. In dit hoofdstuk wordt deze geschiedenis kort beschreven aan de hand van verschillende beleidsdocumenten waarin de problemen, oplossingen en ambities ten aanzien van de verkeersontsluiting in en om Haarlem uiteen zijn gezet. Het doel van deze beleidsanalyse is om inzicht te krijgen in de onderbouwing van allerlei uitspraken en de verwachte effecten van beschreven oplossingen en daarmee een overzicht te krijgen van relevante gegevens ten aanzien van de verkeerssituatie in Haarlem-Noord. Voor dit onderzoek zijn vooral gegevens over verkeersintensiteiten, over de capaciteit van wegvakken en kruispunten en groeiprognozes relevant.

De analyse is gebaseerd op een aantal documenten waarin de Vondelweg een belangrijke rol speelt. Dit zijn enerzijds beleidsdocumenten van de gemeente Haarlem en de onderzoeksrapporten die daaraan ten grondslag liggen en anderzijds het rapport Zuid-Kennemerland van de Kamer van Koophandel, afdeling Amsterdam.

In chronologische volgorde zijn dit de documenten:

- Kamer van Koophandel Amsterdam, 2009. Zuid-Kennemerland op Groen. Bereikbaarheidsvisie voor een aantrekkelijk woon- en werkklimaat.
- Samenwerkende gemeenten, 2010. Zuid-Kennemerland bereikbaar door samenwerking. Gemeenten Bloemendaal, Zandvoort, Haarlem, Haarlemmerliede & Spaarnwoude en Heemstede.
- Gemeente Haarlem, 2012. Haarlem en de autobereikbaarheid vanuit het oosten.
- Witteveen+Bos, 2013. Verkeersontsluiting bedrijventerrein Waarderpolder Haarlem. In opdracht van de Kamer van Koophandel.
- Goudappel-Coffeng, 2013. Verkeersonderzoek oostelijke ring Haarlem. In opdracht van de gemeente Haarlem.

2009: Zuid-Kennemerland op groen

Het rapport “Zuid-Kennemerland op groen” is gepubliceerd door de Kamer van Koophandel (KvK) Amsterdam. Met het rapport probeert de KvK, namens het bedrijfsleven, de politieke besluitvorming over mobiliteit en bereikbaarheid van de regio te beïnvloeden:

“Het bedrijfsleven doet een dringend beroep op de overheden om de problematiek te erkennen én aan oplossingen te werken. Met ‘Zuid-Kennemerland op Groen’ geeft het bedrijfsleven een voorzet aan de politiek voor de komende gemeenteraadsverkiezingen”.

De belangrijkste boodschap van het rapport is dat het bedrijfsleven en haar vertegenwoordigers van mening zijn dat het bedrijfsleven last heeft van slechte bereikbaarheid en dat hiervoor dringend verbeteringen nodig zijn (p. 5).

Het uitgangspunt voor de analyse van de Kamer van Koophandel is dat een goed functionerend verkeersnetwerk van het allergrootste belang is voor de economische ontwikkeling (p. 5). Vervolgens wordt gesteld dat met name de autobereikbaarheid verbeterd moet worden. In het rapport wordt gesproken over flessenhalzen, een tekort aan wegen en ontbrekende schakels in het infrastructurele netwerk en over het feit dat veelvuldig sprake is van opstoppingen en verkeersoverlast.

Op basis van bijeenkomsten met het georganiseerde bedrijfsleven en verkeersambtenaren is een lijst met knelpunten opgesteld en zijn deze ook op een kaart ingetekend. Deze kaart (figuur 3 in het betreffende rapport) laat zien dat vrijwel alle grote wegen in en om Haarlem als knelpunt zijn benoemd.

In het rapport ontbreekt een onderbouwing voor de benoemde knelpunten. Zo wordt niet duidelijk hoe vaak, waar en wanneer er sprake is van verkeersoverlast. In het rapport wordt ook niet duidelijk gemaakt wat precies bedoeld wordt met verkeersoverlast. Gaat het hier alleen om vertraging of ook over veiligheid en leefbaarheid? Het rapport gaat niet in op de huidige capaciteit van het wegennetwerk en presenteert ook geen gegevens over het huidige gebruik van het wegennetwerk. Door het ontbreken van gegevens over de verkeerssituatie is het lastig om grip te krijgen op de

benoemde problemen en nog lastiger om te bepalen of de voorgestelde oplossingen inderdaad een oplossing bieden.

De enige cijfers die genoemd worden is het aantal van 500.000 autoverplaatsingen binnen de regio en prognoses over de groei van de bevolking, het aantal arbeidsplaatsen en het aantal autoverplaatsingen. Een meer specifieke uitwerking en onderbouwing van deze cijfers ontbreekt. De prognoses over de verkeersontwikkelingen komen uit de Grensstudie van de Provincies Noord-Holland en Provincie Zuid-Holland (2008) en zijn gebaseerd op de situatie van vóór de economische crisis. Veel van de aannames die ten grondslag liggen aan die studie zijn mede door de crisis inmiddels achterhaald. Een nieuwe prognose zal waarschijnlijk dan ook een heel ander beeld laten zien.

Het rapport is een pleidooi voor een flinke uitbreiding van het wegennet, maar omdat de onderbouwing van argumenten vrijwel ontbreekt, biedt het rapport geen informatie die bruikbaar is voor de analyse van de verkeerssituatie in en om Haarlem die in het kader van dit Wetenschapswinkelproject wordt gemaakt.

2010: Zuid-Kennemerland bereikbaar door samenwerking

Het rapport "Zuid-Kennemerland bereikbaar door samenwerking" is een regionale visie die is opgesteld door de gemeenten Zandvoort, Bloemendaal, Haarlem, Haarlemmerliede & Spaarnwoude en Heemstede. Het rapport heeft een vierledig doel (p. 4):

1. Aangeven dat de regio Zuid-Kennemerland wil samenwerking en in welke richting deze samenwerking wordt gezocht;
2. Inzicht geven in de meest knellende bereikbaarheidsopgaven en mogelijke oplossingen hiervoor;
3. Bieden van de eerste handvatten om oplossingen dichterbij te brengen;
4. Bieden van een eindbeeld voor 2030 van een robuust regionaal netwerk voor OV, fiets en auto.

In het rapport wordt gesteld dat de bereikbaarheid van de regio onder druk staat. Daarbij wordt verwezen naar de historische ontwikkeling van het autobezit en toekomstige bouwplannen aan de Westflank van de Haarlemmermeer. Ook in dit rapport wordt het aantal autoverplaatsingen binnen de regio ingeschat op ruim 500.000 en wordt, net als in het rapport van de KvK een prognose gegeven van de groei van het aantal arbeidsplaatsen en het aantal autoverplaatsingen. Ook in dit rapport wordt niet duidelijk gemaakt op welke cijfers deze prognoses gebaseerd zijn. Daarbij geldt ook hier dat nieuwe, meer realistische prognoses waarschijnlijk een heel ander beeld laten zien. Het kaartmateriaal is vrijwel letterlijk is overgenomen uit het rapport van de KvK.

Als belangrijkste knelpunten (p. 8) worden genoemd: de slechte oost/wets-verbindingen, het doorgaande verkeer in de afzonderlijke woonkernen, en de omvang van het bestemmingsverkeer in de regio als geheel. Het rapport legt veel nadruk op knelpunten op A9 en de gevolgen die deze hebben voor verkeersstromen in de omgeving. Voor dit onderzoek is het echter van belang om te realiseren dat de problemen op de A9 van een andere orde zijn en het verkeerskundig niet wenselijk en niet mogelijk is om die op te lossen door het opwaarderen van de Vondelweg⁹.

Een opvallend punt uit het rapport is de verwijzing naar het ontbreken van een ringstructuur: *"Haarlem is vergeleken met andere steden van vergelijkbare omvang één van de weinige waar een echte ringstructuur voor de auto ontbreekt"* (p. 12). Impliciet wordt hiermee verondersteld dat een ringstructuur gewenst is, zonder dat daarvoor een onderbouwing wordt gegeven,

Bij het rapport hoort ook een achtergrondnota. Hierin wordt heel kort iets gezegd over de aanpak: *"Op basis van bestaand materiaal, eigen analyse en gesprekken met externe partijen is een voorlopige bereikbaarheidsopgave geformuleerd"* (p. 2). Het rapport geeft aan dat wetenschappelijkheid daarbij niet is nagestreefd: *"De analyse is gebaseerd op gezond verstand, kennis van stad en regio en diverse gesprekken en uiteraard bestaand materiaal"* (p. 5). Er wordt echter niet duidelijk gemaakt welk bestaand materiaal is gebruikt en wat dit materiaal laat zien.

Tevens wordt ook in deze nota geen kwantitatieve analyse van de huidige verkeerssituatie gepresenteerd. Daarmee blijft het een erg subjectieve en slecht onderbouwde analyse.

⁹ Zie hiervoor ook de beschouwing over de wegcategorisering in hoofdstuk 2.

Het doel om inzicht te geven in de meest knellende bereikbaarheidsopgaven wordt noch in de visie noch in de achtergrondnota waargemaakt. In onze ogen is de belangrijkste tekortkoming van dit rapport het ontbreken van een cijfermatige analyse van verkeersstromen en van de capaciteit van wegvakken en kruisingen. Daarmee blijft het benoemen van problemen anekdotisch en is ook niet te analyseren wat de effecten zouden kunnen zijn van de voorgestelde maatregelen. De vraag blijft dus of de genoemde oplossingen inderdaad een oplossing zijn, voor welke problemen het eigenlijk oplossingen zijn en in hoeverre deze maatregelen weer allerlei nieuwe knelpunten zouden kunnen creëren.

Het rapport geeft wel aan dat het faciliteren van verkeersstromen een vraagstuk is dat op regionaal schaalniveau moet worden gezien. De samenhang tussen verkeersstromen en de verschillende schakels in het infrastructurele netwerk vragen om een visie die met de omliggende gemeenten moet worden uitgewerkt. Daarmee laat het rapport zien dat er draagvlak is om gezamenlijk te werken aan een wegenplan in lijn met de wegcategorisering zoals voorgesteld in het kader van Duurzaam Veilig, waarbij vorm, functie en gebruik op elkaar worden afgestemd.

2012: Haarlem en de autobereikbaarheid vanuit het oosten

In 2012 neemt de gemeente Haarlem de nota “Haarlem en de autobereikbaarheid vanuit het oosten” aan. Hierin wordt voorgesteld om de Waarderweg te verbreden en de verkeersdoorstroming op de Vondelweg te verbeteren door de capaciteit van de kruispunten te vergroten.

2013. Verkeersontsluiting bedrijventerrein Waarderpolder Haarlem

Dit rapport presenteert de bevindingen van een onderzoek dat Witteveen+Bos heeft uitgevoerd in opdracht van de Kamer van Koophandel. Het doel van het onderzoek was het onderzoeken van de economische bereikbaarheid van de Waarderpolder en aanbevelingen te doen voor het verbeteren daarvan. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van telgegevens van VRI installaties en observaties op 7 en 8 januari 2013.

De belangrijkste conclusie van het rapport is dat de (economische) bereikbaarheid van de bedrijven in de Waarderpolder goed is te noemen. De wegen zijn druk, met name in de spits, maar deze drukte leidt niet tot grote bereikbaarheids- en doorstromingsproblemen. De I/C-verhoudingen die voor de kruispunten zijn vastgesteld liggen tussen de 0,6 en 0,8 en bevestigen de hoofdconclusie van het rapport. Voor dit Wetenschapswinkelonderzoek is daarbij vooral het kruispunt tussen de Schoterbrug en Spaardamseweg interessant. Ook dit kruispunt is de spits redelijk druk, waarbij de ochtendspits richting het oosten (zuiden) is en de avondspits richting het westen (noorden). Een interessant gegeven is dat een belangrijk deel van die drukte veroorzaakt wordt door verkeer van en naar de Waarderpolder (zie bijvoorbeeld afbeelding 3.4 van het betreffende rapport). Het rapport concludeert dan ook dat een substantieel deel van verkeer op de hoofdwegen van de Waarderpolder bestemmingsverkeer betreft (p 13).

2013: Verkeersonderzoek oostelijke ring Haarlem

Het rapport Verkeersonderzoek oostelijke ring Haarlem presenteert de resultaten van een onderzoek dat Goudappel-Coffeng heeft uitgevoerd in opdracht van de gemeente Haarlem. Het rapport is eind 2013 afgerond en in februari 2014 vastgesteld door het college. In het onderzoek is gebruik gemaakt van het verkeersmodel Noord Holland Zuid waarbij een verwachte ritproductie wordt verdeeld over het wegennet. Een belangrijke conclusie die de gemeente heeft getrokken naar aanleiding van dit rapport is dat het reden geeft tot een herbezinning van de functie en rol van de oostelijke ring en daarmee voor de inrichting van de Vondelweg: een verdubbeling wordt niet noodzakelijk geacht.

Inhoudelijk biedt het rapport weinig aanvullende inzichten. De aannames die zijn gedaan bij het opstellen en toepassen van het verkeersmodel ontbreken namelijk, net als de verkeersgegevens waarmee het model heeft gerekend. Daardoor is het niet mogelijk om iets te zeggen over de betrouwbaarheid van de uitkomsten die in het rapport worden gepresenteerd. Het valt vooral op dat er geen gegevens over de huidige capaciteit van wegvakken en kruisingen worden gegeven. Dergelijke gegevens zijn nodig om te bepalen of deze capaciteit wel of niet voldoende is bij een bepaalde (verwachte) intensiteit. Ondanks het ontbreken van deze gegevens wordt wel gesteld dat

maatregelen nodig zijn om de capaciteit van het wegennet te verhogen. Het rapport bevat een aantal interessante punten die verdere aandacht verdienen, zoals de verwachte groei in relatie tot de capaciteit, de relatie met de A9 en de noodzaak van een oostelijke ring.

Groei en capaciteit

Op basis van een herontwikkeling van de Waarderpolder wordt een groei van het autoverkeer voorspeld die zou leiden tot capaciteitsproblemen op de wegen aan de oostkant van Haarlem. Het is echter niet duidelijk wat de aard van deze herontwikkeling is en met welke uitgangspunten de groei van het autoverkeer is berekend. Een uitspraak als *“Met een verdubbeling van de Waarderweg is de bereikbaarheid van het regionale bedrijventerrein Waarderpolder gegarandeerd”* (p. 6) is dan ook niet onderbouwd. Bovendien lijkt deze strijdig met een tekst elders in het rapport: *“De maatregelen die over het gehele etmaal effect sorteren, zijn al uitgevoerd: de aanleg van de fly-over naar de Amsterdamsevaart en de aanleg van de Schoterbrug. Met andere woorden: de structuur ligt er al en het grootste effect is daarmee ook al bereikt!”*

Het model voorspelt ten opzichte van de referentiesituatie in 2021 een geringe toename van het verkeer op de Vondelweg bij een capaciteitsuitbreiding op Waarderweg en Vondelweg (+ 2700 motorvoertuigen per etmaal). Het rapport veronderstelt hiermee dat het verbreden van de Vondelweg en het verbeteren van de doorstroming een verkeersaantrekkende werking hebben.

Relatie met A9

Volgens Goudappel Coffeng is er geen relatie tussen de verkeersdrukke op de A9 en de verkeersintensiteiten op de Vondelweg. *“Het is dus niet zo dat files op de A9 ertoe leiden dat automobilisten de A9 af rijden, een route door Haarlem rijden en vervolgens weer de A9 op rijden”* (p. 10). Helaas wordt in het rapport niet duidelijk gemaakt hoe dit verband is onderzocht. Ook is het niet duidelijk hoe deze conclusie zich verhoudt tot een uitspraak elders in het rapport waarin juist het tegenovergestelde wordt beweerd: *“Verdubbeling van de Vondelweg leidt vooral tot minder verkeer op de N208 en de A9: wegen die goed ingericht zijn om veel verkeer te verwerken”* (p. 11).

Noodzaak oostelijke ring

Een andere interessante bevinding is dat het verkeer in Haarlem vooral tussen oost en west beweegt en veel minder tussen noord en zuid. Het vergroten van de capaciteit van noord-zuid verbindingen lijkt op basis van deze bevinding weinig noodzaak te kennen.

Op basis van deze bevinding schets het rapport vervolgens een aantal alternatieve maatregelen die gericht zijn op het aanpakken of voorkomen van specifieke knelpunten op de verschillende wegen. Het gaat vooral om het aanpakken van de kruispunten.

Verder bevat het rapport een korte paragraaf over de effecten die een capaciteitsuitbreiding zal hebben op geluid en luchtkwaliteit. Voor de Vondelweg wordt een zeer beperkte toename van de geluidsoverlast verwacht. Ook de invloed op de luchtkwaliteit is volgens het rapport te verwaarlozen.

2014: Provinciale voorwaarden omtrent financiering verdubbeling Waarderweg

Begin 2014 blijkt dat de provincie alleen onder voorwaarden bereidt is om mee te betalen aan de verdubbeling van de Waarderweg (Stekelenburg, 2014): de provincie stelt het geld alleen beschikbaar als de verbreding van de Waarderweg bijdraagt aan het verbeteren van de verkeersstroming via de N208. Daarvoor zouden ook op de Vondelweg en de Schoterbrug verdubbeld moeten worden. Onderzoek van Goudappel-Coffeng laat echter zien dat zo'n verdubbeling niet nodig is. In totaal gaat het om een bedrag van € 4,2 miljoen. De eis is ook opvallend omdat de Vondelweg niet is aangewezen als stroomweg. Een verdubbeling past niet bij het profiel van een gebiedsontsluitingsweg.

Conclusies

De beleidsdocumenten en rapporten laten zien dat infrastructurele maatregelen nodig worden geacht om de mobiliteit in en om Haarlem op een goede manier te kunnen blijven faciliteren. Vooral het economische aspect, de bereikbaarheid van bedrijven, speelt daarin een belangrijke rol. Uit de onderzoeken van Witteveen+Bos en Goudappel-Coffeng blijkt dat de bereikbaarheid van het gebied ondanks drukte in de spits goed is te noemen. Wel worden maatregelen voorgesteld die met het oog op de toekomst de doorstroming van het autoverkeer kunnen verbeteren.

Wat opvalt is dat er weinig gegevens over de omvang van het huidige autoverkeer zijn. Alleen het rapport van Witteveen+Bos presenteert gegevens van verkeersstellingen. De andere documenten zijn gebaseerd op verkeersmodellen en prognoses over de toekomstige situatie. De beleidsanalyse levert dan ook geen goed beeld van de omvang van het autoverkeer op de verschillende wegen, hoe de spreiding van dit autoverkeer over de tijd is en wat de herkomst en bestemming van dit verkeer zijn. De gegevens uit het verkeersmodel Noord Holland Zuid beschrijven weliswaar een verwacht toekomstig verkeersbeeld, maar hierbij is het niet duidelijk waar deze verwachtingen op zijn gebaseerd en hoe deze zich verhouden tot het daadwerkelijk gebruik.

Ook wordt vrijwel geen informatie gegeven over de capaciteit van wegvakken en kruispunten in het gebied. Veel van de genoemde problemen missen dan ook een cijfermatig onderbouwing. Door het ontbreken van gegevens over verkeersintensiteiten en de capaciteit van wegvakken en kruisingen is het lastig om een goede analyse te maken van de huidige situatie en de verwachte effecten van specifieke ingrepen.

Wat ook opvalt is dat alle rapporten gericht zijn op het autoverkeer. In geen van de rapporten worden alternatieve oplossingen voor het faciliteren van de mobiliteit benoemd of onderzocht. In planning en beleid is het gebruikelijk dat diverse alternatieven worden uitgewerkt en vergeleken om daarmee de kwaliteit van de analyse te verbeteren. Men kan daarbij kijken naar de verwachte effecten op de verkeersstromen en de verkeersveiligheid, naar de kosten van de verschillende alternatieven en naar de sociaaleconomische consequenties. Op basis van zo'n vergelijking kunnen bestuurders een weloverwogen afweging maken en tot een zorgvuldig onderbouwd besluit komen.

Tevens valt op dat leefbaarheidsaspecten in de rapporten maar minimaal aandacht krijgen. Veiligheid, oversteekbaarheid, verstoring en luchtkwaliteit zijn belangrijke zaken die een rol spelen in de discussies over bereikbaarheid en mobiliteit. Ook hiervoor is betrouwbaar cijfermateriaal over de huidige omvang van het autoverkeer van belang.

Als laatste punt willen we opmerken dat de verschillende rapporten uitgaan van een flinke groei van het autoverkeer. De prognoses over de groei van zowel de automobilititeit als van de economie staan de laatste jaren echter steeds meer ter discussie. Een recente publicatie van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KIM, 2013) stelt bijvoorbeeld dat het autogebruik al sinds 2005 stabiliseert en dat de toekomstige groei veel minder hoog zal zijn dan voorheen verwacht. Ook in een publicatie van CE Delft wordt aangegeven dat in veel verkeersprognoses gerekend wordt met te hoge intensiteiten en dat een bijstelling daarom gewenst zou zijn (Essen en 't Hoen, 2013). Het groeiparadigma dat de Nederlandse beleidspraktijk lange tijd heeft gedomineerd, wordt vanuit verschillende kanten bekritiseerd. Daarbij wordt aandacht gevraagd voor nieuwe visies die uitgaan van meer realistische en daadwerkelijk ontwikkelingen. Een dergelijk stap zal ook gemaakt moeten worden voor het mobiliteitsbeleid. Men zal kennis moeten nemen van actuele gegevens, trends en nieuwe ontwikkelingen en op basis daarvan op zoek moeten gaan naar slimme en duurzame oplossingen. Juist in tijden van economische crisis is het van extra belang dat de benodigde middelen efficiënt worden ingezet en men terughoudend moet zijn met het investeren in plannen en projecten die niet het gewenste effect opleveren, die ongewenste effecten kunnen hebben op de kwaliteit van de leefomgeving, en die op lange termijn nog veel kosten met zich mee gaan brengen (Flyvberg et al, 2003).

5 Verkeersanalyse

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de verkeersanalyses die zijn uitgevoerd. Daarbij is in eerste instantie gekeken naar de kruispunten en daarna ook naar het netwerkniveau. Dit netwerkniveau is relevant om de aard van eventuele verkeersproblematiek te duiden. Een wachtrij bij een verkeerslicht betekent immers niet automatisch dat het wegennet niet toereikend is voor de verkeers-vraag. In de analyse is aandacht besteed aan de I/C-verhouding van de kruispunten, de knelpunten in ochtend- en avondspits, de capaciteitsruimte, het doorgaand verkeer en de robuustheid van het netwerk.

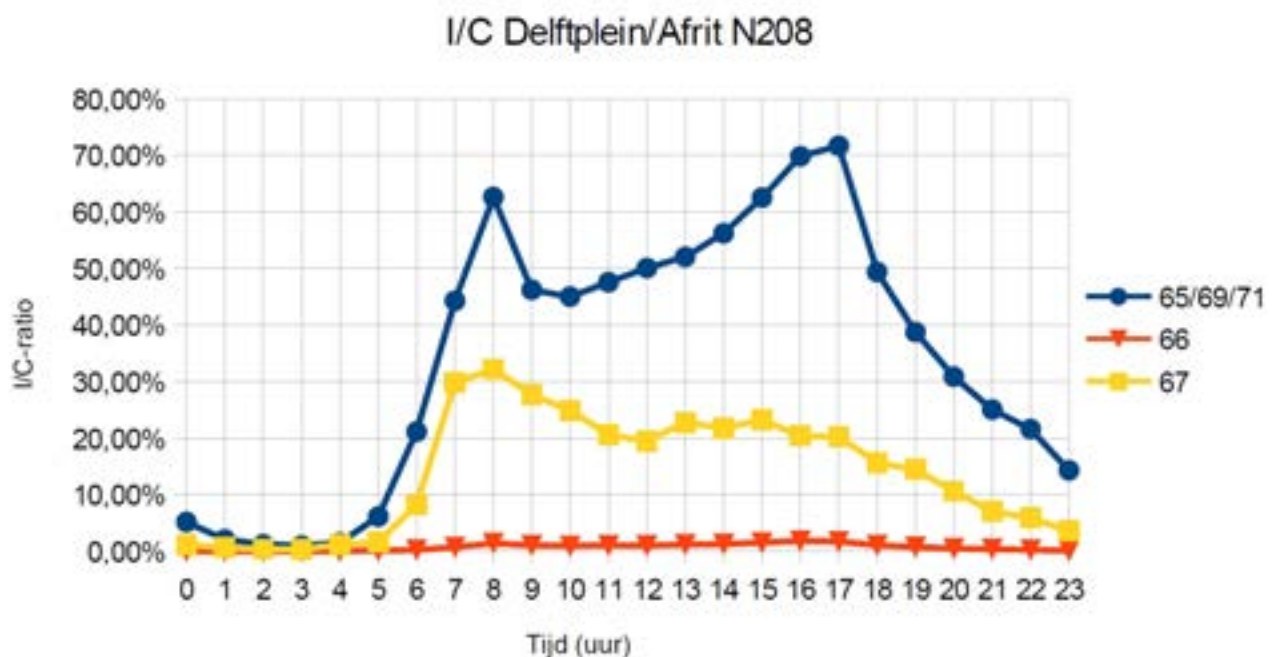
5.1 Kruispuntenanalyse

In Haarlem-Noord zijn meerdere geregelde kruispunten aanwezig, op zes daarvan is onderzoek verricht. Hieronder wordt voor elk kruispunt besproken hoe de situatie is; welke richting de spits heeft en wat de verkeersdruk is. De ligging van de kruispunten staat aangegeven in figuur 3.2 en in de schematische weergave van het wegennet in bijlage A. De gemiddelde uur-intensiteiten per kruispunt zijn toegevoegd in bijlage C. Deze intensiteiten geven een beeld van de omvang van de verkeersstromen op de verschillende kruispunten.

5.1.1 Kruispunt A: Delftplein

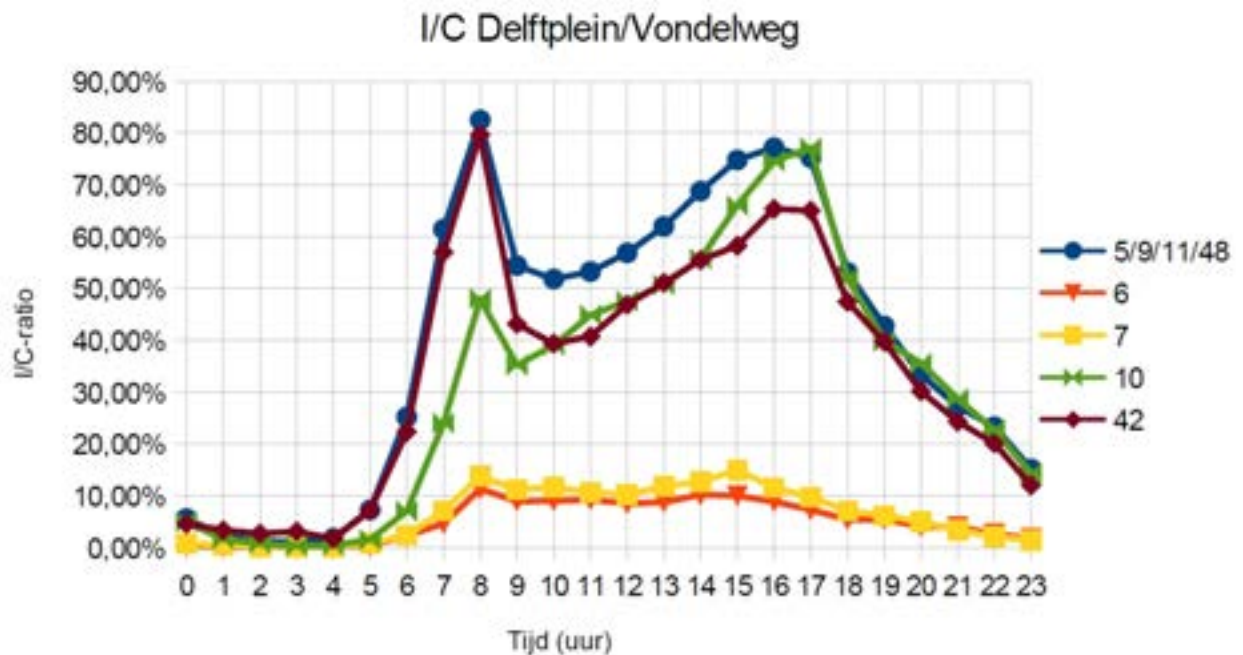
Het Delftplein is een complex kruispunt waar verschillende wegen bij elkaar komen. Om dit kruispunt te analyseren is het opgeknipt in een noordelijk deel met de afrit van de N208 en een zuidelijk deel waar het Delftplein opsplitst in de Vondelweg en de Rijksweg. Het gehele kruispunt heeft een hoge capaciteit, doordat de beide richtingen uitgerust zijn met twee banen.

De grafiek van het noordelijke deel van het Delftplein laat zien dat er met name in de avond sprake kan zijn van vertraging. Alleen 's avonds ligt de I/C-verhouding net boven de 70%. De spits-richting is 's ochtends noord-zuid en 's avonds zuid-noord. Het valt op dat de piek van de verkeersstroom die van de N208 komt in de avonduren ligt. Door gebrek aan data is niet te zeggen of de piek in de zuidelijke richting op de toerit naar N208 in de ochtend optreedt.



5.1.2 Kruispunt B: Delftplein/Vondelweg/Rijksstraatweg

Het zuidelijke deel van het Delftplein laat een zelfde spitspatroon zien. Wel zijn er verschillende ten aanzien van de verkeersdruk. De Vondelweg is op het punt van de aansluiting op het Delftplein een driebaansweg (twee rechtdoor, één naar de Rijksstraatweg). Deze driebaansweg begint bij de uitrit van het ziekenhuis. De opstelcapaciteit is dus wel groot, maar de capaciteit van het voorgelegen wegvak is kleiner. In de ochtend ligt de I/C-verhouding boven de 80%, waarmee sprake is van vertraging en incidentele filevorming. In de avond is de verkeersdruk lager met een I/C-verhouding die net iets boven de 75% uitkomt. Dit betekent dat er op dat moment sprake is van een doorstroming met mogelijkvertraging.



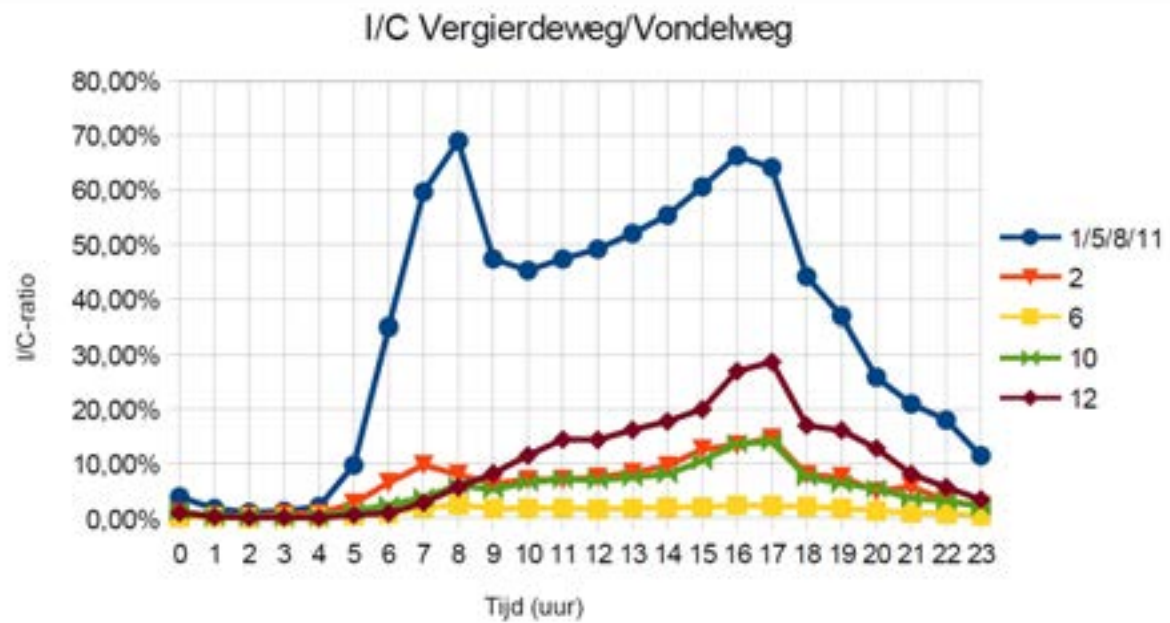
5.1.3 Wegvak Delftplein - Vondelweg

Tussen de kruispunten van het Delftplein en van de Vergierdeweg met de Vondelweg liggen twee kleinere kruispunten. Het kruispunt van de Vondelweg met de Van der Aartweg is voorzien van een VRI, maar hiervan zijn geen gegevens van beschikbaar. De ingang van de parkeerplaats van het Kennemer Gasthuis heeft een kruising vlak voor het Delftplein aan de Vondelweg. Dit kruispunt heeft geen VRI.

Door het ontbreken van gegevens kan de intensiteit op deze kruispunten slechts geschat worden op basis van de informatie van de kruispunten Vergierdeweg/Vondelweg en Delftplein. Dit kan een vertekend beeld geven. Wat opvalt is dat met name veel verkeer van en naar het Delftplein niet wordt geteld op de kruispunt Vergierdeweg/Vondelweg. Dat betekent dat het verkeer hoogstwaarschijnlijk het ziekenhuis als bestemming heeft. Volgens het Kennemer Gasthuis gaan er tussen de 650 en de 700 voertuigen per dag het terrein in en uit (mondelinge mededeling Interne Services/Logistiek Kennemer Gasthuis, 2014). De piek ligt met name tussen 08:00 en 16:00. Het eerste kan niet vanuit de gegevens bevestigd worden, de piek is wel waar te nemen.

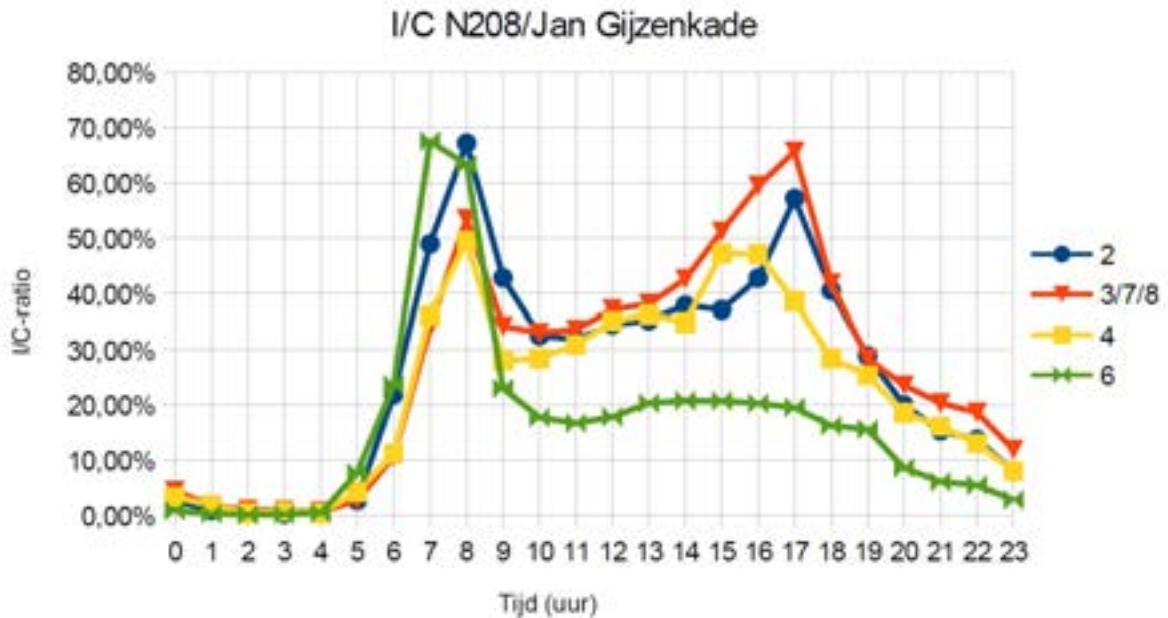
5.1.4 Kruispunt C: Vergierdeweg/Vondelweg

Via dit kruispunt komt het verkeer uit Spaarndam in Haarlem. Gezien de intensiteiten wordt deze kruising vanuit zowel Spaarndam als vanuit de wijk weinig benut. De hoofdrichtingen volgen de Vondelweg richting het Delftplein en de Schoterbrug. De ochtendspits bestaat uit verkeer dat richting het zuidoosten rijdt (richting Schoterbrug), terwijl de avondspits bestaat uit verkeer richting het noordwesten (richting Delftplein). Dit komt overeen met de bevindingen op het Delftplein. De analyse van de I/C-verhouding laat zien dat er geen kritieke I/C-waarde wordt overschreden. De hoogste piek ligt in de ochtend rond de 69%.



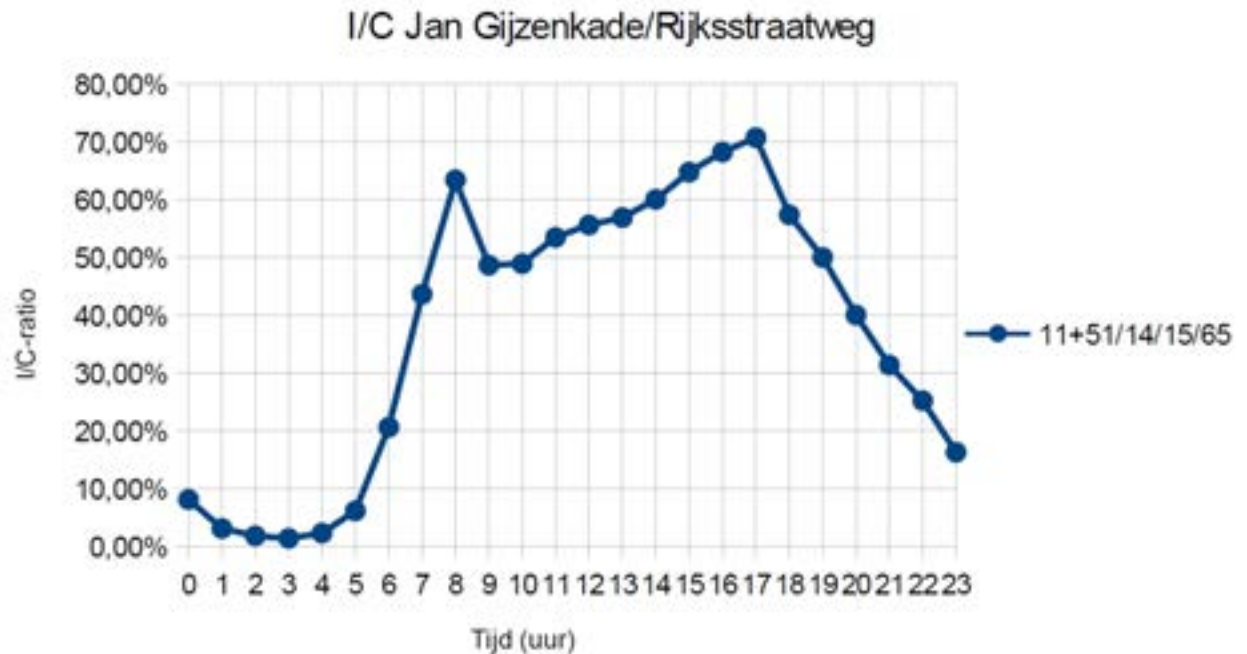
5.1.5 Kruispunt D: N208/Jan Gijzenkade

Op het kruispunt van de N208 en de Jan Gijzenkade is te zien dat de grootste drukte zich voordoet in de ochtendspits, waarbij het verkeer zich beweegt in zuidelijke richting. In noordelijke richting ligt de piek van de verkeersstroom tijdens de avondspits. Dit sluit aan op de bevindingen bij het Delftplein. Er worden geen kritieke I/C-waardes overschreden op dit kruispunt.



5.1.6 Kruispunt E: Jan Gijzenkade/Rijksstraatweg

Op dit kruispunt is een vergelijkbaar beeld te zien als op de Vondelweg en N208. In de ochtend is de spits richting het zuiden en in de avond vindt deze in noordelijke richting plaats. Verder moet opgemerkt worden dat de intensiteit in oostelijke richting de ochtendspits iets hoger uitvalt dan de avondspits. Verder valt op dat de Oost-west beweging groter is dan de west-oost verbinding. Alleen 's avonds kan er sprake zijn van vertraging, al is de kans daarop klein ($I/C_{\max} = 70,7\%$).

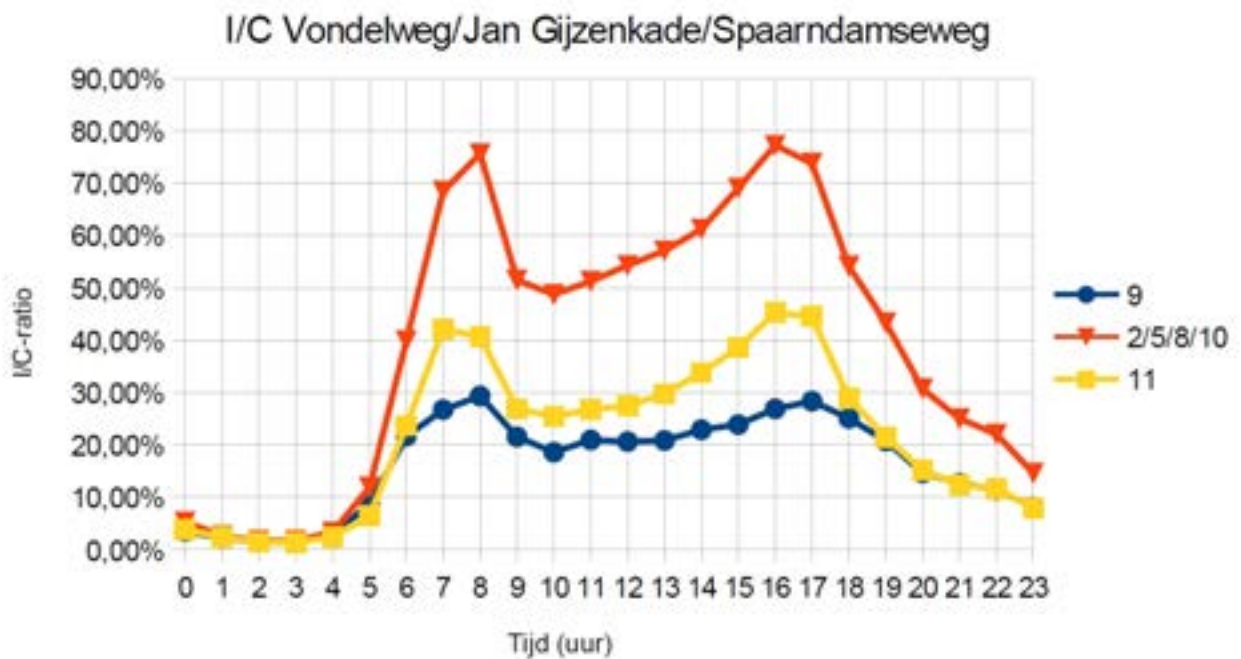


5.1.7 Eksterlaan/Vondelweg

Dit kruispunt heeft geen VRI. Over dit kruispunt kunnen dan ook geen uitspraken over de verkeersintensiteiten gedaan worden. Wel is duidelijk dat hier veel verkeer de wijk in gaat vanaf de Vondelweg uit zuidelijke richting. Dit levert een conflict op doordat de afslaanrijstrook de rijbaan in zuidelijke richting moet kruisen. Met veel verkeer kan dit voor wachtrijen zorgen.

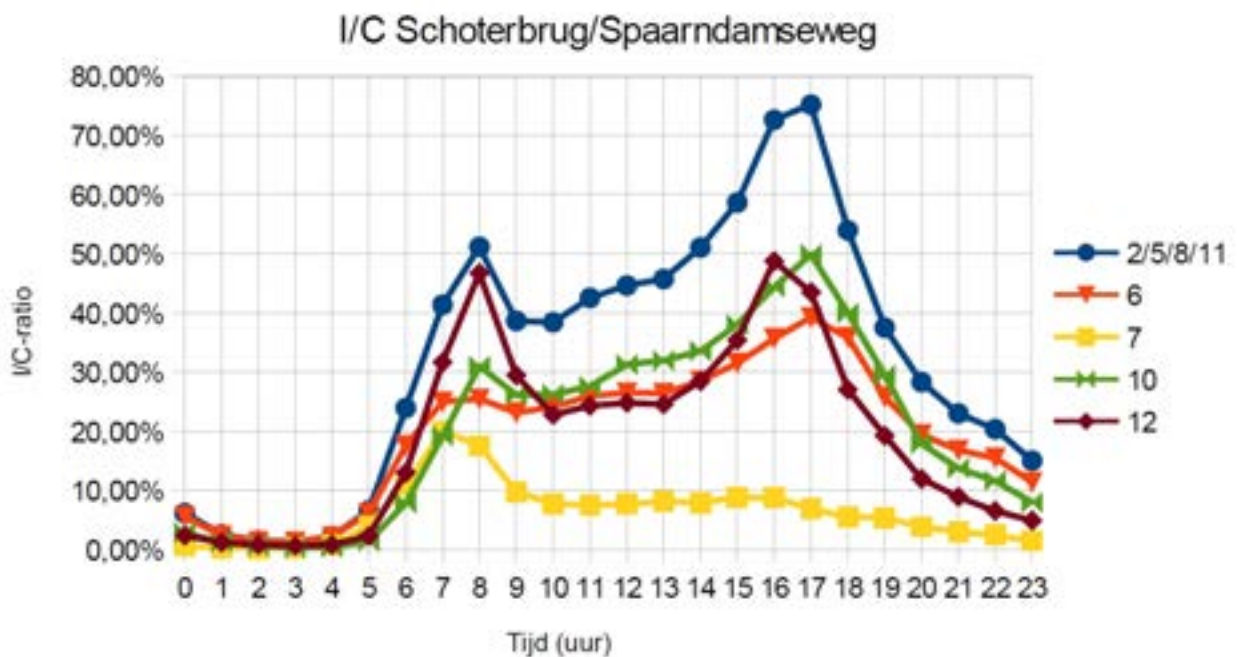
5.1.8 Kruispunt F: Vondelweg/Jan Gijzenkade/Spaarndamseweg

Op dit kruispunt zijn in zuidelijke richting twee rijbanen aanwezig. In de noordelijke richting is er maar één rijstrook naar de Vondelweg. Hierdoor is de intensiteit per rijstrook van zuid naar noord hoger dan van noord naar zuid. Dit kruispunt ligt relatief dicht op het kruispunt van de Schoterbrug en Spaarndamseweg. In de ochtendspits is er sprake van vertraging (75,6%) evenals in de avondspits (77,2%).



5.1.9 Kruispunt G: Schoterbrug/Spaarndamseweg

Ook hier geldt dat de ochtendspits in zuidelijke richting is en de avondspits in noordelijke richting. Op dit kruispunt zal alleen 's avonds enige vertraging optreden met incidentele filevorming. De vertraging vindt naar verwachting plaats in de richting Vondelweg/Jan Gijzenkade. Maar hierdoor kan het afslaande verkeer naar de Spaarndamseweg-Zuid niet voorsorteren en zorgt daarmee voor een langere wachtrij op de brug. 's Ochtends bestaat er de kans op vertraging met een I/C-verhouding van 71,9%. Het valt op dat er in de richting van het centrum via de Spaarndamseweg vanaf de Jan Gijzenkade in de ochtendspits een piek is waar te nemen. In de avondspits is die hier in de tegenrichting min of meer waar te nemen. In absolute aantallen is er een grote piek in de verkeersintensiteit vanaf de Schoterbrug naar de Spaarndamseweg tijdens de avondspits.



5.2 Knelpuntenoverzicht

Naast de berekeningen van de I/C-verhoudingen hebben we ook een knelpuntenanalyse uitgevoerd. Deze analyse geeft een beeld van de knelpunten die in Haarlem-Noord zijn te verwachten op basis van een vergelijking tussen de intensiteiten gemeten via de VRI's en de berekende capaciteiten van die VRI's. In de analyse maken we onderscheid tussen de knelpunten die ontstaan in de ochtendspits en die in de avondspits. Knelpunten ontstaan wanneer de I/C-verhouding boven de 90% uitkomt en er dus structurele filevorming is.

De analyse laat zien dat tijdens de ochtendspits geen sprake is van structurele filevorming. Wel zijn er een aantal kruispunten waar incidenteel congestie en vertraging zou kunnen optreden. In de avondspits zijn op basis van deze analyse wel een aantal knelpunten te verwachten. In totaal zijn 43 richtingen op zes kruispunten geanalyseerd. Tijdens de ochtendspits is de I/C-verhouding op vijf van deze punten tussen de 70% en 80%, op vier punten ligt de I/C-verhouding tussen de 80% en 90%. Tijdens de avondspits is er op vijftien punten sprake van een I/C-verhouding tussen de 70% en 80%, op vier punten is er sprake van een I/C-verhouding tussen de 80% en 90%. Er is op geen enkel punt sprake van een I/C-verhouding boven de 90%, in ochtendspits noch in avondspits. Grafisch hebben we dit weergegeven in figuren 5.8 (ochtendspits) en 5.9 (avondspits).

5.3 Capaciteitsruimte

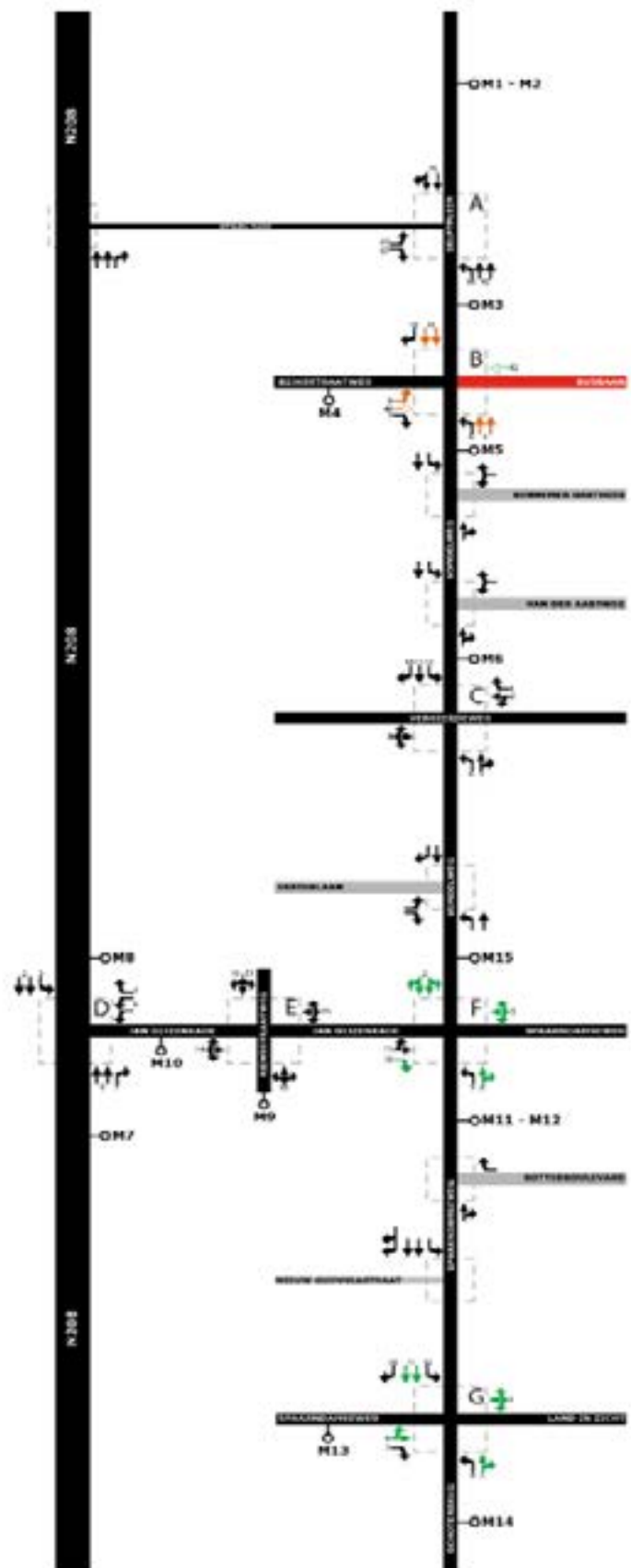
Voor dit onderzoek zijn geen groeiprognoses voor dit gebied gemaakt. Wel is aan de hand van de I/C-verhouding bepaald hoeveel groei in het autoverkeer mogelijk is zonder dat er structurele congestie ontstaat (met andere woorden: hoeveel groei mogelijk is totdat de I/C-verhouding de waarde van 90% bereikt). Deze mogelijke groei noemen we 'capaciteitsruimte'.

Kruispunt	Capaciteitsruimte	idem na aanpassingen
Delftplein – Afrit N208	40%	n.v.t.
Delftplein - Vondelweg	21%	n.v.t.
Vergierdeweg - Vondelweg	45%	n.v.t.
N208 – Jan Gijzenkade	49%	n.v.t.
Rijksstraatweg Jan Gijzenkade	42%	n.v.t.
Vondelweg – Spaarndamseweg	30%	46% ¹⁰
Spaarndamseweg – Schoterbrug	25%	33% ¹¹

¹⁰ De aanpassing hier betreft het samenvoegen van de voorsorteerstroken vanaf de Spaarndamsebrug.

¹¹ De aanpassing betreft hier het samenvoegen van de voorsorteerstroken vanaf de Schoterbrug.

SCHEMATISCHE KNELPUNTENKAART OCHTENDSPITS



SCHEMATISCHE KNELPUNTENKAART AVONDSPITS

LEGENDA

-  BUSBAAN
-  GEBIEDSONTSLUITINGSWEG/STROOMWEG
-  ERFTOEGANGSWEG
-  GEREGLD KRUISPUNT
 $I/C < 0,7$
-  GEREGLD KRUISPUNT
 $0,7 \leq I/C < 0,8$
-  GEREGLD KRUISPUNT
 $0,8 \leq I/C < 0,9$
-  VOORSORTEERSTROOK
ONGEREGLD KRUISPUNT
-  BUSBAAN GEREGLD KRUISPUNT
-  KRUISPUNT
-  MILIEU MEETPUNT



5.4 Doorgaand verkeer

Het kentekenonderzoek uitgevoerd door Meetel in juni 2014 biedt inzicht in de herkomsten en bestemmingen van de verkeersstromen in Haarlem Noord, en daarmee in het doorgaand verkeer. De resultaten van dit onderzoek worden hier beknopt gepresenteerd; het volledige onderzoek is te vinden als Bijlage D.

Op vier meetpunten zijn kentekens geregistreerd. Op kaart 5.10 zijn deze vier meetpunten weergegeven. Punt 1: Camera Obscuraweg (tussen N200 en IKEA). Punt 2: Delftplein (tussen Vlietweg en oostelijke afrit N208). Punt 3: Jan Gijzenkade (tussen PC Boutensstraat en Van Moerkerkenstraat). Punt 4: Spaarndamsebrug.

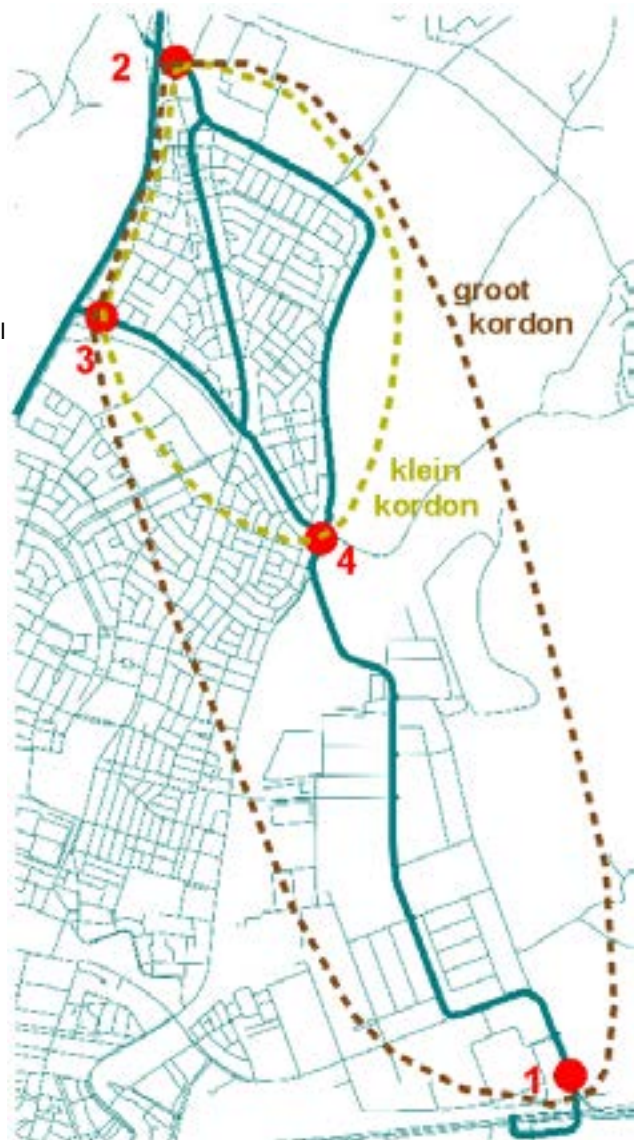
Het kordon gevormd door de punten 1, 2 en 3 noemen we het grote kordon. Hier kan gekeken worden naar de grotere verbanden aan de oostkant van Haarlem. Het kordon gevormd door de punten 2, 3 en 4 noemen we het kleine kordon. Hier kan gekeken worden naar de verbanden rondom Haarlem-Noord. Gedurende het kentekenonderzoek was er op donderdagochtend een groot ongeluk op de A9. Er is daarom anderhalve dag gekeken hoeveel doorgaand verkeer er is.

5.4.1 Het grote kordon

Op de eerste ochtend van de meting, de ochtend met het grote ongeluk op de A9, bleek 4% van al het verkeer doorgaand verkeer te zijn (verkeer dus dat het kordon bij punten 1,2 of 3 binnenkwam en bij de punten 3,2 of 1 het kordon weer verliet). In de tweede ochtend lag dit op 3%. In de avondspits ligt het aandeel doorgaand verkeer rond de 2%. Het doorgaand verkeer is 's ochtends in zuidelijke richting dominant, in de avond is dit in noordelijke richting.

5.4.2 Het kleine kordon

Voor het kleine kordon is het beeld anders. In de eerste ochtendspits lag het percentage doorgaand verkeer op 30%, in de tweede ochtendspits op 27%. In de avondspits was het aandeel van het doorgaande verkeer 23%. Over de hele dag bezien is er 23% doorgaand verkeer via de Jan Gijzenkade/Spaarndamseweg of Vondelweg/Delftplein in beide richtingen.



Figuur 5.10: groot en klein kordon

5.4.3 Voertuigenclassificatie

Als 'bijvangst' van het herkomst- en bestemmingsonderzoek is nu ook de voertuigclassificatie bekend, zoals die gold tijdens de meetdag. Er werden op deze dag 14367 voertuigen geregistreerd, die als volgt te classificeren waren:

- 82,3% personenauto's
- 14,9% Lichte bedrijfswagens
- 1,9% Zware bedrijfswagens
- 0,9% Buitenlandse voertuigen

5.5 Robuustheid netwerk

Op basis van een kwalitatieve analyse kan geconcludeerd worden dat er bij een ongeluk op één van de wegen in Haarlem-Noord voldoende alternatieve routes zijn om op de plaats van bestemming te komen. Deze routes kennen wel extra reistijd. Voor de Vondelweg is met name de N208 een geschikt alternatief. In mindere mate is ook de Rijksstraatweg een geschikte route. Echter zijn de oost-west verbindingen door Haarlem niet volledig geschikt als alternatieve route. De Jan Gijzenkade en de centrumroutes zijn hiervoor het meest geschikt.

6 Leefbaarheidsindicatoren

Verkeersstromen hebben ook effect op de leefomgeving. Zoals in paragraaf 3.4 al aangegeven, onderscheiden we in dit rapport drie leefbaarheidsindicatoren: verkeersveiligheid, milieukwaliteit en congestie (Van Goeverden, 2009). Onder verkeersveiligheid valt het aantal verkeersslachtoffers, maar ook de oversteekbaarheid van een weg door andere weggebruikers. Onder milieueffecten vallen emissies van fijnstof, broeikasgassen en geluid. Congestie bevat voertuigverliesuren. In dit deel wordt verder ingegaan op deze indicatoren.

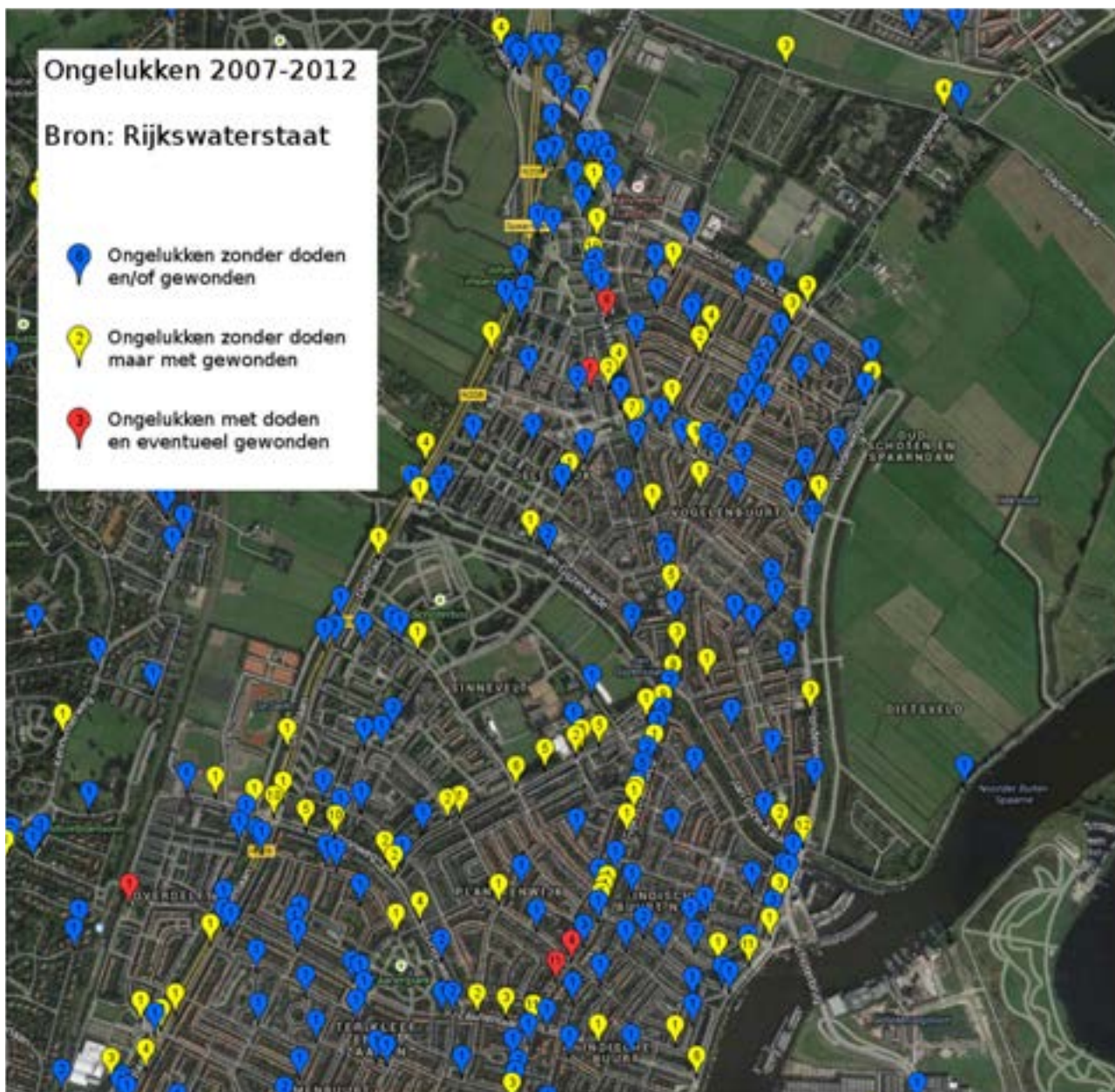
6.1 Verkeersveiligheid

Op basis van de ongevallencijfers van Rijkswaterstaat die in kaart zijn gebracht door Jasper du Pont (<http://ongelukken.staanhier.nl/>) is het mogelijk om inzicht te krijgen in de ongelukken waarbij sprake is van blikshade, letsel en/of overlijden. In algemene zin is er in Haarlem-Noord een afnemende trend zichtbaar van begin 2007 tot eind 2012 voor wat betreft het aantal ongevallen. Ook het aandeel dat de letselongevallen hierin hebben lijkt af te nemen¹². De afname is met name na 2009 zichtbaar.

Vooraf op de Rijksstraatweg tussen de Jan Gijzenkade en Delftplein zijn veel ongelukken geregistreerd. Het merendeel betreft een confrontatie tussen twee personenauto's, maar er zijn ook veel ongevallen waarbij een personenauto en een (brom)fiets betrokken zijn. Ook hier zien we na 2009 een afname van het aantal ongevallen, al kent de Rijksstraatweg nog wel de meeste ongevallen in de buurt. De Rijksstraatweg kan gezien worden als een drukke straat waar veel soorten verkeer een interactie hebben. Met name het voorrang verlenen is op deze weg een heikel punt. Dit is ook een probleem op de Vergierdeweg tussen de Vondelweg en Eksterlaan.

Een ander opvallend punt is de kruising N208/Jan Gijzenkade. Op deze kruising zijn er met name na 2009 veel ongevallen (16), de ernst van de ongevallen blijft beperkt tot blikshade. Op de kruising Vondelweg/Jan Gijzenkade/Spaarndamseweg is er vlak na de opening van de Schoterbrug sprake van een piek in de ongevallen, ook hier blijft de ernst vaak beperkt tot blikshade. Langs de Vondelweg blijft het aantal ongelukken beperkt en varieert de toedracht. Op de kruising van de Eksterlaan en de Vondelweg zijn sinds 2009 10 schadegevallen bekend. Hier worden onvoldoende rechts houden en te dicht op voorganger rijden vaak genoemd in de toedracht.

¹² We maken hier onderscheid in letselongevallen en ongevallen met uitsluitend materiële schade (UMS).



Figuur 6.1: ongelukken 2007 – 2012.

6.2 Milieueffecten

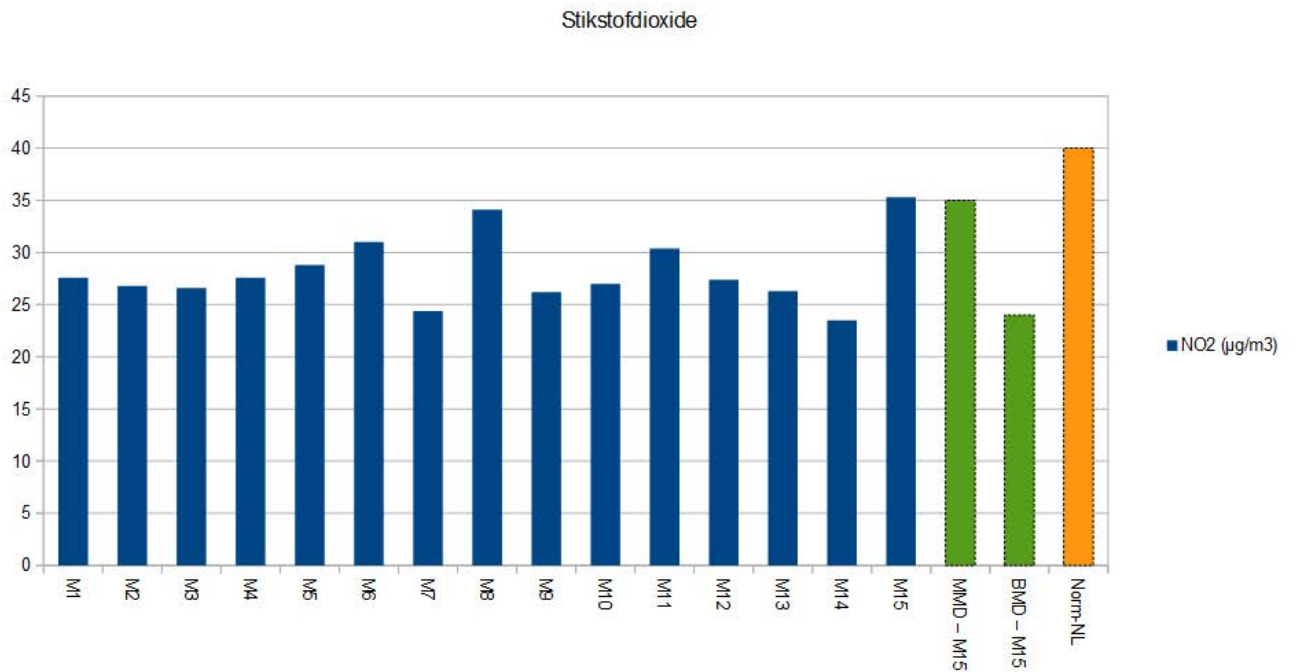
Zoals in paragraaf 3.4 al aangegeven, hebben we op basis van het CARII-model (versie 12.0) de concentraties stikstofdioxide, fijnstof en roet bepaald¹³. De concentraties zijn een optelsom van een omgevings- ofwel achtergrond-concentraties (met het effect van de luchthaven Schiphol en de rijkswegen in het gebied) en de emissies van het lokale verkeer.

In de grafieken in deze paragraaf worden de concentraties weergegeven op diverse meetpunten (M1, M2 enz.). De locatie van deze meetpunten is te vinden op de kaart in bijlage A.

¹³ Zie bijlage E voor de ingevoerde gegevens.

6.2.1 Stikstofdioxide

Stikstofdioxiden zijn schadelijk voor de luchtwegen van mens en dier en kunnen ook slecht zijn voor plantengroei. Ze dragen bij aan smogvorming laag boven de grond. De model-uitkomsten zijn weergegeven in figuur 6.2. Op geen enkel meetpunt wordt de Nederlandse wettelijke norm overschreden. De Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) echter stelt dat het bij deze giftige stof belangrijk is om te streven naar een zo laag mogelijke waarde. Voor punt M15 (wegvak Vondelweg- Eksterlaan) zijn door Milieudefensie recent metingen uitgevoerd voor de luchtkwaliteit (Milieudefensie, 2014). De meting van Milieudefensie (MMD-M15) valt iets hoger uit dan de berekening op basis van de verkeersgegevens (M15). De berekening van Milieudefensie daarentegen (BMD-M15) valt juist erg laag uit.

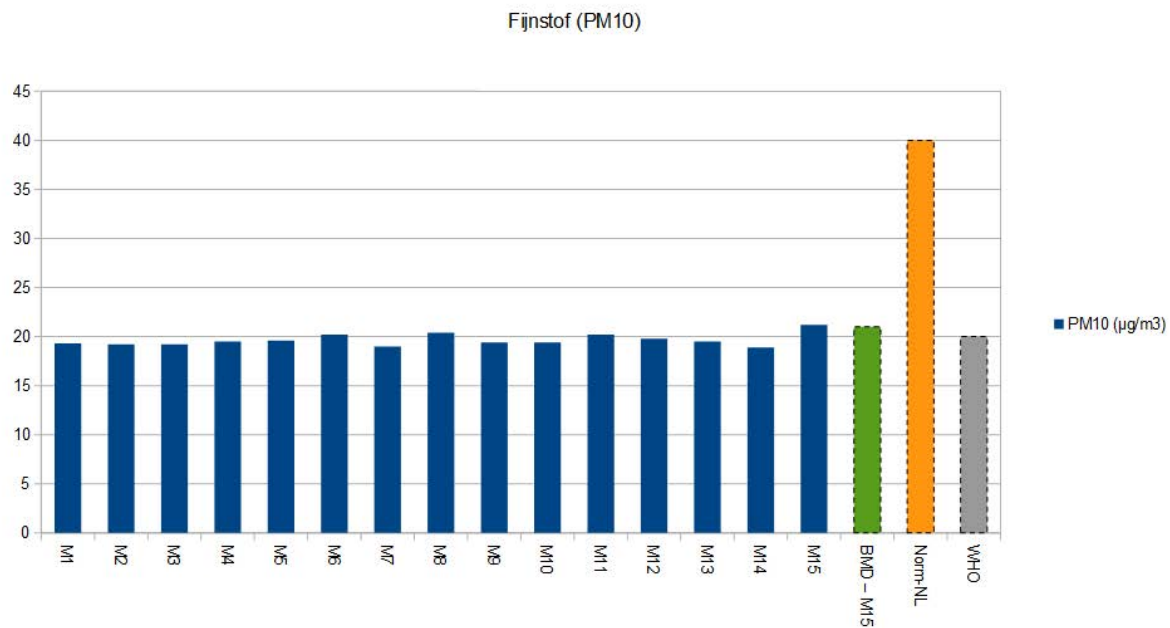


Figuur 6.2: concentraties stikstofdioxide.

6.2.2 Fijnstof

Fijnstof is schadelijk voor de luchtwegen en kan zorgen voor een verkorte levensduur. De adviesnorm van de WHO voor fijnstof (PM₁₀) ligt op 20 µg/m³. De wettelijke norm in Nederland gaat uit van een maximum jaargemiddelde van 40 µg/m³. Voor de volksgezondheid echter is PM_{2,5} een belangrijker indicator, want deze fijnere deeltjes zijn schadelijker dan de PM₁₀ deeltjes. Voor PM_{2,5} zijn nog geen wettelijke eisen van kracht, maar met ingang van 2015 mag het jaarlijks gemiddelde niet boven de 25 µg/m³ liggen. Ook het voormalige ministerie van VROM erkent dat PM₁₀ geen goede indicator is voor (verkeersgerelateerde) luchtkwaliteit in relatie tot verkeer; beter is het om een combinatie van PM_{0,1} en roet te gebruiken.

Helaas is het CARI-model niet geschikt voor berekening van de concentraties PM_{2,5} en PM_{0,1}; het model kan enkel overweg met PM₁₀. De PM₁₀ -waarden blijken rond de WHO-norm te liggen, en (dus) ruim onder de wettelijke norm. Hierin is de zeezoutcorrectie toegepast¹⁴. Ter vergelijking: de gemiddelde concentratie PM₁₀ over 2013 op de Amsterdamsevaart ligt (na correctie) op 21 µg/m³ (RIVM, 2013a). De door Milieudefensie berekende fijnstof-waarde is vergelijkbaar (BMD-15).



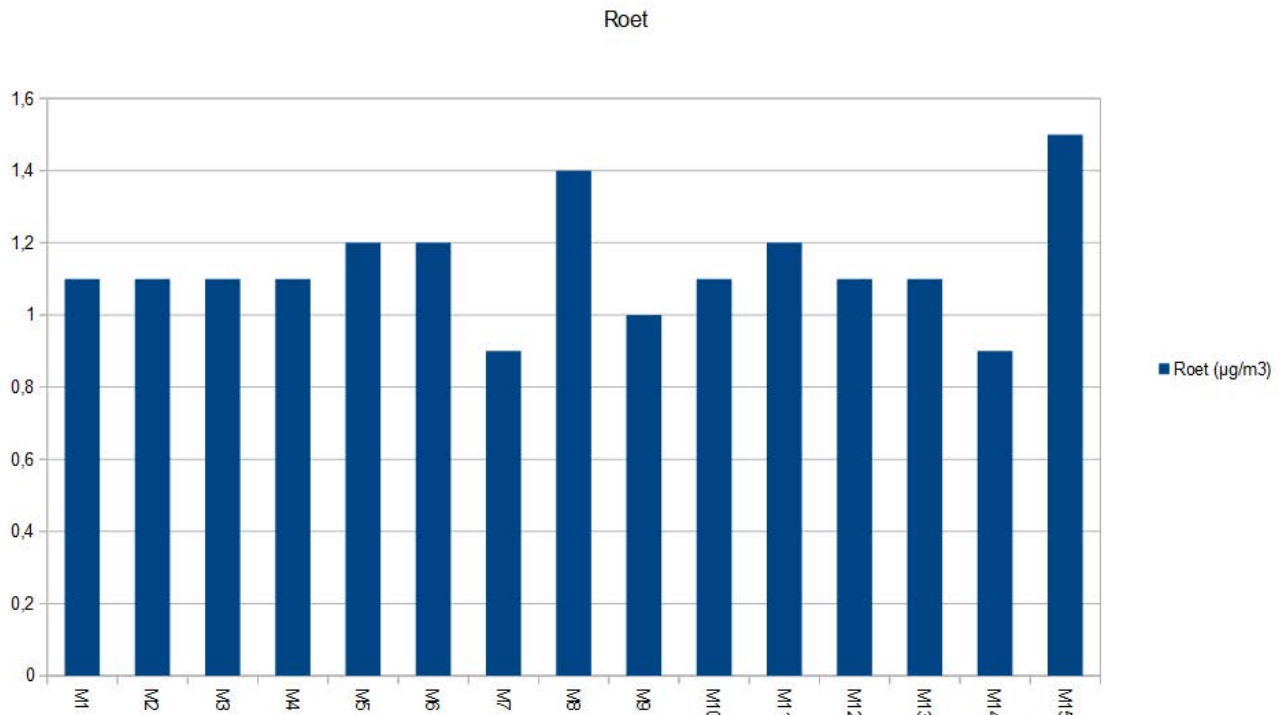
Figuur 6.3: concentraties fijnstof (PM₁₀).

¹⁴ Deze correctie is in Haarlem, door haar ligging bij de kust 4 µg/m³.

6.2.3 Roet

Een aanvullende indicator voor de luchtkwaliteit is roet. Voor roet gelden geen wettelijke normen, wel is bekend dat langdurige blootstelling zorgt voor een kortere levensduur. Het RIVM stelt:

“Door elke 0,5 microgram roet per kubieke meter lucht waar mensen extra en langdurig aan blootstaan, leven zij gemiddeld drie maanden korter” (RIVM, 2013b). Gebruikmakend van het CARI-model hebben we de concentratie roet berekend. Dit is te zien in figuur 6.4. Het blijkt dat met name langs het noordelijke stuk van de N208 en de Jan Gijzenkade de roetconcentratie hoog ligt. Ook bij het Kennemer Gasthuis bij het Delftplein liggen de concentraties hoog.



Figuur 6.4: concentraties roet.

6.3 Economisch effect van congestie

Een laatste extern effect dat we in deze studie aan willen stippen is het economische effect. In de discussies over verkeersmobiliteit wordt er vaak van uitgegaan dat een niet-optimale doorstroming van het verkeer leidt tot vertraging, en dat die vertraging economische effecten heeft. In dat opzicht wordt ook wel gesproken over de economische bereikbaarheid (zoals bijvoorbeeld in het rapport van Witteveen+Bos). Voor het bepalen van het economisch effect wordt als eerste berekend wat de totale vertraging is van alle automobilisten samen. Die totale vertraging wordt uitgedrukt in voertuigverliesuren (VUU). Door vervolgens het aantal voertuigverliesuren te vermenigvuldigen met een financiële waarde (in euro's per uur) kan het effect in een geldelijke waarde worden uitgedrukt. In dit rapport blijft deze berekening beperkt tot het vaststellen van de voertuigverliesuren. Het berekenen van een kostenpost zou een monetaire waarde opleveren die niet gerelateerd kan worden aan andere kosten en baten; daarom is deze niet berekend.

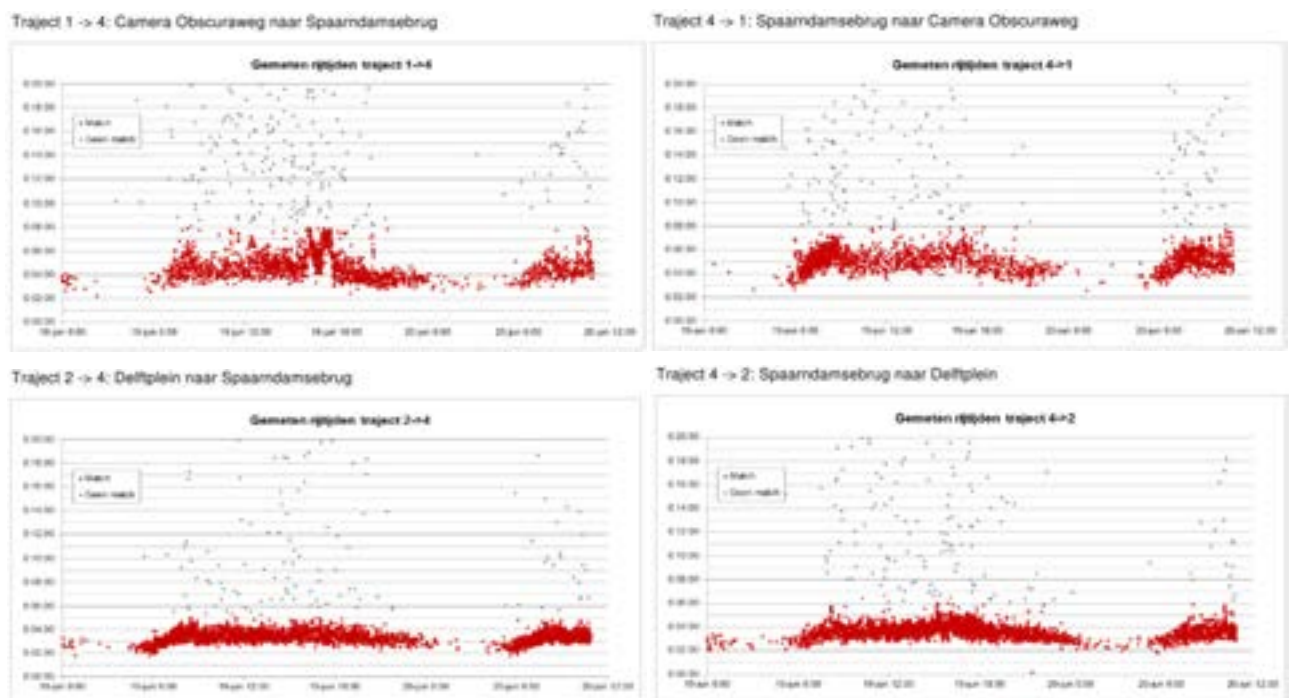
De VUU wordt berekend door de som te nemen van verschil te nemen tussen werkelijke ritduur

$$VUU = \sum (t_{actueel} - t_{optimaal})$$

($t_{actueel}$) en de ritduur bij vrije doorstroming van alle voertuigen binnen een bepaalde periode op een wegvak ($t_{optimaal}$):

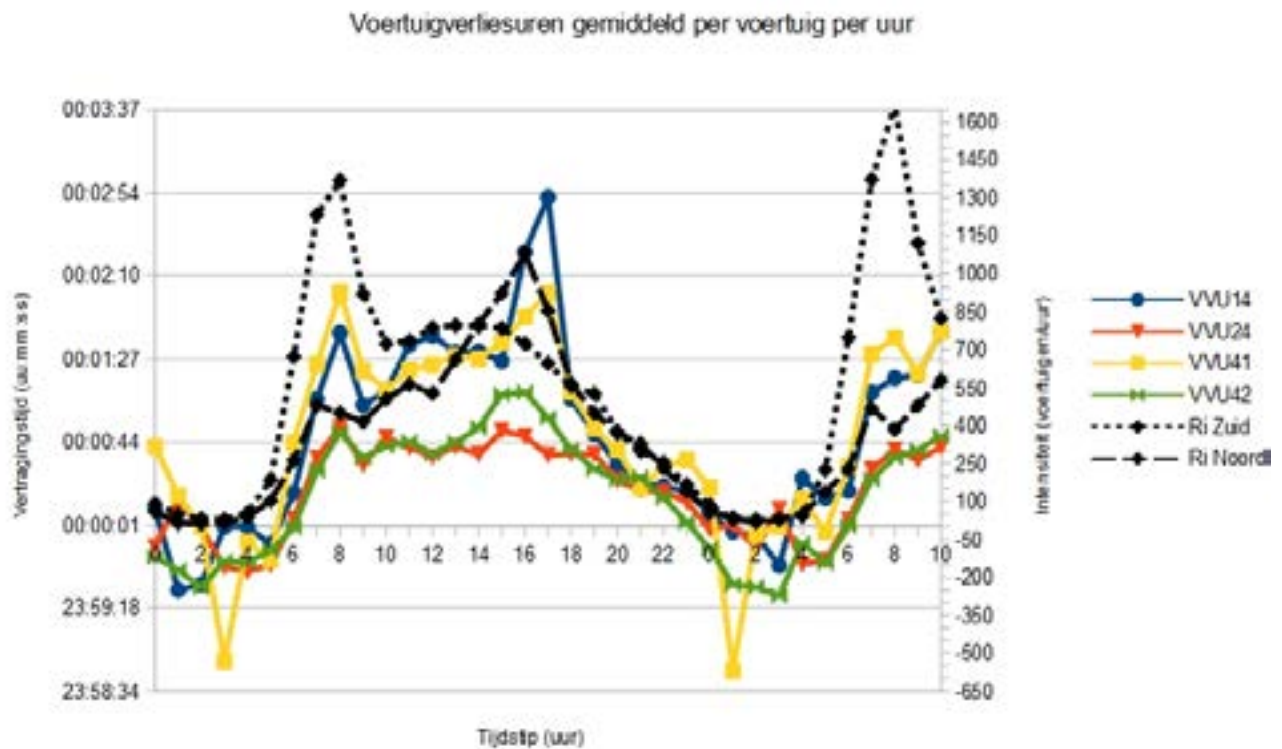
Voor de bepaling van $t_{optimaal}$ baseren we ons op gegevens uit het kentekenonderzoek. Voor bepaling van $t_{optimaal}$ kijken we naar de ritduur van het 5e percentiel (5% van alle auto's rijdt het traject binnen deze tijd). Ook $T_{actueel}$ is bepaald op basis van de registratietijden in de kentekendetector.

In figuur 6.5 is aangegeven hoeveel tijd auto's nodig hebben om zich te verplaatsen van het ene naar het andere meetpunt (zie figuur 3.4 voor de locatie van de meetpunten).



Figuur 6.5: gemeten rijtijden tussen de vier camera-locaties (bron: Meetel b.v., zie bijlage D).

De aldus berekende voertuigverliesuren zijn gemiddeld per voertuig per uur zijn in figuur 6.6 weergegeven. De optimale ritduur betekent hierin niet de minimale ritduur, maar de tijd die het verkeer over het algemeen nodig heeft om de route af te leggen. De vertraging kan daarmee ook negatief zijn. Met andere woorden, het verkeer is sneller dan de optimale ritduur. Dit vindt met name tijdens de nacht plaats.



Figuur 6.6: voertuigverliesuren van en naar de Spaarndamsebrug.

In figuur 6.6 zijn de VVU weergegeven op de linker as. De VVU hebben we berekend voor twee wegvakken, elk in twee richtingen:

- Camera Obscuraweg – Spaarndamsebrug (VVU 14).
- Spaarndamsebrug – Camera Obscuraweg (VVU 41).
- Spaarndamsebrug – Delftplein (VVU 42).
- Delftplein – Spaarndamsebrug (VVU 24).

In de figuur hebben we ook verkeersintensiteiten weergegeven (op de rechter as):

- de intensiteiten voor de richting noord (lus 8 en 9) van het kruispunt Vondelweg/Jan Gijzenkade/Spaarndamseweg (Ri Noord).
- de intensiteiten voor de richting zuid (lus 10, 11 en 12) van het kruispunt Schoterbrug/Spaarndamseweg (Ri Zuid).

Het is te zien dat in de ochtendspits er met name in zuidelijke richting vertraging optreedt. Dit gebeurt met name op het wegvak Spaarndamsebrug - Camera Obscuraweg. In de avondspits ontstaat er met name in de noordelijke richting vertraging, waar de meeste vertraging optreedt op het wegvak Camera Obscuraweg – Spaarndamsebrug. Deze verschillen zijn echter minimaal. Uitgaande van de I/C-verhoudingen ontstaan de vertragingen met name op het zuidelijke deel van het Delftplein en op het kruispunt Vondelweg/Jan Gijzenkade/Spaarndamseweg. Tussen de Spaarndamseweg en het Delftplein is er in de spits sprake van een vertraging tussen de 52 en 70 seconden per voertuig.

Kijkend naar de totale vertraging, is te zien dat tussen de Spaarndamsebrug en het Delftplein 's ochtends ruim zes uur vertraging optreedt in zuidelijke richting. In de avond is er in noordelijke richting een vertraging van 9,5 uur. De VVU kan hoger uitvallen, doordat voertuigen die maar een deel over bijvoorbeeld de Vondelweg rijden niet zijn meegeteld.

7 Conclusie

Of de Vondelweg verbreed moet worden is punt van discussie binnen de gemeente Haarlem, onder meer vanwege de provinciale subsidie voor de verdubbeling van de Waarderweg. De Vondelweg zou volgens de Kamer van Koophandel en Samenwerkende Gemeenten Zuid-Kennemerland verbreed moeten worden om de economische bereikbaarheid van Haarlem te garanderen. Echter, de argumenten die werden aangevoerd zijn niet gebaseerd op een cijfermatige onderbouwing. Er is uitgegaan van wensbeelden en verouderde verkeersprognoses en niet noodzakelijke toevoegingen aan het verkeersnetwerk. In de afgelopen jaren zijn diverse losse verkeerstellingen verricht in Haarlem-Noord, maar deze geven geen overzicht van de verkeerssituatie en de eventuele knelpunten.

De informatie over de verkeersintensiteiten op het Haarlems wegennet, maar ook van het provinciale en nationale wegennet is met wat bewerkingen wel beschikbaar. In Haarlem staan namelijk diverse verkeersregelinstallaties (VRI's) die de verkeersintensiteiten registreren. Aan de hand van de gegevens van deze VRIs kan een uitgebreid en actueel overzicht gegeven worden over de verkeersdruk. Op basis van deze gegevens en aanvullend onderzoek kan geconcludeerd worden dat er geen verkeerstechnische knelpunten in Haarlem-Noord zijn. Wel is op enkele kruispunten sprake van vertraging en incidentele filevorming. Dit vindt met name plaats bij de kruispunten Delftplein/Vondelweg/Rijksstraatweg en Schoterbrug/Spaarndamseweg. Beide kruispunten hebben een doserende werking op de verkeersstroom in Haarlem-Noord. Doordat hier extra vertraging is, is daarna een goede doorstroming mogelijk. Uit het kentekenonderzoek blijkt dat er gemiddeld anderhalf uur per uur wordt verloren aan reistijd tussen de Camera Obscuraweg en het Delftplein. Tussen deze punten is er slechts 2-4% doorgaand verkeer. Tussen het Delftplein en de Spaarndamsebrug is er sprake van 23% doorgaand verkeer. De Vondelweg lijkt hiermee dus geen interregionale functie te vervullen. Het verkeer naar de Waarderpolder en naar het centrum kan dus van de Vondelweg gebruik maken. Hiermee heeft de Vondelweg wel een regionale functie voor met name personenautoverkeer. Wanneer er op de A9 een file staat wordt de Vondelweg niet in grote mate gebruikt als sluiproute. Het eventuele extra verkeer kan wel zorgen voor langere wachtrijen met vertraging als gevolg.

Kijkend naar de capaciteit van de kruispunten in Haarlem-Noord is er voldoende ruimte voor groei. In de NMCA (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011) van de overheid wordt een beeld geschetst van een groei van het autoverkeer tot 2020 van 20% en tot 2030 van 38% op snelwegen. Gerekend vanaf het jaar 2013 zou er een verkeersgroei tot 11% tot 2020 en tot 24% tot 2030 zijn. Vergeleken met de groeicapaciteit kunnen hiermee bijna alle kruispunten de groei opvangen, eventueel met aanpassingen. Daarbij kan worden aangemerkt dat de groeiprognoses aan de hoge kant zijn en dat de daadwerkelijke groei waarschijnlijk lager ligt. Op basis daarvan kan dan ook worden geconcludeerd dat de kruispunten in Haarlem-Noord toekomstbestendig zijn.

Wel heeft verkeersgroei een negatief effect op de leefbaarheid. Haarlem-Noord kent een aantal zeer verkeersonveilige wegen zoals de Rijksstraatweg en de kruispunten Eksterlaan/Vondelweg en N208/Jan Gijzenkade. Daarnaast zijn de milieuprestaties zeer matig. De vertraging in Haarlem-Noord is beperkt. Slechte omgevingsfactoren beïnvloeden de monetaire waarden van de woningen langs drukke wegen. In economische zin moet hier dus niet de prioriteit bij de doorstroming van het verkeer worden gelegd, maar meer ingezet worden op veiligere wegen en minder emissies. Meer doorstroming en dus de kans op meer verkeer kan dus in negatieve zijn bijdragen aan slechtere leefomstandigheden.

Dit overwegende, zijn er geen aanwijzingen gevonden die wijzen op een noodzakelijk functie-verandering voor de Vondelweg. De huidige functie van gebiedsontsluitingsweg is toereikend voor het bereikbaar houden van Haarlem-Noord. Het zwaarder meewegen van de milieu- en veiligheidsaspecten is noodzakelijk om degradatie van woon- en leefkwaliteit te voorkomen.

8 Discussie

In dit hoofdstuk gaan we in op een aantal onderwerpen die in de loop van dit onderzoek naar voren zijn gekomen, en die in onze ogen verdere discussie verdienen.

8.1 Evidence-based planning

Een belangrijk uitgangspunt voor het zorgvuldig formuleren van beleid en het uitwerken van maatregelen is dat deze gebaseerd zijn op een gedegen analyse van de huidige situatie. In het Engels wordt dit aangeduid met de term *evidence-based*. Ook voor de verkeerskunde is dit een belangrijk punt. In de praktijk blijkt echter dat problemen en de effectiviteit van oplossing vaak worden overdreven terwijl risico's en kosten systematisch te laag worden ingeschat (Flybjerg *et al.*, 2003). Dit zijn allemaal strategieën in het politieke spel om bepaalde maatregelen en projecten door het besluitvormingsproject heen te krijgen.

Als we vanuit dit perspectief kijken naar de discussies over de Vondelweg valt ook meteen op dat een kwantitatieve onderbouwing van zowel probleembeschrijvingen als van voorgestelde maatregelen grotendeels ontbreekt. De discussie is vooral gevoerd op basis van “gezond verstand”. Op de punten waar wel een cijfermatige onderbouwing wordt gegeven, zijn de cijfers gebaseerd op een modelmatige inschatting van verkeersontwikkelingen. De aannames van dit model worden nergens expliciet gemaakt en lijken voort te komen uit een tijd waarin een flinke groei het belangrijkste uitgangspunt was voor toekomstverkenningen. Dit groeiparadigma is de laatste jaren echter ter discussie komen te staan. Met de opkomst van internet hebben mobiliteit en bereikbaarheid er een dimensie bij gekregen. Thuiswerken, flexwerken, deeltijd werken en bijvoorbeeld online shoppen hebben allemaal hun weerslag op het aantal verkeersbewegingen (KIM, 2013). Een verdere groei van het verkeer is dus niet meer zo vanzelfsprekend als het ooit was. Daarbij moet ook het belang van het openbaar vervoer niet buiten beschouwing worden gelaten. Meer mobiliteit kan op allerlei manieren worden gerealiseerd, waarbij autoverkeer slechts een van de mogelijkheden is. Het is een belangrijke taak voor overheden om hier in hun mobiliteitsbeleid aandacht aan te besteden, juist in relatie tot het feit dat steeds meer mensen waarde hechten aan kwaliteit van leven. Ook hiervoor is een cijfermatige onderbouwing onontbeerlijk. Voordat een definitief besluit wordt genomen over verkeersmaatregelen is het goed om inzichtelijk te maken wat deze betekenen voor de verkeersveiligheid, de volksgezondheid en het overlast op de directe omgeving. Juist deze laatste punten hebben in de discussie over de Vondelweg nog onvoldoende aandacht gekregen.

8.2 Vergroting van de capaciteit van de Vondelweg: onveilig

In haar Factsheet Gebiedsgericht Benutten (SWOV, 2013) constateert de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid het volgende:

“Het is algemeen bekend dat het ongevalsrisico op autosnelwegen laag is. Hoewel autosnelwegen ongeveer 40% van alle motorvoertuigkilometers 'verwerken', vindt slechts iets meer dan 10% van de dodelijke ongevallen in Nederland plaats op autosnelwegen. Dat de jaarlijkse toename van het aantal motorvoertuigkilometers niet tot een evenredige toename van het aantal dodelijke ongevallen leidt, komt in belangrijke mate doordat de relatief veilige autosnelwegen deze toename in automobilititeit naar zich toe trekken. Het wordt daardoor wel steeds drukker op autosnelwegen. Dit heeft de trend doen ontstaan om op regionale schaal de autosnelwegen te ontlasten door een deel van het autoverkeer over het – onveiligere – onderliggende wegennet te leiden¹⁵. Gezien het lage ongevalsrisico op autosnelwegen kan men zich afvragen of dit uit het oogpunt van verkeersveiligheid verstandig is. Immers, dan wordt verkeer van de autosnelwegen af geleid naar het onveiligere onderliggende wegennet. Zonder aanpassingen zullen op deze onderliggende wegen meer slachtoffers gaan vallen”.

¹⁵ Deze trend wordt aangeduid met de term 'Gebiedsgericht Benutten'.

Ook stelt ze dat: “ *[een aanvullende eis is] dat een route zo moet zijn opgebouwd, dat alleen het begin en einde over erftoegangswegen voert, en het overige (grootste) deel over stroomwegen of, als die niet of onvoldoende aanwezig zijn, over gebiedsontsluitingswegen. Om automobilisten een dergelijke route te laten kiezen, zou de weerstand (reistijd) van een route dwars door verblijfsgebieden groter moeten zijn dan die van een route via SW en/of GOW*” (ibid.).

Deze algemene redenering geldt ook voor de Vondelweg: het is niet onwaarschijnlijk dat een opwaardering van de Vondelweg er voor zorgt dat die weg aantrekkelijker wordt als route voor doorgaand verkeer, bijvoorbeeld om drukte op de A9 te omzeilen. Wanneer meer verkeer de relatief onveilige route over de Vondelweg verkiest boven de relatief veilige snelweg¹⁶, leidt dat tot een absolute toename van de verkeersonveiligheid.

Daarnaast speelt nog een ander aspect. Het is een bekend fenomeen dat een uitbreiding van capaciteit tot een groter verkeersaanbod, doordat de latente vraag (verkeer dat eigenlijk niet zou bestaan of niet op dat stuk zou rijden) ontwaakt (Litman, 2014). Tenzij tegelijkertijd veiligheidsverhogende maatregelen worden genomen, heeft ook dit een negatief effect op de verkeersveiligheid.

¹⁶ Het ongevalsrisicocijfer (aantal ongevallen per jaar per miljoen gereden km.) op erftoegangswegen ligt rond de 0,30; voor gebiedsontsluitingswegen is dat 0,20. Autosnelwegen hebben een ongevalsrisicocijfer van 0,06 (Hoofwijk *et al.*, 2007 en Middag *et al.*, 2008).

9 Aanbevelingen

In dit laatste hoofdstuk doen we een aantal aanbevelingen om de knelpunten in het wegennet in Haarlem-Noord aan te pakken.

9.1 Geen capaciteitsuitbreiding Vondelweg

Uitgaande van realistische groeiprognoses lijkt een grote uitbreiding van de capaciteit van de Vondelweg niet nodig. Wel geeft de huidige situatie voldoende aanleiding om te werken aan de reductie van verkeersonveiligheid en emissies. Dit kan bereikt worden door minder verkeer over de wegen in Haarlem-Noord te laten rijden. Om het aantal voertuigen te verminderen is het nodig om strategieën op te stellen die verkeer door Haarlem-Noord ontmoedigen of een realistisch alternatief geven. Deze strategieën kunnen bestaan uit het verbeteren van het openbaar vervoer tussen de noordkant van het Noordzeekanaal en Amsterdam, het aanleggen van de Velsersboog of het aanbrengen van vertragingen in de Vondelweg en het verkeer via andere wegen te leiden. Het is belangrijk om af te wegen of deze strategieën in maatschappelijke kosten en baten opwegen tegen het toestaan van dit verkeer op de Vondelweg en enkel de rijstroken te verlengen en de Schoterbrug te verbreden.

9.2 Monitoring van verkeersstromen

Om een goede discussie te voeren over de noodzaak voor nieuwe infrastructuur en de besluitvorming over gewenste ingrepen zorgvuldig te kunnen onderbouwen is het belangrijk dat actuele en betrouwbare verkeersgegevens beschikbaar zijn. Door het monitoren van verkeersintensiteiten aan de hand van de gegevens die door de VRI's worden gegenereerd is het mogelijk om in aanloop naar nieuwe projecten gedetailleerde (ex-ante) en na afloop (ex-post) evaluaties te verrichten. Hiermee kan duidelijk worden of maatregelen het gewenste effect hebben.

Deze gegevens kunnen ook onderdeel uitmaken van een verkeersmanagement systeem waarbij automobilisten advies krijgen over de te volgen routes. Dit systeem kan het best binnen een regionale samenwerking functioneren. Dit kan bijdragen aan een betere doorstroming en kan ook van pas komen tijdens de renovatie van de Velsertunnel die door Rijkswaterstaat is gepland.

9.3 Verkeersveiligheid Rijksweg

Het valt op dat er op de Rijksweg relatief veel ongelukken gebeuren. Het is aan te bevelen meer aandacht te besteden aan de interactie tussen snel en langzaam verkeer. Het wegontwerp speelt hier een belangrijke rol in wijze waarop het weggebruikers uitnodigt om bijvoorbeeld sneller te rijden of meer risico's te nemen. Het beter afstemmen van wegontwerp op weggebruiker is maatwerk waar onder andere CROW (CROW, 2014) voorziet in uitgedachte verkeersprofielen.

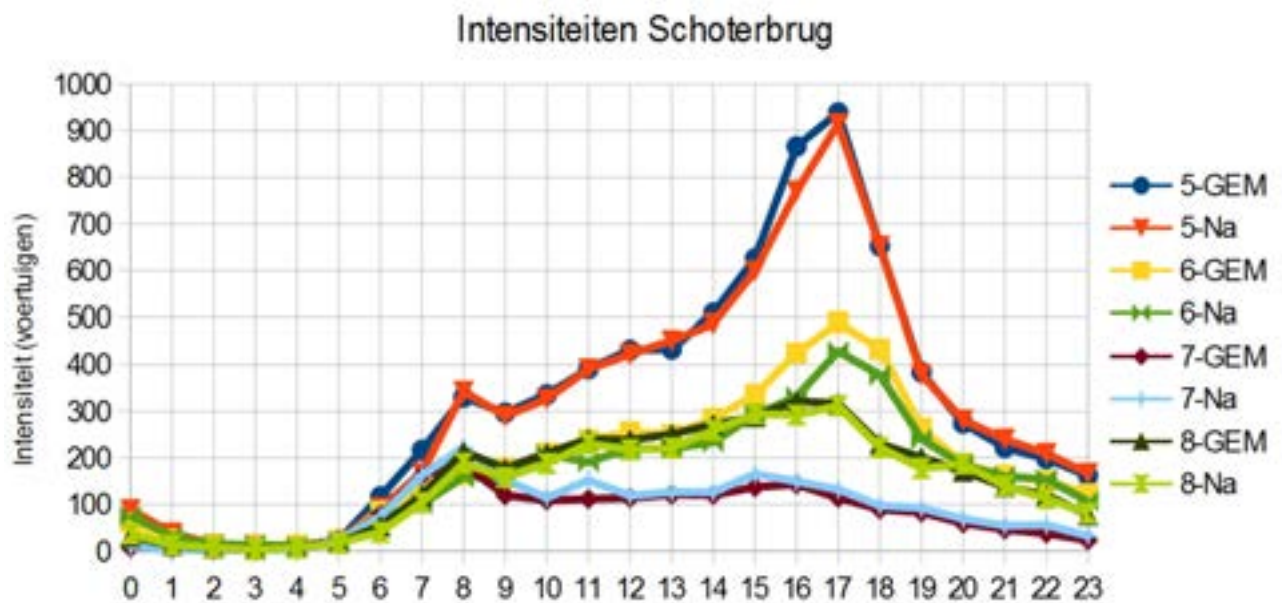
9.4 VRI Eksterlaan/Vondelweg

Uit het oogpunt van de verkeersveiligheid is het aan te raden om de kruising Eksterlaan/Vondelweg te voorzien van een VRI. Dit hoeft geen grote installatie te zijn, dit kan ook een VRI zijn die alleen voor de kruisende baan de doorstroming uit het noorden onderbreekt. Aanvullend moet de voorsorteerstrook vanuit het zuiden worden verlengd om opstoppen te voorkomen. De verkeersonveiligheid kan hiermee gereduceerd worden.

9.5 Wijziging Waarderbrug

In de marge van dit onderzoek was het mogelijk om het effect van de openstelling van de Waarderbrug in twee richtingen op de kruising bij de Schoterbrug/Spaarndamseweg te onderzoeken. De Waarderbrug is sinds de opening van de Schoterbrug in 2009 afgesloten geweest voor al het verkeer, dit is in 2010 deels teruggedraaid op verzoek van bedrijven en bewoners om verkeer naar de Waarderpolder wel over de brug toe te laten. In mei 2014 is de Waarderbrug weer opengesteld voor het verkeer in twee richtingen. Op de brug zijn verkeerslichten geïnstalleerd om het verkeer te regelen over deze brug met één rijstrook voor al het verkeer (Haarlem, 2014 website /waarderbrug). In onderstaande figuur is de voertuigintensiteit weergegeven op de kruising van de Schoterbrug en de Spaarndamseweg; zowel voor de gehele meetperiode van de VRI-analyse (GEM) als enkel voor de periode ná openstelling van de Waarderbrug (Na)¹⁷.

Alleen de intensiteiten van het verkeer vanaf de Schoterbrug (5 en 6) en vanaf de Spaarndamseweg uit zuidelijke richting (7 en 8) zijn weergegeven. Opvallend om te zien is dat zowel de intensiteiten in richting 6 (van Schoterbrug naar Spaarndamseweg-zuid) en in richting 7 (van Spaarndamseweg-zuid naar Schoterbrug) veranderen. Er is over het algemeen sprake van een afname van het verkeer uit deze richtingen. Uit analyse blijkt dat dit van de Waarderpolder naar het Centrum een negatief significant effect, er is dus sprake van een wezenlijke afname (18 voertuigen per uur) van het verkeer in deze richting. Vanuit het Centrum naar de Waarderpolder is dit een positief significant effect, er is dus sprake van een wezenlijke toename (8 voertuigen per uur) van het verkeer in deze richting. Dit betekent dat er uiteindelijk minder voertuigen (circa 240 per dag) van de route via de Schoterbrug gebruik maken. Het lijkt erop dat een deel van de automobilisten vanuit het Centrum naar de Waarderpolder de Waarderbrug nu mijdt door verkeerslichten aldaar.



Figuur 9.1: intensiteiten Schoterbrug.

¹⁷ Gemeten op twee dagen in juni 2014

Hiermee kan geconcludeerd worden dat het openstellen van de Waarderbrug voor twee richtingen een verlagend effect heeft op de verkeersdruk op de kruising Schoterbrug/ Spaarndamseweg. Het is bekend dat een grotere capaciteit kan zorgen voor een nieuwe groep gebruikers die eerder nog niet deze route gebruikten. Dit is de zogenaamde latente vraag. Hierdoor kan het gebeuren dat de ruimte die is ontstaan kan leiden tot een herstelling van het gemiddelde aanbod, doordat meer mensen deze route gaan gebruiken. Het moet onderzocht worden of de openstelling van de Waarderbrug op langere termijn ook bijdraagt aan de afname van het verkeer via de Schoterbrug.

In het rapport van Goudappel Coffeng wordt gesteld dat op termijn een extra voorsorteerstrook nodig is op de Schoterbrug richting de Spaarndamseweg – Noord (richting 5). Het is aannemelijk dat er in dat rapport uit wordt gegaan van de oude situatie waarin de Waarderbrug nog niet te berijden is vanuit de Waarderpolder. In de nieuwe situatie zoals die nu is ontstaan, ontstaan er nieuwe mogelijkheden om de capaciteit in de richting 5 uit te breiden. Door de afname van het verkeer in richting 6 en het samenvallen van de groentijd van richting 5 en 6 is het mogelijk om de 'linksaffer' (richting 6) samen te voegen met de rechtdoorgaande/'rechtsaffer' (richting 5) waardoor er twee rijstroken beschikbaar zijn richting de Spaarndamseweg – Noord. 33% groei is zonder verstoorde doorstroming mogelijk. Echter is het lastig om te zeggen wat de effecten zijn van de eventuele toename van het verkeer bij afronding van de werkzaamheden rondom het project Land in Zicht. Doordat dit de enige (definitieve) toegangsweg is van dit relatief kleine gebied, zal de verkeersdruk meevallen vergeleken met andere richtingen.

Het is aan te bevelen om na de afronding van het project van de Waarderbrug voor een langere periode tellingen op verschillende kruispunten te vergelijken met de situatie voor de openstelling en na de openstelling in twee richtingen.

10 Bronnen

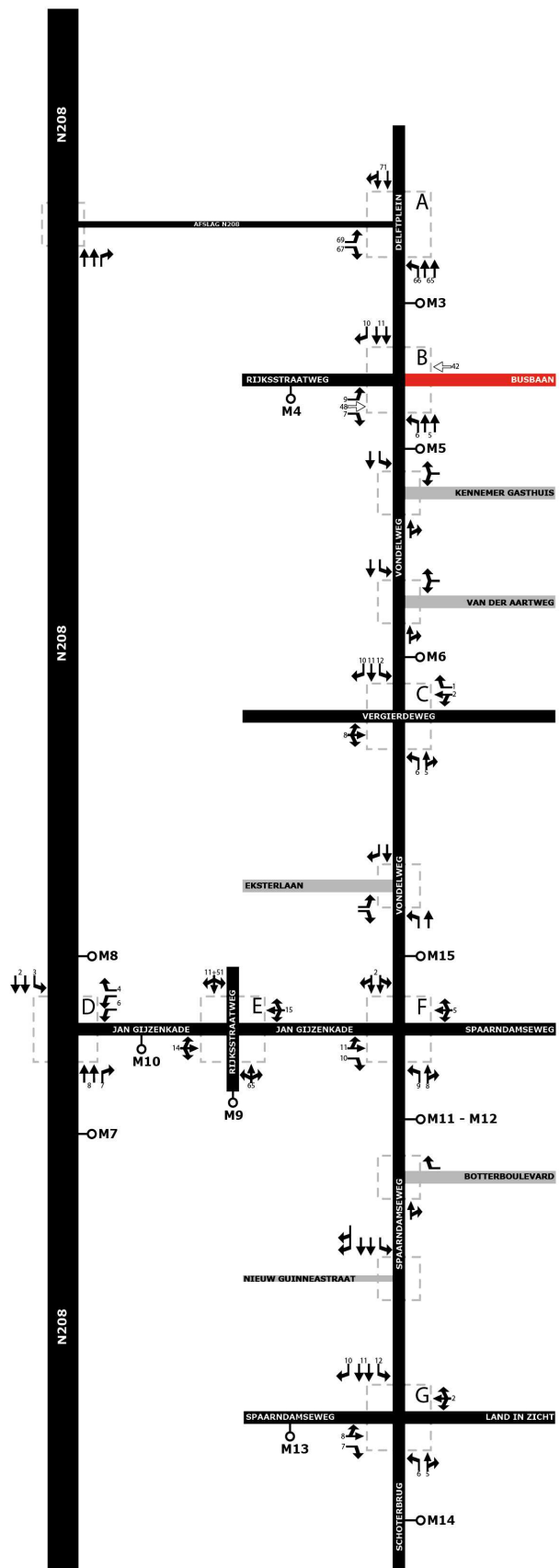
- CROW (2002). Handboek Wegontwerp; Stroomwegen. Publicatie 164b. Kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur CROW, Ede.
- CROW (2004). Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidskenmerken van weginfrastructuur; Wegwijzer voor implementatie. Ede, CROW publicatie 203, oktober 2004.
- CROW (2007). Handboek verkeerslichtenregelingen. CROW-publicatie 213.
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N. & Rothengatter, W. (2003). Megaprojects and risk. An anatomy of ambition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ginkel, J. van (2013). Voertuig en verkeerssituatie- classificatie. Vervolgonderzoek in opdracht van IT&T en de Universiteit Twente naar hiaattijden ter verbetering van het wachtrijalgoritme.
- Goemans, J., W. Daamen & H. Heikoop (2011). Handboek capaciteitswaarden infrastructuur autosnelwegen (CIA) volledig vernieuwd. Bijdrage aan het Nationaal verkeerskundecongres 2 november 2011..
- Goeverden, K. van (2009). De externe kosten van verkeer. Technische Universiteit Delft.
- Goudappel Coffeng (2009). Actualisatie Haarlems Verkeers- en Vervoerplan.
- Goudappel-Coffeng (2013). Verkeersonderzoek oostelijke ring Haarlem. In opdracht van de gemeente Haarlem.
- Hoofwijk, H, D. Stobbelaar, R. Simons & R. Jaarsma (2007). Verkeer is als water. Overlast, veiligheid, bereikbaarheid en landschapskwaliteit in de casus Erp, Brabant. Wetenschapswinkel Wageningen UR, rapport 235.
- Kamer van Koophandel Amsterdam (2009). Zuid-Kennemerland op Groen. Bereikbaarheidsvisie voor een aantrekkelijk woon- en werkklimaat.
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KIM) 2013. Mobiliteitsbalans 2013. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag.
- Litman, T. (2014). Generated Traffic and Induced Travel Implications for Transport Planning. Victoria Transport Policy Institute, 24 April 2014.
- Milieudefensie (2014). Hoe gezond is onze lucht? Eindrapportage meetcampagne oktober 2012 - april 2014.
- Middag, A., M. Timmermans, H. Hoofwijk & R. Jaarsma (2008). De N340 – noodzakelijk goed door de tuin van Nederland. Wetenschapswinkel Wageningen UR, rapport no. 249.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse.
- Rijkswaterstaat (2007). Nieuwe ontwerprichtlijn autosnelwegen.
- RIVM (2013a). Meetdata Fijnstof 1992-2013.
- RIVM/DCMR (2013). Eerste kaart roetconcentraties Nederland Roet aanvullende maat voor gezondheidseffecten luchtvervuiling RIVM/DCMR, december 2013
- Samenwerkende gemeenten (2010). Zuid-Kennemerland bereikbaar door samenwerking. Gemeenten Bloemendaal, Zandvoort, Haarlem, Haarlemmerliede & Spaarnwoude en Heemstede.
- Simons, R., Jaarsma, C.F. (2010). Struinen door het buitengebied van het Nederlandse metropolitane gebied. Verkeerskunde 10, laatst gedownload op 19-8-2014.
- SWOV (2010). Factsheet verblijfsgebieden in de bebouwde kom.
- SWOV (2013). Factsheet Gebiedsgericht benutten.
- Treiber, M. & A. Kesting (2013). Traffic Flow Dynamics: Data, Models and Simulation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Witteveen+Bos (2013). Verkeersontsluiting bedrijventerrein Waarderpolder Haarlem. In opdracht van de Kamer van Koophandel.

Bijlage A Schematische weergave wegennet Haarlem Noord

SCHEMATISCHE WEGENKAART HAARLEM NOORD

LEGENDA

- BUSBAAN
- GEBIEDSONTSLUITINGSWEG/STROOMWEG
- ERFTOEGANGSWEG
- ↑
↑
 VOORSORTEERSTROOK
GEREGELD KRUISPUNT
- ↑
↑
 VOORSORTEERSTROOK
ONGEREGELD KRUISPUNT
- ←
→
 BUSBAAN GEREGLD KRUISPUNT
- KRUISPUNT
- —
 OM5 MILIEU MEETPUNT



Bijlage B

Vergelijking verkeersintensiteiten per uur, kentekenonderzoek versus VRI-installaties

Deze bijlage laat per uur de verschillen in de verkeersintensiteiten zien zoals die zijn bepaald met de VRI en tijdens het kentekenonderzoek op 19 en 20 juni 2014. De betrouwbaarheid van het kentekenonderzoek is 98% en op basis daarvan is een correctiefactor voor de tellingen van de VRI bepaald. Deze factor varieert van 0,9 tot 0,4, afhankelijk van de locatie en van de drukte. Op basis hiervan is besloten om voor alle VRI tellingen een minimale correctie van 0,85 te hanteren. Daarmee worden de te hoge intensiteiten van de VRI tellingen gecorrigeerd, maar wordt ook voorkomen dat door die correctie de verkeersintensiteiten worden onderschat.

N208 - Jan Gijzenkade

Deze tabel vergelijkt punt 3 van het kentekenonderzoek met lus 3 + lus 7 (voor de oostelijke richting) respectievelijk lus 4 + lus 7 (voor de westelijke richting) van de VRI-tellingen.

Toelichting: Het kentekenonderzoek is niet op hetzelfde wegvak uitgevoerd als waar de lussen voor de VRI liggen. De wegvakken worden gescheiden door het kruispunt van de Delftlaan, PC Boutensstraat en de Jan Gijzenkade

tijdvak	VRI Oost	MK Oost	Correctie-factor	VRI West	MK West	Correctie-factor
00:00-01:00	26	10	0,38	16	4	0,25
01:00-02:00	9	3	0,33	7	2	0,29
02:00-03:00	6	3	0,50	5	1	0,20
03:00-04:00	7	4	0,57	2	0	0,00
04:00-05:00	4	3	0,75	3	0	0,00
05:00-06:00	9	7	0,78	25	14	0,56
06:00-07:00	53	29	0,55	102	57	0,56
07:00-08:00	175	87	0,50	306	191	0,62
08:00-09:00	300	135	0,45	436	235	0,54
09:00-10:00	205	101	0,49	215	135	0,63
10:00-11:00	180	93	0,52	194	129	0,66
11:00-12:00	193	97	0,50	172	144	0,84
12:00-13:00	209	111	0,53	211	149	0,71
13:00-14:00	251	148	0,59	207	153	0,74
14:00-15:00	273	163	0,60	238	182	0,76
15:00-16:00	298	193	0,65	271	203	0,75
16:00-17:00	372	222	0,60	289	219	0,76
17:00-18:00	410	203	0,50	266	229	0,86
18:00-19:00	274	118	0,43	235	191	0,81
19:00-20:00	207	102	0,49	200	160	0,80
20:00-21:00	182	94	0,52	152	107	0,70
21:00-22:00	147	83	0,56	105	72	0,69
22:00-23:00	124	48	0,39	63	33	0,52
23:00-00:00	84	33	0,39	41	14	0,34
00:00-01:00	31	13	0,42	15	3	0,20
01:00-02:00	11	5	0,45	5	2	0,40
02:00-03:00	4	3	0,75	1	1	1,00
03:00-04:00	2	0	0,00	3	3	1,00
04:00-05:00	7	0	0,00	2	0	0,00
05:00-06:00	13	5	0,38	33	19	0,58
06:00-07:00	47	26	0,55	92	49	0,53
07:00-08:00	141	70	0,50	255	150	0,59
08:00-09:00	267	122	0,46	376	260	0,69
09:00-10:00	174	101	0,58	223	156	0,70
10:00-11:00	218	124	0,57	191	152	0,80
Totaal	4913	2559	0,92	4957	3419	0,45

Delftplein

Deze tabel vergelijkt punt 2 van het kentekenonderzoek met lus 65 + lus 69 (voor de noordelijke richting) respectievelijk lus 71 (voor de zuidelijke) van de VRI-tellingen.

tijdvak	VRI Noord	MK Noord	Correctie-factor	VRI Zuid	MK Zuid	Correctie-factor
00:00-01:00	94	79	0,84	61	45	0,74
01:00-02:00	43	37	0,86	16	11	0,69
02:00-03:00	19	17	0,89	18	12	0,67
03:00-04:00	12	9	0,75	18	9	0,50
04:00-05:00	23	12	0,52	28	18	0,64
05:00-06:00	62	51	0,82	132	95	0,72
06:00-07:00	212	174	0,82	503	370	0,74
07:00-08:00	573	500	0,87	934	750	0,80
08:00-09:00	951	868	0,91	1072	858	0,80
09:00-10:00	773	688	0,89	712	602	0,85
10:00-11:00	793	705	0,89	578	488	0,84
11:00-12:00	826	740	0,90	662	559	0,84
12:00-13:00	912	823	0,90	627	533	0,85
13:00-14:00	835	758	0,91	725	635	0,88
14:00-15:00	1072	978	0,91	773	667	0,86
15:00-16:00	1225	1095	0,89	805	691	0,86
16:00-17:00	1414	1246	0,88	784	687	0,88
17:00-18:00	1388	1238	0,89	794	679	0,86
18:00-19:00	988	876	0,89	668	564	0,84
19:00-20:00	760	690	0,91	578	471	0,81
20:00-21:00	671	602	0,90	437	375	0,86
21:00-22:00	550	518	0,94	350	306	0,87
22:00-23:00	441	358	0,81	261	232	0,89
23:00-00:00	310	280	0,90	162	139	0,86
00:00-01:00	126	99	0,79	88	64	0,73
01:00-02:00	52	37	0,71	25	14	0,56
02:00-03:00	33	24	0,73	16	12	0,75
03:00-04:00	21	15	0,71	21	11	0,52
04:00-05:00	19	12	0,63	27	18	0,67
05:00-06:00	74	55	0,74	148	107	0,72
06:00-07:00	237	185	0,78	427	340	0,80
07:00-08:00	511	450	0,88	752	606	0,81
08:00-09:00	819	742	0,91	942	786	0,83
09:00-10:00	785	700	0,89	716	615	0,86
10:00-11:00	935	836	0,89	745	680	0,91
Totaal	18.559	16.497	0,89	15.605	13.049	0,84

Spaarndamsebrug

Deze tabel vergelijkt punt 4 van het kentekenonderzoek met lus 8 + lus 9 (voor de noordelijke richting) respectievelijk lus 10 + lus 11 + lus 12 (voor de zuidelijke) van de VRI-tellingen.

tijdvak	VRI Noord	MK Noord	Correctie-factor	VRI Zuid	MK Zuid	Correctie-factor
00:00-01:00	70	59	0,84	84	17	0,20
01:00-02:00	19	15	0,79	20	4	0,20
02:00-03:00	15	8	0,53	19	5	0,26
03:00-04:00	21	3	0,14	35	5	0,14
04:00-05:00	45	7	0,16	46	10	0,22
05:00-06:00	121	30	0,25	256	95	0,37
06:00-07:00	308	97	0,31	942	414	0,44
07:00-08:00	566	251	0,44	1972	805	0,41
08:00-09:00	530	424	0,80	2252	854	0,38
09:00-10:00	487	336	0,69	1353	481	0,36
10:00-11:00	595	381	0,64	893	327	0,37
11:00-12:00	663	424	0,64	812	382	0,47
12:00-13:00	621	449	0,72	787	352	0,45
13:00-14:00	778	452	0,58	812	380	0,47
14:00-15:00	944	591	0,63	880	340	0,39
15:00-16:00	1087	650	0,60	890	402	0,45
16:00-17:00	1274	864	0,68	814	351	0,43
17:00-18:00	1005	83	0,08	768	332	0,43
18:00-19:00	667	537	0,81	573	254	0,44
19:00-20:00	529	384	0,73	665	245	0,37
20:00-21:00	436	323	0,74	482	189	0,39
21:00-22:00	389	278	0,71	366	153	0,42
22:00-23:00	272	241	0,89	300	113	0,38
23:00-00:00	167	171	1,02	245	52	0,21
00:00-01:00	69	73	1,06	100	16	0,16
01:00-02:00	43	23	0,53	36	5	0,14
02:00-03:00	22	15	0,68	33	6	0,18
03:00-04:00	35	9	0,26	35	7	0,20
04:00-05:00	57	9	0,16	52	16	0,31
05:00-06:00	162	46	0,28	266	92	0,35
06:00-07:00	269	113	0,42	881	336	0,38
07:00-08:00	551	245	0,44	1615	636	0,39
08:00-09:00	453	363	0,80	1959	703	0,36
09:00-10:00	565	318	0,56	1321	463	0,35
10:00-11:00	682	428	0,63	969	441	0,46
Totaal	14517	8700	0,60	23.533	9283	0,39

Bijlage C

Intensiteiten per kruispunt, gecorrigeerd

Kruispunt A

Tijdvak	65	66	67	69	71
00:00-01:00	71	0	4	20	50
01:00-02:00	29	0	2	8	20
02:00-03:00	18	0	1	4	13
03:00-04:00	13	0	1	3	12
04:00-05:00	18	0	1	1	26
05:00-06:00	56	0	1	3	128
06:00-07:00	177	1	6	16	450
07:00-08:00	416	3	49	73	819
08:00-09:00	641	7	83	161	991
09:00-10:00	549	6	71	119	656
10:00-11:00	588	6	72	130	557
11:00-12:00	631	7	64	148	556
12:00-13:00	654	6	64	164	579
13:00-14:00	676	8	72	164	620
14:00-15:00	747	8	74	192	623
15:00-16:00	850	10	81	219	662
16:00-17:00	991	13	77	263	660
17:00-18:00	949	11	84	299	690
18:00-19:00	655	7	59	186	513
19:00-20:00	502	5	46	124	458
20:00-21:00	393	3	38	110	349
21:00-22:00	317	2	27	95	273
22:00-23:00	280	1	24	88	218
23:00-00:00	189	1	15	60	136

Kruispunt B

Tijdvak	5	6	7	9	10	11	42	48
00:00-01:00	47	2	3	25	18	41	4	7
01:00-02:00	20	1	1	8	7	18	1	1
02:00-03:00	11	0	1	5	4	12	0	0
03:00-04:00	9	0	1	3	2	13	0	0
04:00-05:00	10	0	0	6	3	28	0	0
05:00-06:00	35	1	2	18	13	128	2	2
06:00-07:00	120	5	6	58	62	446	14	8
07:00-08:00	252	9	18	159	153	785	13	17
08:00-09:00	403	28	39	235	256	881	12	19
09:00-10:00	365	30	38	187	194	600	11	17
10:00-11:00	388	34	45	200	192	510	12	17
11:00-12:00	424	37	42	208	205	486	11	17
12:00-13:00	442	33	39	216	211	504	11	16
13:00-14:00	449	32	44	232	225	551	13	17
14:00-15:00	500	37	45	243	224	553	14	17
15:00-16:00	586	39	50	253	255	577	12	19
16:00-17:00	713	41	40	268	269	557	13	20
17:00-18:00	675	33	34	261	291	567	14	21
18:00-19:00	435	22	28	212	213	436	13	19
19:00-20:00	318	20	27	187	179	384	11	16
20:00-21:00	251	16	21	143	151	282	11	13
21:00-22:00	197	14	15	123	117	222	8	11
22:00-23:00	184	10	9	98	89	183	6	8
23:00-00:00	138	8	5	58	55	116	7	8

Kruispunt C

Tijdvak	1	2	5	6	8	10	11	12
00:00-01:00	5	1	30	2	6	6	18	5
01:00-02:00	2	0	13	1	3	2	9	1
02:00-03:00	1	0	8	0	2	1	6	1
03:00-04:00	1	0	6	0	4	1	9	1
04:00-05:00	1	0	9	1	2	3	20	1
05:00-06:00	6	2	24	1	11	14	108	7
06:00-07:00	19	4	92	2	37	27	387	11
07:00-08:00	46	8	189	6	71	39	606	29
08:00-09:00	72	8	278	10	84	54	622	51
09:00-10:00	57	8	239	9	60	41	368	64
10:00-11:00	62	10	276	11	65	42	289	74
11:00-12:00	68	10	305	12	67	43	284	87
12:00-13:00	65	10	320	11	72	42	295	86
13:00-14:00	77	12	342	12	72	44	305	95
14:00-15:00	84	15	376	14	76	45	311	100
15:00-16:00	84	18	447	15	83	54	313	103
16:00-17:00	88	18	543	19	87	61	296	120
17:00-18:00	92	21	530	19	82	61	277	124
18:00-19:00	69	12	316	15	71	37	219	85
19:00-20:00	61	13	235	11	71	34	197	86
20:00-21:00	52	10	173	9	44	26	126	62
21:00-22:00	41	11	136	6	34	19	109	42
22:00-23:00	37	7	123	6	26	16	90	28
23:00-00:00	19	4	89	4	15	10	52	16

Kruispunt D

Tijdvak	2	3	4	6	7	8
00:00-01:00	53	12	9	6	15	87
01:00-02:00	21	3	3	2	6	39
02:00-03:00	11	2	1	1	3	24
03:00-04:00	8	2	1	1	2	21
04:00-05:00	15	2	2	2	1	16
05:00-06:00	67	8	12	10	2	68
06:00-07:00	479	40	41	47	11	234
07:00-08:00	1133	95	101	167	42	788
08:00-09:00	1476	150	139	229	97	1176
09:00-10:00	904	90	73	112	83	722
10:00-11:00	682	83	71	93	87	692
11:00-12:00	664	79	73	95	95	700
12:00-13:00	712	91	85	102	106	767
13:00-14:00	746	91	87	107	100	807
14:00-15:00	783	113	93	109	112	881
15:00-16:00	781	124	115	111	136	1077
16:00-17:00	897	144	114	109	160	1248
17:00-18:00	1136	184	108	112	188	1305
18:00-19:00	802	113	77	98	126	828
19:00-20:00	562	75	67	101	92	552
20:00-21:00	380	60	48	62	84	448
21:00-22:00	305	46	37	42	69	405
22:00-23:00	276	42	29	37	63	374
23:00-00:00	163	27	18	18	38	244

Kruispunt E

Tijdvak	11+51	14	15	65
00:00-01:00	42	13	21	47
01:00-02:00	15	6	9	18
02:00-03:00	10	3	5	9
03:00-04:00	7	4	4	7
04:00-05:00	11	7	5	11
05:00-06:00	35	22	9	27
06:00-07:00	113	72	48	83
07:00-08:00	244	122	125	176
08:00-09:00	333	138	216	283
09:00-10:00	266	101	145	232
10:00-11:00	255	87	146	260
11:00-12:00	272	92	162	292
12:00-13:00	278	98	176	299
13:00-14:00	281	102	172	315
14:00-15:00	291	103	192	332
15:00-16:00	308	115	205	364
16:00-17:00	312	114	224	395
17:00-18:00	303	131	246	402
18:00-19:00	254	97	214	313
19:00-20:00	240	83	174	267
20:00-21:00	191	70	122	230
21:00-22:00	144	56	85	194
22:00-23:00	114	50	71	151
23:00-00:00	74	28	51	96

Kruispunt F

Kruispunt F	2	5	8	9	10	11
00:00-01:00	29	5	52	35	9	6
01:00-02:00	18	3	23	20	5	4
02:00-03:00	14	1	14	12	4	3
03:00-04:00	19	1	10	8	6	4
04:00-05:00	42	1	12	10	16	12
05:00-06:00	186	4	29	21	56	30
06:00-07:00	546	25	111	60	201	119
07:00-08:00	881	53	233	91	321	197
08:00-09:00	871	81	341	132	299	161
09:00-10:00	526	51	309	129	165	86
10:00-11:00	415	49	359	137	130	68
11:00-12:00	407	49	404	165	127	66
12:00-13:00	422	56	428	163	136	69
13:00-14:00	450	56	450	164	142	74
14:00-15:00	448	57	517	194	138	76
15:00-16:00	439	64	632	219	141	79
16:00-17:00	414	59	790	275	126	74
17:00-18:00	374	64	765	294	113	68
18:00-19:00	335	50	503	233	108	58
19:00-20:00	311	46	353	169	109	54
20:00-21:00	201	31	265	126	73	36
21:00-22:00	168	27	216	109	56	28
22:00-23:00	140	24	192	100	51	27
23:00-00:00	82	14	143	79	26	14

Kruispunt G

Tijdvak	2	5	6	7	8	10	11*	12
00:00-01:00	0	57	52	7	26	17	19	4
01:00-02:00	0	24	22	4	10	7	9	2
02:00-03:00	0	12	11	2	6	4	8	2
03:00-04:00	0	9	9	3	4	2	12	3
04:00-05:00	0	10	10	5	7	4	33	6
05:00-06:00	0	19	18	21	15	17	132	23
06:00-07:00	3	99	73	66	46	86	434	118
07:00-08:00	4	184	111	138	102	206	685	262
08:00-09:00	3	281	140	159	182	302	634	290
09:00-10:00	3	253	151	102	151	227	369	141
10:00-11:00	3	286	179	93	179	204	241	71
11:00-12:00	3	333	203	95	204	204	222	63
12:00-13:00	3	367	218	97	203	219	220	61
13:00-14:00	3	369	213	103	213	229	228	61
14:00-15:00	3	433	241	102	231	227	228	64
15:00-16:00	4	532	286	117	246	235	233	70
16:00-17:00	1	736	361	122	274	228	201	67
17:00-18:00	0	798	417	97	269	233	165	48
18:00-19:00	0	555	368	76	196	200	150	37
19:00-20:00	1	327	224	71	171	193	151	39
20:00-21:00	0	233	160	51	146	126	106	22
21:00-22:00	0	189	138	40	117	97	91	17
22:00-23:00	0	168	127	32	102	82	82	13
23:00-00:00	0	137	104	20	66	49	52	8

* Deze lus is gecorrigeerd met 0,45 in plaats van 0,85.

Kentekenonderzoek

Haarlem

Inhoud

Dataverzameling _____	3
Dataverwerking _____	4
HB-matrices kordon meetpunten 1, 2 en 3 _____	5
Visualisatie doorgaande verkeersstromen _____	8
HB-matrices kordon meetpunten 2, 3 en 4 _____	11
Intensiteiten locatie 1. Camera Obscuraweg _____	14
Intensiteiten locatie 2. Delftplein _____	16
Intensiteiten locatie 3. Jan Gijzenkade _____	18
Intensiteiten locatie 4. Spaarndamsebrug _____	20
Gemeten rijtijden _____	22

Verantwoording

Onderzoek:	Kentekenonderzoek Haarlem
Periode:	19 en 20 juni 2014
Versie:	Definitief 23-7-2014
Opdrachtnemer:	Meetel Joost Meerbeek joost.meerbeek@meetel.nl
Contact:	Meetel Velperengh 40 3941BZ Doorn 0343 415 000 www.meetel.nl

Dataverzameling

In het kader van haar onderzoek naar de bereikbaarheid en ontsluiting van Haarlem Noord, wil de Wetenschaps-winkel van Wageningen UR inzicht krijgen in de lokale verkeersstromen en met name in de omvang van het sluipverkeer op de Vondelweg. De verkeersstromen en het sluipverkeer zijn in beeld gebracht met de uitvoering van een kentekenonderzoek, hierbij worden voertuigen gevolgd in gebied op basis van het kenteken. Het onderzoek is uitgevoerd door Meetel op donderdag 19 en vrijdag 20 juni 2014.

Meetlocaties

Het kentekenonderzoek is uitgevoerd op 4 locaties (zie plattegrond):

1. Camera Obscuraweg
Tussen N200 en Ikea
2. Delftplein
Tussen Vlietweg en oostelijke afrit N208
3. Jan Gijzenkade
Tussen PC Boutensstraat en Van Moerkerkenstraat
4. Spaarndamsebrug
Tussen Schoterbrug en Jan van Gijzenkade

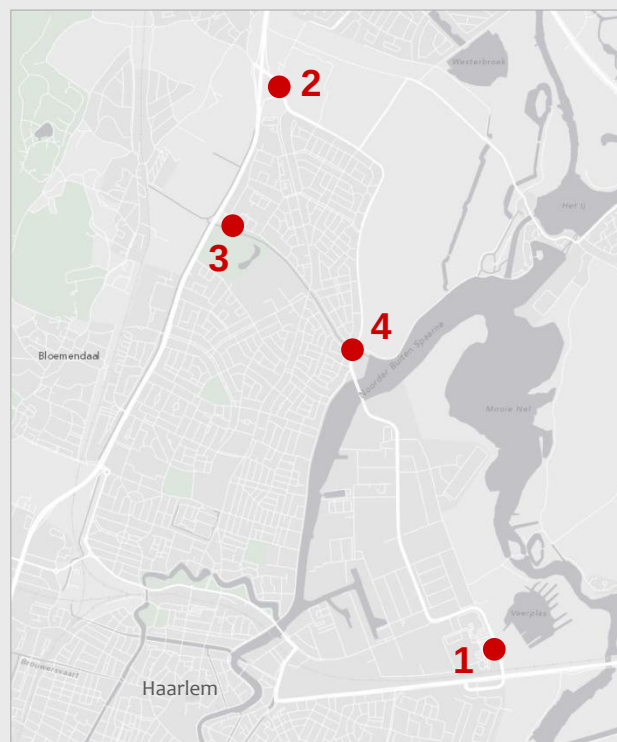
Methode

Op de meetlocaties zijn per richting de kentekens geregistreerd met camera's. Naast het kenteken is ook het tijdstip en het land van herkomst vastgelegd.

Op basis van de sidecode van het kenteken (combinatie van cijfers en letters) kunnen de Nederlandse voertuigen geïdentificeerd worden:

- Personenauto's
- Lichte bedrijfswagens (<3500 kg)
- Zware bedrijfswagens (>3500 kg)

De buitenlandse voertuigen kunnen niet geïdentificeerd worden op basis van het kenteken.



Dataverwerking

In totaal zijn bijna 95.000 kentekens geregistreerd. Bij de analyse zijn deze kentekens gematcht. Gelijke kentekens op posten worden gecombineerd tot een rit van een voertuig. Een post is hierbij een rijrichting op een meetlocatie.

In de eerste analysestap zijn de rijtijden tussen verschillende posten in beeld gebracht. De rijtijd tussen de posten 1 en 4 is tussen de 3 en 6 minuten en in de spits loopt dit op tot 8 minuten. Tussen posten 2 en 4 en posten 3 en 4 is de rijtijd tussen de 2 en 5-6 minuten. Deze bandbreedtes zijn aangehouden bij het bepalen van het doorgaande verkeer. Indien een rijtijd buiten de bandbreedte valt, dan wordt aangenomen dat het voertuig tijdens de rit gestopt is en hierdoor wordt geen route gevormd tussen de beide posten. Op pagina 22 en 23 zijn de rijtijden voor de belangrijkste trajecten geplot.

Bij het registreren van kentekens kunnen fouten gemaakt worden (12-TVV-9 i.p.v. 12-TVV-8). Deze fouten worden gecorrigeerd en ook gelijkende kentekens worden gematcht.

Op basis van de gevormde routes kan bepaald worden of verkeer een doorgaande route volgt of een herkomst of bestemming heeft in het onderzoeksgebied.

Meetpunten 1, 2 en 3 vormen een kordon. Verkeer dat het kordon inrijdt en binnen een paar minuten ook weer uitrijdt, is doorgaand verkeer. Verkeer dat het kordon inrijdt en er niet binnen een paar minuten uitrijdt, is

bestemmingsverkeer. Verkeer dat het kordon alleen uitrijdt, is herkomstverkeer. Meetpunt 4 is een tussenpunt. Met dit tussenpunt kan het herkomst- en bestemmingsverkeer nader gespecificeerd worden naar herkomsten/bestemmingen in het zuidelijke of in het noordelijke deel van het kordon. Ook meetpunten 2, 3 en 4 vormen samen een kordon en dit kordon is ook meegenomen in de analyse.

Het eindresultaat van de analyse is een database met kentekens, voertuigcategorieën, gepasseerde registratiepunten met bijhorende tijdstippen en type verkeer (doorgaand/herkomst/bestemming). Uit deze database zijn herkomst-bestemmingsmatrices, visualisatie van het doorgaande verkeer en tabellen met intensiteiten opgesteld.

De herkomst-bestemmingsmatrices en visualisatie zijn opgesteld voor donderdag 0:00 - 24:00 uur (etmaal), 6:00 – 22:00 uur, 7:00 – 9:00 uur (ochtendspits), 12:00 – 14:00 uur (dalperiode) en 16:00 – 18:00 uur (avondspits). Voor vrijdag zijn de overzichten alleen voor de ochtendspits opgesteld. De intensiteiten zijn per locatie en per rijrichting per weergegeven.

Herkomst- en bestemmingsmatrices

Kordon meetposten 1, 2 en 3

Etmaal: donderdag 0:00 - 24:00 uur

Van	Naar			Bestemmingen		Totaal
	1	2	3	zuid	noord	
	CamObs	Delftpl	J Gijzen			
1. Cam Obscuraweg	-	756	126	13206	1267	15355
2. Delftplein	698	-	-	2906	6192	9796
3. Jan Gijzenkade	25	-	-	2	2063	2090
Herkomsten zuid	13933	3394	18	-	2395	19740
Herkomsten noord	931	9192	2480	2139	-	14742
Totaal	15587	13342	2624	18253	11917	61723

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	
1. Cam Obscuraweg	6%	94%	5%	95%	5%
2. Delftplein	7%	93%	6%	94%	6%
3. Jan Gijzenkade	1%	99%	5%	95%	3%
Totaal	6%	94%	5%	95%	3%

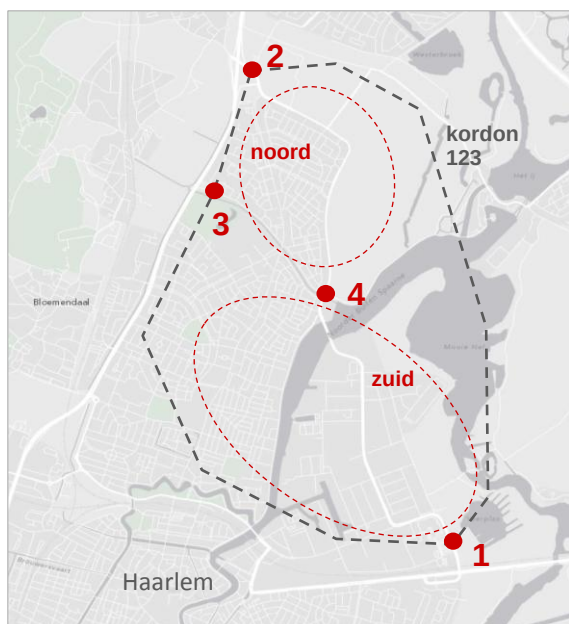
Dagperiode: donderdag 6:00 - 22:00 uur

Van	Naar			Bestemmingen		Totaal
	1	2	3	zuid	noord	
	CamObs	Delftpl	J Gijzen			
1. Cam Obscuraweg	-	724	122	12809	1188	14843
2. Delftplein	659	-	-	2764	5812	9235
3. Jan Gijzenkade	23	-	-	1	1955	1979
Herkomsten zuid	13292	3196	15	-	2178	18681
Herkomsten noord	892	8582	2419	2052	-	13945
Totaal	14866	12502	2556	17626	11133	58683

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	
1. Cam Obscuraweg	6%	94%	5%	95%	5%
2. Delftplein	7%	93%	6%	94%	6%
3. Jan Gijzenkade	1%	99%	5%	95%	3%
Totaal	6%	94%	5%	95%	3%

Meetlocaties



Legenda

Ingaand = Verkeer op locaties 1, 2 en 3 het gebied in
 Uitgaand = Verkeer op locaties 1, 2 en 3 het gebied uit
 Doorg. = Doorgaand verkeer
 Bestem. = Bestemmingsverkeer
 Herk. = Herkomstverkeer

Herkomst- en bestemmingsmatrices

Kordon meetposten 1, 2 en 3

Ochtendspits: donderdag 7:00 - 9:00 uur

Van	Naar	1	2	3	Bestemmingen		Totaal
		CamObs	Delftpl	J Gijzen	zuid	noord	
1. Cam Obscuraweg		-	100	11	2105	109	2325
2. Delftplein		193	-	-	763	652	1608
3. Jan Gijzenkade		8	-	-	0	214	222
Herkomsten zuid		1939	324	1	-	148	2412
Herkomsten noord		245	961	414	481	-	2101
Totaal		2385	1385	426	3349	1123	8668

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	
1. Cam Obscuraweg	5%	95%	8%	92%	7%
2. Delftplein	12%	88%	7%	93%	10%
3. Jan Gijzenkade	4%	96%	3%	97%	3%
Totaal	8%	92%	7%	93%	4%

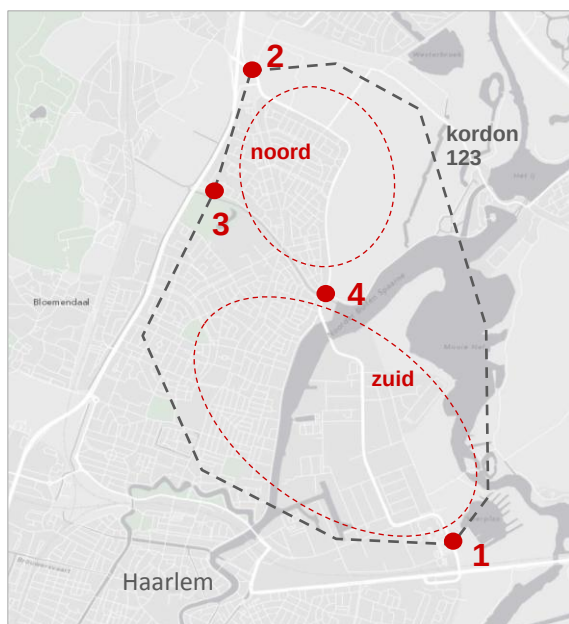
Avondspits: donderdag 16:00 - 18:00 uur

Van	Naar	1	2	3	Bestemmingen		Totaal
		CamObs	Delftpl	J Gijzen	zuid	noord	
1. Cam Obscuraweg		-	133	27	2381	293	2834
2. Delftplein		69	-	-	270	1027	1366
3. Jan Gijzenkade		2	-	-	0	423	425
Herkomsten zuid		2609	810	8	-	462	3889
Herkomsten noord		100	1544	416	255	-	2315
Totaal		2780	2487	451	2906	2205	10829

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	
1. Cam Obscuraweg	6%	94%	3%	97%	4%
2. Delftplein	5%	95%	5%	95%	5%
3. Jan Gijzenkade	0%	100%	6%	94%	3%
Totaal	5%	95%	4%	96%	2%

Meetlocaties



Legenda

Ingaand = Verkeer op locaties 1, 2 en 3 het gebied in
 Uitgaand = Verkeer op locaties 1, 2 en 3 het gebied uit
 Doorg. = Doorgaand verkeer
 Bestem. = Bestemmingsverkeer
 Herk. = Herkomstverkeer

Herkomst- en bestemmingsmatrices

Kordon meetposten 1, 2 en 3

Dalperiode: donderdag 12:00 - 14:00 uur

Van	Naar			Bestemmingen		Totaal
	1	2	3	zuid	noord	
CamObs	Delftpl	J Gijzen				
1. Cam Obscuraweg	-	80	14	1523	151	1768
2. Delftplein	65	-	-	325	778	1168
3. Jan Gijzenkade	5	-	-	0	254	259
Herkomsten zuid	1614	374	0	-	301	2289
Herkomsten noord	85	1121	287	264	-	1757
Totaal	1769	1575	301	2112	1484	7241

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	
1. Cam Obscuraweg	5%	95%	4%	96%	5%
2. Delftplein	6%	94%	5%	95%	5%
3. Jan Gijzenkade	2%	98%	5%	95%	3%
Totaal	5%	95%	4%	96%	2%

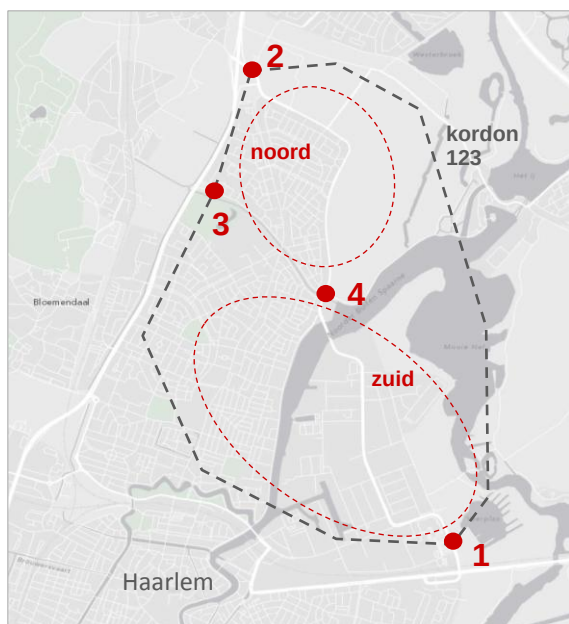
Ochtendspits: vrijdag 7:00 - 9:00 uur

Van	Naar			Bestemmingen		Totaal
	1	2	3	zuid	noord	
CamObs	Delftpl	J Gijzen				
1. Cam Obscuraweg	-	54	12	1933	99	2098
2. Delftplein	136	-	-	581	675	1392
3. Jan Gijzenkade	6	-	-	0	186	192
Herkomsten zuid	1839	301	1	-	162	2303
Herkomsten noord	232	838	398	407	-	1875
Totaal	2213	1193	411	2921	1122	7860

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	
1. Cam Obscuraweg	3%	97%	6%	94%	5%
2. Delftplein	10%	90%	5%	95%	7%
3. Jan Gijzenkade	3%	97%	3%	97%	3%
Totaal	6%	94%	5%	95%	3%

Meetlocaties



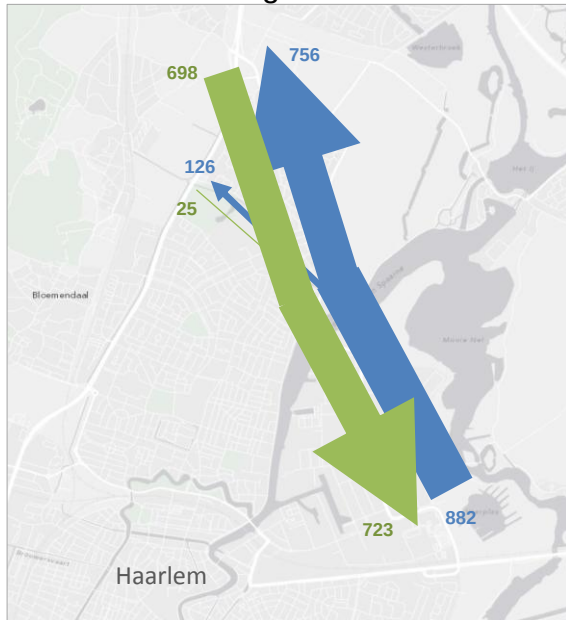
Legenda

Ingaand = Verkeer op locaties 1, 2 en 3 het gebied in
 Uitgaand = Verkeer op locaties 1, 2 en 3 het gebied uit
 Doorg. = Doorgaand verkeer
 Bestem. = Bestemmingsverkeer
 Herk. = Herkomstverkeer

Visualisatie doorgaande verkeersstromen

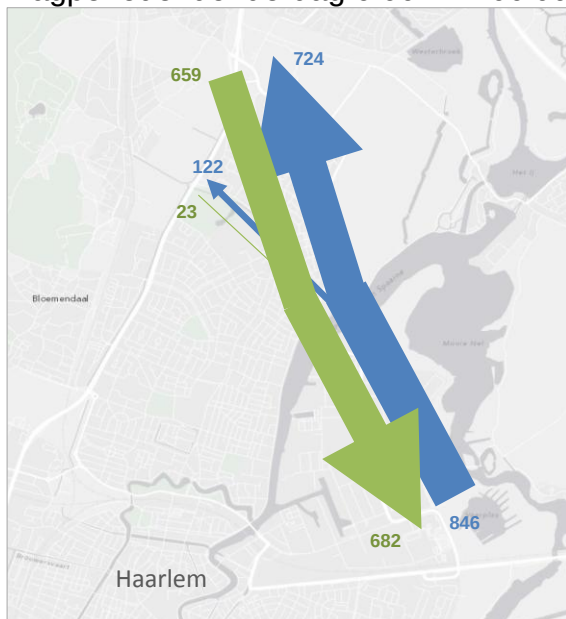
Kordon meetposten 1, 2 en 3

Etmaal: donderdag 0:00 - 24:00 uur



Van	Naar	1	2	3	Bestemmingen		Totaal
		Cam Obs	Delftplein	J Gijzen	zuid	noord	
1. Cam Obscuraweg		-	756	126	13206	1267	15355
2. Delftplein		698	-	-	2906	6192	9796
3. Jan Gijzenkade		25	-	-	2	2063	2090
Herkomsten zuid		13933	3394	18	-	2395	19740
Herkomsten noord		931	9192	2480	2139	-	14742
Totaal		15587	13342	2624	18253	11917	61723

Dagperiode: donderdag 6:00 - 22:00 uur



Van	Naar	1	2	3	Bestemmingen		Totaal
		Cam Obs	Delftplein	J Gijzen	zuid	noord	
1. Cam Obscuraweg		-	724	122	12809	1188	14843
2. Delftplein		659	-	-	2764	5812	9235
3. Jan Gijzenkade		23	-	-	1	1955	1979
Herkomsten zuid		13292	3196	15	-	2178	18681
Herkomsten noord		892	8582	2419	2052	-	13945
Totaal		14866	12502	2556	17626	11133	58683

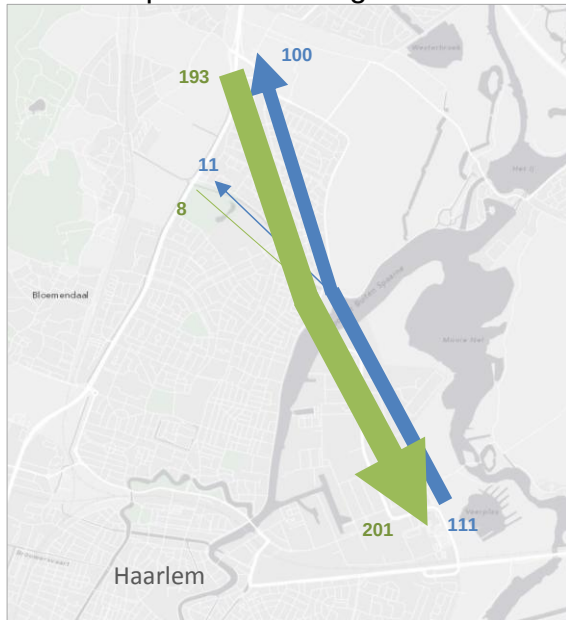
Toelichting

De visualisaties geven de doorgaande verkeersstromen weer. Het herkomst- en bestemmingsverkeer wordt niet getoond in deze visualisaties.

Visualisatie doorgaande verkeersstromen

Kordon meetposten 1, 2 en 3

Ochtendspits: donderdag 7:00 - 9:00 uur



Van	Naar	1	2	3	Bestemmingen		Totaal
		Cam Obs	Delftplein	J Gijzen	zuid	noord	
1. Cam Obscuraweg		-	100	11	2105	109	2325
2. Delftplein		193	-	-	763	652	1608
3. Jan Gijzenkade		8	-	-	0	214	222
Herkomsten zuid		1939	324	1	-	148	2412
Herkomsten noord		245	961	414	481	-	2101
Totaal		2385	1385	426	3349	1123	8668

Avondspits: donderdag 16:00 - 18:00 uur



Van	Naar	1	2	3	Bestemmingen		Totaal
		Cam Obs	Delftplein	J Gijzen	zuid	noord	
1. Cam Obscuraweg		-	133	27	2381	293	2834
2. Delftplein		69	-	-	270	1027	1366
3. Jan Gijzenkade		2	-	-	0	423	425
Herkomsten zuid		2609	810	8	-	462	3889
Herkomsten noord		100	1544	416	255	-	2315
Totaal		2780	2487	451	2906	2205	10829

Toelichting

De visualisaties geven de doorgaande verkeersstromen weer. Het herkomst- en bestemmingsverkeer wordt niet getoond in deze visualisaties.

Visualisatie doorgaande verkeersstromen

Kordon meetposten 1, 2 en 3

Dalperiode: donderdag 12:00 - 14:00 uur



Van	Naar			Bestemmingen		Totaal
	1 Cam Obs	2 Delftplein	3 J Gijzen	zuid	noord	
1. Cam Obscuraweg	-	80	14	1523	151	1768
2. Delftplein	65	-	-	325	778	1168
3. Jan Gijzenkade	5	-	-	0	254	259
Herkomsten zuid	1614	374	0	-	301	2289
Herkomsten noord	85	1121	287	264	-	1757
Totaal	1769	1575	301	2112	1484	7241

Ochtendspits: vrijdag 7:00 - 9:00 uur



Van	Naar			Bestemmingen		Totaal
	1 Cam Obs	2 Delftplein	3 J Gijzen	zuid	noord	
1. Cam Obscuraweg	-	54	12	1933	99	2098
2. Delftplein	136	-	-	581	675	1392
3. Jan Gijzenkade	6	-	-	0	186	192
Herkomsten zuid	1839	301	1	-	162	2303
Herkomsten noord	232	838	398	407	-	1875
Totaal	2213	1193	411	2921	1122	7860

Toelichting

De visualisaties geven de doorgaande verkeersstromen weer. Het herkomst- en bestemmingsverkeer wordt niet getoond in deze visualisaties.

Herkomst- en bestemmingsmatrices

Kordon meetposten 2, 3 en 4

Etmaal: donderdag 0:00 - 24:00 uur

	Naar	2	3	4	Overige	
Van	Delftpl	J Gijzen	Spaarn	bestem.	Totaal	
2. Delftplein	-	-	3604	6192	9796	
3. Jan Gijzenkade	-	-	27	2063	2090	
4. Spaarndamsebrug	4150	144	-	3662	7956	
Overige herkomsten	9192	2480	3070	-	14742	
Totaal	13342	2624	6701	11917	34584	

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	doorg.
2. Delftplein	37%	63%	31%	69%	34%
3. Jan Gijzenkade	1%	99%	5%	95%	4%
4. Spaarndamsebrug	54%	46%	54%	46%	54%
Totaal	40%	60%	35%	65%	23%

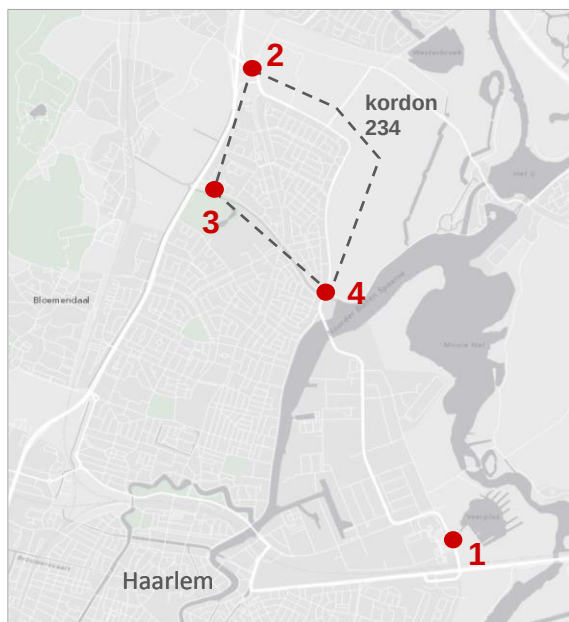
Dagperiode: donderdag 6:00 - 22:00 uur

	Naar	2	3	4	Overige	
Van	Delftpl	J Gijzen	Spaarn	bestem.	Totaal	
2. Delftplein	-	-	3423	5812	9235	
3. Jan Gijzenkade	-	-	24	1955	1979	
4. Spaarndamsebrug	3920	137	-	3366	7423	
Overige herkomsten	8582	2419	2944	-	13945	
Totaal	12502	2556	6391	11133	32582	

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	doorg.
2. Delftplein	37%	63%	31%	69%	34%
3. Jan Gijzenkade	1%	99%	5%	95%	4%
4. Spaarndamsebrug	55%	45%	54%	46%	54%
Totaal	40%	60%	35%	65%	23%

Meetlocaties



Legenda

Ingaand = Verkeer op locaties 2, 3 en 4 het gebied in
 Uitgaand = Verkeer op locaties 2, 3 en 4 het gebied uit
 Doorg. = Doorgaand verkeer
 Bestem. = Bestemmingsverkeer
 Herk. = Herkomstverkeer

Herkomst- en bestemmingsmatrices

Kordon meetposten 2, 3 en 4

Ochtendspits: donderdag 7:00 - 9:00 uur

Naar	2	3	4	Overige	
Van	Delftpl	J Gijzen	Spaarn	bestem.	Totaal
2. Delftplein			956	652	1608
3. Jan Gijzenkade			8	214	222
4. Spaarndamsebrug	424	12		257	693
Overige herkomsten	961	414	726		2101
Totaal	1385	426	1690	1123	4624

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	doorg.
2. Delftplein	59%	41%	31%	69%	46%
3. Jan Gijzenkade	4%	96%	3%	97%	3%
4. Spaarndamsebrug	63%	37%	57%	43%	59%
Totaal	55%	45%	40%	60%	30%

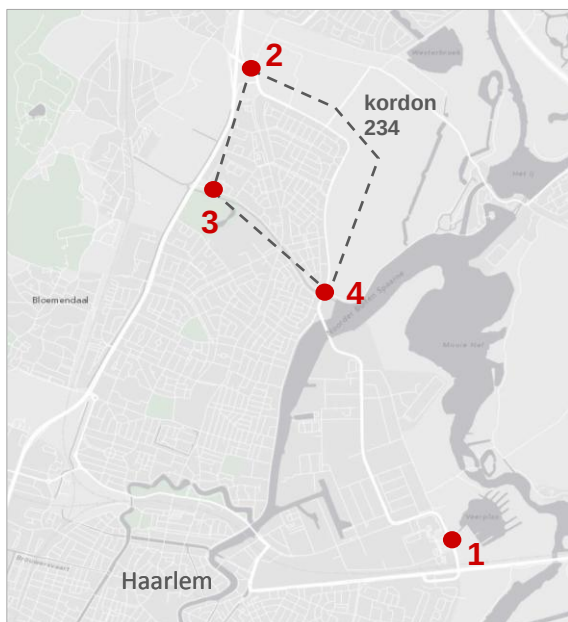
Avondspits: donderdag 16:00 - 18:00 uur

Naar	2	3	4	Overige	
Van	Delftpl	J Gijzen	Spaarn	bestem.	Totaal
2. Delftplein			339	1027	1366
3. Jan Gijzenkade			2	423	425
4. Spaarndamsebrug	943	35		755	1733
Overige herkomsten	1544	416	355		2315
Totaal	2487	451	696	2205	5839

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	doorg.
2. Delftplein	25%	75%	38%	62%	33%
3. Jan Gijzenkade	0%	100%	8%	92%	4%
4. Spaarndamsebrug	56%	44%	49%	51%	54%
Totaal	37%	63%	36%	64%	23%

Meetlocaties



Legenda

Ingaand = Verkeer op locaties 2, 3 en 4 het gebied in
 Uitgaand = Verkeer op locaties 2, 3 en 4 het gebied uit
 Doorg. = Doorgaand verkeer
 Bestem. = Bestemmingsverkeer
 Herk. = Herkomstverkeer

Herkomst- en bestemmingsmatrices

Kordon meetposten 2, 3 en 4

Dalperiode: donderdag 12:00 - 14:00 uur

	Naar	2	3	4	Overige	
Van	Delftpl	J Gijzen	Spaarn	bestem.	Totaal	
2. Delftplein				390	778	1168
3. Jan Gijzenkade				5	254	259
4. Spaarndamsebrug	454	14			452	920
Overige herkomsten	1121	287	349			1757
Totaal	1575	301	744		1484	4104

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	doorg.
2. Delftplein	33%	67%	29%	71%	31%
3. Jan Gijzenkade	2%	98%	5%	95%	3%
4. Spaarndamsebrug	51%	49%	53%	47%	52%
Totaal	37%	63%	33%	67%	21%

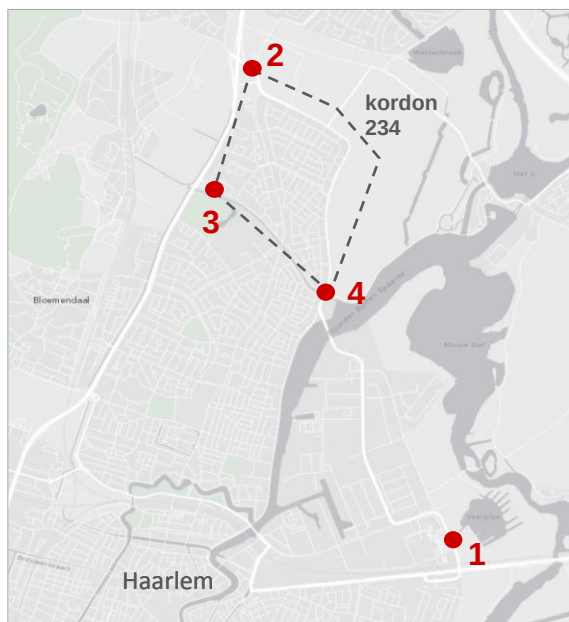
Ochtendspits: vrijdag 7:00 - 9:00 uur

	Naar	2	3	4	Overige	
Van	Delftpl	J Gijzen	Spaarn	bestem.	Totaal	
2. Delftplein				717	675	1392
3. Jan Gijzenkade				6	186	192
4. Spaarndamsebrug	355	13			261	629
Overige herkomsten	838	398	639			1875
Totaal	1193	411	1362		1122	4088

Doorgaand verkeer

	Ingaand verkeer		Uitgaand verkeer		Totaal
	Doorg.	Bestem.	Doorg.	Herk.	doorg.
2. Delftplein	52%	48%	30%	70%	41%
3. Jan Gijzenkade	3%	97%	3%	97%	3%
4. Spaarndamsebrug	59%	41%	53%	47%	55%
Totaal	49%	51%	37%	63%	27%

Meetlocaties



Legenda

Ingaand = Verkeer op locaties 2, 3 en 4 het gebied in
 Uitgaand = Verkeer op locaties 2, 3 en 4 het gebied uit
 Doorg. = Doorgaand verkeer
 Bestem. = Bestemmingsverkeer
 Herk. = Herkomstverkeer

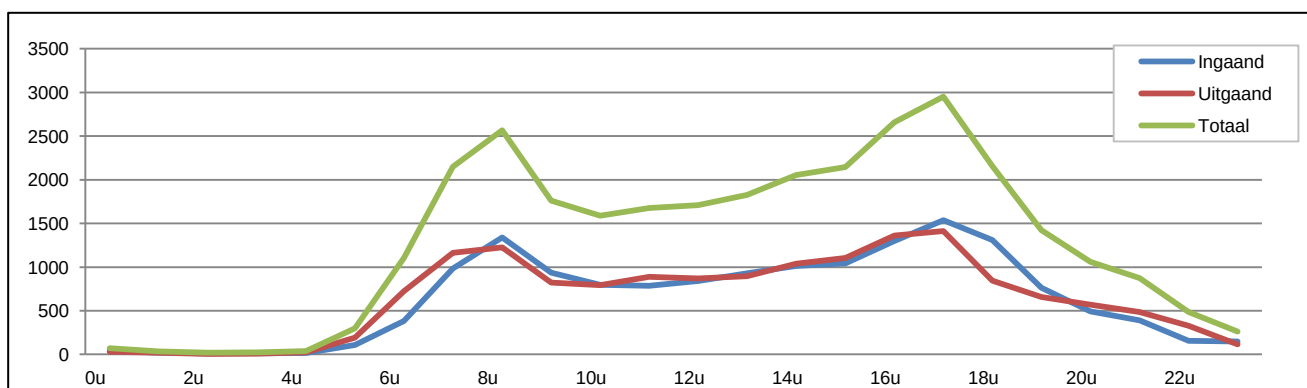
1. Camera Obscuraweg

Tussen N200 en Ikea

Intensiteiten per uur (donderdag)

	Richting Noord (in)					Richting Zuid (uit)					Totaal				
	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot
0:00 - 1:00	37	2	1	1	41	19	5	4	1	29	56	7	5	2	70
1:00 - 2:00	11	3	3	1	18	14	1	1	2	18	25	4	4	3	36
2:00 - 3:00	9	2	1	1	13	1	2	2	0	5	10	4	3	1	18
3:00 - 4:00	6	3	4	1	14	4	4	2	0	10	10	7	6	1	24
4:00 - 5:00	8	0	6	1	15	10	5	9	0	24	18	5	15	1	39
5:00 - 6:00	73	14	20	2	109	127	27	32	5	191	200	41	52	7	300
6:00 - 7:00	237	119	24	4	384	499	146	67	10	722	736	265	91	14	1106
7:00 - 8:00	680	232	53	20	985	919	182	44	19	1164	1599	414	97	39	2149
8:00 - 9:00	1064	181	60	35	1340	981	169	61	16	1227	2045	350	121	51	2567
9:00 - 10:00	661	165	63	47	936	598	149	52	25	824	1259	314	115	72	1760
10:00 - 11:00	514	189	58	34	795	529	181	59	25	794	1043	370	117	59	1589
11:00 - 12:00	523	171	62	31	787	636	180	53	20	889	1159	351	115	51	1676
12:00 - 13:00	556	177	48	59	840	633	152	61	24	870	1189	329	109	83	1710
13:00 - 14:00	651	170	55	52	928	651	165	60	21	897	1302	335	115	73	1825
14:00 - 15:00	735	184	43	52	1014	775	181	58	26	1040	1510	365	101	78	2054
15:00 - 16:00	736	211	54	42	1043	809	223	43	28	1103	1545	434	97	70	2146
16:00 - 17:00	1027	198	48	25	1298	1070	226	50	16	1362	2097	424	98	41	2660
17:00 - 18:00	1366	116	34	20	1536	1227	134	26	27	1414	2593	250	60	47	2950
18:00 - 19:00	1160	89	24	38	1311	720	104	8	14	846	1880	193	32	52	2157
19:00 - 20:00	667	62	9	27	765	549	70	14	26	659	1216	132	23	53	1424
20:00 - 21:00	432	38	5	17	492	507	50	6	6	569	939	88	11	23	1061
21:00 - 22:00	360	22	3	4	389	436	39	3	8	486	796	61	6	12	875
22:00 - 23:00	137	14	0	4	155	295	23	4	7	329	432	37	4	11	484
23:00 - 24:00	137	8	2	0	147	99	11	3	2	115	236	19	5	2	262
0:00 - 24:00	11787	2370	680	518	15355	12108	2429	722	328	15587	23895	4799	1402	846	30942
Voertuigverd.	76,8%	15,4%	4,4%	3,4%	100,0%	77,7%	15,6%	4,6%	2,1%	100,0%	77,2%	15,5%	4,5%	2,7%	100,0%
6:00 - 22:00	11369	2324	643	507	14843	11539	2351	665	311	14866	22908	4675	1308	818	29709
7:00 - 9:00	1744	413	113	55	2325	1900	351	105	35	2391	3644	764	218	90	4716
12:00 - 14:00	1207	347	103	111	1768	1284	317	121	45	1767	2491	664	224	156	3535
16:00 - 18:00	2393	314	82	45	2834	2297	360	76	43	2776	4690	674	158	88	5610

Intensiteitenverloop



P = Personenauto's

Lb = Lichte bedrijfswagens (<3500 kg)

Zb = Zware bedrijfswagens (>3500 kg)

Overig = Buitenlandse voertuigen

1. Camera Obscuraweg

Tussen N200 en Ikea

Intensiteiten per uur (vrijdag)

	Richting Noord (in)					Richting Zuid (uit)					Totaal				
	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot
0:00 - 1:00	57	4	2	3	66	31	7	2	0	40	88	11	4	3	106
1:00 - 2:00	23	2	4	1	30	9	6	3	0	18	32	8	7	1	48
2:00 - 3:00	10	3	2	1	16	6	3	1	1	11	16	6	3	2	27
3:00 - 4:00	12	3	8	1	24	11	3	5	0	19	23	6	13	1	43
4:00 - 5:00	13	3	3	0	19	12	12	16	0	40	25	15	19	0	59
5:00 - 6:00	77	17	16	2	112	129	27	32	4	192	206	44	48	6	304
6:00 - 7:00	297	149	37	2	485	413	134	62	10	619	710	283	99	12	1104
7:00 - 8:00	626	204	44	17	891	810	168	58	11	1047	1436	372	102	28	1938
8:00 - 9:00	940	177	60	30	1207	918	183	47	9	1157	1858	360	107	39	2364
9:00 - 10:00	627	163	53	17	860	622	180	52	17	871	1249	343	105	34	1731
10:00 - 11:00	559	152	53	25	789	583	167	58	31	839	1142	319	111	56	1628
0:00 - 11:00	3241	877	282	99	4499	3544	890	336	83	4853	6785	1767	618	182	9352
Voertuigverd.	72,0%	19,5%	6,3%	2,2%	100,0%	73,0%	18,3%	6,9%	1,7%	100,0%	72,6%	18,9%	6,6%	1,9%	100,0%
7:00 - 9:00	1566	381	104	47	2098	1728	351	105	20	2204	3294	732	209	67	4302

P = Personenauto's

Lb = Lichte bedrijfswagens (<3500 kg)

Zb = Zware bedrijfswagens (>3500 kg)

Overig = Buitenlandse voertuigen

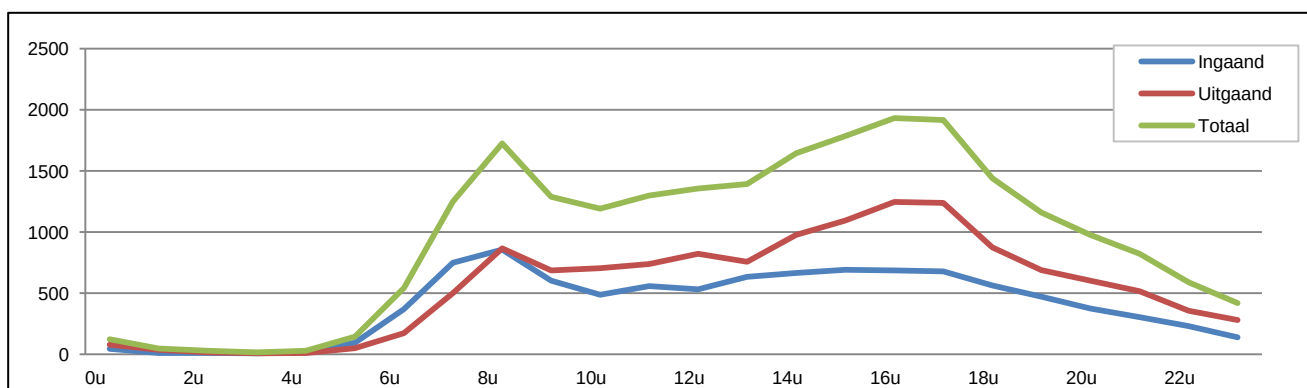
2. Delftplein

Tussen Vlietweg en oostelijke afrit N208

Intensiteiten per uur (donderdag)

	Richting Zuid (in)					Richting Noord (uit)					Totaal				
	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot
0:00 - 1:00	39	4	2	0	45	76	3	0	0	79	115	7	2	0	124
1:00 - 2:00	11	0	0	0	11	33	4	0	0	37	44	4	0	0	48
2:00 - 3:00	10	1	1	0	12	14	1	1	1	17	24	2	2	1	29
3:00 - 4:00	8	0	1	0	9	7	1	1	0	9	15	1	2	0	18
4:00 - 5:00	12	4	2	0	18	12	0	0	0	12	24	4	2	0	30
5:00 - 6:00	73	13	9	0	95	34	12	5	0	51	107	25	14	0	146
6:00 - 7:00	259	94	14	3	370	119	45	10	0	174	378	139	24	3	544
7:00 - 8:00	582	130	30	8	750	383	95	17	5	500	965	225	47	13	1250
8:00 - 9:00	737	85	31	5	858	746	92	23	7	868	1483	177	54	12	1726
9:00 - 10:00	498	74	22	8	602	564	92	21	11	688	1062	166	43	19	1290
10:00 - 11:00	394	70	18	6	488	573	102	22	8	705	967	172	40	14	1193
11:00 - 12:00	450	81	23	5	559	612	111	14	3	740	1062	192	37	8	1299
12:00 - 13:00	442	66	19	6	533	699	106	12	6	823	1141	172	31	12	1356
13:00 - 14:00	552	56	19	8	635	653	85	14	6	758	1205	141	33	14	1393
14:00 - 15:00	580	70	14	3	667	839	120	10	9	978	1419	190	24	12	1645
15:00 - 16:00	572	91	24	4	691	936	146	8	5	1095	1508	237	32	9	1786
16:00 - 17:00	556	89	20	22	687	1057	166	12	11	1246	1613	255	32	33	1933
17:00 - 18:00	598	55	20	6	679	1117	107	4	10	1238	1715	162	24	16	1917
18:00 - 19:00	510	39	7	8	564	794	65	6	11	876	1304	104	13	19	1440
19:00 - 20:00	425	32	10	4	471	625	54	1	10	690	1050	86	11	14	1161
20:00 - 21:00	338	23	7	7	375	545	50	3	4	602	883	73	10	11	977
21:00 - 22:00	280	19	5	2	306	484	29	0	5	518	764	48	5	7	824
22:00 - 23:00	212	13	6	1	232	334	21	0	3	358	546	34	6	4	590
23:00 - 24:00	129	6	2	2	139	258	18	2	2	280	387	24	4	4	419
0:00 - 24:00	8267	1115	306	108	9796	11514	1525	186	117	13342	19781	2640	492	225	23138
Voertuigverd.	84,4%	11,4%	3,1%	1,1%	100,0%	86,3%	11,4%	1,4%	0,9%	100,0%	85,5%	11,4%	2,1%	1,0%	100,0%
6:00 - 22:00	7773	1074	283	105	9235	10746	1465	177	111	12499	18519	2539	460	216	21734
7:00 - 9:00	1319	215	61	13	1608	1129	187	40	12	1368	2448	402	101	25	2976
12:00 - 14:00	994	122	38	14	1168	1352	191	26	12	1581	2346	313	64	26	2749
16:00 - 18:00	1154	144	40	28	1366	2174	273	16	21	2484	3328	417	56	49	3850

Intensiteitenverloop



P = Personenauto's

Lb = Lichte bedrijfswagens (<3500 kg)

Zb = Zware bedrijfswagens (>3500 kg)

Overig = Buitenlandse voertuigen

2. Delftplein

Tussen Vlietweg en oostelijke afrit N208

Intensiteiten per uur (vrijdag)

	Richting Zuid (in)					Richting Noord (uit)					Totaal				
	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot
0:00 - 1:00	53	9	1	1	64	84	10	2	3	99	137	19	3	4	163
1:00 - 2:00	11	2	1	0	14	37	0	0	0	37	48	2	1	0	51
2:00 - 3:00	9	2	0	1	12	20	2	2	0	24	29	4	2	1	36
3:00 - 4:00	6	3	1	1	11	11	2	0	2	15	17	5	1	3	26
4:00 - 5:00	12	4	2	0	18	8	3	1	0	12	20	7	3	0	30
5:00 - 6:00	85	16	6	0	107	42	12	1	0	55	127	28	7	0	162
6:00 - 7:00	226	97	13	4	340	130	36	18	1	185	356	133	31	5	525
7:00 - 8:00	464	120	20	2	606	327	111	11	1	450	791	231	31	3	1056
8:00 - 9:00	676	81	21	8	786	635	90	14	3	742	1311	171	35	11	1528
9:00 - 10:00	495	88	27	5	615	574	102	21	3	700	1069	190	48	8	1315
10:00 - 11:00	569	84	24	3	680	704	102	19	11	836	1273	186	43	14	1516
0:00 - 11:00	2606	506	116	25	3253	2572	470	89	24	3155	5178	976	205	49	6408
Voertuigverd.	80,1%	15,6%	3,6%	0,8%	100,0%	81,5%	14,9%	2,8%	0,8%	100,0%	80,8%	15,2%	3,2%	0,8%	100,0%
7:00 - 9:00	1140	201	41	10	1392	962	201	25	4	1192	2102	402	66	14	2584

P = Personenauto's

Lb = Lichte bedrijfswagens (<3500 kg)

Zb = Zware bedrijfswagens (>3500 kg)

Overig = Buitenlandse voertuigen

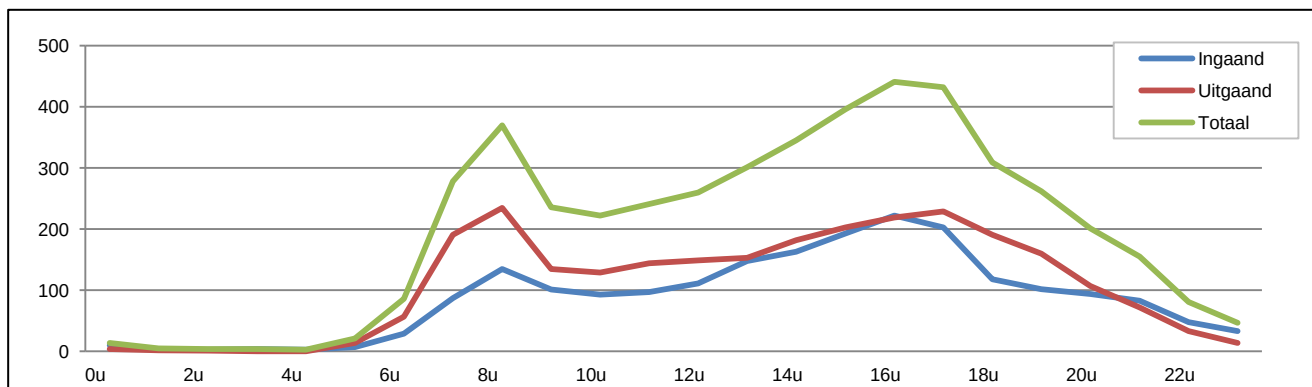
3. Jan Gijzenkade

Tussen PC Boutensstraat en Van Moerkerkenstraat

Intensiteiten per uur (donderdag)

	Richting Oost (in)					Richting West (uit)					Totaal				
	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot
0:00 - 1:00	9	1	0	0	10	3	1	0	0	4	12	2	0	0	14
1:00 - 2:00	3	0	0	0	3	2	0	0	0	2	5	0	0	0	5
2:00 - 3:00	2	0	0	1	3	0	0	0	1	1	2	0	0	2	4
3:00 - 4:00	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
4:00 - 5:00	1	2	0	0	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
5:00 - 6:00	3	4	0	0	7	8	4	0	2	14	11	8	0	2	21
6:00 - 7:00	18	10	0	1	29	47	10	0	0	57	65	20	0	1	86
7:00 - 8:00	56	30	1	0	87	163	24	1	3	191	219	54	2	3	278
8:00 - 9:00	119	15	1	0	135	210	19	3	3	235	329	34	4	3	370
9:00 - 10:00	77	20	2	2	101	114	19	2	0	135	191	39	4	2	236
10:00 - 11:00	84	7	0	2	93	109	15	4	1	129	193	22	4	3	222
11:00 - 12:00	79	17	1	0	97	110	28	4	2	144	189	45	5	2	241
12:00 - 13:00	95	12	1	3	111	131	14	1	3	149	226	26	2	6	260
13:00 - 14:00	126	18	4	0	148	133	20	0	0	153	259	38	4	0	301
14:00 - 15:00	138	20	4	1	163	156	23	3	0	182	294	43	7	1	345
15:00 - 16:00	165	26	1	1	193	172	31	0	0	203	337	57	1	1	396
16:00 - 17:00	184	30	3	5	222	196	19	0	4	219	380	49	3	9	441
17:00 - 18:00	184	14	2	3	203	206	22	0	1	229	390	36	2	4	432
18:00 - 19:00	107	8	0	3	118	174	16	0	1	191	281	24	0	4	309
19:00 - 20:00	88	13	1	0	102	142	15	0	3	160	230	28	1	3	262
20:00 - 21:00	82	9	2	1	94	100	7	0	0	107	182	16	2	1	201
21:00 - 22:00	78	3	0	2	83	67	2	2	1	72	145	5	2	3	155
22:00 - 23:00	46	2	0	0	48	28	3	0	2	33	74	5	0	2	81
23:00 - 24:00	29	3	0	1	33	14	0	0	0	14	43	3	0	1	47
0:00 - 24:00	1777	264	23	26	2090	2285	292	20	27	2624	4062	556	43	53	4714
Voertuigverd.	85,0%	12,6%	1,1%	1,2%	100,0%	87,1%	11,1%	0,8%	1,0%	100,0%	86,2%	11,8%	0,9%	1,1%	100,0%
6:00 - 22:00	1680	252	23	24	1979	2230	284	20	22	2556	3910	536	43	46	4535
7:00 - 9:00	175	45	2	0	222	373	43	4	6	426	548	88	6	6	648
12:00 - 14:00	221	30	5	3	259	264	34	1	3	302	485	64	6	6	561
16:00 - 18:00	368	44	5	8	425	402	41	0	5	448	770	85	5	13	873

Intensiteitenverloop



P = Personenauto's

Lb = Lichte bedrijfswagens (<3500 kg)

Zb = Zware bedrijfswagens (>3500 kg)

Overig = Buitenlandse voertuigen

3. Jan Gijzenkade

Tussen PC Boutensstraat en Van Moerkerkenstraat

Intensiteiten per uur (vrijdag)

	Richting Oost (in)					Richting West (uit)					Totaal				
	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot
0:00 - 1:00	12	1	0	0	13	3	0	0	0	3	15	1	0	0	16
1:00 - 2:00	5	0	0	0	5	2	0	0	0	2	7	0	0	0	7
2:00 - 3:00	3	0	0	0	3	1	0	0	0	1	4	0	0	0	4
3:00 - 4:00	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	2	1	0	0	3
4:00 - 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00 - 6:00	4	1	0	0	5	13	3	0	3	19	17	4	0	3	24
6:00 - 7:00	17	9	0	0	26	44	5	0	0	49	61	14	0	0	75
7:00 - 8:00	39	29	1	1	70	120	27	1	2	150	159	56	2	3	220
8:00 - 9:00	105	16	1	0	122	239	21	0	0	260	344	37	1	0	382
9:00 - 10:00	84	13	2	2	101	133	20	2	1	156	217	33	4	3	257
10:00 - 11:00	111	12	0	1	124	127	22	1	2	152	238	34	1	3	276
0:00 - 11:00	380	81	4	4	469	684	99	4	8	795	1064	180	8	12	1264
Voertuigverd.	81,0%	17,3%	0,9%	0,9%	100,0%	86,0%	12,5%	0,5%	1,0%	100,0%	84,2%	14,2%	0,6%	0,9%	100,0%
7:00 - 9:00	144	45	2	1	192	359	48	1	2	410	503	93	3	3	602

P = Personenauto's

Lb = Lichte bedrijfswagens (<3500 kg)

Zb = Zware bedrijfswagens (>3500 kg)

Overig = Buitenlandse voertuigen

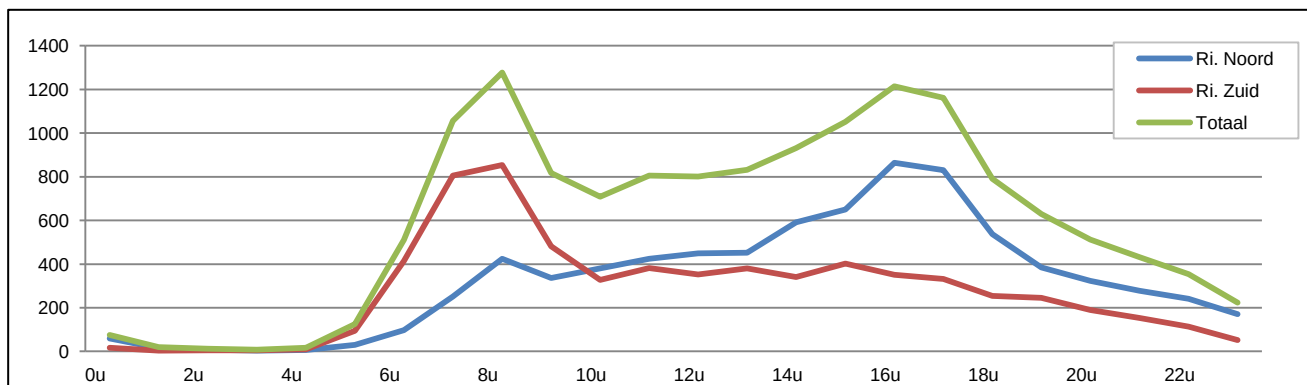
4. Spaarndamsebrug

Tussen Schoterbrug en Jan van Gijzenkade

Intensiteiten per uur (donderdag)

	Richting Noord					Richting Zuid					Totaal				
	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot
0:00 - 1:00	57	2	0	0	59	13	3	1	0	17	70	5	1	0	76
1:00 - 2:00	15	0	0	0	15	4	0	0	0	4	19	0	0	0	19
2:00 - 3:00	5	2	1	0	8	4	1	0	0	5	9	3	1	0	13
3:00 - 4:00	2	0	1	0	3	4	1	0	0	5	6	1	1	0	8
4:00 - 5:00	4	3	0	0	7	6	3	1	0	10	10	6	1	0	17
5:00 - 6:00	20	6	4	0	30	76	14	5	0	95	96	20	9	0	125
6:00 - 7:00	67	22	8	0	97	301	106	5	2	414	368	128	13	2	511
7:00 - 8:00	160	71	17	3	251	653	132	14	6	805	813	203	31	9	1056
8:00 - 9:00	314	80	25	5	424	760	78	14	2	854	1074	158	39	7	1278
9:00 - 10:00	228	84	19	5	336	397	72	9	3	481	625	156	28	8	817
10:00 - 11:00	285	74	17	5	381	251	62	10	4	327	536	136	27	9	708
11:00 - 12:00	315	93	11	5	424	298	68	11	5	382	613	161	22	10	806
12:00 - 13:00	354	85	6	4	449	289	55	6	2	352	643	140	12	6	801
13:00 - 14:00	362	69	17	4	452	325	45	9	1	380	687	114	26	5	832
14:00 - 15:00	474	102	6	9	591	269	63	5	3	340	743	165	11	12	931
15:00 - 16:00	529	111	8	2	650	320	71	9	2	402	849	182	17	4	1052
16:00 - 17:00	696	156	5	7	864	280	57	7	7	351	976	213	12	14	1215
17:00 - 18:00	724	98	2	6	830	286	36	6	4	332	1010	134	8	10	1162
18:00 - 19:00	476	47	3	11	537	224	25	1	4	254	700	72	4	15	791
19:00 - 20:00	347	28	1	8	384	223	19	2	1	245	570	47	3	9	629
20:00 - 21:00	289	30	1	3	323	171	16	1	1	189	460	46	2	4	512
21:00 - 22:00	262	14	2	0	278	141	9	2	1	153	403	23	4	1	431
22:00 - 23:00	221	15	1	4	241	112	0	0	1	113	333	15	1	5	354
23:00 - 24:00	162	5	0	4	171	48	4	0	0	52	210	9	0	4	223
0:00 - 24:00	6368	1197	155	85	7805	5455	940	118	49	6562	11823	2137	273	134	14367
Voertuigverd.	81,6%	15,3%	2,0%	1,1%	100,0%	83,1%	14,3%	1,8%	0,7%	100,0%	82,3%	14,9%	1,9%	0,9%	100,0%
6:00 - 22:00	5882	1164	148	77	7271	5188	914	111	48	6261	11070	2078	259	125	13532
7:00 - 9:00	474	151	42	8	675	1413	210	28	8	1659	1887	361	70	16	2334
12:00 - 14:00	716	154	23	8	901	614	100	15	3	732	1330	254	38	11	1633
16:00 - 18:00	1420	254	7	13	1694	566	93	13	11	683	1986	347	20	24	2377

Intensiteitenverloop



P = Personenauto's

Lb = Lichte bedrijfswagens (<3500 kg)

Zb = Zware bedrijfswagens (>3500 kg)

Overig = Buitenlandse voertuigen

4. Spaarndamsebrug

Tussen Schoterbrug en Jan van Gijzenkade

Intensiteiten per uur (vrijdag)

	Richting Noord					Richting Zuid					Totaal				
	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot	P	Lb	Zb	Overig	Tot
0:00 - 1:00	68	5	0	0	73	14	2	0	0	16	82	7	0	0	89
1:00 - 2:00	23	0	0	0	23	5	0	0	0	5	28	0	0	0	28
2:00 - 3:00	9	3	3	0	15	6	0	0	0	6	15	3	3	0	21
3:00 - 4:00	7	2	0	0	9	5	1	1	0	7	12	3	1	0	16
4:00 - 5:00	7	1	1	0	9	10	3	3	0	16	17	4	4	0	25
5:00 - 6:00	35	6	4	1	46	75	14	3	0	92	110	20	7	1	138
6:00 - 7:00	72	22	19	0	113	245	84	6	1	336	317	106	25	1	449
7:00 - 8:00	151	79	14	1	245	514	114	5	3	636	665	193	19	4	881
8:00 - 9:00	280	73	9	1	363	612	76	10	5	703	892	149	19	6	1066
9:00 - 10:00	220	79	18	1	318	384	62	12	5	463	604	141	30	6	781
10:00 - 11:00	330	79	15	4	428	367	56	15	3	441	697	135	30	7	869
0:00 - 11:00	1202	349	83	8	1642	2237	412	55	17	2721	3439	761	138	25	4363
Voertuigverd.	73,2%	21,3%	5,1%	0,5%	100,0%	82,2%	15,1%	2,0%	0,6%	100,0%	78,8%	17,4%	3,2%	0,6%	100,0%
7:00 - 9:00	431	152	23	2	608	1126	190	15	8	1339	1557	342	38	10	1947

P = Personenauto's

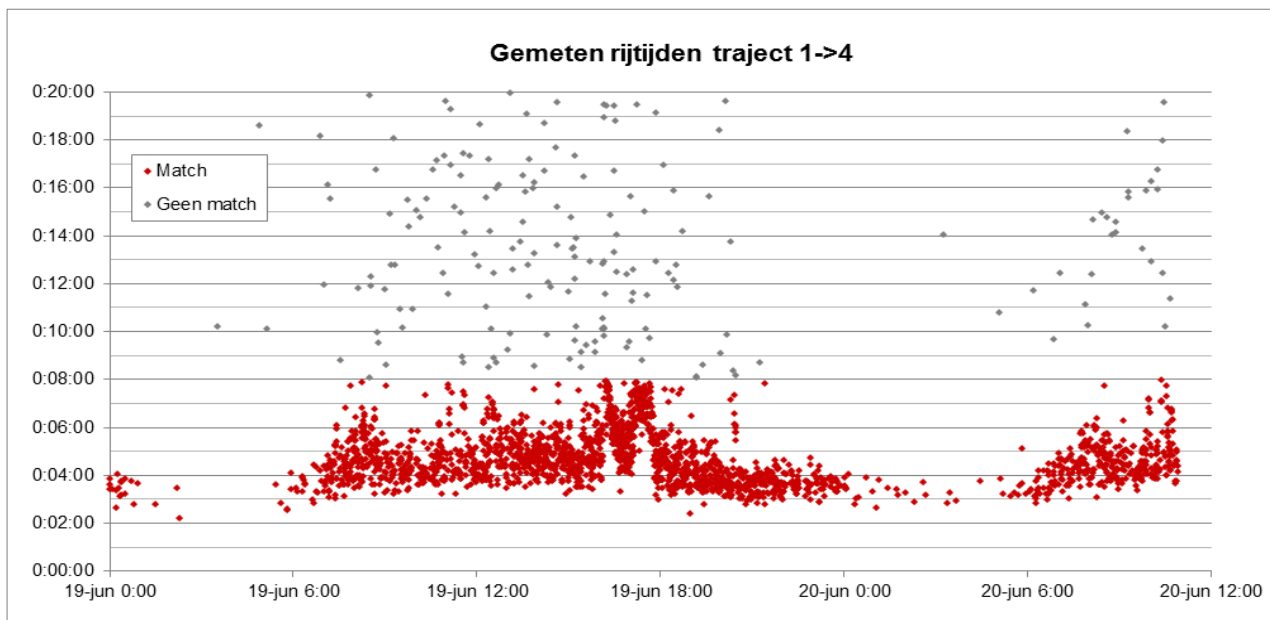
Lb = Lichte bedrijfswagens (<3500 kg)

Zb = Zware bedrijfswagens (>3500 kg)

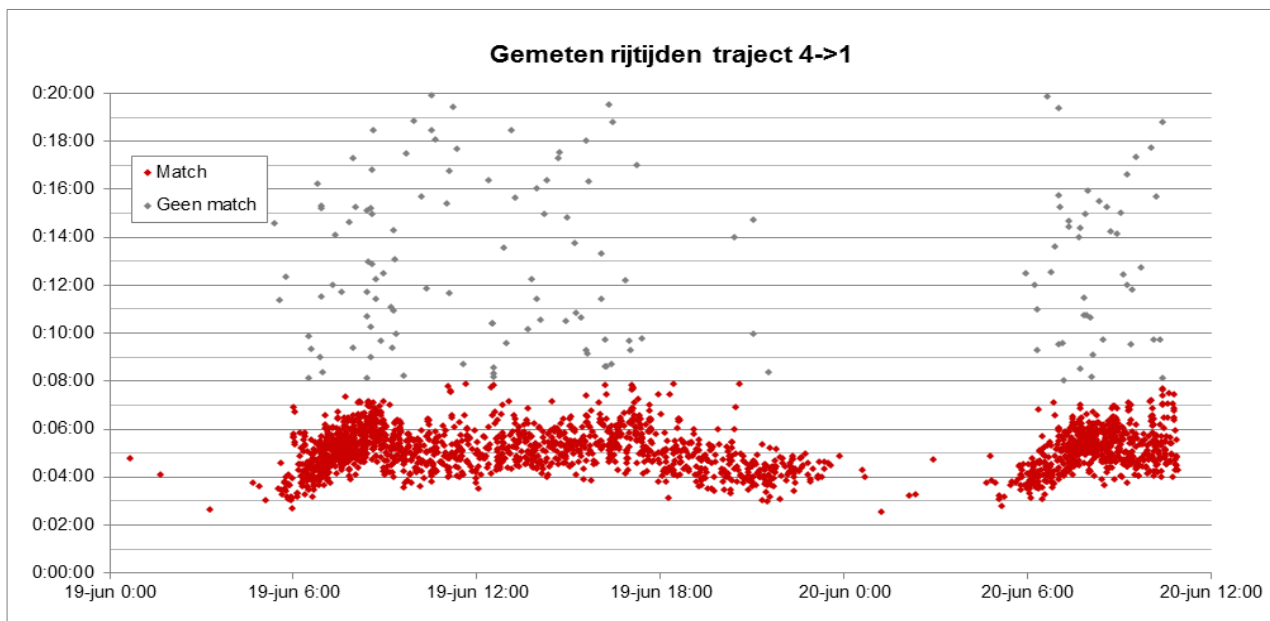
Overig = Buitenlandse voertuigen

Gemeten rijtijden

Traject 1 -> 4: Camera Obscuraweg naar Spaarndamsebrug



Traject 4 -> 1: Spaarndamsebrug naar Camera Obscuraweg

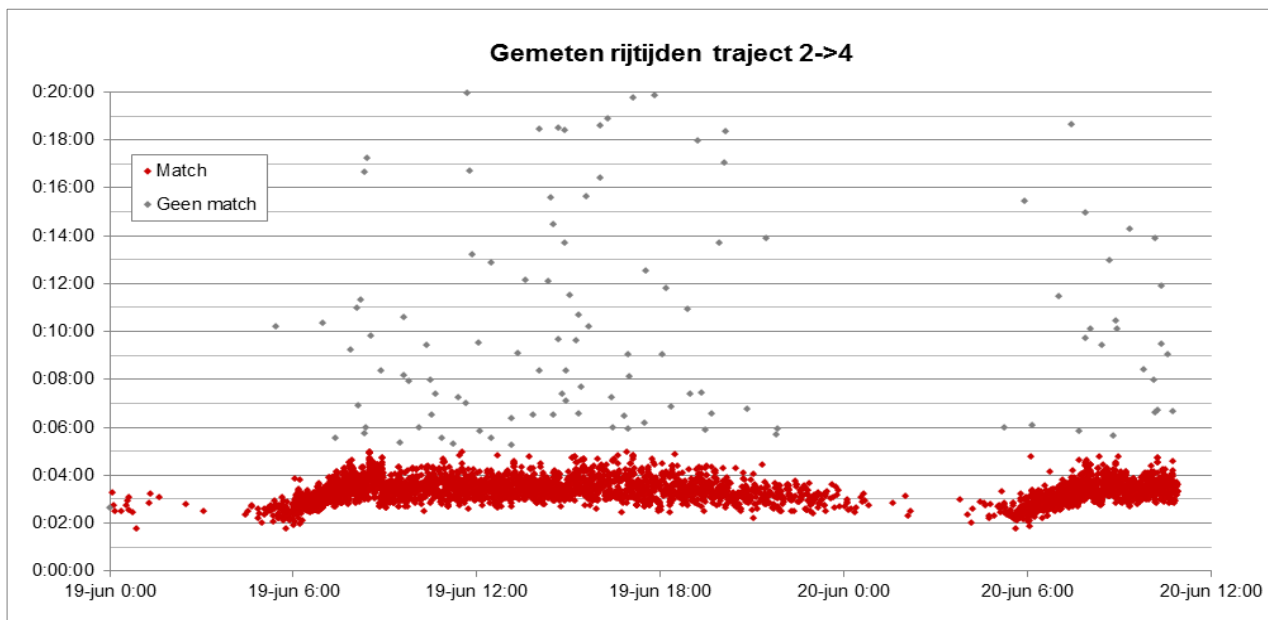


Toelichting

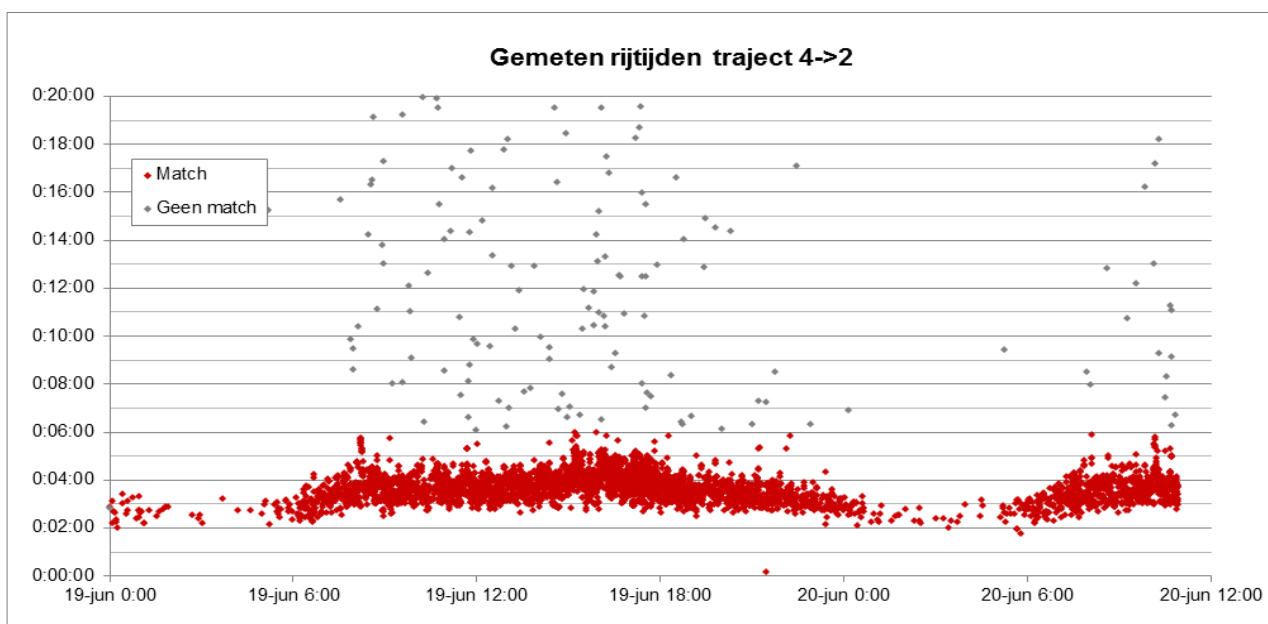
Kentekens die binnen 8 minuten zowel op meetpunt 1 als op meetpunt 4 geregistreerd zijn, zijn gematcht en bestempeld als doorgaand verkeer. Voor voertuigen met een hogere rijtijd is aangenomen dat ze op het traject gestopt zijn.

Gemeten rijtijden

Traject 2 -> 4: Delftplein naar Spaarndamsebrug



Traject 4 -> 2: Spaarndamsebrug naar Delftplein



Toelichting

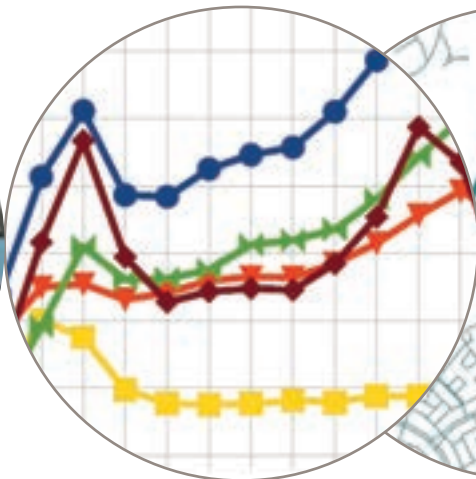
Kentekens die binnen 5 minuten op meetpunten 2 en 4 geregistreerd zijn of binnen 6 minuten op meetpunten 4 en 2, zijn gematcht en bestempeld als doorgaand verkeer. Voor voertuigen met een hogere rijtijd is aangenomen dat ze op het traject gestopt zijn.

Bijlage E Invoergegevens CARII model

De in deze bijlage getoonde gegevens zijn ingevoerd in het CARII-model. Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- De intensiteiten zijn afgeleid uit de gecorrigeerde VRI-gegevens (M1, M3 t/m M9, M11, M13 t/m M15), dan wel het kentekenonderzoek (M2, M10 en M12, zie bijlage D). Het zijn intensiteiten voor de twee rijrichtingen samen.
- De voertuigcategorisering voor de punten M2, M10 en M12 is bepaald aan de hand van het kentekenonderzoek (zie bijlage D). Voor de overige meetpunten is door het CARII-model een standaard-bepaling toegepast. De aantallen autobussen zijn bepaald aan de hand van de tellingen van de VRIs en de dienstregeling van de lijndiensten.
- De afstand tot de wegas is de afstand van wegas tot bebouwing, bepaald met behulp van Google Earth. Dit is berekend op de locaties van de X en Y coördinaten (Rijksdriehoekstelsel) van de meetpunten.

Meerpunt nr.	Straat naam	Coördinaten X (m) Y (m)	Intensiteit (mvf/etm)	Fracties licht middel zwaar autob.				Parkkeer beweeg.	Snelheids type	Weg type	Bomen factor	Afstand tot wegas	Fractie stagnatie
M1	Delfplein	104712 493136	18402	0,83	0,07	0,08	0,02	0	Stadsverkeer met minder congestie	Basistype	1,25	60	0,15
M2	Delfplein	104712 493136	18910	0,87	0,09	0,02	0,02	0	Stadsverkeer met minder congestie	Basistype	1,25	60	0,15
M3	Delfplein	104727 493054	22455	0,92	0,03	0,03	0,02	0	Stadsverkeer met minder congestie	Basistype	1,25	60	0,15
M4	Rijksstraatweg	104691 492949	9766	0,92	0,02	0,02	0,05	0	Normaal stadsverkeer	Straatcanyon ...	1	30	0,15
M5	Vondelweg	104842 492947	15154	0,84	0,07	0,09	0	0	Normaal stadsverkeer	Beide zijden van ...	1,25	50	0,15
M6	Vondelweg	105190 492756	12583	0,84	0,07	0,09	0,01	0	Normaal stadsverkeer	Eenzijdige bebouwing, weg met...	1,5	25	0,15
M7	N208	104040 491935	22207	0,76	0,12	0,13	0	0	Snelweg algemeen	weg door open terrein...	1,5	300	0,15
M8	N208	104279 492336	21910	0,75	0,12	0,13	0	0	Snelweg algemeen	Eenzijdige bebouwing, weg met...	1,5	30	0,15
M9	Rijksstraatweg	104899 491582	13111	0,94	0,01	0,02	0,04	0	Normaal stadsverkeer	Basistype	1,25	30	0,15
M15	Vondelweg	105301 491228	14726	0,84	0,07	0,09	0	0	Stadsverkeer met minder congestie	Eenzijdige bebouwing, weg met...	1,25	15	0,15
M10	Jan Gijzenkade	104288 492114	3786	0,89	0,1	0,01	0	0	Normaal stadsverkeer	Eenzijdige bebouwing, weg met...	1,5	20	0,15
M11	Spaarndamsebrug	105245 491065	15434	0,83	0,07	0,09	0	0	Stadsverkeer met minder congestie	Straatcanyon ...	1	20	0,15
M12	Spaarndamsebrug	105245 491065	10632	0,86	0,12	0,02	0,01	0	Stadsverkeer met minder congestie	Eenzijdige bebouwing, weg met...	1	20	0,15
M13	Spaarndamseweg	105177 490879	13063	0,97	0,01	0,02	0,01	0	Stadsverkeer met minder congestie	Eenzijdige bebouwing, weg met...	1	20	0,15
M14	Schooterbrug	105289 490805	12185	0,78	0,11	0,12	0	0	Stadsverkeer met minder congestie	weg door open terrein...	1	300	0,15



Wageningen UR, Wetenschapswinkel
Postbus 9101
6700 HB Wageningen
T (0317) 48 39 08
E wetenschapswinkel@wur.nl

www.wageningenUR.nl/wetenschapswinkel

Wageningen UR (University & Research centre) ondersteunt met de Wetenschapswinkel maatschappelijke organisaties als verenigingen, actiegroepen en belangenorganisaties. Deze kunnen bij ons terecht met onderzoeksvragen die een maatschappelijk doel dienen. Samen met studenten, onderzoekers en maatschappelijke groepen maken wij inspirerende onderzoeksprojecten mogelijk.

