

**RECONSTRUCTIE N209 HOEFWEG:
VERKEERSKUNDIGE ANALYSE EN
AFWEGING KRUISPUNTVORMEN**

PROVINCIE ZUID-HOLLAND, RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZUID-
HOLLAND, GEMEENTEN BLEISWIJK EN ZOETERMEER

12 februari 2002
110612/CE2/009/000116

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Doel van het rapport	5
1.3	Leeswijzer	6
2	Werkwijze en uitgangspunten	7
2.1	Studiegebied	7
2.2	Werkwijze	7
2.3	Varianten	8
2.4	Uitgangspunten	10
2.5	Intensiteiten	10
3	Resultaten kruispuntberekeningen	13
3.1	Verlengde Australiëweg	13
3.2	Zoetermeerselaan	14
3.2.1	T-kruispunt	14
3.2.2	Kruispunt met aansluiting A12 – zonder lus	15
3.2.3	Kruispunt met aansluiting A12 – met lus	16
3.3	Aansluiting A12 – Noord	17
3.3.1	Haarlemmermeer	17
3.3.2	Kwart klaverblad	18
3.4	Aansluiting A12 – Zuid	19
3.5	Laan van Mathenesse – veilingen	20
3.5.1	Vierarmig kruispunt	20
3.5.2	Bajonetaansluiting	21
3.6	Koppelingen	23
3.6.1	Algemeen	23
3.6.2	Zoetermeerselaan/Noordelijke aansluiting A12 – Zuidelijke aansluiting A12	24
3.6.3	Zoetermeerselaan – Noordelijke aansluiting A12 – Zuidelijke aansluiting A12	25
3.6.4	Bajonet veilingen	28
4	Analyse	31
4.1	Uitgangspunten analyse	31
4.2	Beschouwing varianten Zoetermeerselaan	32
4.2.1	Kwart klaverblad en Zoetermeerselaan naar het zuiden (gelijkvloers)	32
4.2.2	Kwart klaverblad en Zoetermeerselaan op de huidige locatie (gelijkvloers)	33
4.2.3	Kwart klaverblad en Zoetermeerselaan naar het noorden (gelijkvloers)	34
4.3	Beschouwing oplossingsrichtingen Laan van Mathenesse - veilingen	35
4.3.1	Vormgeving aansluiting	36
4.3.2	Aansluiting Laan van Mathenesse zuidelijk via Violierenweg	37
4.3.3	Aansluiting Laan van Mathenesse via nieuwe verbinding in bedrijventerrein	37
4.3.4	Aansluiting Laan van Mathenesse via nieuwe parallelverbinding aan N209	38

5 Conclusies	39
5.1 Conclusies Noordzijde A12	39
5.2 Conclusies zuidzijde A12	40
 Bijlage 1 Literatuur	 43
Bijlage 2 Bewerkingen intensiteiten	45
Bijlage 3 Basisgegevens intensiteiten (modelcijfers 2010)	49
Bijlage 4 Gebruikte intensiteiten ochtendspits 2015	51
Bijlage 5 Gebruikte intensiteiten avondspits 2015	53
Bijlage 6 Signaalgroepnummering	55
Bijlage 7 COCON-berekeningen	59
 Colofon	 61

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1

ACHTERGROND

De Stuurgroep MER N209 heeft op 17 september 2001 gevraagd om de afweging van bepaalde varianten voor de aansluiting van de Zoetermeerselaan en de Laan van Mathenesse/veilingen nader uit te werken met (gekoppelde) VRI-berekeningen en principeschetsen. Daarmee kunnen de verkeerskundige voor- en nadelen van die kruisingen beter afgewogen worden.

In het projectgroeptoverleg van 23 oktober 2001 zijn de belangrijkste resultaten gepresenteerd en besproken. Deze resultaten vormden de basis voor de bestuurlijke afwegingsnotitie "Uitwerking en afweging aansluitpunten Zoetermeerselaan en Laan van Mathenesse/veilingen", zoals besproken in de Stuurgroep van 5 november 2001. Daarin is namens de projectgroep toegezegd dat in een aparte rapportage een gedetailleerde onderbouwing en verantwoording gegeven zal worden.

Een eerste versie van die rapportage is behandeld in de projectgroep van 15 november 2001. In dat overleg is afgesproken dat ARCADIS de rapportage uitbreidt en aanpast naar een totaalrapportage waarin alle aansluitpunten van het N209 wegvak worden behandeld. Deze rapportage dient in die vorm als:

- basis voor de voorontwerp-werkzaamheden, en als,
- nadere onderbouwing voor het MER.

Onderhavig rapport is het eindconcept van de gevraagde totaalrapportage. Nadat de rapportage in de projectgroep is besproken, is bestuurlijke vaststelling aan de orde. *Daarmee kan een dergelijke rapportage worden beschouwd als update van de "Beslispuntennotitie" van de provincie Zuid-Holland, de gemeenten Bleiswijk en Zoetermeer en Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland (2000).*

1.2

DOEL VAN HET RAPPORT

In dit rapport wordt met name informatie gegeven over de resultaten van nieuwe VRI-berekeningen per kruispunt. In aanvulling op de eerdere informatie van IBZH (Reconstructie N209; Verkeerskundige analyse; 16 februari 2000) en Goudappel (Opstellen verkeerscijfers N209; Eindrapport; 18 juni 1999) gaat het hierbij om aangepaste VRI-berekeningen die inzicht geven in de benodigde vormgeving van de kruispunten in de verschillende varianten en die onderdeel uitmaken van de vier integrale alternatieven uit de Projectnota/MER. De benodigde vormgeving betreft het aantal rij-/opstelstroken en de lengte daarvan.

Deze nieuwe informatie is gebruikt om een verkeerskundige onderbouwing en vergelijking van varianten per aansluiting (inclusief enkele principeschetsen) te geven.

1.3

LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 bevat de beschrijving van de werkwijze en de uitgangspunten. Tevens worden de verschillende onderzochte varianten kort beschreven. Hoofdstuk 3 bevat, per kruispunt, de resultaten van de berekeningen voor de verschillende varianten.

In hoofdstuk 4 bevat de verkeerskundige analyse voor wat betreft zaken als bewegwijzering en de effecten van de parallelstructuur. De eindconclusies zijn tenslotte weergegeven in hoofdstuk 5.

In de bijlagen zijn de relevante en specifieke gegevens inzake de kruispuntberekeningen en de onderliggende gegevens terug te vinden. Dit betreft onder andere de intensiteiten en de gehanteerde nummering van signaalgroepen. De databases van de COCON-berekeningen zijn los op CD-rom toegevoegd.

HOOFDSTUK

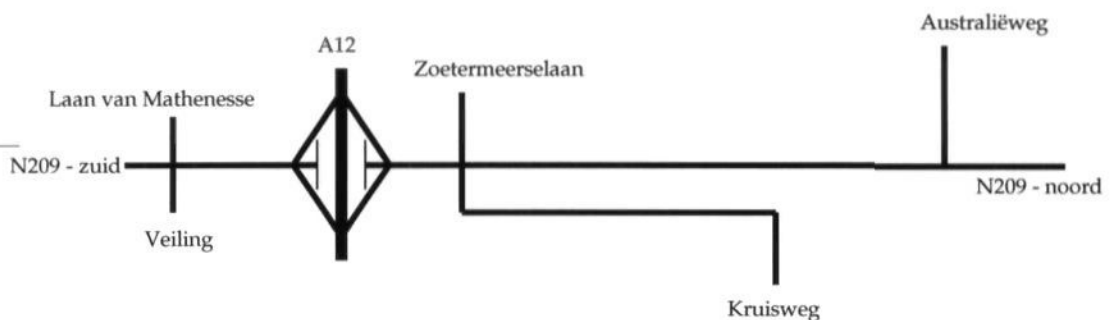
2

Werkwijze en uitgangspunten

2.1 STUDIEGEBIED

Het studiegebied betreft de N209 vanaf Verlengde Australiëweg aan de noordzijde van de A12 tot en met de Laan van Mathenesse en ontsluiting van de veilingen. Figuur 2.1 geeft een schematisch overzicht van de verschillende kruispunten in het genoemde studiegebied (in de autonome situatie).

Figuur 2.1: Schematische weergave studiegebied (autonome situatie)



De volgende kruispunten met de N209 zijn in dit rapport beschouwd:

1. Verlengde Australiëweg.
2. Zoetermeerselaan.
3. Noordelijke aansluiting A12.
4. Zuidelijke aansluiting A12.
5. Laan van Mathenesse – veilingen.

De Kruisweg is in geen van de onderzochte varianten rechtstreeks aangesloten op de N209. In plaats daarvan kruist de Kruisweg ongelijkvloers de N209 en sluit aan op de parallelstructuur tussen de Zoetermeerselaan en de (Verlengde) Australiëweg.

2.2 WERKWIJZE

Met behulp van het programma COCON zijn zogenaamde VRI-berekeningen uitgevoerd voor de afzonderlijke kruispunten in de diverse varianten (zie paragraaf 2.3). Hierbij is per variant bepaald welke vormgeving minimaal nodig is om het verwachte verkeersaanbod te kunnen verwerken. De vormgeving laat zich omschrijven als het aantal opstelstroken en de lengte daarvan.

De basisvormgeving van alle doorgerekende kruispunten is een kruispunt met voor iedere richting één opstelstrook. Indien deze vormgeving onvoldoende is om het verkeersaanbod te kunnen verwerken is door het toevoegen van extra opstelstroken gezocht naar de minimaal benodigde vormgeving. De berekeningen zijn uitgevoerd voor zowel de ochtend-

als de avondspits in het jaar 2015. De resulterende benodigde vormgeving is voldoende om in beide spitsen het verkeersaanbod te kunnen verwerken. In hoofdstuk 3 zijn voor ieder kruispunt de rekenresultaten van deze uiteindelijke vormgeving gepresenteerd. Tussentijdse berekeningen zijn niet opgenomen.

Bij de berekeningen is steeds gezocht naar een zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik. Bij deze eerste stap is nog geen rekening gehouden met de gevolgen van andere, nabijgelegen kruispunten.

Vervolgens is gekeken naar de verkeersafwikkeling in een iets groter verband. Bij kruispunten die op korte afstand van elkaar liggen is het gewenst of zelfs noodzakelijk dat de zware verkeersstromen gekoppeld worden. Zonder koppeling kan bijvoorbeeld de kans bestaan dat de wachtrij voor het ene kruispunt het stroomopwaartsgelegen kruispunt blokkeert.

De wens/noodzaak tot koppelen kan gevolgen hebben voor de vormgeving. Een voedende richting met twee rijstroken is bijvoorbeeld niet te koppelen met een volgrichting die slechts één rijstrook heeft. Een voedende richting is de richting waar het gekoppelde verkeer als eerste langsrijdt; bij koppeling van twee richtingen is het de richting op het eerste kruispunt waar men meestal moet stoppen. De volgrichting is de richting waar het verkeer vervolgens langsrijdt (op het volgende kruispunt) en waar men bij een goede koppeling niet hoeft te stoppen.

Onderzocht is de koppeling van de Zoetermeerselaan met de noordelijke en de zuidelijke aansluiting op de A12. Ook hier is zowel de ochtend- als de avondspits doorgerekend. Deze beide stappen worden in hoofdstuk 3 toegelicht.

De uitgangspunten en randvoorwaarden voor de berekeningen zijn opgenomen in de paragraaf 2.4 en paragraaf 2.5. Het betreft hier respectievelijk de verkeersregeltechnische uitgangspunten en de gehanteerde intensiteiten.

Tenslotte is een verkeerskundige analyse gemaakt (hoofdstuk 4). Hierin zijn gekwantificeerde aspecten als de VRI-berekeningen meegenomen, maar ook aspecten als van bewegwijzering en de afwikkeling bij ongelijkvloerse oplossingen.

2.3

VARIANTEN

Verlengde Australiëweg

De Verlengde Australiëweg kent twee verschillende aansluitvormen:

- T-kruispunt.
- Ongelijkvloerse aansluiting (trompetvorm).

Voor de ongelijkvloerse vormgeving zijn geen VRI-berekeningen uitgevoerd omdat er geen conflicten zijn die door een VRI geregeld moeten worden.

Een geregelde rotonde ter plaatse van de Verlengde Australiëweg is niet in detail onderzocht. De hoge intensiteiten maken een ongeregelde meerstrooksrotonde onmogelijk (te lage capaciteit). Een geregelde meerstrooksrotonde zal niet leiden tot een lager aantal stroken dan bij een normale VRI (zie hoofdstuk 3). Het ruimtebeslag zal zeer groot zijn

omdat de diameter van de rotonde groot moet zijn om het vrachtverkeer goed te kunnen afwikkelen.

Ten opzichte van een gewone VRI is de capaciteit van de rotonde lager en het ruimtegebruik groter.

Zoetermeerselaan

Voor de Zoetermeerselaan zijn drie aansluitvormen bekeken:

- T-kruispunt.
- Normaal vierarmig kruispunt ter plaatse van de noordelijke aansluiting A12.
- Vierarmig kruispunt ter plaatse van de noordelijke aansluiting A12 met een ongelijkvloerse lus aan de noordzijde.

De exacte plaats van aansluiten op de N209 varieert tussen diverse oplossingen. Dit heeft niet direct invloed op de lokaal benodigde opstelruimte en de vormgeving. Er is daarom slechts één VRI-berekening uitgevoerd, onafhankelijk van de ligging van het kruispunt. In samenhang met andere kruispunten (koppelingen) en bij de analyse kan dat wel effect hebben. Bij de koppelingen en de analyse is daaraan aandacht geschonken.

Het vierarmig kruispunt kan worden uitgevoerd als normaal kruispunt waarbij vanaf iedere kruispuntarm linksaf, rechtsaf en rechtdoor mag worden gereden. Om het kruispunt te ontlasten kan een deel van het verkeer ongelijkvloers worden afgewikkeld via een lus ten noorden van het kruispunt. Vanaf de zuidelijke tak van de N209 is het niet toegestaan linksaf te slaan richting de Zoetermeerselaan. Hetzelfde geldt voor het rechtdoorgaande verkeer vanaf de noordelijke afrit van de A12.

Noordelijke aansluiting A12

Bij de noordelijke aansluiting op de A12 zijn vier verschillende aansluitvormen onderzocht:

- Haarlemmermeeroplossing.
- Kwart klaverblad aan de oostzijde.
- Kwart klaverblad aan de oostzijde met Zoetermeerselaan als vierde kruispuntarm aan de westzijde (normaal vierarmig kruispunt).
- Kwart klaverblad aan de oostzijde met Zoetermeerselaan als vierde kruispuntarm aan de westzijde (met ongelijkvloerse lus aan de noordzijde).

De laatste twee kruispunten zijn dezelfde als de laatste twee van de Zoetermeerselaan en worden in hoofdstuk 3 behandeld bij de Zoetermeerselaan.

Zuidelijke aansluiting A12

Voor de zuidelijke aansluiting op de A12 is uitsluitend gekeken naar:

- Kwart klaverblad aan de oostzijde.

Bij een haarlemmermeeroplossing komt het kruispunt te liggen in de tunnelbak, tussen het spoor en de A12. Zoals besloten in de stuurgroep N209 is dit geen optie en derhalve niet verder uitgewerkt.

Laan van Mathenesse - veilingen

Dit kruispunt kent drie verschillende aansluitvormen die zijn onderzocht:

- Vierarmig kruispunt.
- Bajonet met Laan van Mathenesse als meest noordelijke tak.
- Haarlemmermeeroplossing.

Bij de Haarlemmermeeroplossing is de N209 de doorgaande weg met toe- en afritten naar de rotondes bij de veilingen en de Laan van Mathenesse. Van deze variant zijn uiteraard geen VRI's doorgerekend.

2.4**UITGANGSPUNTEN**

De gehanteerde intensiteiten zijn verkregen door het bewerken van een set basisgegevens. De uitgevoerde bewerkingen zijn kort beschreven in paragraaf 2.5 en uitgebreider in bijlage 2. De basisgegevens en de gebruikte intensiteiten staan in de bijlagen 3 respectievelijk 4.

Naast de verkeersintensiteiten is een aantal andere cijfers uitgangspunt voor de VRI-berekeningen:

- Capaciteit per rijstrook
 - Rechtsaf 1800 pae/uur
 - Rechtdoor 2000 pae/uur
 - Linksaf 1900 pae/uur
- Maximaal toegestane cyclustijd 120 seconden
- Maximaal toegestane belastinggraad 0,80
- Cyclustijdformule:

$$C = (1,2 * Tv + 5,0) / (1 - Y)$$
 waarin Tv= verliestijd en Y= belastinggraad
- Vastgroentijd 7 seconden
- Geeltijd 3 seconden
- Benut geel 3 seconden
- Optrekverlies bij startgroen 1 seconde
- De regelingen zijn conflictvrij.
- De ontruimingstijden zijn niet berekend maar voor alle conflicten op 3 seconden gesteld.
- Er is geen langzaam verkeer op het kruispunt aanwezig.
- De snelheid op de N209 is 50 km/uur vanwege hellingen en vele vrachtwagens.

In de berekeningen is op alle kruispunten in alle varianten dezelfde richtingnummering toegepast, steeds beginnend op de oostelijke tak. Per kruispunt is in bijlage 6 de nummering opgenomen. In het vervolg van dit rapport zal deze nummering meermalen gebruikt worden om de resultaten toe te lichten.

2.5**INTENSITEITEN**

Voor de VRI-berekeningen zijn per kruispunt voor zowel de ochtend- als de avondspits in 2015 zogenaamde stromenplaatjes nodig: het aantal pae voor rechtsaf, linksaf en rechtdoor. Hierbij staat pae voor de personenauto-equivalent. Dit wordt gebruikt om de invloed van vrachtverkeer tot uitdrukking te kunnen brengen in één intensiteitscijfer.

Als basis voor de intensiteiten is gekozen voor de cijfers van het verkeersmodel van Goudappel Coffeng voor de avondspits van 2010 (in motorvoertuigen per uur - mvt/uur). Het verkeersmodel bevat ondergrens- en bovengrensintensiteiten. Conform de gemaakte keuze in de Beslisnotitie (2000) zijn de ondergrensintensiteiten gebruikt in deze studie. In de toedeling van de ondergrenssituatie is rekening gehouden met de gevolgen van congestie op het wegennet.

Om de benodigde spitsuurcijfers voor 2015 te verkrijgen zijn de basisgegevens in vijf stappen bewerkt.

Stap 1 – omrekenen van mvt naar pae

Het aandeel vrachtverkeer in de modelcijfers is niet bekend. Voor een aantal stromen is het aandeel vrachtverkeer door Goudappel Coffeng afgeleid uit verschillende bronnen en vastgesteld in de projectgroep op 23 oktober 2001 (Goudappel Coffeng, MER N209; kenmerk BWK012/Ksp). Het betreft hier voornamelijk de stromen rond de veilingen en de aansluitingen op de A12.

Voor de overige stromen is aangenomen dat het aandeel vrachtverkeer 10% is. De omrekenfactor voor vrachtverkeer is gesteld op 2,0. Dit is een veelgebruikte gemiddelde waarde voor vrachtverkeer.

Het resultaat zijn avondspitsintensiteiten voor 2010 in pae/uur.

Stap 2 – ophogen van 2010 naar 2015

Het prognosejaar voor de berekeningen is 2015. Er is gerekend met 2% groei per jaar, opnieuw voor alle verkeersstromen, voor 5 jaar.

Dit betekent een vermenigvuldigingsfactor in stap 2 van 1,10. Het resultaat zijn avondspitsintensiteiten voor 2015 in pae/uur.

Stap 3 – correctie Kruisweg

De Kruisweg is in het model van Goudappel Coffeng rechtstreeks aangesloten op de N209. In de verschillende doorgerekende varianten kruist de Kruisweg steeds ongelijkvloers de N209 en takt aan op de parallelstructuur nabij de Zoetermeerselaan. Het verkeer van en naar de Kruisweg is daarom verplaatst naar het kruispunt N209 - Zoetermeerselaan. Het resultaat zijn voor de verkeersstructuur gecorrigeerde intensiteiten voor de avondspits in 2015 in pae/uur.

Stap 4 – afleiden HB-tabel

In verband met door te rekenen koppelingen is het nodig om de verkeersstromen over meerdere kruispunten te kennen. Omdat deze gegevens niet direct uit de modelcijfers zijn af te leiden is er voor gekozen om de voertuigstromen af te leiden met behulp van een Furness-proces. Dit proces zorgt ervoor dat de randen van een matrix hetzelfde blijven, en dat de cellen zodanig worden aangepast dat ze aansluiten bij de randen. Dit gebeurt door de celinhouden beurtelings horizontaal of verticaal bij elkaar op te tellen en aan te passen aan de overeenkomstige randen van de matrix (Hoofdstuk 5.2; Modelling Transport, Ortuzar en Willumsen). Een meer gedetailleerde beschrijving van deze stap is opgenomen in bijlage 2.

Omdat ook gerekend wordt voor de ochtendspits is de HB-tabel van de avondspits gespiegeld om de ochtendspits te verkrijgen.

De kruispunten N209 – Verlengde Australiëweg en N209 – Laan van Mathenesse – veilingen wordt niet gekoppeld met de andere kruispunten. Daarom zijn deze kruispunten niet meegenomen in het Furness-proces. Stap 4 is derhalve slechts deels van toepassing op deze kruispunten; de ochtendspits is ook hier verkregen door de avondspits te spiegelen.

Het resultaat van deze stap zijn verkeersstromen (over meerdere kruispunten) voor de ochtend- en de avondspits in 2015 in pae/uur.

Stap 5- vaststellen intensiteiten op afslagniveau

De HB-tabellen voor de beide spitsperioden zijn per kruispunt vertaald naar intensiteiten per afslagbeweging.

Voor de kruispunten N209 – Verlengde Australiëweg en N209 – Laan van Mathenesse – veilingen zijn de resultaten van de vorige stap uiteraard niet meer bewerkt.

Het resultaat zijn kruispuntstromen voor de basisvormgeving voor beide spitsperioden in 2015 in pae/uur. Bijlagen 4 en 5 geven een overzicht van die intensiteiten voor respectievelijk de ochtend- en de avondspits.

HOOFDSTUK 3 Resultaten kruispuntberekeningen

3.1 VERLENGDE AUSTRALIËWEG

Bijlage 6 geeft de gehanteerde richtingnummering per kruispunt.

De avondspits is op dit kruispunt maatgevend. De gegevens in tabel 3.1 laten dit zien. De oorzaak is de drukke stroom vanuit zuidelijke richting linksaf naar de Australiëweg (richting 6).

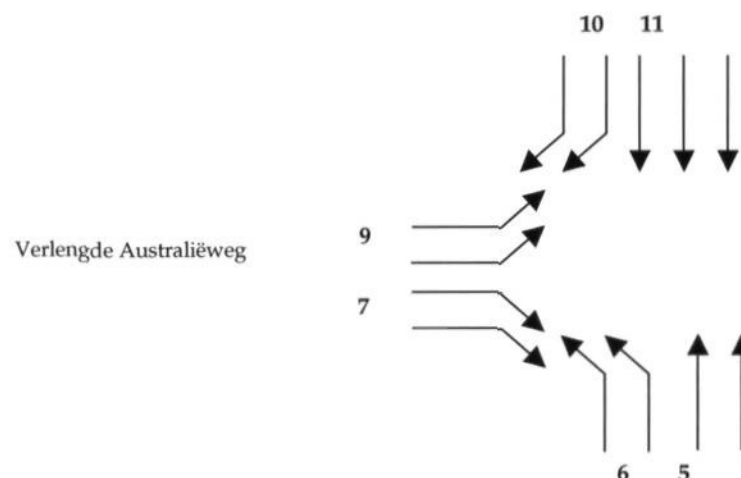
Tabel 3.1: Resultaten VRI-berekeningen N209 – Verlengde Australiëweg

Spitsperiode	Maatgevende conflictgroep	Belastingsgraad	Cyclustijd (sec)
Ochtend	7 – 11	0,68	48
Avond	6 – 9 – 11	0,78	99

Er is weinig ruimte voor verdere verkeersgroei; de belastingsgraad ligt met 0,78 al erg dicht bij het toegestane maximum van 0,80.

Verschillende richtingen hebben twee opstelstroken nodig om het verkeer te kunnen verwerken. Op de noordelijke tak van de N209 krijgt het rechtdoorgaande verkeer (richting 11) zelfs drie stroken (zie figuur 3.1). Een derde opstelstrook op richting 6 is, uit capaciteitsoogpunt, te verkiezen boven de derde opstelstrook van richting 11. Drie afslaande stroken zijn echter niet wenselijk met het oog op de verkeersveiligheid.

Figuur 3.1: Benodigde opstelstroken N209 – Verlengde Australiëweg



Tabel 3.2 geeft de benodigde opstellengte voor de verschillende richtingen bij de vormgeving conform figuur 3.1. Hierbij is uitgegaan van een overschrijdingskans van 5%. Dat wil zeggen dat in 5% van de gevallen de opstellengte niet voldoende is. Hierbij is de langste wachtrij van ochtend- en avondspits opgenomen. De weergegeven waarden zijn dus niet de gemiddelde wachtrijlengten.

Tabel 3.2: Benodigde opstellengte N209 – Verlengde Australiëweg

Richting	Benodigde opstellengte (meter)
5	70
6	160
7	85
9	85
10	85
11	90

Uit de gegevens blijkt er vooral op richting 6 een lange wachtrij staat. Gezien de afstand tot de omliggende kruispunten op de N209 en de Australiëweg bestaat er geen risico voor het blokkeren van andere kruispunten door de wachtrijen.

3.2 ZOETERMEERSELAAN

3.2.1 T-KRUISPUNT

In geval van aansluiting van de Zoetermeerselaan op de N209 ten noorden van de aansluiting A12 is het een T-kruispunt. De exacte ligging van het kruispunt (dichtbij of ver van de A12) is bij deze berekening nog niet van belang. Hieraan wordt in paragraaf 3.6 bij de koppeling en in hoofdstuk 4 bij de analyse aandacht geschonken.

Bijlage 6 geeft de richtingnummers voor het kruispunt.

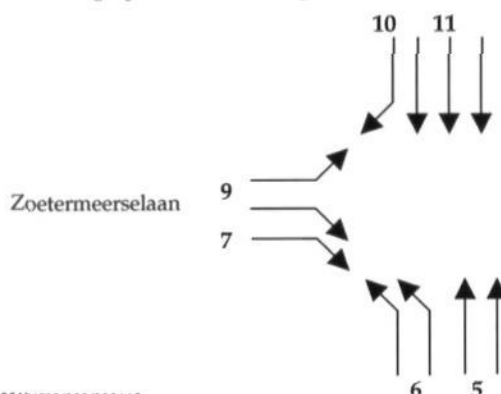
Tabel 3.3: Resultaten VRI-berekeningen N209 – Zoetermeerselaan (T-kruispunt)

Spitsperiode	Maatgevende conflictgroep	Belastingsgraad	Cyclustijd (sec)
Ochtend	6 – 9 – 11	0,74	86
Avond	5 – 9	0,76	56

In tegenstelling tot de het kruispunt met de Australiëweg is geen duidelijk maatgevende spits aan te geven. In beide spitsen is er weinig ruimte voor koppelingen en/of verdere verkeersgroei. Daarvoor is de belastingsgraad al te hoog.

Om deze belastingsgraad te bereiken is al een groot kruispunt nodig met veel opstelstroken, zie figuur 3.2. Dit is het gevolg van zware stromen rechtdoor over de N209 en van de aansluiting op de A12 richting de Zoetermeerselaan vice versa.

Figuur 3.2: Benodigde opstelstroken N209 - Zoetermeerselaan



De gegevens in tabel 3.4 laten zien dat de wachtrijen op de N209 vrij lang zijn. Aan de noordzijde is dat geen probleem omdat er geen gevaar bestaat voor het blokkeren van het kruispunt met de Australiëweg. Afhankelijk van de afstand tussen de noordelijke aansluiting met de A12 en de Zoetermeerselaan kan aan de zuidzijde wel een probleem ontstaan als er niet gekoppeld wordt. Met behulp van een koppeling kunnen lange wachtrijen tussen de kruispunten worden voorkomen.

Tabel 3.4: Benodigde opstellengte N209 – Zoetermeerselaan (T-kruispunt)

Richting	Benodigde opstellengte (meter)
5	110
6	115
7	60
9	80
10	45
11	130

3.2.2

KRUISPUNT MET AANSLUITING A12 – ZONDER LUS

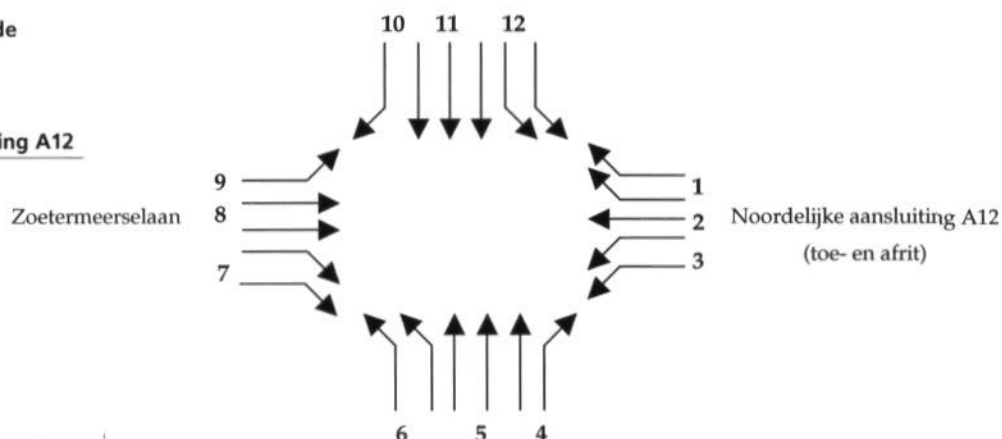
In deze variant wordt de Zoetermeerselaan aangesloten tegenover de noordelijke aansluiting A12 (kwart klaverblad). Het kruispunt is een normaal vierarmig kruispunt waarbij alle afslagbewegingen zijn toegestaan. In bijlage 6 zijn de richtingnummers terug te vinden.

Tabel 3.5: Resultaten VRI-berekeningen N209 – Zoetermeerselaan – aansluiting A12

Spitsperiode	Maatgevende conflictgroep	Belastingsgraad	Cyclustijd (sec)
Ochtend	3 – 6 – 8 – 11	0,75	118
Avond	2 – 5 – 9 – 12	0,71	84

Ondanks een zeer forse vormgeving (zie figuur 3.3) is het maar net mogelijk om het verkeer af te wikkelen. In beide spitsen zijn de richtingen in de maatgevende conflictgroep totaal verschillend. Dit is het gevolg van de sterk wisselende spitsrichting. Er is nog wel enige ruimte in de regeling om een koppeling met de zuidelijke aansluiting A12 te realiseren. Echte ruimte voor verdere verkeersgroei is dan feitelijk niet meer aanwezig.

Figuur 3.3: Benodigde opstelstroken Zoetermeerselaan - noordelijke aansluiting A12



Zoals in tabel 3.6 is terug te vinden zijn op alle takken van het kruispunt tamelijk lange opstelstroken noodzakelijk.

Tabel 3.6: Benodigde opstellengte N209 – Zoetermeerselaan – aansluiting A12

Richting	Benodigde opstellengte (meter)
1	90
2	120
3	150
4	90
5	100
6	120
7	70
8	60
9	100
10	80
11	150
12	100

3.2.3

KRUISPUNT MET AANSLUITING A12 – MET LUS

Ten opzichte van de voorgaande berekening zijn enkele richtingen verboden. Vanuit zuidelijke richting is het niet meer toegestaan om linksaf naar de Zoetermeerselaan te rijden (richting 6 in de voorgaande variant). Ook vanaf de noordelijke afrit van de A12 mag niet meer worden overgestoken naar de Zoetermeerselaan (richting 2 in de voorgaande variant). Dit verkeer dient om te rijden via een ongelijkvloerse lus iets ten noorden van het kruispunt. Het omrijden levert een minder complex kruispunt op. De totale hoeveelheid verkeer neemt echter niet af, wel wijzigen sommige stromen qua omvang. Richting 5 wordt bijvoorbeeld drukker omdat het verkeer dat op richting 6 zat nu recht door richting de lus rijdt. Richting 10 (rechtsaf vanaf N209 – noord) is door het wegvallen van de richtingen 2 en 6 feitelijk een vrije rechtsaffer geworden. Al deze wijzigingen leveren de volgende resultaten op.

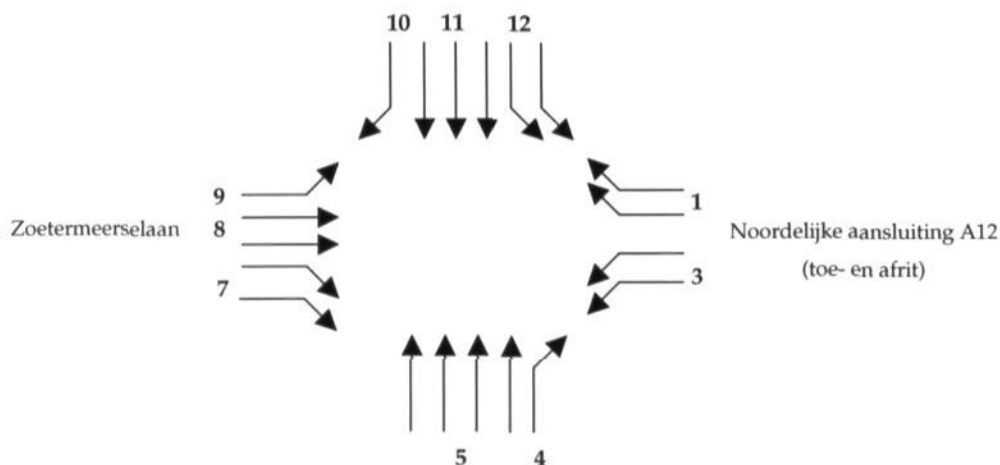
Tabel 3.7: Resultaten VRI-berekeningen N209 – Zoetermeerselaan – aansluiting A12 (incl.lus)

Spitsperiode	Maatgevende conflictgroep	Belastingsgraad	Cyclustijd (sec)
Ochtend	3 – 5 – 8 – 12	0,67	102
Avond	1 – 5 – 9	0,76	83

De gewijzigde verkeersstromen leveren een iets minder zwaar belast kruispunt op in de ochtendspits. Dat uit zich nauwelijks in de cyclustijd. Wel is er iets meer ruimte voor een eventuele koppeling en de opvang van verdere verkeersgroei.

Voor de avondspits is het effect echter negatief. Dit is het gevolg van het drukker worden van de richtingen 1 en 5. Zelfs het toevoegen van een vierde strook (zie figuur 3.4) op richting 5 is onvoldoende om de afwikkeling niet te laten verslechteren. Een extra strook op richting 5 maakt ook een eventuele koppeling met de zuidelijke aansluiting A12 direct duurder. Om de koppeling zinvol te maken zijn tussen beide aansluitingen A12 vier rijstroken nodig en dient ook de zuidelijke aansluiting A12 extra opstelstroken te krijgen.

Figuur 3.4: Benodigde opstelstroken Zoetermeerselaan - noordelijke aansluiting A12 (incl. lus)



Ten opzichte van de hier gepresenteerde resultaten is een verbetering nog mogelijk door een derde rechtsafstrook te maken op richting 1 (rechtsaf vanaf de afrit).

Tabel 3.8 toont de benodigde opstellengte op de verschillende richtingen. Er zijn geen grote verschillen met de opstellengten in de vorige variant, met uitzondering van richting 7. Deze richting zit wat gunstiger in de regeling, waardoor de wachtrijslengte beduidend afneemt.

Tabel 3.8: Benodigde opstellengte N209 – Zoetermeerselaan – aansluiting A12 (incl.lus)

Richting	Benodigde opstellengte (meter)
1	130
3	130
4	90
5	100
7	70
8	60
9	90
10	n.v.t.
11	140
12	100

3.3 AANSLUITING A12 – NOORD

3.3.1 HAARLEMMERMEER

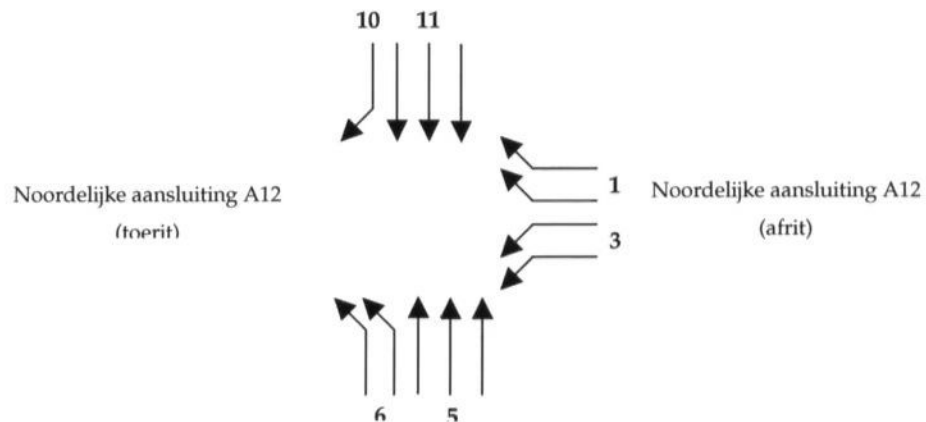
Zonder de aantakking van de Zoetermeerselaan wordt het kruispunt van de noordelijke aansluiting A12 veel overzichtelijker. Bij de Haarlemmermeeroplossing leidt dat tot duidelijk lagere cyclustijden (zie tabel 3.9) en minder opstelstroken (zie figuur 3.5).

Tabel 3.9: Resultaten VRI-berekeningen noordelijke aansluiting A12 (Haarlemmermeer)

Spitsperiode	Maatgevende conflictgroep	Belastingsgraad	Cyclustijd (sec)
Ochtend	3 – 6 – 11	0,76	85
Avond	6 – 10	0,72	59

De belastingsgraad laat wel enige ruimte voor koppeling en verkeersgroei. Maar vooral in de ochtendspits is de ruimte beperkt.

Figuur 3.5: Benodigde opstelstroken noordelijke aansluiting A12 (Haarlemmermeer)



Ondanks de eenvoudiger lay-out van het kruispunt neemt het aantal opstelstroken op de nog bestaande richtingen niet af ten opzichte van de vormgeving met de Zoetermeerselaan (vergelijk figuur 3.3). Het ruimtebeslag blijft dus vrij fors.

Tabel 3.10: Benodigde opstellengte noordelijke aansluiting A12 (Haarlemmermeer)

Richting	Benodigde opstellengte (meter)
1	85
3	110
5	90
6	80
10	70
11	140

Als gevolg van de lagere cyclustijden neemt de benodigde opstellengte op de meeste richtingen af ten opzichte van de vormgeving met de Zoetermeerselaan (vergelijk tabel 3.10 met tabel 3.6). Alleen op de N209 vanuit het noorden treedt er geen verbetering op. De precieze ligging van het kruispunt N209 – Zoetermeerselaan is daarom bijzonder belangrijk.

3.3.2

KWART KLAVERBLAD

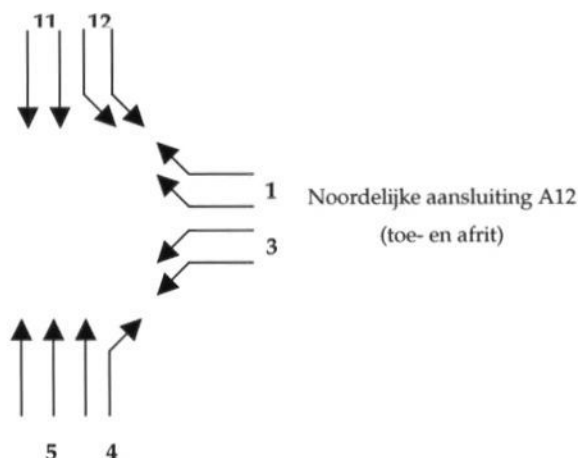
De resultaten in tabel 3.11 laten zien dat het verkeer goed kan worden afgewikkeld. De belastingsgraden liggen voldoende onder de grens van 0,80 om een eventuele koppeling mogelijk te maken. In vergelijking met de Haarlemmermeeroplossing (zie ook tabel 3.9) is de hoogste belastingsgraad iets lager.

Tabel 3.11: Resultaten VRI-berekeningen noordelijke aansluiting A12 (kwart klaverblad)

Spitsperiode	Maatgevende conflictgroep	Belastingsgraad	Cyclustijd (sec)
Ochtend	3 – 5 – 12	0,72	67
Avond	3 – 5 – 12	0,75	77

Deze belastingsgraden worden bereikt met de vormgeving volgens figuur 3.6.

Figuur 3.6: Benodigde opstelstroken noordelijke aansluiting A12 (kwart klaverblad)



Ten opzichte van de Haarlemmermeeroplossing is er één strook minder nodig op de N209 in zuidelijke richting (richting 11, vergelijk met figuur 3.5). Dit heeft wel gevolgen voor de benodigde opstellengte (zie tabel 3.12).

Tabel 3.12: Benodigde opstellengte noordelijke aansluiting A12 (kwart klaverblad)

Richting	Benodigde opstellengte (meter)
1	75
3	105
4	70
5	110
11	130
12	100

De benodigde opstellengte uit noordelijke richting op de N209 is vrij lang. Op richting 11 kan de opstellengte korter worden gemaakt door een derde strook aan te leggen. De regeling wordt niet sneller omdat richting 11 niet in de maatgevende conflictgroep zit, maar de benodigde opstellengte neemt af met 50 meter tot 80 meter.

3.4

AANSLUITING A12 – ZUID

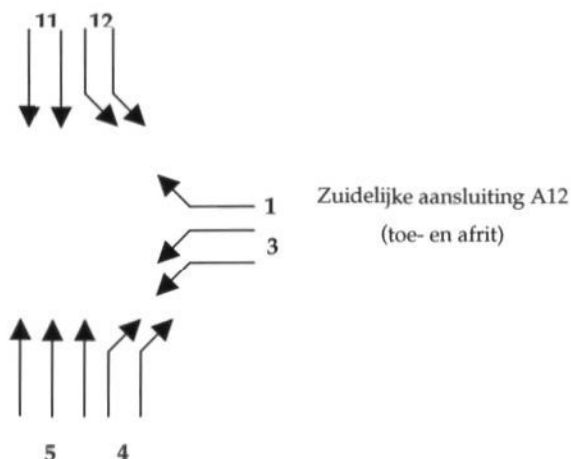
De zuidelijke aansluiting A12 kent enkel de vormgeving volgens een kwart klaverblad. De Belangrijkste rekenresultaten staan in tabel 3.13 en laten een vergelijkbaar beeld zien met dat van de noordelijke aansluiting A12 (als kwart klaverblad).

Tabel 3.13: Resultaten VRI-berekeningen zuidelijke aansluiting A12

Spitsperiode	Maatgevende conflictgroep	Belastingsgraad	Cyclustijd (sec)
Ochtend	1 – 5	0,76	70
Avond	3 – 5 – 12	0,72	66

In de ochtendspits is niet 3-5-12 maar 1-5 de maatgevende conflictgroep. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de rechtsafer vanaf de snelweg (richting 1) bij de zuidelijke aansluiting A12 feitelijk maar één opstelstrook nodig heeft, (zie figuur 3.7).

Figuur 3.7: Benodigde opstelstroken zuidelijke aansluiting A12



Vanuit zuidelijke richting zijn twee rechtsafstroken nodig (richting 4) om de zware stroom verkeer naar de snelweg te kunnen afwikkelen.

Tabel 3.14: Benodigde opstellengte zuidelijke aansluiting A12

Richting	Benodigde opstellengte (meter)
1	105
3	80
4	60
5	90
11	75
12	110

Zoals uit de gegevens in tabel 3.14 blijkt zijn de wachtrijslengten iets korter dan op de noordelijke aansluiting A12. Alleen op richting 12 (linksaf naar de snelweg) is een lange wachtrij van meer dan 100 meter. De wachtrij op richting 1 kan worden verkort door het aanleggen van een tweede opstelstrook. Dit levert een benodigde opstellengte op van 50 meter op richting 1 en meer ruimte voor koppeling en verdere verkeersgroei. De belastingsgraad in de ochtendspits daalt namelijk tot 0,72.

3.5 LAAN VAN MATHENESSE – VEILINGEN

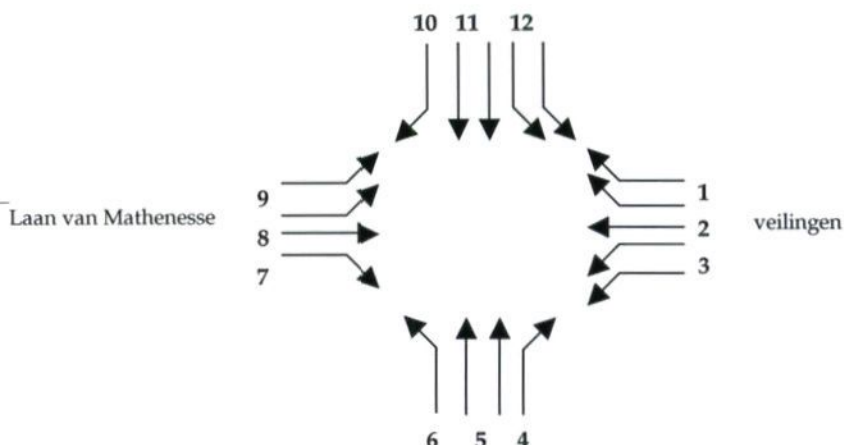
3.5.1 VIERARMIG KRUISPUNT

Het kruispunt N209 – Laan van Mathenesse – veilingen kent duidelijke spitsrichtingen. Vooral vanuit noordelijke richting naar de veilingen en naar de Laan van Mathenesse (en omgekeerd) verschillen de intensiteiten in beide spitsperioden sterk. Dit heeft tot gevolg dat de ochtendspits duidelijk maatgevend is voor de vormgeving. Het vrij grote verschil in belastingsgraad en cyclustijd, zoals tabel 3.15 laat zien, geeft dat aan.

Tabel 3.15: Resultaten VRI-berekeningen Laan van Mathenesse (vierarm)

Spitsperiode	Maatgevende conflictgroep	Belastingsgraad	Cyclustijd (sec)
Ochtend	3 – 5 – 8 – 12	0,77	120
Avond	3 – 6 – 8 – 11	0,67	77

Figuur 3.8: Benodigde opstelstroken Laan van Mathenesse – veilingen (vierarm)



De vormgeving volgens figuur 3.8 kan het verkeer in de ochtend net verwerken. Er is echter geen enkele ruimte voor verdere verkeersgroei. De meest voor de hand liggende oplossing om meer capaciteit te krijgen is het aanleggen van een derde strook op richting 5 (rechtdoor op de N209 in noordelijke richting).

Deze extra strook levert op vrijwel alle richtingen (duidelijk) kortere wachtrijen op dan in tabel 3.17 staat aangegeven.

Tabel 3.16: Benodigde opstellengte Laan van Mathenesse – veilingen (vierarm)

Richting	Benodigde opstellengte (meter)
1	90
2	60
3	100
4	130
5	85
6	75
7	60
8	80
9	70
10	120
11	120
12	135

3.5.2

BAJONETAANSLUITING

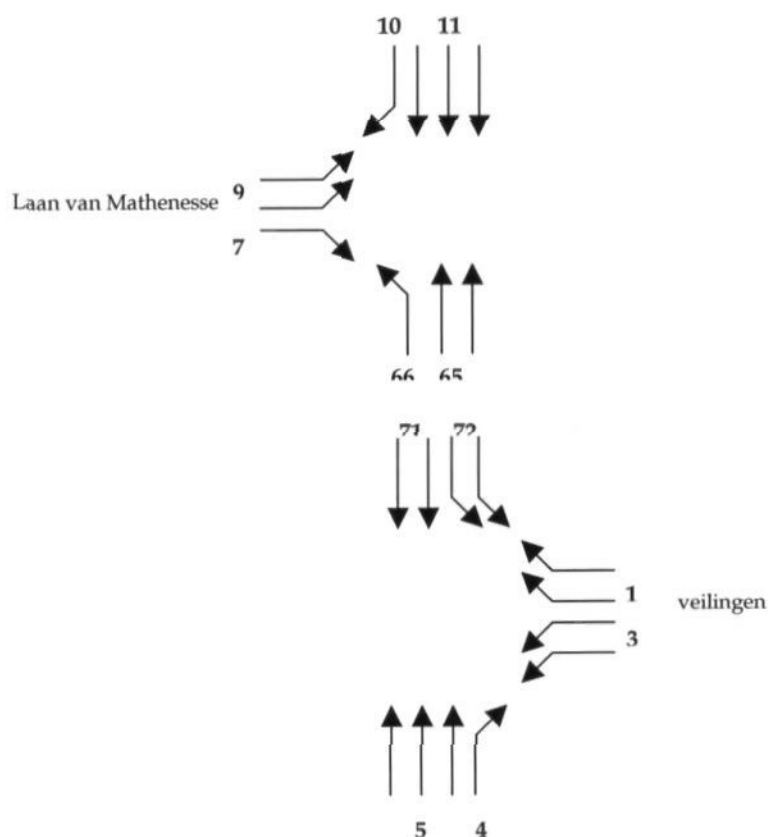
De bajonetaansluiting is eerst doorgerekend als twee aparte T-kruispunten. Om verwarring over richtingnummers te voorkomen, is gewerkt met volgnummers. De gebruikte richtingnummering is terug te vinden in bijlage 6. De resultaten van de berekeningen staan in tabel 3.17.

Tabel 3.17: Resultaten VRI-berekeningen Laan van Mathenesse (bajonet)

Kruispunt	Spitsperiode	Maatgevende conflictgroep	Belastingsgraad	Cyclustijd (sec)
Noordelijk T-kruispunt	Ochtend	9 – 11 – 66	0,57	54
	Avond	9 – 11 – 66	0,67	50
Zuidelijk T-kruispunt	Ochtend	3 – 5 – 72	0,68	60
	Avond	3 – 5 – 72	0,57	40

Uit de gegevens in tabel 3.17 is af te leiden dat beide kruispunten een vrij lage belastingsgraad hebben en dat ook de cyclustijden laag zijn. Dit biedt in principe meer dan voldoende ruimte om beide T-kruispunten te koppelen.

Figuur 3.9: Benodigde opstelstroken Laan van Mathenesse – veilingen (bajonet)



Zoals figuur 3.9 laat zien zijn op de N209 voor het eerste kruispunt vanuit de naderingsrichting drie stroken nodig voor rechtdoorgaand verkeer. Dit is meer dan bij de vierarm. De oorzaak ligt er in dat het linksafslaande verkeer vanaf de N209 bij het eerste kruispunt rechtdoor moet rijden.

De bajonetvorm zorgt er wel voor dat ieder van de T-kruispunten minder complex worden dan de vierarm.

In tabel 3.18 worden de benodigde opstellengten gegeven. Beide T-kruispunten komen op circa 250 meter afstand van elkaar te liggen. Dit is ruim voldoende om de te verwachten wachtrijen te kunnen herbergen, zonder dat er gevaar bestaat voor het blokkeren van het stroomopwaarts gelegen kruispunt.

Bij eventueel koppelen van de drukke stromen zullen de wachtrijen en daarmee de benodigde opstellengten tussen beide kruispunten verder afnemen.

Tabel 3.18: Benodigde opstellengte Laan van Mathenesse – veilingen (bajonet)

Kruispunt	Richting	Benodigde opstellengte (meter)
Noordelijk kruispunt	7	50
	9	70
	10	50
	11	90
	65	50
	66	75
Zuidelijk kruispunt	1	45
	3	60
	4	75
	5	90
	71	50
	72	90

3.6 KOPPELINGEN

3.6.1 ALGEMEEN

In het voorgaande is de benodigde vormgeving bepaald voor alle kruispunten. Hierbij is geen rekening gehouden met andere kruispunten die dicht in de buurt liggen en de verkeersafwikkeling kunnen beïnvloeden. Te lange wachtrijen kunnen bijvoorbeeld stroomopwaartsgelegen kruispunten blokkeren. Verder kan het uit oogpunt van veiligheid en milieu (geluid/emissie) wenselijk zijn zware verkeersstromen niet bij alle kruispunten te laten stoppen.

Door middel van koppelingen kan dat alles worden voorkomen. De vormgeving en de mogelijkheid tot koppelen zijn afhankelijk van elkaar. Dat betekent dat de eerder bepaalde vormgeving omwille van de koppeling mogelijk moet worden aangepast.

Koppeling is mogelijk en zinvol als op de voedende richting (waar het verkeer moet stoppen) en op de volgrichting (waar het verkeer daarna niet hoeft te stoppen) een gelijk aantal opstelstroken ligt. Zijn er meer voedende stroken dan volgstroken, dan zal het verkeer moeten inhouden om te ritsen. Slechts een klein deel van het verkeer zal bij de volgrichting niet hoeven stoppen of bijna stoppen. Daarmee kan nooit een kwalitatief goede koppeling gemaakt worden.

Omgekeerd leidt een kleiner aantal voedende stroken dan volgstroken tot het niet benutten van de capaciteit van de volgrichting. Als het verkeer op de voedende richting vertrekt op twee stroken heeft het verderop bij de volgrichting ook voldoende aan twee stroken. Als er daar echter drie liggen, blijft één strook vrijwel volledig onbenut.

Voor de volgende kruispunten is gekeken naar de effecten van koppelingen:

- Zoetermeerselaan/Noordelijke aansluiting A12 – Zuidelijke aansluiting A12.
- Zoetermeerselaan – Noordelijke aansluiting A12 – Zuidelijke aansluiting A12.
- Bajonet Laan van Mathenesse – veilingen.

Met behulp van TRANSYT is gerekend aan verschillende koppelingen. TRANSYT optimaliseert starre koppelingen en geeft daarmee inzicht in de haalbaarheid van de oplossingen. De kwaliteit van een koppeling kan worden afgeleid uit het percentage voertuigen dat moet stoppen bij een volgrichting. Tabel 3.19 geeft een overzicht.

Tabel 3.19: Kwaliteit koppelingen

Kwaliteit koppeling	Percentage stops
Zeer goed	0 – 10
Goed	11 – 20
Matig	21 – 30
Slecht	31 – 40
Geen	> 40

3.6.2

ZOETERMEERSELAAN/NOORDELIJKE AANSLUITING A12 – ZUIDELIJKE AANSLUITING A12

Te koppelen stromen

Over de beide aansluitingen A12 lopen diverse drukke verkeersstromen die in aanmerking komen voor koppeling:

- N209 – zuid naar N209 – noord;
- N209 – zuid naar A12 – noord;
- A12 – zuid naar N209 – noord;
- A12 – noord naar N209 – zuid;
- N209 – noord naar N209 – zuid;
- N209 – noord naar A12 – zuid.

Uit bijlage 2 is af te leiden hoe zwaar de verschillende stromen zijn.

Rekenresultaten

In de TRANSYT-berekeningen is er vanuit gegaan dat op de zuidelijke aansluiting A12 op de rechtsaffer vanaf de A12 (richting 1) twee opstelstroken zijn. Dit is gedaan om te proberen een zo compact mogelijk peloton te laten afrijden om de kans op een goede koppeling zo groot mogelijk te maken. Op de noordelijke aansluiting A12 heeft ook richting 4 (rechtsaf richting A12) een tweede strook gekregen. Zonder deze tweede strook is het onmogelijk om het verkeer vanaf de zuidelijke aansluiting A12 (komende van drie rijstroken) te kunnen koppelen met richting 4.

Tabel 3.20 toont de stoppercentages voor de belangrijke stromen. De cyclustijd in de ochtendspits bedraagt 120 seconden, in de avondspits 90 seconden. De in de tabel gebruikte kruispuntaanduidingen zijn:

- Noordelijke aansluiting A12 = kruispunt noord;
- Zuidelijke aansluiting A12 = kruispunt zuid.

Tabel 3.20: Koppelingen aansluiting A12

Verkeersstroom		Percentage stops	
Van	Naar	Ochtend	Avond
Kruispunt zuid – richting 5	Kruispunt noord – richting 5	28	57
Kruispunt zuid – richting 5	Kruispunt noord – richting 4	3	7
Kruispunt zuid – richting 1	Kruispunt noord – richting 5	96	97
Kruispunt noord – richting 3	Kruispunt zuid ~ richting 11	2	3
Kruispunt noord – richting 11	Kruispunt zuid ~ richting 11	4	30
Kruispunt noord – richting 11	Kruispunt zuid ~ richting 12	7	35

De berekeningen laten zien dat het verkeer in noordelijke richting feitelijk niet gekoppeld is. De oorzaak ligt in de geringe speelruimte die er op de noordelijke aansluiting A12 is. De

enige uitzondering is het verkeer vanaf de N209 – zuid dat op de noordelijke aansluiting de A12 oprijdt. Dat een rechtsafslaande richting makkelijker is te koppelen bewijzen de lage stoppercentages (3% en 6% in respectievelijk ochtend- en avondspits).

Het verkeer in zuidelijke richting kan beter gekoppeld worden, zeker in de ochtendspits. De koppeling in zuidelijke richting in de avondspits is voor verbetering vatbaar. Dat lijkt ook mogelijk te zijn, hoewel niet verwacht mag worden dat hetzelfde niveau als in de ochtend bereikt kan worden.

Effect op vormgeving

Om de gewenste koppelingen mogelijk te maken is er één extra strook nodig op de rechtsaffer naar de noordelijke toerit van de A12 (zie terug). De extra rechtsaffer op de zuidelijke afrit van de A12 is niet persé noodzakelijk.

Het koppelen van beide aansluitingen levert kortere wachtrijen op op de tussenliggende wegvakken. Voor de zuidelijke aansluiting A12 kunnen de linksafstroken van richting 12 volstaan met een lengte van 60 tot 70 meter in plaats van de 110 meter bij ongekoppelde toestand (zie tabel 3.14).

Hierbij moet wel worden aangetekend dat het wegvak van de noordelijke aansluiting A12 naar de zuidelijke over de volle lengte drie rijstroken moet hebben. Zonder deze drie stroken is koppeling vanaf de N209 uit noordelijke richting niet mogelijk.

Voor de noordelijke aansluiting A12 is voor de rechtsaffer richting de A12 (richting 4) geen lange opstelstrook meer nodig. Zolang de rechtsaffer voldoende lengte heeft om veilig te kunnen uitvoegen en afremmen, is er geen probleem.

Het linksafslaande verkeer kan volstaan met een opstellengte van 60 tot 70 meter in plaats van de 120 meter zonder koppeling (vergelijk tabel 3.6). Voor het rechtdoorgaande verkeer blijft de wachtrij vrij lang: ca. 80 meter.

3.6.3

ZOETERMEERSELAAN – NOORDELIJKE AANSLUITING A12 – ZUIDELIJKE AANSLUITING A12

Indien de Zoetermeerselaan als T-kruispunt op de N209 aantakt liggen er drie kruispunten op een rij. Afhankelijk van de afstand tussen het kruispunt Zoetermeerselaan en de noordelijke aansluiting A12 moet de Zoetermeerselaan gekoppeld worden aan de beide kruispunten van de aansluiting A12.

Te koppelen stromen

Getracht is de doorgaande stromen op de N209 te koppelen. Daarnaast zijn de drukke stromen vanaf de N209 in noordelijke richting naar de linksaffers richting de A12 op beide aansluitingen gekoppeld. Tenslotte is ook geprobeerd het verkeer vanaf de noordelijke afrit zo goed mogelijk te koppelen.

Rekenresultaten

Evenals in de voorgaande TRANSYT-berekening is er vanuit gegaan dat op de zuidelijke aansluiting A12 op de rechtsaffer vanaf de A12 (richting 1) en op de noordelijke aansluiting A12 op richting 4 (rechtsaf richting A12) een tweede strook ligt.

Tabel 3.21 toont de stoppercentages voor de belangrijke stromen. De cyclustijd in de ochtendspits bedraagt 90 seconden, in de avondspits 80 seconden.

De in de tabel gebruikte kruispuntnummers zijn:

- Zoetermeerselaan = kruispunt Zoetm.;
- Noordelijke aansluiting A12 = kruispunt noord;
- Zuidelijke aansluiting A12 = kruispunt zuid.

Tabel 3.21: Koppelingen aansluiting A12 en Zoetermeerselaan

Verkeersstroom		Percentage stops	
Van	Naar	Ochtend	Avond
Kruispunt Zoetm. – richting 11	Kruispunt noord – richting 11	13	1
Kruispunt Zoetm. – richting 11	Kruispunt noord – richting 12	98	88
Kruispunt noord – richting 3	Kruispunt zuid – richting 11	2	5
Kruispunt noord – richting 11	Kruispunt zuid – richting 11	54	38
Kruispunt noord – richting 11	Kruispunt zuid – richting 12	66	81
Kruispunt zuid – richting 1	Kruispunt noord – richting 5	96	97
Kruispunt zuid – richting 5	Kruispunt noord – richting 5	34	49
Kruispunt zuid – richting 5	Kruispunt noord – richting 4	23	28
Kruispunt noord – richting 1	Kruispunt Zoetm. – richting 5	38	39
Kruispunt noord – richting 1	Kruispunt Zoetm. – richting 6	66	48
Kruispunt noord – richting 5	Kruispunt Zoetm. – richting 5	0	8
Kruispunt noord – richting 5	Kruispunt Zoetm. – richting 6	99	96

De resultaten in tabel 3.21 laten voor beide spitsen een vergelijkbaar beeld zien. Slechts enkele stromen zijn redelijk tot goed te koppelen:

- De rechtdoorgaande stroom op de N209 in zuidelijke richting (richting 11 op achtereenvolgens de kruispunten 1 en 2);
- Het verkeer vanaf de noordelijke aansluiting A12 naar N209 – noord (van richtingen 1 en 5 op kruispunt 2 naar richting 5 op kruispunt 1).
- Het verkeer vanaf de noordelijke afrit naar N209 – zuid (van richting 3 op kruispunt 2 naar richting 11 op kruispunt 3).

Verder is er feitelijk geen sprake van koppelingen. De stoppercentages liggen daarvoor veel te hoog. Ook als er geschoven wordt met de precieze ligging van de Zoetermeerselaan blijft het beeld bestaan dat slechts enkele koppelingen mogelijk zijn. Belangrijk is te constateren dat de zwaarste stromen tussen de noordelijke aansluiting A12 en de Zoetermeerselaan lopen

Indien de Zoetermeerselaan op voldoende grote afstand van de noordelijke aansluiting A12 wordt gesitueerd kan de koppeling met de aansluiting A12 worden losgelaten. Dat levert meer ruimte op om de koppeling van beide aansluitingen van de A12 goed te verzorgen.

Bij de maken van de koppelingen blijkt het verschil in aantal voedende stroken en het aantal volgstroken een onoverkomelijk probleem. Vanaf de zuidelijke aansluiting A12 komt er een zware stroom vanaf de A12 (richting 1). Dit verkeer heeft de beschikking over twee rijstroken, terwijl op de volgrichting (noordelijke aansluiting A12, richting 5) er drie liggen. Verkeer vanaf de N209 – noord (noordelijke aansluiting A12, richting 11) heeft twee opstelstroken en verdeelt zich bij de zuidelijke aansluiting A12 over vier stroken (twee rechtdoor, richting 11 en twee linksaf, richting 12).

In de regeling is onvoldoende ruimte om niet alle capaciteit ten volle te benutten. De te koppelen pelotons verkeer dienen dus compacter bij de volgrichting aan te komen. Dat wil zeggen: zo dicht mogelijk op elkaar en op alle beschikbare stroken. Dit betekent dat er drie stroken moeten komen op richting 11 aan de noordzijde en op richting 1 aan de zuidzijde. Drie afslaande stroken naast elkaar is niet echt wenselijk, mede in verband met verkeersveiligheid. Koppeling van deze verkeersstroom is echter niet mogelijk met twee stroken.

Met deze vormgeving is het nodig gebleken de cyclustijd voor beide spitsen fors te verhogen om de kwaliteit van de koppeling te verbeteren. Tabel 3.22 geeft de resultaten voor een cyclustijd van 120 seconden.

Tabel 3.22: Koppelingen aansluiting A12 zonder de Zoetermeerselaan

Verkeersstroom		Percentage stops	
Van	Naar	Ochtend	Avond
Kruispunt noord – richting 3	Kruispunt zuid – richting 11	4	0
Kruispunt noord – richting 11	Kruispunt zuid – richting 11	5	5
Kruispunt noord – richting 11	Kruispunt zuid – richting 12	6	22
Kruispunt zuid – richting 1	Kruispunt noord – richting 5	23	17
Kruispunt zuid – richting 5	Kruispunt noord – richting 5	17	18
Kruispunt zuid – richting 5	Kruispunt noord – richting 4	17	18

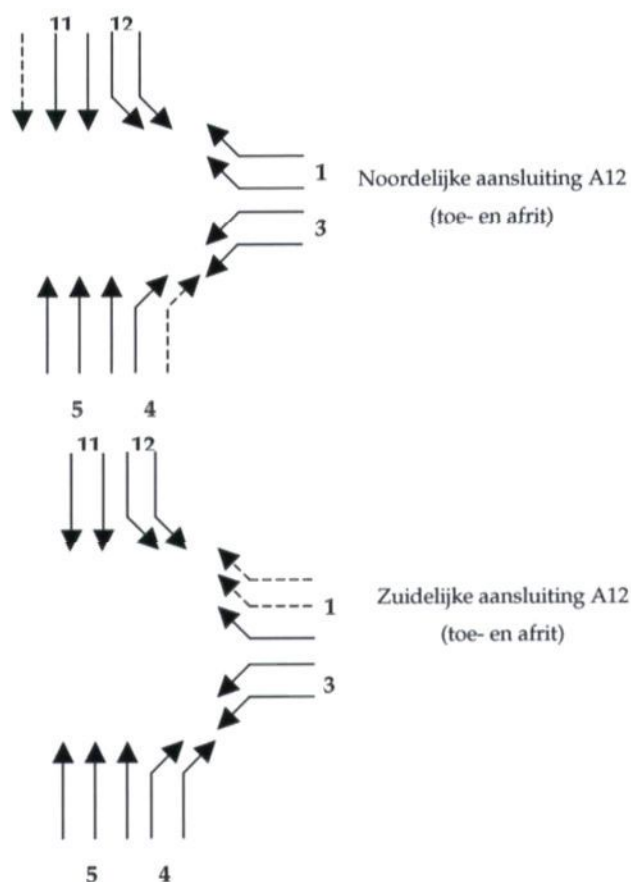
Zoals uit de resultaten in tabel 3.22 blijkt, kunnen niet alle koppelingen perfect gerealiseerd worden. Vooral in noordelijke richting zijn de koppelingen iets minder goed dan gewenst. Wachtrijen op de tussenliggende wegvakken zijn bijna niet te voorkomen. Verbetering is nog wel mogelijk door nog compactere pelotons te maken door bijvoorbeeld het geven van een adviessnelheid voor de groene golf. In plaats van wachtrijen op de tussenliggende wegvakken kan het verkeer ook meer aan de buitenzijde (toevoerende wegvakken N209) worden geplaatst. De kans bestaat dan wel dat er perioden van oververzadiging optreden.

Effect op vormgeving

Om de aansluitingen van de A12 te kunnen koppelen is het nodig dat de Zoetermeerselaan niet op de huidige locatie wordt aangetakt op de N209. De krappe 200 meter tot de noordelijke aansluiting A12 maakt koppeling noodzakelijk. Deze koppeling is niet (goed) te realiseren. Het afbuigen van de Zoetermeerselaan en noordelijker aantakken op de N209 is noodzakelijk.

Op de aansluitingen zelf zijn extra stroken noodzakelijk om zo compact mogelijke pelotons te krijgen. De resulterende vormgeving ziet er uit als in figuur 3.10. De gestippelde opstelstroken zijn de stroken die extra nodig zijn voor de koppeling ten opzichte van de eerder berekende vormgeving voor de geïsoleerde kruispunten. In de tunnel onder de A12 zijn 2x3 rijstroken nodig.

Figuur 3.10: Benodigde opstelstroken gekoppelde aansluitingen A12



3.6.4

BAJONET VEILINGEN

Te koppelen stromen

Bij de bajonetaansluiting van de Laan van Mathenesse en de veilingen is getracht de rechtdoorgaande stromen op de N209 te koppelen. Dit zijn in beide spitsen drukke verkeersstromen. Ook het verkeer vanaf de veilingen richting de A12 en omgekeerd is ook druk. Ook deze stromen zijn daarom gekoppeld.

Vanaf het zuiden heeft het verkeer bij richting 5 drie opstelstroken. Slechts een klein deel slaat verderop linksaf bij de Laan van Mathenesse. Daar zijn slechts twee rechtdoorgaande stroken beschikbaar (zie figuur 3.9). Om een goede koppeling in noordelijke richting mogelijk te maken zijn ook op richting 65 drie stroken nodig.

Rekenresultaten

In beide spitsperioden kunnen vrijwel perfecte koppelingen worden gerealiseerd (zie tabel 3.23). Er is gerekend met een cyclustijd van 80 seconden. Een kortere cyclustijd (tot 60 seconden) is mogelijk, maar gaat ten koste van de kwaliteit van de koppeling. Dat geldt vooral voor de koppeling van de stromen van en naar de veilingen.

Tabel 3.23: Koppelingen bajonetaansluiting Laan van Mathenesse – veilingen

Verkeersstroom		Percentage stops	
Van	Naar	Ochtend	Avond
11	71	6	0
11	72	9	7
1	65	0	6
5	65	2	7

Verkeer van en naar de Laan van Mathenesse is niet gekoppeld. Het grootste deel van dat verkeer dient bij de volgrichting te stoppen.

Effecten op vormgeving

Om te kunnen koppelen is er, ten opzichte van de eerder berekende vormgeving, een extra opstelstrook nodig op richting 65. Zonder deze extra strook kan het verkeer wel worden afgewikkeld, maar is er geen koppeling mogelijk voor het rechtdoorgaande verkeer op de N209 in noordelijke richting.

De verwachte wachtrij op richting 72 neemt behoorlijk af, maar de linksafstrook mag niet korter worden gemaakt. Het verkeer komende vanaf de A12 moet namelijk voldoende tijd krijgen om de tweede linksafstrook te bereiken. Als er niet gekoppeld wordt, gebeurt dat vanzelf omdat het verkeer tot stilstand komt. Met koppeling blijft het verkeer rijden en bestaat, zeker bij een korte tweede opstelstrook, de neiging om de extra strook niet te gebruiken. Is dat het geval, dan kan alsnog filevorming ontstaan.

HOOFDSTUK

4 Analyse

4.1

UITGANGSPUNTEN ANALYSE

Ontwerp

In het voortraject van de MER N209 Hoefweg zijn in 1999 en 2000 door IBZH ontwerpen gemaakt voor de verschillende aansluitingen van de Zoetermeerselaan en Laan van Mathenesse op de N209. De rapportages van IBZH (februari 2000 en mei 2000) zijn als basisdocumenten en basisontwerpen gebruikt voor de ontwerpen van ARCADIS.

De Australiëweg is verder niet meegenomen. De aansluiting van de Australiëweg op de N209 is reeds beschikbaar in de IBZH-rapportage (2000).

Richtlijn Bewegwijzering

Als basisinformatie voor de ontwerpen zijn de RONA-richtlijnen gebruikt (Richtlijn Ontwerp Niet-Autosnelwegen). Voor de wegcategorie van de N209 is RONA categorie V gehanteerd. Dit komt overeen met een Niet-autosnelweg met een ontwerpsnelheid van 80 km/h. Voor goede bewegwijzering heeft dit de volgende consequenties: Er kan worden uitgegaan van één vooraankondiging die op 200 meter van het actiepunt ligt. Dit actiepunt zal zijn het begin van de opstelvakken. Hierdoor zal er een totale lengte ten behoeve van bewegwijzering nodig zijn die minimaal overeenkomt met de lengte van de opstelvakken + 200 meter.

Verkeerskundige analyse

Als basis voor de ontwerpen hebben de verkeerskundige analyses (VRI-berekeningen, wachtrijlengtes) gediend zoals omschreven in het voorgaande hoofdstuk.

Parallelstructuren

In de ontwerpen is aandacht geschonken aan de mogelijkheden voor langzaamverkeer (fiets- en landbouwverkeer).

Kenmerken van de varianten

Alle varianten/oplossingen die nog in beeld zijn, zijn reeds eerder ontworpen (o.a. Beslispuntennotitie; 2000), en gaan uit van een gelijkvloerse aansluitingsvorm op de N209 en een kwart klaverblad bij de A12. Dit is conform besluit van de Stuurgroep in september 2001.

In de volgende paragrafen wordt nogmaals kort ingegaan op de belangrijkste kenmerken. De tekeningen geven de principes van de oplossingen aan inclusief de resultaten van de verkeerskundige berekeningen.

4.2 BESCHOUWING VARIANTEN ZOETERMEERSELAAN

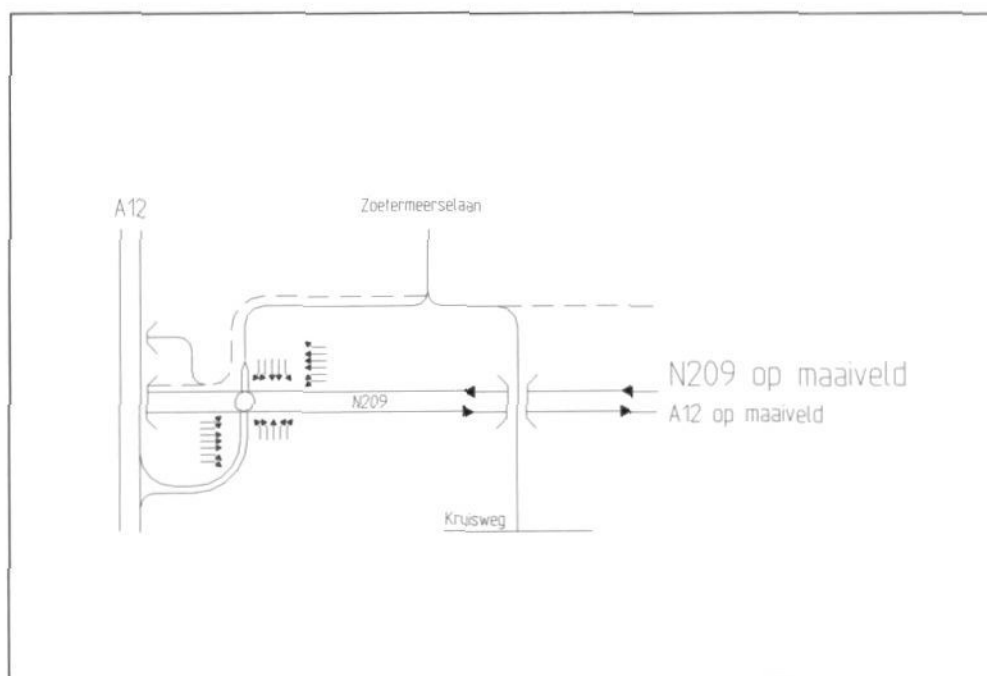
4.2.1 KWART KLAVERBLAD EN ZOETERMEERSELAAN NAAR HET ZUIDEN (GELIJKVLOERS)

Belangrijkste kenmerken van deze oplossing zijn:

- kwart klaverblad aan de noordzijde van de A12;
- verschuiving aansluiting Zoetermeerselaan in zuidelijke richting;
- direct aansluiting noordzijde A12 en Zoetermeerselaan;
- apart viaduct/tunnel voor verkeer Kruisweg;
- parallelstructuur westelijk van N209;
- in tunnelbak/op viaduct A12 tot tien rijstroken en een parallelweg.

Figuur 4.1:

Verkeersstructuur variant 1



Kwart klaverblad en Zoetermeerselaan naar het zuiden (stippellijn geeft parallelstructuur weer)

Deze oplossing is minder gunstig uit oogpunt van het ruimtebeslag op het bedrijfsterrein Hoefweg-Noord. Ook ten aanzien van de verkeersafwikkeling is deze variant niet gunstig. Het grote en zwaarbelaste kruispunt van de noordelijke aansluiting A12 laat zich slecht koppelen met de zuidelijke aansluiting A12.

Ook is er bij deze oplossing sprake van een directe categorieovergang van stroomweg (A12) naar erftoegangsweg (Zoetermeerselaan). Dit is niet conform een aantal Duurzaam Veilig principes en derhalve ongewenst.

Het ruimtebeslag van deze oplossing is zeer groot. De zuidelijke tak beslaat zeven rijstroken, de oostelijke tak beslaat vijf rijstroken, de westelijke tak beslaat vijf rijstroken en de noordelijke tak beslaat zes rijstroken.

Vooral op de zuidelijke tak is het grote aantal opstelstroken een probleem omdat de stroken grotendeels in de tunnelbak/op het viaduct komen te liggen. Dit brengt hoge kosten met zich mee.

Een oplossing daarvoor zou kunnen zijn om het kruispunt naar het noorden te verschuiven. Ook dan worden de kosten echter hoger vanwege de extra grondaankopen. RO-technisch vormt dan de Kruisweg en de bewoning daar een groot knelpunt en zal waarschijnlijk ook streekplanwijziging moeten plaats vinden. Tenslotte blijft dan ook een categorieovergang bestaan met alle veiligheidsconsequenties van dien. Al met al is dit geen aantrekkelijke optie.

4.2.2

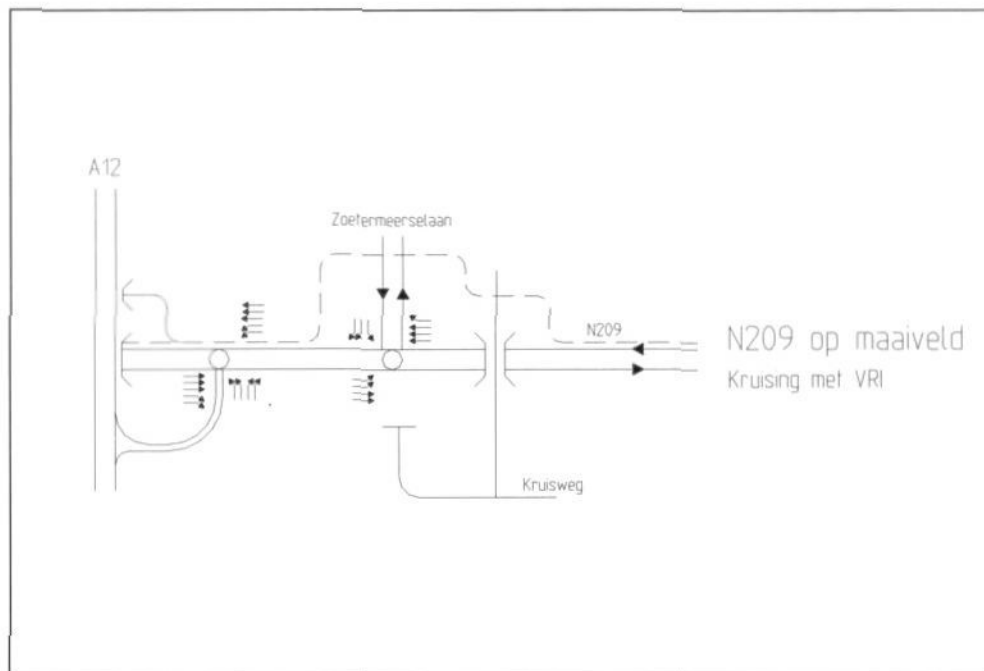
KWART KLAVERBLAD EN ZOETERMEERSELAAN OP DE HUIDIGE LOCATIE (GELIJKVLOERS)

Belangrijkste kenmerken van deze oplossing zijn:

- kwart klaverblad aan de noordzijde van de A12;
- handhaven aansluiting Zoetermeerselaan op huidige locatie;
- gelijkvloerse aansluiting Zoetermeerselaan;
- apart viaduct/tunnel voor verkeer Kruisweg;
- parallelstructuur westelijk van N209;
- in tunnelbak/op viaduct A12 tot acht rijstroken en een parallelweg;
- afstand tussen aansluiting A12 en Zoetermeerselaan is 175 meter;
- bewegwijzering is niet mogelijk conform de richtlijn omdat de benodigde afstand minimaal 320 meter is.

Figuur 4.2:

Verkeersstructuur variant 2



Kwart klaverblad en Zoetermeerselaan op de huidige locatie (stippellijn geeft parallelstructuur weer)

Deze variant heeft nauwelijks ruimtebeslag op bedrijfsterrein Hoefweg-Noord. Nadeel van deze oplossing is vanuit oogpunt van verkeersveiligheid en overzichtelijkheid dat de aansluiting van de Zoetermeerselaan en van de noordelijke afrit van de A12 op relatief korte afstand van elkaar liggen.

Ook ten aanzien van de verkeersafwikkeling ontstaan er grote problemen. De koppeling van het kruispunt N209 - Zoetermeerselaan met de noordelijke aansluiting A12 is nog wel te realiseren, maar de koppeling met de zuidelijke aansluiting A12 is niet mogelijk met de berekende vormgeving. Nog verdere uitbreiding van de infrastructuur is daarvoor noodzakelijk.

Het ruimtebeslag van de noordelijke aansluiting A12 op de A12 is minder dan die bij de zuidelijke ligging van de Zoetermeerselaan. De oostelijke tak is vier stroken breed (in plaats van vijf). Op de zuidelijke tak kan worden volstaan met vijf stroken in plaats van zeven. Dit zijn dus twee stroken minder dan bij de zuidelijke ligging van de Zoetermeerselaan, en maakt een smallere uitvoering van tunnelbak/viaduct A12 mogelijk. Het aantal stroken voor het doorgaande verkeer in beide richtingen is overeenkomstig de eerdere resultaten van variant 3a uit het onderzoek van IBZH (Verkeerskundige Analyse, 2000).

Een goede bewegwijzering voor deze variant conform de richtlijn 'Bewegwijzering Niet-Autosnelwegen' is niet mogelijk omdat de werkelijke afstand tussen de twee kruispunten (circa 175 meter) kleiner is dan de voor een categorie V en categorie VI benodigde voorwaarschuwingsafstand van 200 + minimaal 120 meter opstellen is 320 meter.

4.2.3

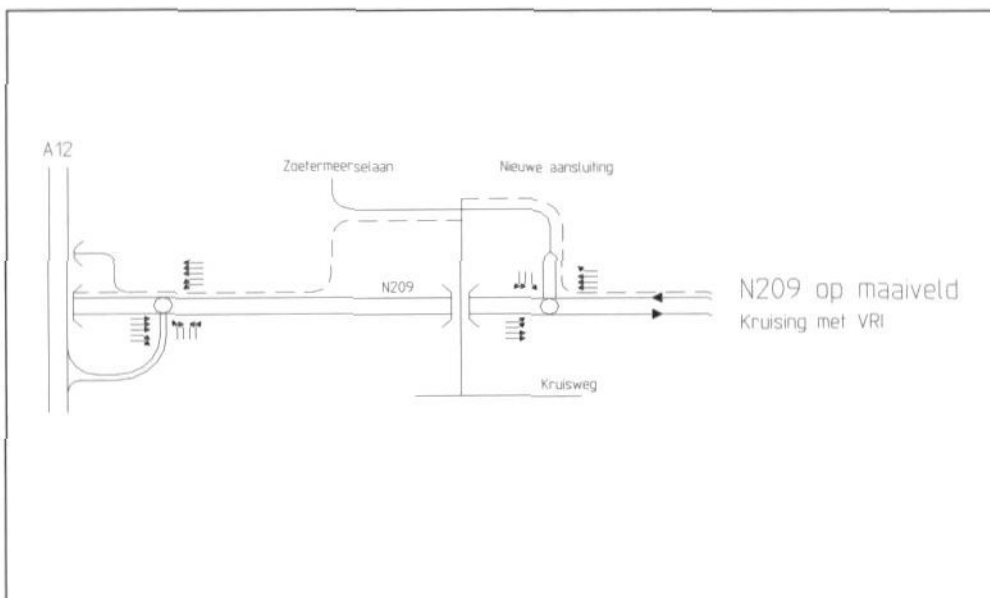
KWART KLAVERBLAD EN ZOETERMEERSELAAN NAAR HET NOORDEN (GELIJKVLOERS)

Belangrijkste kenmerken van deze oplossing zijn:

- kwart klaverblad aan de noordzijde van de A12.
- verschuiving aansluiting Zoetermeerselaan in noordelijke richting.
- direct aansluiting noordzijde A12 en Zoetermeerselaan.
- apart viaduct/tunnel voor verkeer Kruisweg.
- parallelstructuur voor langzaam verkeer westelijk van N209.
- in tunnelbak/op viaduct A12 acht rijstroken en een parallelweg.
- toekomstvaste afstand tussen aansluiting A12 en Zoetermeerselaan is circa 400 - 450 meter.
- bewegwijzering is mogelijk conform de richtlijn.

Figuur 4.3:

Verkeersstructuur variant 3



Kwart klaverblad en Zoetermeerselaan naar het noorden (stippellijn geeft parallelstructuur weer)

Deze oplossing is minder gunstig uit oogpunt van het ruimtebeslag op het bedrijfsterrein Hoefweg-Noord, maar is relatief gunstig voor wat betreft de verkeersaspecten. Doordat de afstand van de Zoetermeerselaan tot aan de noordelijke aansluiting A12 groter is, is geen koppeling noodzakelijk over drie kruispunten. Dit maakt het mogelijk de beide aansluitingen redelijk te koppelen.

De vormgeving van de kruispunten is bij de huidige ligging en de noordelijke ligging hetzelfde, het enige verschil is de onderlinge afstand tussen de kruispunten. Het ruimtebeslag is van de aansluiting A12 evenals bij de huidige ligging minder dan bij de zuidelijke ligging. De oostelijke tak is vier stroken breed, de zuidelijke tak vijf. Dit zijn dus 2 stroken minder dan de zuidelijke ligging, en maakt een smallere uitvoering van tunnelbak/viaduct A12 mogelijk. Het aantal stroken voor het doorgaande verkeer in beide richtingen is overeenkomstig de eerdere resultaten van variant 3a uit het onderzoek van IBZH (Verkeerskundige Analyse, 2000).

De benodigde afstand tussen de aansluiting A12 en Zoetermeerselaan voor bewegwijzering bedraagt feitelijk 200 + 120 meter is circa 320 meter. Meer ruimte is voor de bewegwijzering niet noodzakelijk, wel nuttig.

Vanuit het oogpunt van de afwijking is een iets grotere afstand ook wenselijk. Met een afstand van circa 400 – 450 meter is er meer ruimte voor het rijstrookwisselen en minder kans op blokkeren van kruispunten door te lange wachtrijen. Het kruispunt N209 – Verlengde Australiëweg ligt dan nog op een afstand van circa 700 meter. Negatieve wederzijdse beïnvloeding van de afwijking door de beide kruispunten is daarom niet te verwachten.

4.3

BESCHOUWING OPLOSSINGSRICHTINGEN LAAN VAN MATHENESSE - VEILINGEN

Voor de aansluiting van de Laan van Mathenesse en de veilingen op de N209 zijn meerdere mogelijkheden uitgewerkt die verschillen in de verbindingswijze tussen de Laan van Mathenesse (conform Bestemmingsplan Hoefweg-zuid) en het kruispunt met de veilingen, en daaraan gekoppeld de ontsluiting van het bedrijventerrein Hoefweg-zuid. Een directe aansluiting van de geplande Laan van Mathenesse op de N209 is niet mogelijk omdat de afstand tot het klaverblad-kruispunt van de A12 te klein is.

Aan het begin van dit onderzoek zijn er drie aansluitvarianten:

- Volledig vierarmig kruispunt Laan van Mathenesse met de veilingen.
- Kruising Laan van Mathenesse / veilingen middels bajonetoplossing.
- Kruising Laan van Mathenesse / veilingen middels Haarlemmermeeroplossing.

Uitgangspunt is een gelijkvloerse aansluiting met verkeerslichten, met aandacht voor een parallelstructuur voor langzaam verkeer. Dit is conform besluit van de Stuurgroep in september 2001. De ongelijkvloerse Haarlemmermeeroplossing is niet verder uitgewerkt omdat met er werkbare, gelijkvloerse alternatieven zijn.

Stedebouwkundige (on)mogelijkheden

Voor de beide aansluitvarianten is gekeken naar stedenbouwkundige (on)mogelijkheden en voorkeuren ten aanzien van de geplande Laan van Mathenesse.

Hiertoe is onder andere telefonisch contact opgenomen met N. van der Woerd van de gemeente Bleiswijk. Uit dit contact kwam naar voren dat Bleiswijk voorstander is van een directe aansluiting op de N209. Wanneer blijkt dat dat niet kan dan geniet een ontsluiting via de parallelweg in zuidelijke richting de voorkeur. Pas als uiterste mogelijkheid een ontsluiting door het kassengebied van de Overbuurtsche Polder.

Uit een fax van 22-10-2001 van de gemeente Bleiswijk blijkt dat er geen stedenbouwkundige onmogelijkheden zijn ten aanzien van de ligging van (de ontsluiting van) de Laan van Mathenesse. De verschillen in akoestische effecten (van belang voor de MER) van ontsluiting via de parallelweg of door het kassengebied zullen volgens de stedenbouwkundige niet groot zijn.

Vanaf december 2001 vindt door de gemeente Bleiswijk nader onderzoek plaats. Daarbij worden de mogelijkheden van genoemde ontsluitingsvormen in beeld gebracht en vergeleken.

4.3.1

VORMGEVING AANSLUITING

Eerder onderzoek van IBZH (Verkeerskundige Analyse, 2000) toont aan dat een gelijkvloerse kruising tussen de veilingen, de N209 en de Laan van Mathenesse alleen gerealiseerd kan worden met een ongelijkvloerse linksaffer vanaf het noorden. Dit geldt voor beide locaties: de huidige aansluiting van de veilingen en de locatie ter hoogte van de Laan van Mathenesse.

Geactualiseerde berekeningen geven aan dat het weliswaar haalbaar is om dit kruispunt gelijkvloers te realiseren, maar dat dit een groot ruimtebeslag zou vergen en dat er geen ruimte is om verdere verkeersgroei na 2015 op te vangen. Verder zijn de benodigde opstellengten vrij groot. Op het terrein van de veilingen is een opstellengte van 100 meter vereist, op de noordtak op de linksaffer meer dan 135 meter en ook op de zuidtak ontstaan redelijk lange wachtrijen.

Voor de naar het noorden verschoven ligging van het viertaks-kruispunt naar de IBZH-locatie gelden dezelfde cijfers. Hier is dus ook geen ruimte voor extra verkeersgroei. Verkeerskundig zijn geen van beide varianten van de viertaks-kruising optimaal.

Verkeerskundig gezien is de reeds eerder uitgewerkte bajonetaansluiting (IBZH, Verkeerskundige analyse, 2000) gewenst. Deze oplossing levert een lagere belasting van het kruispunt op, waardoor er voldoende ruimte is om verdere verkeersgroei op te vangen.

Het reeds beschikbare IBZH-ontwerp van de bajonetaansluiting voor de Laan van Mathenesse is opgewaardeerd en aangepast met drie nieuwe opties van verbindingen met de Laan van Mathenesse. De Laan van Mathenesse ligt daarbij op de locatie zoals vastgelegd in het Bestemmingsplan Hoefweg-zuid. De Anjerweg nabij het kruispunt met de veilingen is geen optie voor aansluiting of ontsluiting omdat er veel bedrijven en woningen direct naast deze weg liggen. Voor alle varianten geldt dat er tevens een fietsverbinding zal komen tussen de veilingen en de westzijde van de N209. Dit krijgt aandacht bij de latere uitwerking van het voorontwerp.

De nieuwe opties zijn:

- Aansluiting Laan van Mathenesse zuidelijk via Violierenweg.
- Aansluiting Laan van Mathenesse via nieuwe verbinding op het bedrijventerrein.
- Aansluiting Laan van Mathenesse via parallelweg.

4.3.2

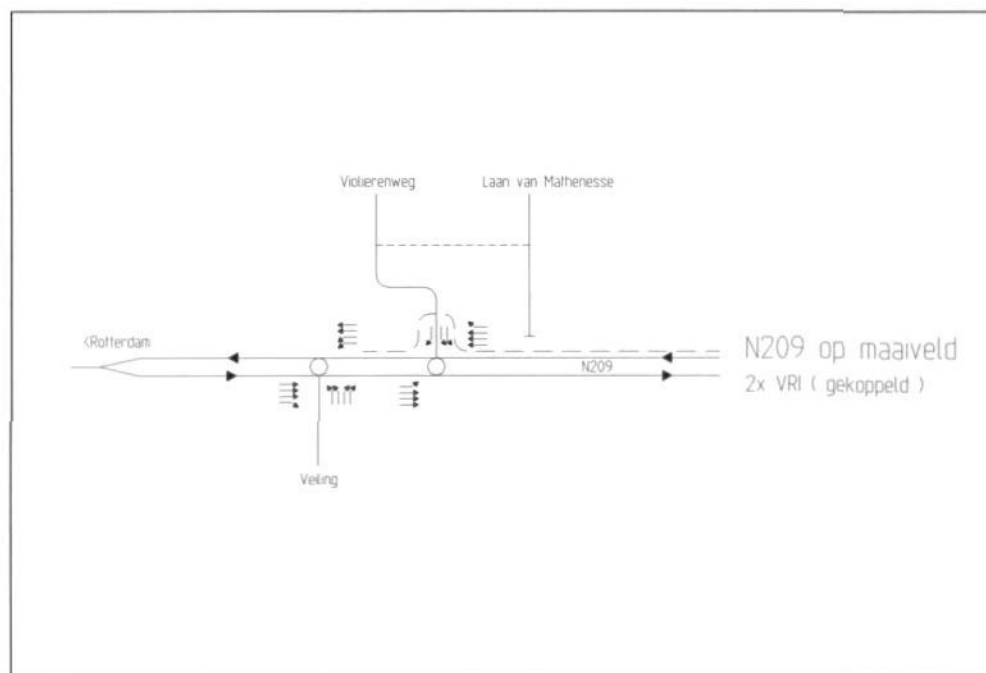
AANSLUITING LAAN VAN MATHENESSE ZUIDELIJK VIA VIOLIERENWEG

De belangrijkste kenmerken zijn:

- Locatie bajonet-aansluiting conform IBZH-ligging.
- Aansluiting van de bajonet op de bestaande Violierenweg.
- Violierenweg wordt opgewaardeerd.
- Verbinding tussen Violierenweg en geplande Laan van Mathenesse in het bedrijventerrein.
- Laan van Mathenesse sluit niet direct aan op N209.
- Parallelstructuur voor langzaam verkeer westelijk langs N209 tot aan het bestaande kruising met de veilingen.

Figuur 4.4:

Verkeersstructuur variant 4a



Aansluiting Laan van Mathenesse zuidelijk via Violierenweg (stippellijn geeft parallelstructuur weer)

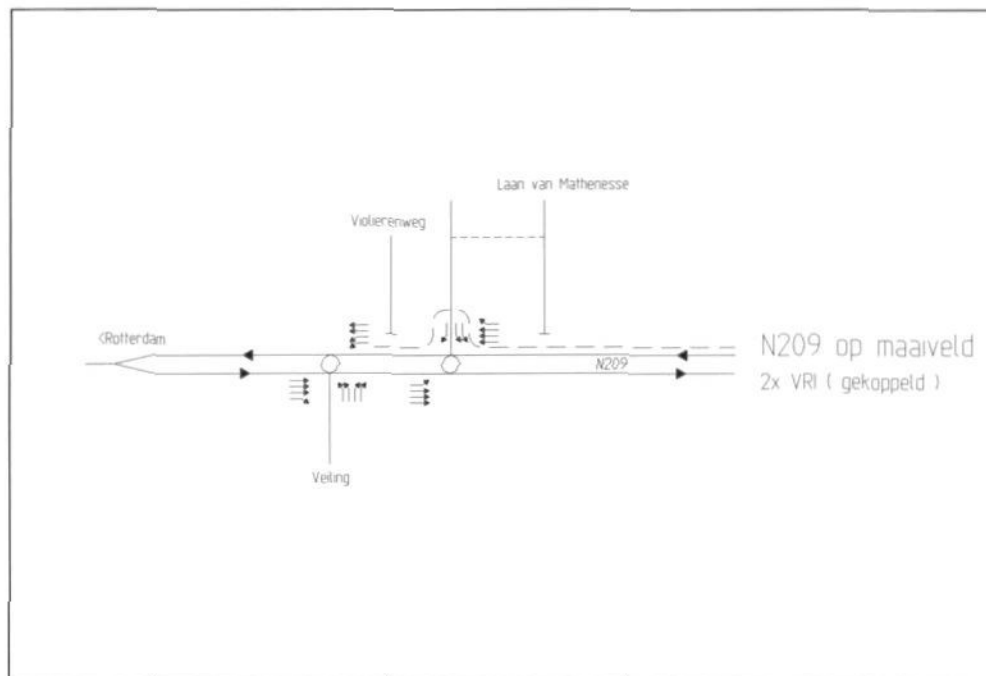
4.3.3

AANSLUITING LAAN VAN MATHENESSE VIA NIEUWE VERBINDING IN BEDRIJVENTERREIN

De belangrijkste kenmerken zijn:

- Locatie bajonet-aansluiting conform IBZH-ligging.
- Aansluiting van de bajonet via nieuwe weg over het bedrijventerrein en verbinding naar de geplande Laan van Mathenesse.
- Violierenweg uit Bestemmingsplan blijft ongewijzigd.
- Laan van Mathenesse sluit niet direct aan op N209.
- Parallelstructuur voor langzaam verkeer westelijk langs N209 tot aan het bestaande kruising met de veilingen.

Figuur 4.5:
Verkeersstructuur variant 4b



Aansluiting Laan van Mathenesse via nieuwe verbinding in bedrijventerrein (stippellijn geeft parallelstructuur weer)

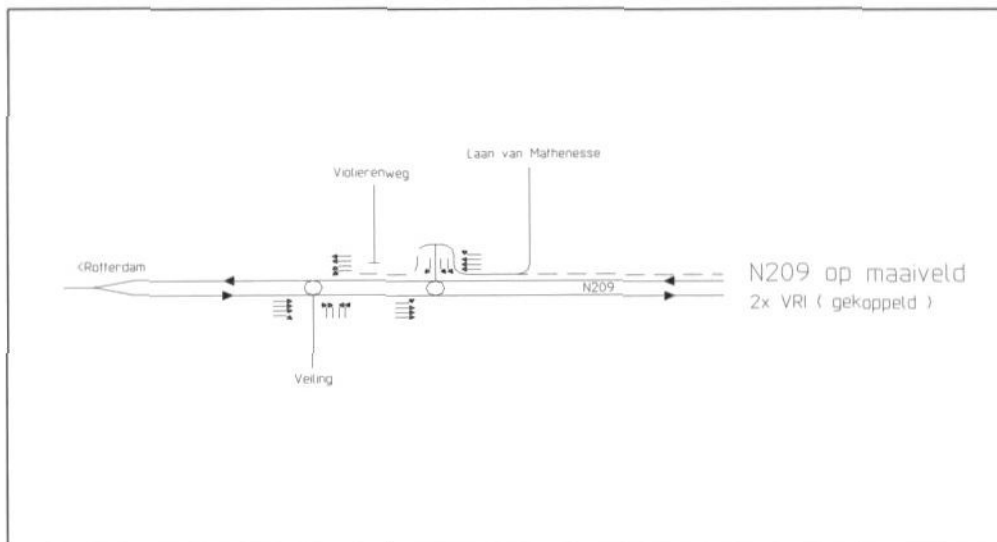
4.3.4

AANSLUITING LAAN VAN MATHENESSE VIA NIEUWE PARALLELVERBINDING AAN N209

De belangrijkste kenmerken zijn:

- Locatie bajonet-aansluiting conform IBZH-ligging.
- Aansluiting van de bajonet op de geplande Laan van Mathenesse via een opgewaardeerde route parallel aan N209.
- Laan van Mathenesse sluit niet direct aan op N209.
- Violierenweg uit Bestemmingsplan blijft ongewijzigd.
- Parallelstructuur voor langzaam verkeer westelijk langs N209 tot aan de bestaande kruising met de veilingen.

Figuur 4.6:
Verkeersstructuur variant 4c



Aansluiting Laan van Mathenesse via nieuwe parallelverbinding aan N209 (stippellijn geeft parallelstructuur weer)

HOOFDSTUK 5

Conclusies

5.1

CONCLUSIES NOORDZIJD A12

Verlengde Australiëweg

Op basis van de VRI-berekeningen mag worden geconcludeerd dat het goed mogelijk is het verkeer op het kruispunt N209 – Verlengde Australiëweg gelijkvloers af te wikkelen met behulp van een VRI. Hiervoor zijn wel op alle armen van het kruispunt vier opstelstroken nodig. Koppelingen zijn niet nodig en er is voldoende ruimte om te voldoen aan de richtlijnen voor bewegwijzering.

Een ongelijkvloerse oplossing is niet nodig en derhalve in de afweging verder niet meegenomen.

Zoetermeerselaan

De analyse uit hoofdstuk 4 leidt tot de volgende conclusies voor de aansluiting van de Zoetermeerselaan op de N209:

1. De VRI-berekeningen geven aan dat de zuidelijk verschoven Zoetermeerselaan (aansluiting tegenover noordelijke aansluiting A12) leidt tot een zeer groot kruisingsvlak en een groot aantal rij-/opstelstroken op het viaduct/in de tunnel. Dit brengt hoge kosten mee voor de tunnel of het viaduct. De zuidelijke ligging voldoet tevens niet aan de standaarden voor Categorieovergangen en Duurzaam Veilig. Ook is het verschuiven niet wenselijk in verband met RO-problemen.
2. Uitgaande van een kwartklaverblad als noordelijke aansluiting biedt de huidige ligging van de Zoetermeerselaan in de toekomst evenmin mogelijkheden. De korte afstand tot de aansluiting dwingt tot koppelen, hetgeen niet goed mogelijk is. Dit brengt afwikkelings- en verkeersveiligheidsproblemen met zich mee. Op basis van de in de RONA Bewegwijzering genoemde afstanden is het niet mogelijk om de huidige ligging van de Zoetermeerselaan te handhaven in combinatie met de klaverbladaansluiting op de A12. De afstand tussen beide kruispunten is te klein om de kruisingen goed te kunnen bewegwijzeren volgens de richtlijn. Aan deze variant kleven veel nadelen.
3. Uit het voorgaande blijkt al dat de naar het noorden verschoven aansluiting van de Zoetermeerselaan de oplossing zal moeten bieden voor een aansluiting in combinatie met de klaverbladaansluiting op de A12. De afstand waarover de aansluiting naar het noorden dient te worden verschoven is afhankelijk van de normen zoals gesteld in de RONA bewegwijzering en afhankelijk van de uit de

VRI-berekeningen volgende wachtrijlengtes. De beste optie is de noordelijke ligging van de Zoetermeerselaan. De afstand tot de noordelijke aansluiting A12 dient minimaal 320 en bij voorkeur 400 tot 450 meter te zijn. De ligging en vormgeving van het kruispunt N209 - Verlengde Australiëweg vormt geen belemmering voor deze variant.

Noordelijke aansluiting A12

De noordelijke aansluiting als kwartklaverblad heeft de voorkeur boven de haarlemmermeeroplossing. Het kruispunt ligt verder van de tunnelbak vandaan, waarmee de noodzaak van koppelen met de zuidelijke aansluiting afneemt. Verder zijn de beoogde koppelingen beter te realiseren omdat de zware stroom vanuit het zuiden naar de A12 niet linksaf maar rechtsaf slaat.

In de besluitvorming van de stuurgroep N209 is de haarlemmermeer inmiddels ook voor de noordelijke aansluiting afgevalen.

5.2

CONCLUSIES ZUIDZIJDE A12

Zuidelijke aansluiting A12

De zuidelijke aansluiting wordt als kwartklaverblad vormgegeven. Een koppeling met de noordelijke aansluiting is niet voor alle verkeersstromen goed te realiseren. Het daarvoor benodigde aantal rechtsaffers vanaf de A12 (drie) is bijvoorbeeld een probleem. Zonder koppelingen is het verkeer goed af te wikkelen.

Laan van Mathenesse / veilingen

Een directe aansluiting van de Laan van Mathenesse op de N209 is niet wenselijk omdat dat te dicht bij de zuidelijke aansluiting op de A12 is. Daarom zijn twee varianten onderzocht:

- Vierarmig kruispunt zuidelijker (twee locaties);
- Bajonetaansluiting.

De beide locaties van het vierarmige kruispunt N209 – Laan van Mathenesse – veilingen zijn vanuit verkeerskundig oogpunt niet de beste. Verkeerskundig gezien geniet de reeds eerder uitgewerkte bajonet-aansluiting (IBZH, Verkeerskundige analyse, 2000) de voorkeur.

Een ongelijkvloerse oplossing (Haarlemmermeer) is niet in de afweging meegenomen omdat er goede gelijkvloerse alternatieven zijn.

Om de afstand vanaf de Laan van Mathenesse tot aan het kruispunt met de N209 te overbruggen zijn meerdere opties mogelijk die via het bedrijventerrein of een parallelstructuur aansluiten op de Laan van Mathenesse. Enkele daarvan zijn in hoofdstuk 4 toegelicht. Vanuit de verkeersafwikkeling op de N209 bekeken, is er geen onderscheid te maken tussen de drie uitgewerkte opties.

Bij de aansluiting Laan van Mathenesse via een opgewaardeerde parallelverbinding aan N209 bestaan er drie problemen:

1. De aansluiting van de parallelstructuur met de Laan van Mathenesse zorgt ervoor dat er twee of drie panden zullen verdwijnen.
2. Door de ontsluiting van de Laan van Mathenesse is er, ten opzichte van de andere varianten, geen goede scheiding meer mogelijk tussen het gewone en het langzame verkeer. De parallelstructuur voor het langzaam verkeer komt hierdoor in de knel.
3. De ruimte tussen de N209 en de bebouwing is beperkt voor de aanleg van de ontsluiting van de Laan van Mathenesse.

Voor beide andere opties geldt waarschijnlijk dat een nieuwe verbindingsweg door het bedrijventerrein met de geplande Laan van Mathenesse gewenst is. Dit heeft ruimtelijke gevolgen. Voor de aansluiting via de Violierenweg betekent dit dat deze weg technisch en verkeerskundig moet worden opgewaardeerd.



BIJLAGE 1

Literatuur

1. IBZH N.V., 2000. Reconstructie N209 (gemeente Bleiswijk) Verkeerskundige analyse N209 tussen Veilingen en Verlengde Australiëweg.
2. Gemeente Bleiswijk, Gemeente Zoetermeer, Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland, Provincie Zuid-Holland, 2000. Beslispuntennotitie bestemmingsplan MER-studie N209 (nieuwe) Hoefweg.
3. Goudappel Coffeng, 1999. Opstellen verkeerscijfers N209; eindrapport.
4. Goudappel Coffeng, 2001. MER N209, BWK012 (kenmerk BWK012/Ksp).

BIJLAGE 2

Bewerkingen intensiteiten

Basisgegevens

Om berekeningen te kunnen doen voor het ontwerp van de kruispunten op de N209 zijn gegevens nodig. Van de N209 zijn meerdere gegevens beschikbaar. Er is gekozen voor de gegevens die ook ten grondslag hebben gelegen aan de rapportage van IBZH: de modelcijfers van Goudappel uit 1999.

In deze rapportage van Goudappel staat een onder- en een bovengrens situatie beschreven. Er is in dit onderzoek gekozen om gebruik te maken van de ondergrenssituatie, in overleg met provincie. De bovengrens laat namelijk geen betrouwbaar beeld liet zien, mede omdat er bij die modelberekeningen geen rekening is gehouden met drukte op het wegennet elders.

De basisgegevens zijn opgenomen in de bijlage 3.

Om de benodigde spitsuurcijfers voor 2015 te verkrijgen zijn de basisgegevens in vier stappen bewerkt.

Stap 1 – omrekenen van mvt naar pae

Het aandeel vrachtverkeer in de modelcijfers is niet bekend. Voor een aantal stromen is het aandeel vrachtverkeer door Goudappel Coffeng afgeleid uit verschillende bronnen en vastgesteld in de projectgroep op 23 oktober 2001 (Goudappel Coffeng, MER N209; kenmerk BWK012/Ksp). Het betreft hier voornamelijk de stromen rond de veilingen en de aansluitingen op de A12.

Voor de overige stromen is aangenomen dat het aandeel vrachtverkeer 10% is. De omrekenfactor voor vrachtverkeer is gesteld op 2,0. Dit is een veelgebruikte gemiddelde waarde voor vrachtverkeer.

Het resultaat zijn avondspitsintensiteiten voor 2010 in pae/uur.

Stap 2 – ophogen van 2010 naar 2015

Het prognosejaar voor de berekeningen is 2015. Er is gerekend met 2% groei per jaar, opnieuw voor alle verkeersstromen, voor 5 jaar.

Dit betekent een vermenigvuldigingsfactor in stap 2 van 1,10. Het resultaat zijn avondspitsintensiteiten voor 2015 in pae/uur.

Stap 3 – correctie Kruisweg

De Kruisweg is in het model van Goudappel Coffeng rechtstreeks aangesloten op de N209. In de verschillende doorgerekende varianten kruist de Kruisweg steeds ongelijkvloers de N209 en takt aan op de parallelstructuur nabij de Zoetermeerselaan. Het verkeer van en naar de Kruisweg is daarom verplaatst naar het kruispunt N209 - Zoetermeerselaan. Dit betekent dat in de avondspits 2015 181 pae extra zitten op de linksaffer vanaf de Zoetermeerselaan naar de N209 – noord. Op de retourbeweging zijn er 61 pae extra. De

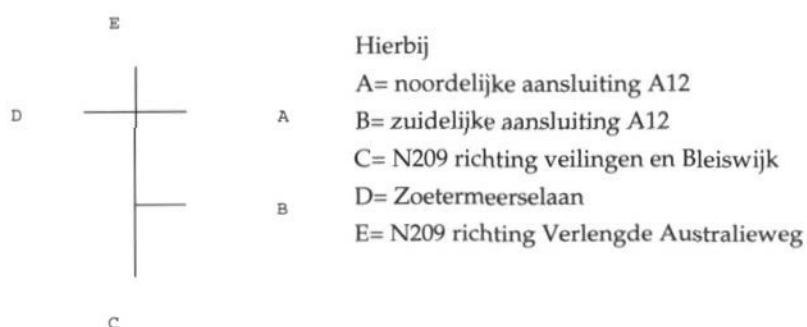
rechtsaffer vanaf de Zoetermeerselaan naar de N209 – zuid wordt 181 pae drukker, de retourbeweging 169 pae.

Stap 4 – afleiden HB-tabel

Omdat een deel van het onderzoek bestond uit het berekenen van koppelingen tussen kruispunten, was het noodzakelijk om te bepalen hoe bepaalde voertuigstromen over de kruispunten lopen. De kruispunten met de Verlengde Australieweg en de Laan van Mathenesse – veiling zijn niet in dit proces meegenomen omdat zij niet gekoppeld worden.

Deze gegevens waren niet direct af te leiden uit de modelrapportage en daarom is er gekozen om de voertuigstromen af te leiden met behulp van een Furness proces. Dit proces zorgt ervoor dat de randen van een matrix hetzelfde blijven, en dat de cellen zodanig worden aangepast dat ze aansluiten bij de randen. Dit gebeurt door de celinhouden beurtelings horizontaal of verticaal bij elkaar op te tellen en aan te passen aan de overeenkomstige randen van de matrix. (Hoofdstuk 5.2; Modelling Transport, Ortuzar en Willumsen)

Voor dit proces is de aannames gedaan dat verkeer dat vanaf de A12 komt niet via de andere aansluiting weer de A12 oprijdt. De HB-matrix is gemaakt voor de volgende situatie:



De beginmatrix van het furness proces zag er als volgt uit:

	A	B	C	D	E	vertrekken
A	0	0	633	1	1	1903
B	0	0	517	1	1	1303.5
C	1	963	0	1	1	2398
D	1	1	1	0	363	1452
E	1	1	1	121	0	1876
aankomsten	1625	2214	1777	724	2592	

In deze matrix is te zien dat er geen uitwisseling is tussen het noordelijk en het zuidelijk klaverblad. Daarnaast is te zien dat een aantal relaties al vast staan:

van A naar C	633
van B naar C	517
van C naar B	963
van D naar E	963
van E naar D	121

Dit zijn relaties die rechtstreeks van een herkomst naar een bestemming lopen zonder gebruik te maken van een ander kruispunt.

Het Furness proces resulteert in de volgende eindmatrix voor de avondspits:

	A	B	C	D	E	Vertrekken
A	0	0	633	270	1000	1903
B	0	0	517	167	619	1304
C	637	963	0	170	628	2398
D	376	475	238	0	363	1452
E	606	766	384	121	0	1876
Aankomsten	1619	2203	1772	729	2610	

Voor beide spitsen zijn gegevens nodig over de intensiteiten. De avondspitsmatrix is afgeleid uit van de gegevens van Goudappel. Voor het maken van de ochtendcijfers is de avondspitsmatrix omgebouwd tot een ochtend matrix. Dit is gebeurd door de avondmatrix te spiegelen. Hierbij is rekening gehouden met het feit dat herkomsten/bestemmingen A en B beiden de A12 betreffen en dus verwisseld moeten worden (b.v. herkomst A in avond = bestemming B in ochtend). Het omzetten van de avondmatrix leidt tot de volgende ochtendspitsmatrix:

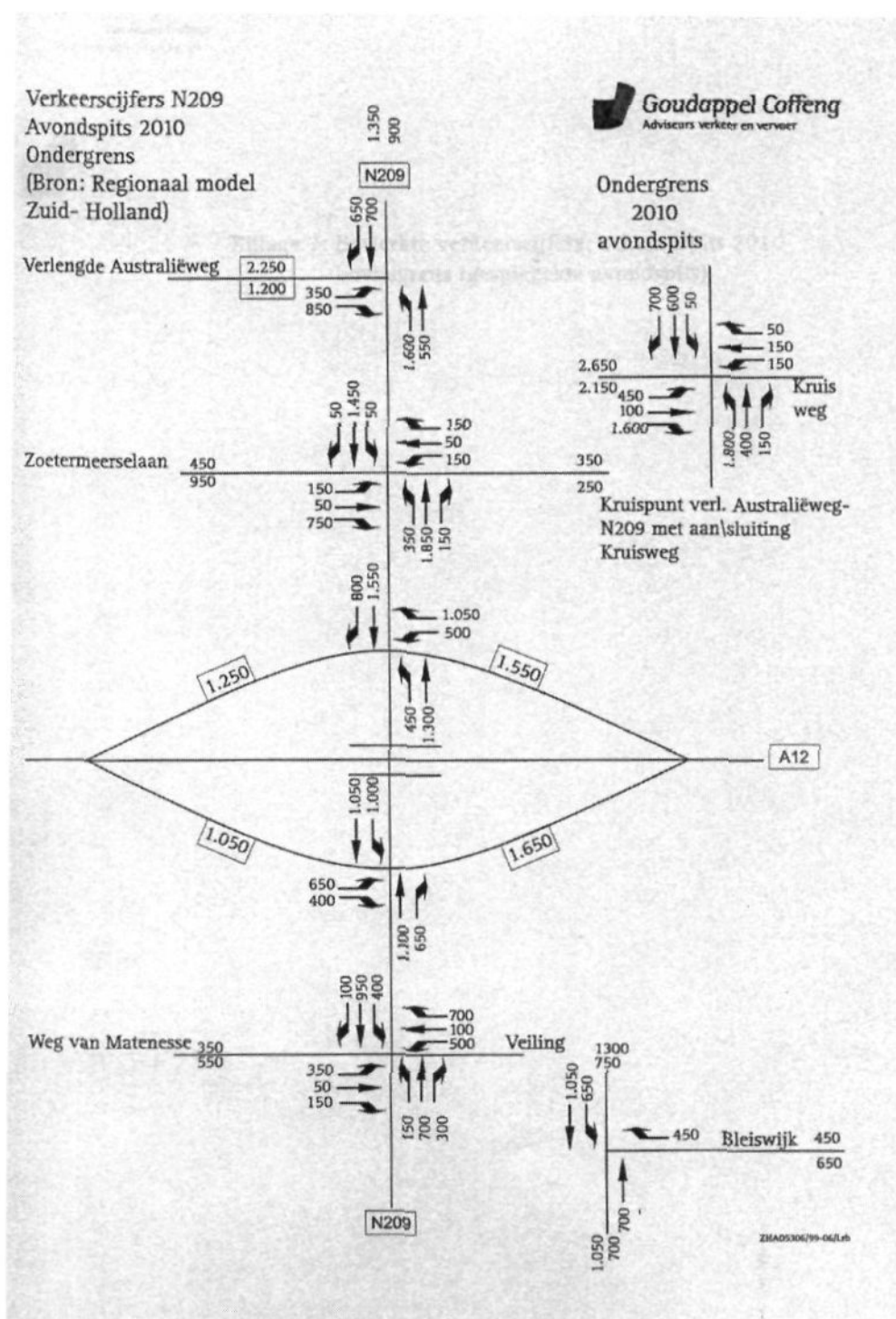
	A	B	C	D	E	Vertrekken
A	0	0	963	475	766	2204
B	0	0	639	375	605	1619
C	517	633	0	238	384	1772
D	152	246	170	0	121	688
E	563	908	627	363	0	2461
Aankomsten	1232	1787	2398	1452	1876	

Stap 5- vaststellen intensiteiten op afslagniveau

De HB-tabellen voor de beide spitsperioden zijn per kruispunt vertaald naar intensiteiten. Met behulp van de matrices uit stap 4 en de gegevens voor het kruispunt veilingen / laan van mathenesse zijn de verkeersstromen per kruispunt bepaald. Dit was een eenvoudige stap waarbij per kruispunt is bekeken welke verkeersstromen uit de matrix over een kruispunt lopen. In de bijlagen 4 en 5 staan de verkeersstromen schematisch weergegeven.

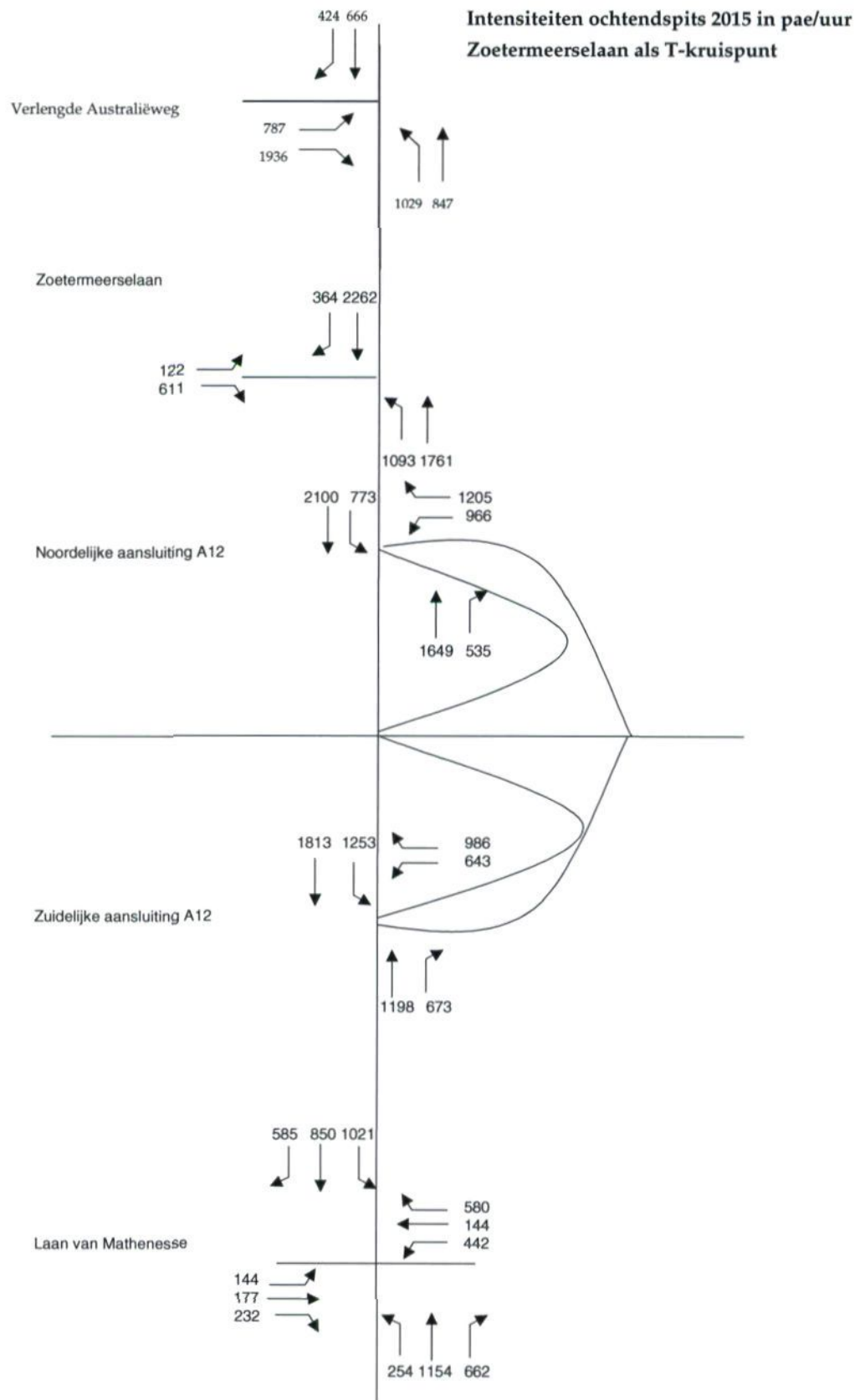
BIJLAGE 3

Basisgegevens intensiteiten (modelcijfers 2010)

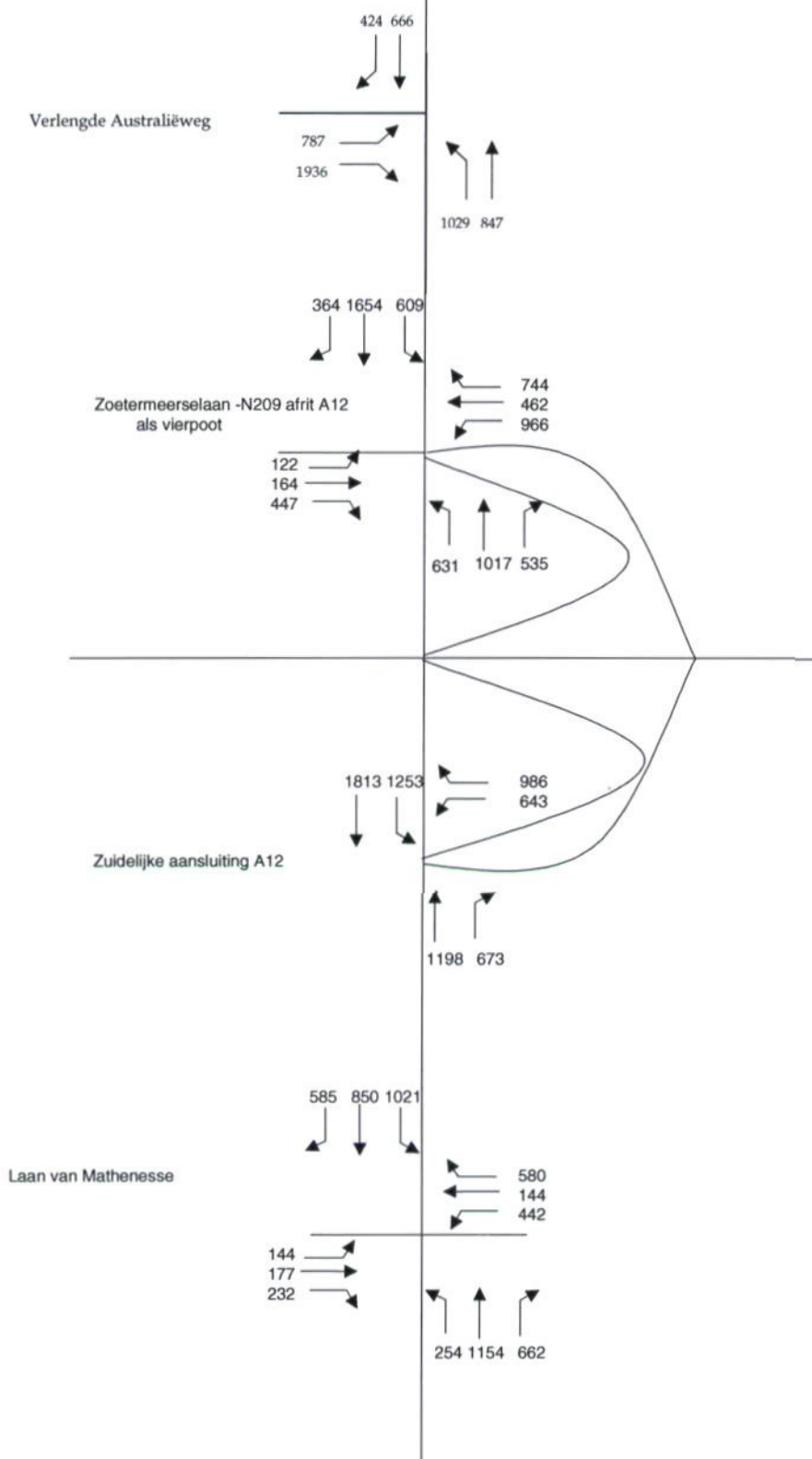


BIJLAGE 4

Gebruikte intensiteiten ochtendspits 2015

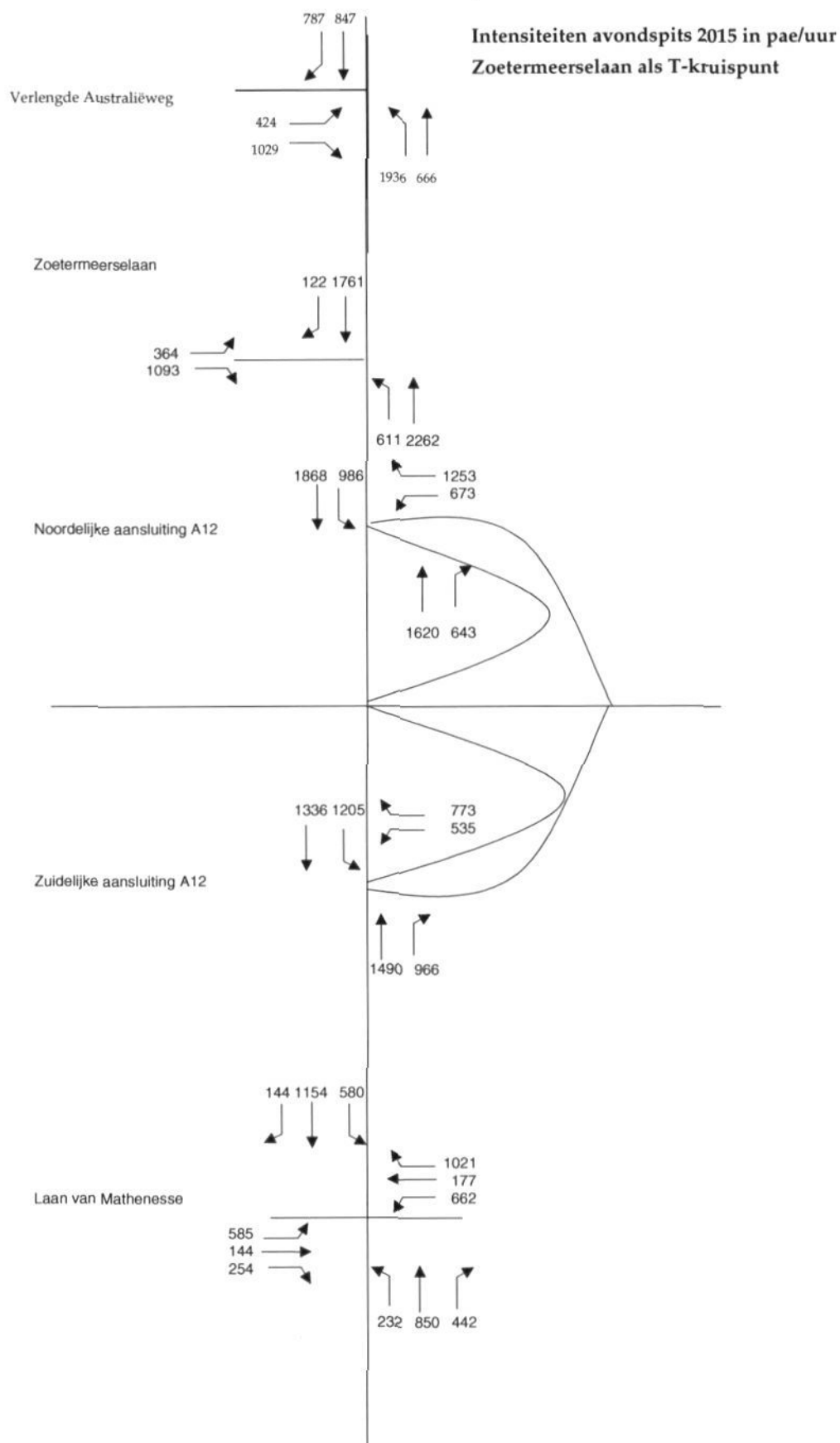


Intensiteiten ochtendspits 2015 in pae/uur
Zoetermeerselaan tegenover noordelijke
aansluiting A12



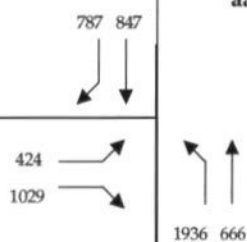
BIJLAGE 5

Gebruikte intensiteiten avondspits 2015

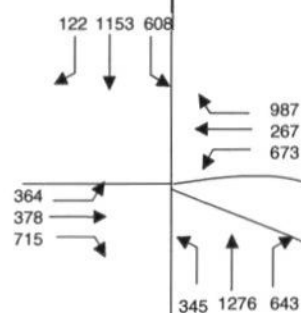


Intensiteiten avondspits 2015 in pae/uur Zoetermeerselaan tegenover noordelijke aansluiting A12

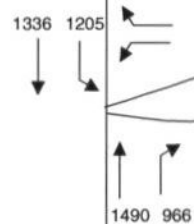
Verlengde Australiëweg



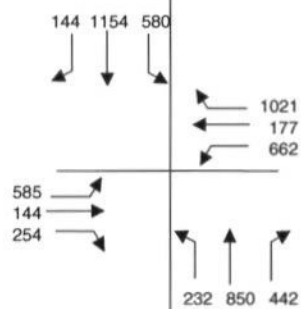
Zoetermeerselaan -N209 afrit A12



Zuidelijke aansluiting A12

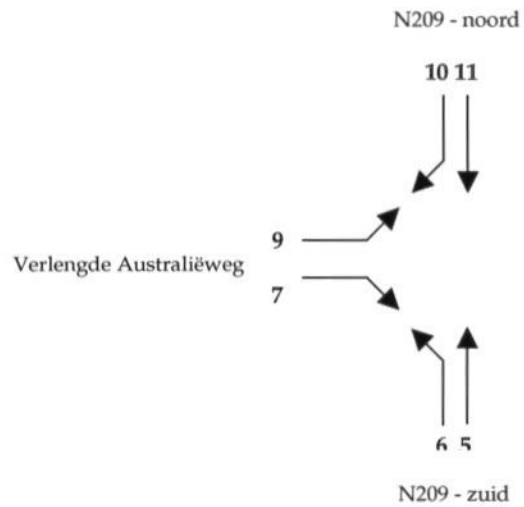


Laan van Mathenesse

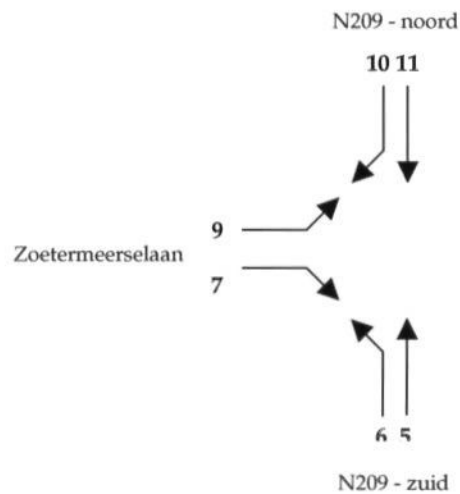


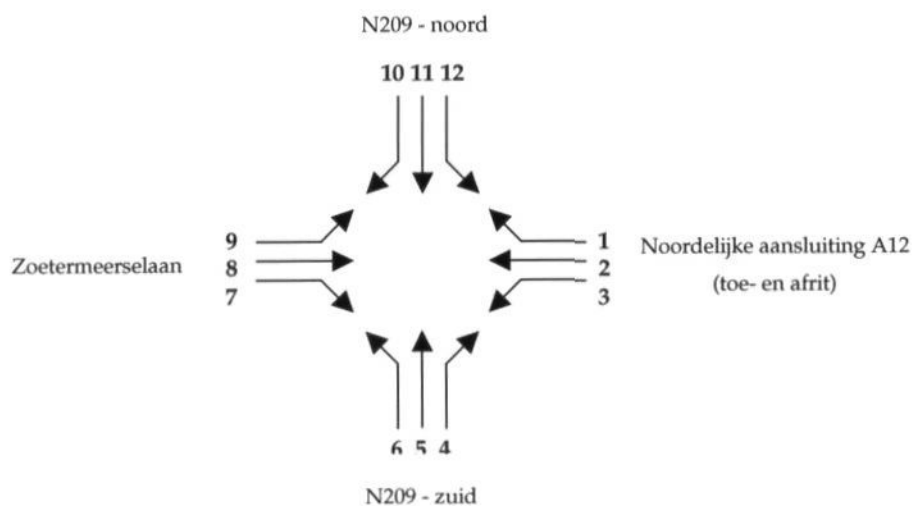
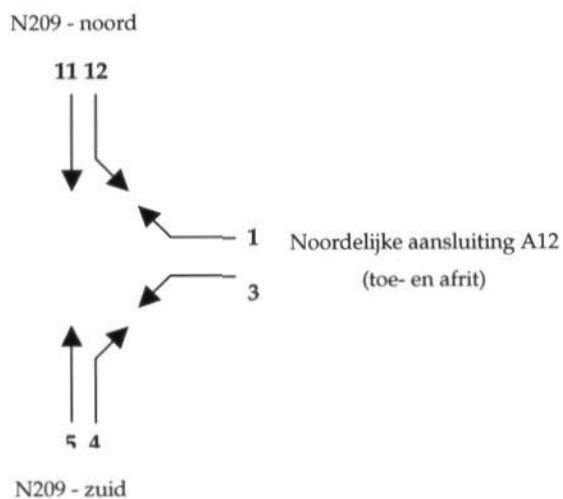
BIJLAGE 6 Signaalgroepnummering

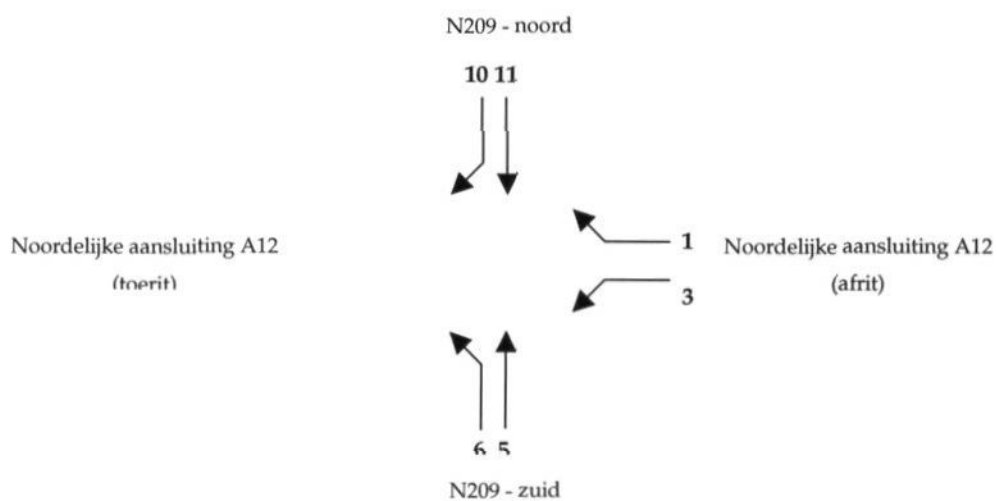
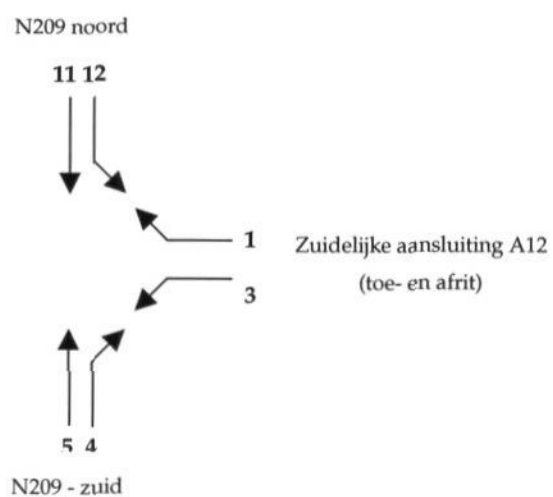
N209 – Verlengde Australiëweg

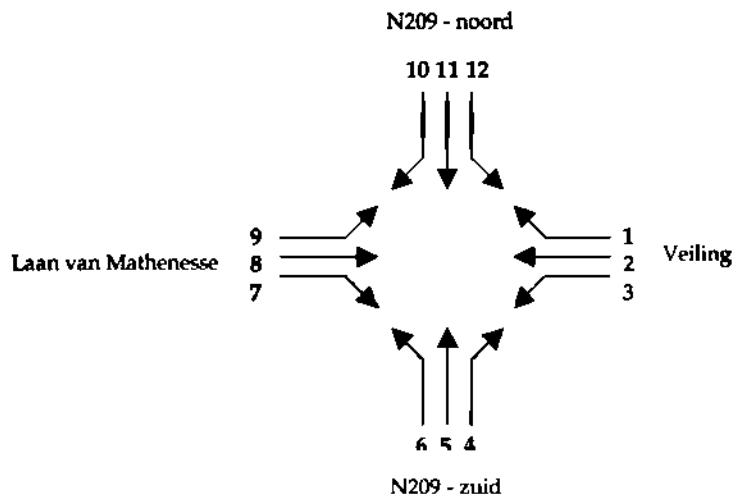
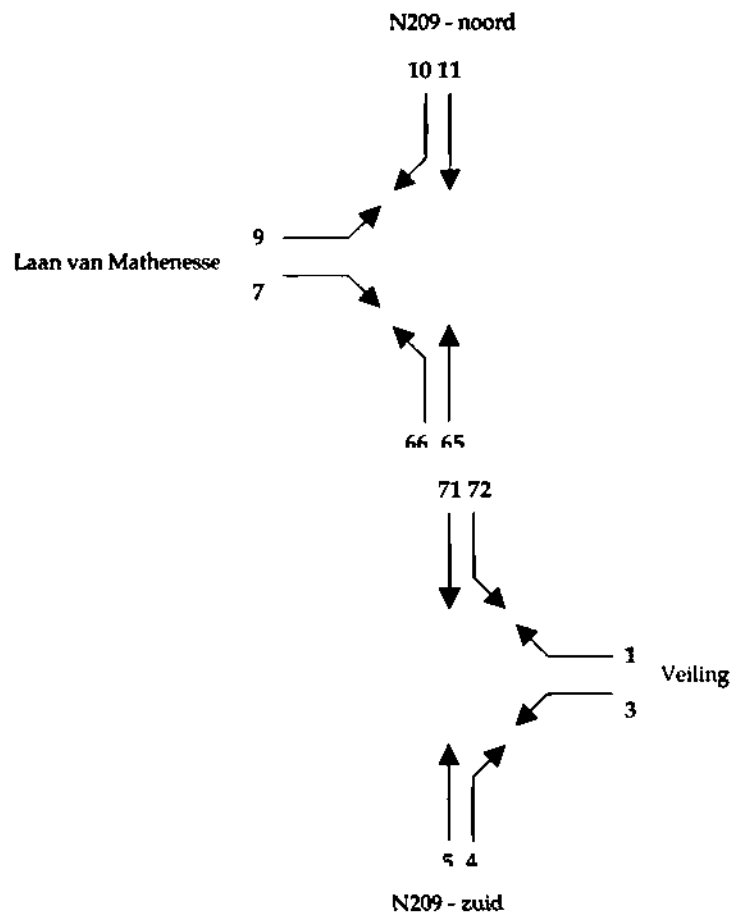


N209 – Zoetermeerselaan



N209 – Zoetermeerselaan – noordelijke aansluiting A12**N209 – noordelijke aansluiting A12 (halfklaverblad)**

N209 – noordelijke aansluiting A12 (haarlemmermeer)**N209 – zuidelijke aansluiting A12**

N209 – Laan van Mathenesse – veiling**N209 – Laan van Mathenesse – veiling (bajonet)**

BIJLAGE 7

COCON-berekeningen

Op de bijgevoegde CD-rom staan drie databases van COCON, versie 6.01.

N209 – veilingen.cdb

Deze database bevat de eindresultaten van de berekeningen voor de Laan van Mathenesse en de veilingen, zowel als vierarmig kruispunt als voor de bajonetoplossing. Voor de bajonet zijn ook de TRANSYT-berekeningen opgenomen.

N209 – noord 2.cdb

Deze database bevat de eindresultaten van de Australiëweg, de Zoetermeerselaan en de beide aansluitingen op de A12. Van alle varianten zijn de afzonderlijke kruispuntberekeningen opgenomen. Indien relevant staan ook de berekeningen voor de koppelingen in de database.

N209 – noord 1.cdb

In deze database staat uitsluitend de koppeling van de beide aansluitingen als halfklaverblad, zonder rekening te houden met de Zoetermeerselaan.

Verder is van alle berekeningen de TRANSYT-uitvoer in ASCII-formaat op de CD-rom geplaatst.

COLOFON

RECONSTRUCTIE N209 HOEFWEG: VERKEERSKUNDIGE ANALYSE EN AFWEGING KRUISPUNTVORMEN

OPDRACHTGEVER:

PROVINCIE ZUID-HOLLAND, RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZUID-HOLLAND,
GEMEENTEN BLEISWIJK EN ZOETERMEER

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

ing. E.H.G. Vlek

GECONTROLEERD DOOR:

dr. J.A.A.R. Schuurkes

VRIJGEGEVEN DOOR:

dr. M.H.M. Ebben

12 februari 2002

110612/CE2/009/000116

ARCADIS RUIMTELIJKE ONTWIKKELING BV

Ruimte & Milieu

Beaulieustraat 22

Postbus 264

6800 AG Arnhem

Tel 026 3778 899

Fax 026 4457 549

www.arcadis.nl



Ons kwaliteitssysteem is
ISO 9001 gecertificeerd

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens
uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder
schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit
dit document worden veelevoudigd en/of openbaar