

RHO ADVISEURS - MEMO

DATUM 20 juli 2022
VAN Martijn van Delden

PROJECT BP Leeuwarden - Middelsee

MEMO VERKEERSGENERATIE EN TOEDELING ONTWIKKELING MIDDELSEE FASE 2 EN BARRAHÛS - LEEUWARDEN

AANLEIDING

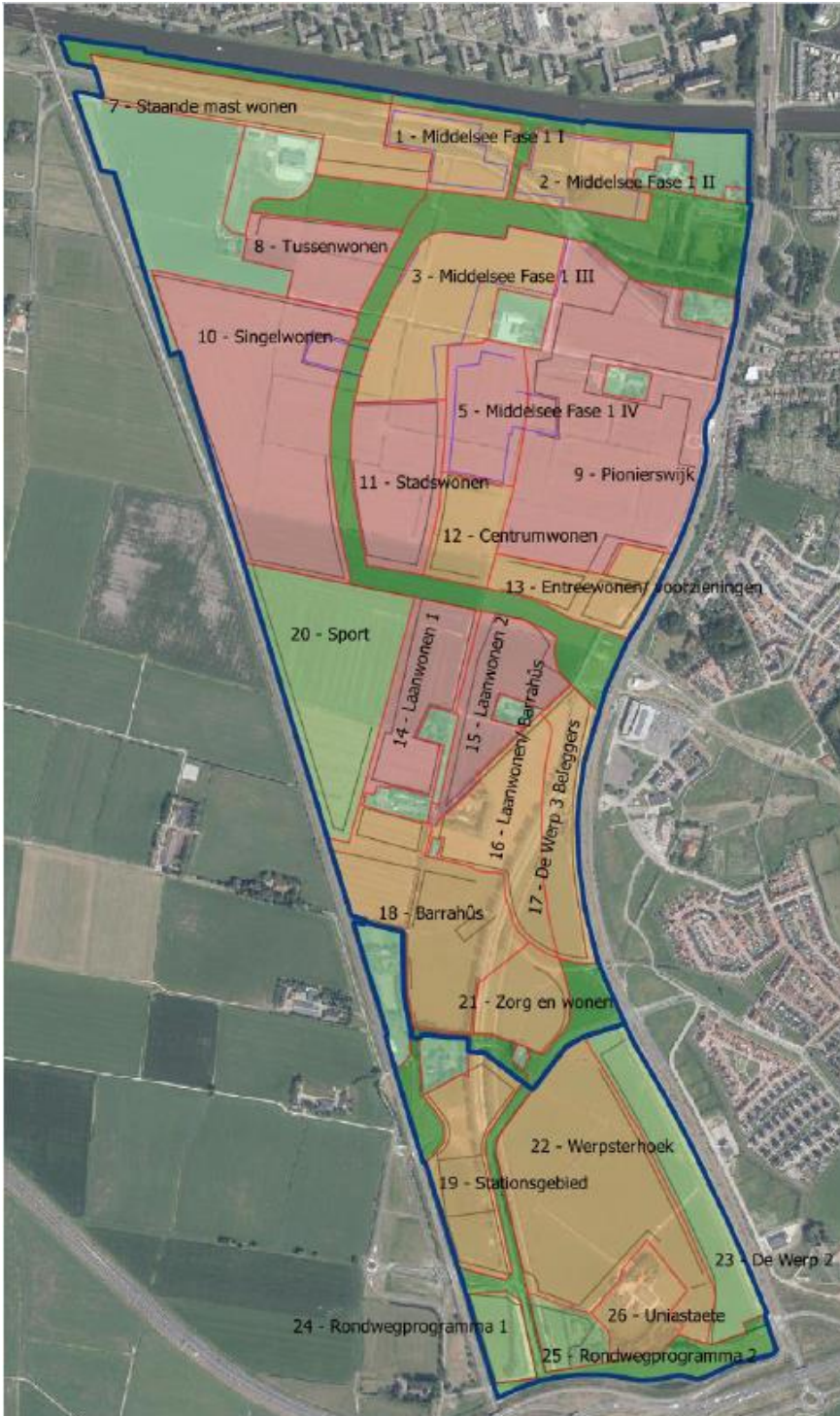
Ten zuiden van de stad Leeuwarden wordt het nieuwe stadsdeel Middelsee ontwikkeld. Het voornemen is om een levendig en stedelijk stadsdeel te ontwikkelen met ruimte voor maximaal 3.300 woningen. De ontwikkeling van heel Middelsee heeft een totale omvang van circa 193 hectare. De schatting is dat de ontwikkeling over een periode van 10 jaar zal plaatsvinden. Om de ontwikkeling juridisch planologisch mogelijk te maken worden meerdere bestemmingsplannen voor de ontwikkeling opgesteld. Gezien de omvang van deze plannen is het van belang om in een vroeg stadium te onderzoeken of de plannen mogelijk leiden tot verhoogde stikstofemissie en stikstofdepositie in de aanleg- en exploitatiefase van Middelsee. Als input voor dit stikstofonderzoek is de verkeersgeneratie van de bestaande en toekomstige situatie op de omliggende wegen bepaald en vervolgens gebruikt als invoer in het programma Aeries. Deze memo beschrijft de gebruikte methodiek om de verkeersintensiteiten op de verschillende wegvakken te bepalen voor de toekomstige situatie.

BESTAANDE SITUATIE

Ligging

De plangebieden van Middelsee fase 2 en Barrahûs liggen aan de zuidkant van de stad Leeuwarden, direct ten westen van nieuwbouwwijk de Zuidlanden. Het plangebied wordt ingesloten door het van Harinxmakanaal, de Overijsselselaan, de N31, Middelsee fase 1 en de spoorlijn Leeuwarden – Zwolle. Het plangebied is in de bestaande situatie vrijwel volledig ingericht als agrarisch grasland, wat betekent dat het plangebied grotendeels een agrarisch gebruik kent. In figuur 1 is een overzicht weergegeven van het plangebied van heel Middelsee. Dit onderzoek heeft betrekking op de deelgebieden 7 t/m 18, 20 en 21.





Figuur 1 Locatie Middelsee

BOOGDE ONTWIKKELING

De ontwikkelingen

Middelsee fase 2 en Barrahûs omvatten de ontwikkeling van in totaal 2.487 woningen. Daarnaast wordt er detailhandel, dienstverlening en onderwijs mogelijk gemaakt langs en nabij de Overijsselse laan. Tot slot wordt er voor 92.546 m² aan sportvoorzieningen mogelijk gemaakt. Het gaat hier zowel om buiten- als binnensport. In tabel 1 is een overzicht weergegeven van het exacte programma.

Tabel 1 Overzicht beoogde ontwikkeling

Functie	Aantal / Omvang (o.b.v. grex)
Woningen	2.487
Horeca/detailhandel	3.222 m ²
Dienstverlening	14.727 m ²
Onderwijs/sociaal	17.500 m ²
Sport	92.546 m ²

VERKEERSGENERATIE

De verkeersgeneratie van de beoogde ontwikkeling is berekend op basis van kencijfers uit CROW-publicatie 381. Hierbij wordt op basis van de omgevingsadressendichtheid en het autobezit de ondergrens van de bandbreedte gehanteerd. Op basis van de Nota parkeernormen van gemeente Leeuwarden is de stedelijkheidsgraad vastgesteld als 'sterk stedelijk'. Het projectgebied ligt in het 'rest bebouwde kom'.

Voor het bepalen van de verkeersgeneratie voor de verschillende functies in het gebied is uitgegaan van het volgende:

- Voor de functie wonen is uitgegaan van het woonmilieu 'Centrum-stedelijk overig'.
- Voor horeca/detailhandel is aangesloten bij de CROW-kentallen voor een wijkcentrum van gemiddelde omvang.
- De verkeersgeneratie van dienstverlening is bepaald op basis van de CROW-kentallen voor kantoren zonder balie-functie.
- Om de verkeersgeneratie bij de te realiseren onderwijsinstellingen te bepalen is uitgegaan van één grote middelbare school met 1.500 leerlingen en twee basisscholen met elk 15 lokalen/ruimtes.
- Voor sport is uitgegaan van 1 hectare aan sporthallen, 1 ha aan tennisvelden en 7,2 ha aan sportvelden.

Wonen

Voor de functie wonen is uitgegaan van het woonmilieu 'Centrum-stedelijk overig'. Hiervoor noemt CROW-publicatie 381 (tabel A6) een gemiddelde verkeersgeneratie van 5,0 mvt/etmaal per woning voor weekdagen. Conform CROW-publicatie 381 geldt voor de functie wonen een factor van 1,11 voor omrekening naar de verkeersgeneratie voor een gemiddelde werkdag. Deze komt daarmee op 13.803 mvt/etmaal.

Tabel 2 Verkeersgeneratie functie wonen

Toekomstige situatie				
Functie	Aantal	Kengetal	Weekdagintensiteit (mvt/etmaal)	Werkdagintensiteit (mvt/etmaal)
Woonmilieu III – Centrum-stedelijk overig	2.487	5,0 per woning	12.435	13.802,85
Totaal			12.435	13.803

Horeca/detailhandel

Voor horeca/detailhandel is aangesloten bij de CROW-kentallen voor een wijkcentrum van gemiddelde omvang gelegen in de 'rest bebouwde kom'.

Tabel 3 Verkeersgeneratie functie Horeca/Detailhandel

Toekomstige situatie				
Functie	Aantal	Kengetal	Weekdagintensiteit (mvt/etmaal)	Werkdagintensiteit (mvt/etmaal)
Wijkcentrum (gemiddeld)	3.222 m ²	49,2 per 100 m ² bvo	1.585,2	1.585,2
Totale toename			1.586	1.586

Dienstverlening

De verkeersgeneratie van dienstverlening is bepaald op basis van de CROW-kentallen voor kantoren zonder baliefunctie.

Tabel 4 Verkeersgeneratie functie Dienstverlening

Toekomstige situatie				
Functie	Aantal	Kengetal	Weekdagintensiteit (mvt/etmaal)	Werkdagintensiteit (mvt/etmaal)
Kantoor (zonder baliefunctie)	14.727 m ²	4,7 per 100 m ² bvo	692,2	920,6
Totale toename			693	921

Conform CROW-publicatie 381 geldt voor de functie werken een factor van 1,33 voor de omrekening van de CROW-kentallen van weekdag naar werkdag. De verkeersgeneratie op een gemiddelde werkdag komt daarmee op 921 mvt/etmaal.

Onderwijs/sociaal

Middelbare school

Om de verkeersgeneratie bij de te realiseren onderwijsinstellingen te bepalen is uitgegaan van één grote middelbare school met 1.500 leerlingen en twee basisscholen met elk 15 lokalen/ruimtes. De middelbare school is een verplaatsing van een bestaande school. De twee basisscholen zijn een aanname.

Tabel 5 Verkeersgeneratie middelbare school

Toekomstige situatie				
Functie	Aantal	Kengetal	Weekdagintensiteit (mvt/etmaal)	Werkdagintensiteit (mvt/etmaal)
Middelbare school	1.500 leerlingen	0,11 per leerling	165,0	231,0
Totale toename			165	231

Conform CROW-publicatie 381 geldt voor scholen een omrekenfactor van 1,4 van weekdag naar werkdagintensiteit. De verkeersgeneratie op een gemiddelde werkdag komt daarmee op 231 mvt/etmaal.

Basisschool

Voor het berekenen van de verkeersgeneratie van een basisschool zijn vanuit het CROW geen kentallen beschikbaar. Voorheen werd dit berekend met behulp van de 'Rekentool Verkeersgeneratie & Parkeren' van het CROW, maar deze tool is niet meer beschikbaar. De verkeersgeneratie van een schoollocatie is onder te verdelen in het verkeer voor het halen en brengen van leerlingen en de verkeersgeneratie van de personeelsleden van de school.

Voor het berekenen van de verkeersgeneratie van de twee basisscholen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Elke basisschool heeft 15 lokalen, een totaal van 30 lokalen;
- Elke klas heeft gemiddeld 23 kinderen (bron: www.gemiddelden.nl);
- Per basisschool wordt uitgegaan van 25 personeelsleden (leraren, ondersteuning, directie etc.), een totaal van 50;
- circa 40% van het aantal kinderen wordt met de auto gebracht en gehaald;
- een autobezetting van 1,2 kinderen per auto;
- 60% van de kinderen wordt zowel 's ochtends, tijdens lunch en 's middags gebracht en gehaald (per motorvoertuig acht ritten per dag);
- 40% van de kinderen wordt alleen 's ochtends gebracht en 's middags gehaald (per motorvoertuig vier ritten per dag).

Beide basisscholen hebben elk 15 lokalen met gemiddeld 23 kinderen. Hiermee komt het totale aantal kinderen op $(15 \cdot 23) \cdot 2 = 690$ kinderen in totaal. Er wordt uitgegaan dat van het totaal aantal kinderen 40% met de auto wordt gebracht en gehaald. Dit gaat om afgerond $(690 \cdot 40\%) = 276$ kinderen. Van deze 276 wordt er uitgegaan dat 60% ($276 \cdot 60\%$) 160 kinderen zowel 's ochtends, tijdens lunch als 's middags gebracht en gehaald worden. De overige 40% ($276 \cdot 40\%$) 111 leerlingen worden alleen 's ochtends gebracht en 's middags gehaald.

Verder wordt uitgegaan van een bezetting per auto van 1,2. Dit geeft een verkeersgeneratie van $(160/1.2) = 134$ auto's die zowel 's ochtends, tijdens lunch en 's middags gebracht en gehaald (per motorvoertuig acht ritten per dag). De overige $(111/1.2) = 93$ auto's komen alleen 's ochtends gebracht en 's middags (per motorvoertuig vier ritten per dag).

RHO ADVISEURS

Tabel 6 Berekening verkeersgeneratie basisschool door ouders

	Aantal auto's	Motorvoertuig ritten per dag	Verkeersgeneratie (werkdag)
's ochtends, tijdens lunch en 's middags gebracht en gehaald	134	8	536
's ochtends gebracht en 's middags gehaald	93	4	372
Totaal			908

Het halen en brengen van de kinderen levert 908 mvt/etmaal op. Verder wordt ervan uitgegaan dat er in totaal (beide scholen samen) 50 personeelsleden werken, waarvan 75% ($50 * 75\% = 38$) met de auto komt. Elk personeelslid zorgt voor twee ritten per dag. Dit levert ($38 * 2$) 76 mvt/etmaal op.

Tabel 7 Verkeersgeneratie basisscholen

	Verkeersgeneratie (werkdag)
Kinderen	908
Personeel	76
Totaal	984

Middelbare school en basisschool totaal

In totaal bedraagt de verkeersgeneratie van beide basisscholen samen 984 mvt/etmaal. Hierbij komt de verkeersgeneratie van de middelbare school (165 mvt/weeketmaal). Hiermee komt de totale verkeersgeneratie op: $703 + 165 = 868$ mvt/weekdag en $984 + 231 = 1.215$ mvt/werkdag.

Tabel 8 Verkeersgeneratie functie Onderwijs/Sociaal

Toekomstige situatie				
Functie	Aantal	Kengetal	Weekdagintensiteit (mvt/etmaal)	Werkdagintensiteit (mvt/etmaal)
Middelbare school	1.500 leerlingen	0,197 per leerling	165,0	231,0
Basisschool (2x)	30 lokalen		702,9*	984,0
Totale toename			868	1.215

*Uitgaande van een omrekeningsfactor van 1,4 van werkdag naar weekdag voor scholen. $984 / 1,4 = 702,85$

Sport

Voor sport is uitgegaan van 1 hectare aan sporthallen (circa 4 stuks), 1 ha aan tennisvelden en 7,2 ha aan overige sportvelden. Voor het berekenen van de verkeersgeneratie van een sportveld zijn vanuit het CROW geen kentallen beschikbaar. Voor het berekenen van de verkeersgeneratie van de tennisvelden wordt aangesloten bij het kencijfer voor een tennishal.

Tabel 9 Verkeersgeneratie Sporthal en Tennisvelden

Toekomstige situatie				
Functie	Aantal	Kengetal	Weekdagintensiteit (mvt/etmaal)	Werkdagintensiteit (mvt/etmaal)
Sporthal	10.000 m ²	8,6 per 100 m ² bvo	860,0	860,0
Tennishal	10.000 m ²	2,7 per 100 m ² bvo	270,0	270,0
Totale toename			1.130	1.130

Omdat er voor sportvelden geen kentallen vanuit het CROW beschikbaar zijn, is de verkeersgeneratie berekend op basis van ervaringscijfers.

Sportveld

Bekend is dat een sportvereniging met circa 1.600 leden een terrein nodig heeft met sportvelden, parkeervoorzieningen en een clubgebouw van circa 6 hectare. Als dit wordt omgerekend naar de 7,2 hectare. Betekent dat ruimte beschikbaar is voor een sportvereniging met circa 1.900 leden. Gemiddeld heeft een team circa 15 leden. Dit betekent dat er 128 teams zouden zijn, echter is er voor de worstcasescenario uitgegaan van 130 teams.

De meeste teams trainen gemiddeld 2x per week, echter geldt dit niet voor teams met kleine kinderen en de veteranenteams. Deze teams trainen meestal 1x per week. Voor het berekenen van de verkeersgeneratie wordt er daarom uitgegaan van 1,8 trainingen per week en 1 wedstrijd per week.

Uit ervaringscijfers blijkt dat voor voetbal- en hockeyverenigingen kan worden uitgegaan van twaalf motorvoertuigbewegingen (zes motorvoertuigen) per team per training en 24 motorvoertuigbewegingen (12 motorvoertuigen) per team per wedstrijd.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten kan de verkeersgeneratie als volgt worden berekend:

- Training: $130 \times 1,8 = 234$ trainingen per week
- Wedstrijden: $130 \times 1 = 130$ wedstrijden per week
- Verkeersgeneratie training: $234 \times 12 = 2.808$ motorvoertuigbewegingen per week
- Verkeersgeneratie wedstrijd: $130 \times 24 = 3.120$ motorvoertuigbewegingen per week
- Totaal: $2.808 + 3.120 = 5.928$ motorvoertuigbewegingen per week
- Worstcasemarge: 6.000 motorvoertuigbewegingen per week
- $6.000 / 7 = 860$ mvt/weekdagemaal
- Uitgegaan wordt van een evenredige verdeling van de verkeersomvang over de week, hetgeen voor de beoordeling van de verkeersafwikkeling een worse-casebenadering is aangezien de verkeersomvang op weekenddagen veelal hoger ligt.

Tabel 10 Verkeersgeneratie functie Sport

Toekomstige situatie				
Functie	Aantal	Kengetal	Weekdagintensiteit (mvt/etmaal)	Werkdagintensiteit (mvt/etmaal)
Sporthal	10.000 m ²	8,6 per 100 m ² bvo	860,0	860,0
Tennishal	10.000 m ²	2,7 per 100 m ² bvo	270,0	270,0
Sportvelden			860	860
Totale toename			1.990	1.990

Totale verkeersgeneratie ontwikkeling:

Tabel 11 Verkeersgeneratie beoogde ontwikkeling

Functie	Weekdagintensiteit (mvt/etmaal)	Werkdagintensiteit (mvt/etmaal)
Wonen	12.435	13.803
Horeca/detailhandel	1.586	1.586
Dienstverlening	693	921
Onderwijs/sociaal	868	1.215
Sport	1.990	1.990
Totaal	17.572	19.515

BEOORDELING VERKEERSAFWIKKELING

Voor het beoordelen van de verkeersafwikkeling van het plangebied zijn op basis van de ontsluitingsroutes en de verwachte verkeersstromen van het plangebied indicatieve kruispuntberekeningen uitgevoerd voor vier kruispunten. Het gaat daarbij om:

1. Kruispunt Overijsselseelaan met noordelijke aansluiting (t.h.v. Wergeasterdyk) van de wijk Middelsee en Barrahûs;
2. Kruispunt Overijsselseelaan met de noordelijk middelste aansluiting (t.h.v. Sudertrimdielsdyk) van de wijk Middelsee en Barrahûs;
3. Kruispunt Overijsselseelaan met de zuidelijk middelste aansluiting (t.h.v. De Nije Daam) van de wijk Middelsee en Barrahûs.
4. Kruispunt Overijsselseelaan met de zuidelijke aansluiting (t.h.v. de noordelijke afrit van de N31) van de wijk Middelsee en Barrahûs.

Voor het uitvoeren van de indicatieve kruispuntberekeningen is gebruik gemaakt van de software applicatie OMNI-X. OMNI-X is een programma dat onder andere toepasbaar is voor het beoordelen van een met verkeerslichten geregeld kruispunt. De kruispuntberekeningen zijn uitgevoerd voor zowel de ochtend- als avondspits.

Gehanteerde uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij het uitvoeren van de indicatieve kruispuntberekeningen:

- De omvang van de verkeersstromen op de verschillende kruispunten is bepaald op basis van de volgende gegevens:
 - o Voor de verkeersomvang op de Overijsselseelaan is uitgegaan van verkeersintensiteiten afkomstig uit het verkeersmodel 2030 gemeente Leeuwarden van zowel de ochtend als avondspits;
 - o Voor de verkeersomvang van het plangebied is uitgegaan van de hierboven bepaalde verkeersgeneratie op basis van CROW-kencijfers, ervaringscijfers en aannames. Voor het bepalen van de spitsuurintensiteiten aangesloten bij de vuistregel dat 10% van de verkeersgeneratie wordt afgewikkeld in een spitsuur.
- Bij de noordelijke ontsluiting kruist de Wergeasterdyk een fietspad, doordat hiervan geen intensiteiten van bekend zijn is de invloed van dit langzaam verkeer niet meegenomen in de beoordeling van de verkeersafwikkeling voor gemotoriseerd verkeer. Naar verwachting heeft het fietspad een beperkt effect heeft op de verkeersafwikkeling van het kruispunt.
- Voor zowel de tweede als zuidelijke ontsluiting worden voetgangers en langzaam verkeer ongelijkvloers afgewikkeld. Hierdoor kan dit verkeer buiten beschouwing blijven voor de beoordeling van de verkeersafwikkeling voor gemotoriseerd verkeer.
- Voor de voertuigverdeling is uitgegaan van een standaard voertuigverdeling voor stedelijke hoofdwegen. Hiermee zijn de intensiteiten omgerekend naar PAE-waarden¹, welke invoer voor de capaciteitsberekeningen zijn. Voor het omrekenen van mvt/spitsuur naar PAE/spitsuur is uitgegaan van de volgende waarden: 1 PAE per licht motorvoertuig (mvt), 1,5 PAE per middelzwaar mvt en 2,3 per zwaar mvt.
- De verdeling van het verkeer over de kruispuntstromen is afkomstig uit het verkeersmodel en beschikbaar voor zowel de ochtendspits als avondspits.

¹ PersonenAutoEquivalent

Resultaten beoordeling verkeersafwikkeling

Hierna volgt een korte beschrijving van de resultaten van de beoordeling van de verkeersafwikkeling per kruispunt. De volledige berekeningen zijn te vinden in bijlage 1.

In tabel 12 zijn de resultaten van de kruispuntberekeningen weergegeven voor de vier kruispunten waarop de beoogde ontwikkeling ontsluit. Daarin zijn de verwachte cyclustijden per spitsperiode voor zowel de ochtend- als avondspits inzichtelijk gemaakt. De berekende cyclustijden zijn theoretische waarden en geven een indicatie. Om te bepalen of een kruispunt overbelast is wordt een cyclustijd tussen 90 en 120 seconden als zwaar belastend beschouwd. Wanneer een kruispunt een cyclustijd heeft van meer dan 120 seconden betekent dit dat het kruispunt overbelast is.

Tabel 12 Resultaat kruispuntberekeningen

Scenario		Berekende cyclustijd (sec)	Acceptabel
Kruispunt 1: Overijsselselaan - Wergeasterdyk	Ochtendspits	87.0 seconden	Ja
	Avondspits	87.1 seconden	Ja
Kruispunt 2: Overijsselselaan - Sudertrimdielsdyk	Ochtendspits	105.5 seconden	Ja
	Avondspits	104.2 seconden	Ja
Kruispunt 3: Overijsselselaan – De Nije Daam	Ochtendspits	73.1 seconden	Ja
	Avondspits	84.0 seconden	Ja
Kruispunt 4: Overijsselselaan – noordelijke afrit N31	Ochtendspits	78.5 seconden	Ja
	Avondspits	88.8 seconden	Ja

Te zien is dat kruispunt 1: Overijsselselaan – Wergeasterdyk heeft zowel in de ochtend- als in de avondspits een cyclustijd die lager is dan 90 seconden. Dit betekent dat dit kruispunt het verkeer goed kan afwikkelen.

Kruispunt 2: Overijsselselaan – Sudertrimdielsdyk heeft zowel in de ochtend- als in de avondspits een cyclustijd tussen de 90 en 120 seconden. Dit betekent dat dit kruispunt relatief zwaar belast is, maar dat de verkeersafwikkeling nog steeds gewaarborgd is.

Kruispunt 3: Overijsselselaan – De Nije Daam heeft zowel in de ochtend- als in de avondspits een cyclustijd die lager is dan 90 seconden. Dit betekent dat dit kruispunt het verkeer goed kan afwikkelen.

Kruispunt 4: Overijsselselaan – noordelijke afrit N31 heeft zowel in de ochtend- als in de avondspits een cyclustijd die lager is dan 90 seconden. Dit betekent dat dit kruispunt het verkeer goed kan afwikkelen.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

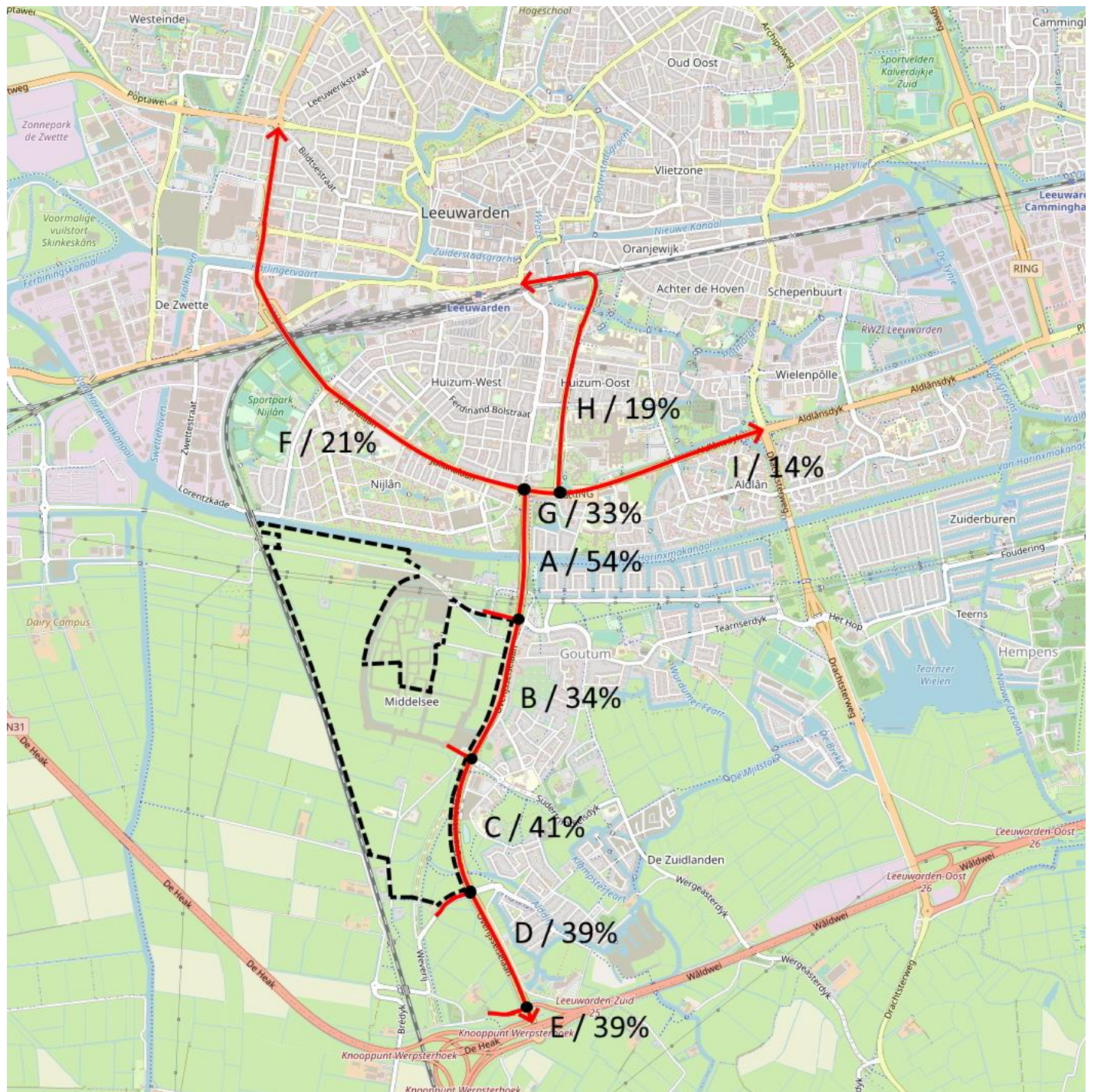
Verkeersafwikkeling externe verkeersstructuur

Uit de analyse van de verkeersafwikkeling op de vier kruispunten blijkt dat in zowel in de ochtend- als in de avondspits kruispunt 2 zwaar belast is. Echter komt de cyclustijd niet boven de maximale grenswaarde uit van 120 seconden. Op de overige kruispunten bedraagt de cyclustijd niet meer dan 90 seconden, wat betekent dat de verkeersafwikkeling voldoende gewaarborgd is.

De verkeersafwikkeling is beoordeeld op basis van de verkeersgeneratie van de beoogde ontwikkeling. De verkeersgeneratie is berekend aan de hand van de CROW-kencijfers. Deze intensiteiten liggen hoger dan de intensiteiten die afkomstig zijn uit het verkeersmodel. Hiermee kan gesteld worden dat de verkeersafwikkeling voor beide scenario's als acceptabel kunnen worden beoordeeld.

VERKEERSTOEDELING

Voor de stikstofberekeningen is de verdeling van het verkeer over het wegennet van belang, dat als gevolg van de ontwikkeling wordt gegenereerd. Op basis van het verkeersmodel van de gemeente is deze verkeerstoedeling bepaald. Hierbij is onderscheid gemaakt in verschillende wegvakken. In onderstaande figuur is de verdeling van het verkeer inzichtelijk gemaakt. Hierin zijn tevens de voor de stikstofberekeningen relevante verschillende wegvakken te onderscheiden.



Figuur 2 Verdeling verkeer van/naar Middelsee en Barrahûs over het wegennet

AANDEEL PER WEGVAK

Wegvak letter:	Wegvak:	Doorsnede intensiteit (plangebied)	Aandeel (plangebied)
A	Wergeasterdyk - Aldlânsdyk	8.631	53,75%
B	Wergeasterdyk - Sudertrimdielsdyk	5.510	34,31%
C	Sudertrimdielsdyk - De Nije Daam	6.528	40,65%
D	De Nije Daam – 4 ^e ontsluiting Middelsee	6.225	38,77%
E	4 ^e ontsluiting Middelsee – N31	6.284	39,13%
F	Julianalaan (Overijsselselaan - Europaplein)	3.341	20,81%
G	Aldlânsdyk (Overijsselselaan - Oostergoweg)	5.289	32,94%
H	Oostergoweg (Aldlânsdyk - Schrans)	3.043	18,95%
I	Aldlânsdyk (Oostergoweg - Drachtsterplein)	2.248	14,00%

VOERTUIGVERDELING

Voor de voertuigverdeling is uitgegaan van een standaardvoertuigverdeling voor een stedelijke hoofdweg. Dat is ook gedaan voor het verkeer dat door het plangebied wordt gegenereerd. Daarmee is een worse-case-aanname gedaan. De standaard voertuigverdeling van een stedelijke hoofdweg kent een aanzienlijk hoger aandeel middelzwaar en zwaar verkeer dan voor een woonwijk met voorzieningen van beperkte omvang mag worden verwacht. Dit heeft te maken met het feit dat in de standaard voertuigverdeling voor stedelijke hoofdwegen ook verkeer van/naar stadsdelen die veel vrachtverkeer genereren is opgenomen (zoals bedrijfsterreinen).

De gehanteerde standaard voertuigverdeling voor stedelijk hoofdwegen is als volgt:

Totaal	Licht	Middelzwaar	Zwaar
100%	93,46%	5,08%	1,46%
17.572	16.423	893	257

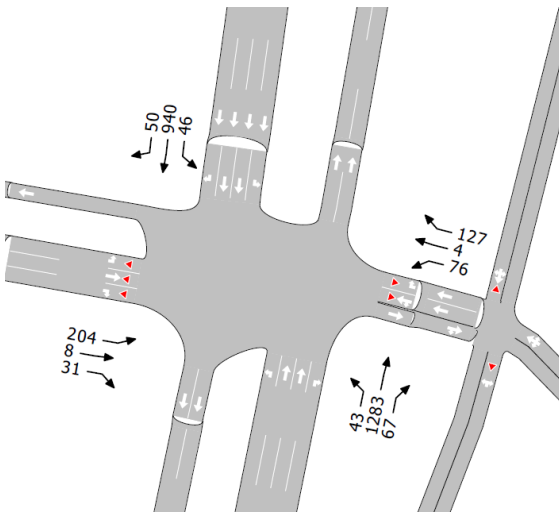
Bijlage 1 Berekening verkeerstoedeling

Aan de hand van de kruispuntstromen die afkomstig zijn van het verkeersmodel 2030 van de gemeente Leeuwarden is de procentuele verkeersverdeling over de kruispuntstromen bepaald voor het verkeer van/naar de planlocatie voor de ochtend- als de avondspits bepaald. De beoogde ontwikkeling wordt via 4 kruispunten ontsloten.

1. Kruispunt Overijsselselaan met noordelijke aansluiting (t.h.v Wergeasterdyk) van de wijk Middelsee en Barrahûs;
2. Kruispunt Overijsselselaan met de noordelijk middelste aansluiting (t.h.v. Sudertrimdielsdyk) van de wijk Middelsee en Barrahûs;
3. Kruispunt Overijsselselaan met de zuidelijk middelste aansluiting (t.h.v. De Nije Daam) van de wijk Middelsee en Barrahûs.
4. Kruispunt Overijsselselaan met de zuidelijke aansluiting (t.h.v. de noordelijke afrit van de N31) van de wijk Middelsee en Barrahûs.

Kruispunt 1: Overijsselselaan met noordelijke aansluiting van de wijk Middelsee en Barrahûs

Ochtendspits



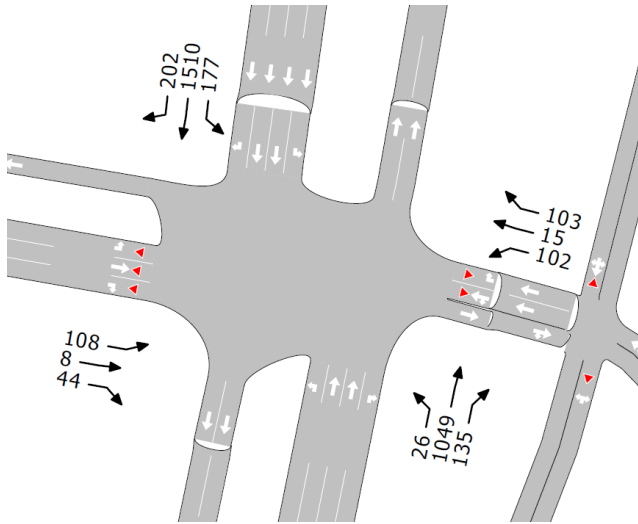
Totale verkeersgeneratie volgens verkeersmodel: $50+204+8+31+43+4= 340$ mvt/ochtendspitsuur

- Verkeer afkomstig uit het noorden: 50 mvt → aandeel: $50/340= 14,7\%$
- Verkeer afkomstig uit het oosten: 4 mvt → aandeel: $4/340= 1,2\%$
- Verkeer afkomstig uit het zuiden: 43 mvt → aandeel: $43/340= 12,6\%$

- Verkeer richting het noorden: 204 mvt → aandeel: $204/340=60,0\%$
- Verkeer richting het oosten: 8 mvt → aandeel: $8/340= 2,4\%$
- Verkeer richting het zuiden: 31 mvt → aandeel: $31/340= 9,1\%$

RHO ADVISEURS

Avondspits



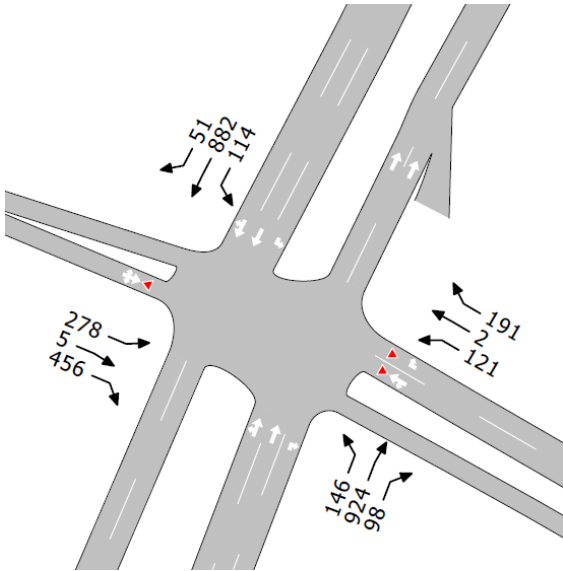
Totale verkeersgeneratie volgens verkeersmodel: $202+108+8+44+26+15= 403$ mvt/avondspitsuur

- Verkeer afkomstig uit het noorden: 202 mvt → aandeel: $202/403= 50,1\%$
- Verkeer afkomstig uit het oosten: 15 mvt → aandeel: $15/403= 3,7\%$
- Verkeer afkomstig uit het zuiden: 26 mvt → aandeel: $26/403= 6,5\%$

- Verkeer richting het noorden: 108 mvt → aandeel: $108/403=26,8\%$
- Verkeer richting het oosten: 8 mvt → aandeel: $8/403= 2,0\%$
- Verkeer richting het zuiden: 44 mvt → aandeel: $44/403= 10,9\%$

Kruispunt 2: Overijsselselaan met de middelste aansluiting (t.h.v. Sudertrimdielsdyk) van de wijk Middelsee en Barrahûs

Ochtendspits



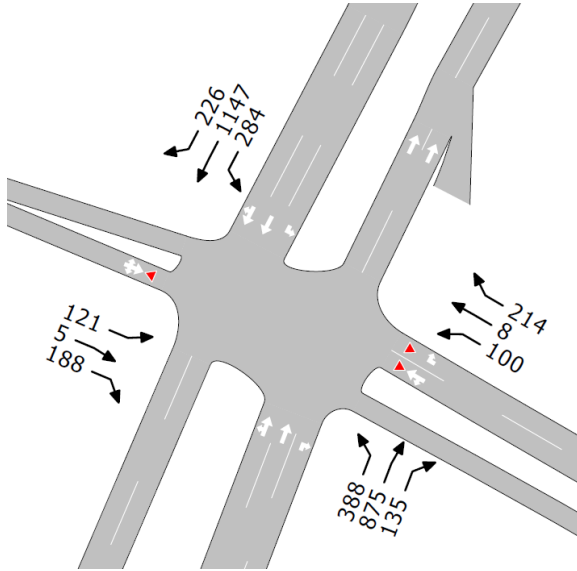
Totale verkeersgeneratie volgens verkeersmodel: $51+278+5+456+146+2= 938$ mvt/ochtendspitsuur

- Verkeer afkomstig uit het noorden: 51 mvt → aandeel: $51/938= 5,5\%$
- Verkeer afkomstig uit het oosten: 2 mvt → aandeel: $2/938= 0,2\%$
- Verkeer afkomstig uit het zuiden: 146 mvt → aandeel: $146/938= 15,6\%$

- Verkeer richting het noorden: 278 mvt → aandeel: $278/938=29,6\%$
- Verkeer richting het oosten: 5 mvt → aandeel: $5/938= 0,5\%$
- Verkeer richting het zuiden: 456 mvt → aandeel: $456/938= 48,6\%$

RHO ADVISEURS

Avondspits



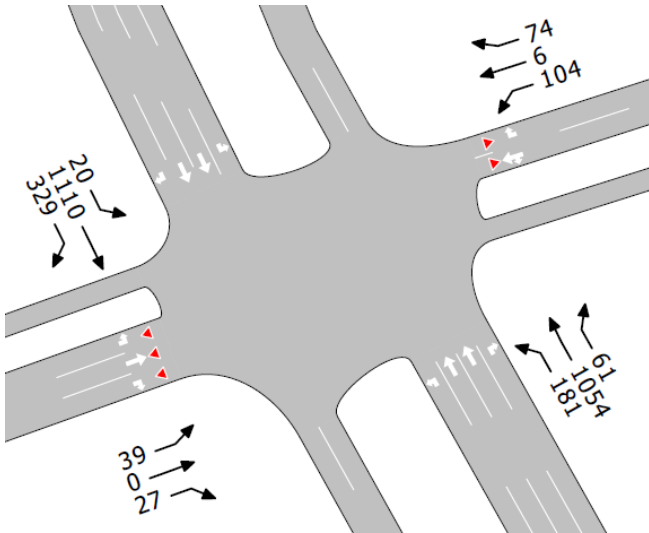
Totale verkeersgeneratie volgens verkeersmodel: $226+121+5+188+388+8= 936$ mvt/avondspitsuur

- Verkeer afkomstig uit het noorden: 226 mvt → aandeel: $226/936= 24,1\%$
- Verkeer afkomstig uit het oosten: 8 mvt → aandeel: $8/936= 0,9\%$
- Verkeer afkomstig uit het zuiden: 388 mvt → aandeel: $388/936= 41,5\%$

- Verkeer richting het noorden: 121 mvt → aandeel: $121/936=12,9\%$
- Verkeer richting het oosten: 5 mvt → aandeel: $5/936= 0,5\%$
- Verkeer richting het zuiden: 188 mvt → aandeel: $188/936= 20,1\%$

Kruispunt 3: Kruispunt Overijsselselaan met de zuidelijke aansluiting (t.h.v. De Nije Daam) van de wijk Middelsee en Barrahûs

Ochtendspits

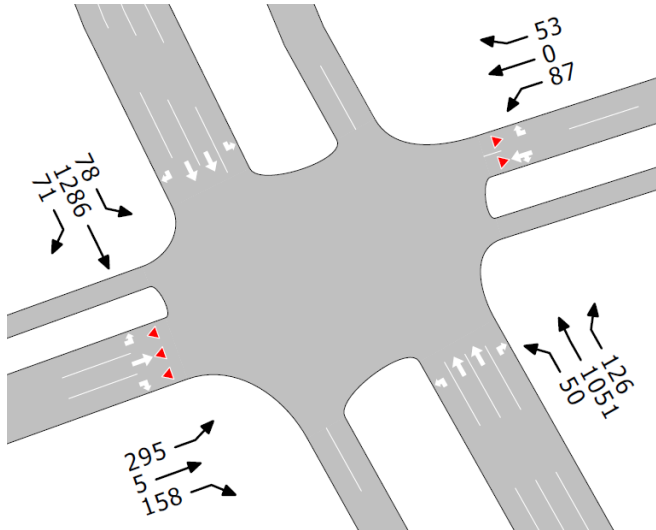


Totale verkeersgeneratie volgens verkeersmodel: $329+39+0+27+181+6= 582$ mvt/ochtendspitsuur

- Verkeer afkomstig uit het noorden: 329 mvt → aandeel: $329/582= 56,5\%$
- Verkeer afkomstig uit het oosten: 6 mvt → aandeel: $6/582= 1,0\%$
- Verkeer afkomstig uit het zuiden: 181 mvt → aandeel: $181/582= 31,1\%$

- Verkeer richting het noorden: 39 mvt → aandeel: $39/582=6,7\%$
- Verkeer richting het oosten: 0 mvt → aandeel: $0/582= 0\%$
- Verkeer richting het zuiden: 27 mvt → aandeel: $27/582= 4,7\%$

Avondpits



Totale verkeersgeneratie volgens verkeersmodel: $71+295+5+158+50+0= 579$ mvt/avondspitsuur

- Verkeer afkomstig uit het noorden: 71 mvt → aandeel: $71/579= 12,3\%$
- Verkeer afkomstig uit het oosten: 0 mvt → aandeel: $0/579= 0\%$
- Verkeer afkomstig uit het zuiden: 50 mvt → aandeel: $50/579= 8,6\%$

- Verkeer richting het noorden: 295 mvt → aandeel: $295/579=50,9\%$
- Verkeer richting het oosten: 5 mvt → aandeel: $5/579= 0,9\%$
- Verkeer richting het zuiden: 158 mvt → aandeel: $158/579= 27,3\%$

Verkeersdeling tussen de verschillende kruispunten:

Volgens de gemeente zal van de 582 mvt/ochtendspitsuur circa 60% gebruik blijven maken van dit kruispunt en de overige 40% zal gebruik maken van het 4^e kruispunt (t.h.v. de noordelijke afrit van de N31).

Ochtend: Totaal 1.860

- Kruispunt 1: $340/1.860= 18,3\%$
- Kruispunt 2: $938/1.860= 50,4\%$
- Kruispunt 3: $(582*60\%)/1.860= 18,8\%$
- Kruispunt 4: $(582*40\%)/1.860= 12,5\%$

Avond: Totaal 1.918

- Kruispunt 1: $403/1.918= 21,0\%$
- Kruispunt 2: $936/1.918= 48,8\%$
- Kruispunt 3: $(579*60\%)/1.918= 18,7\%$
- Kruispunt 4: $(579*40\%)/1.918= 12,5\%$

Totale verkeersgeneratie volgens CROW-kencijfers: 19.515 mvt/werkdag en $(19.515*10\%)$ 1.951 mvt/spitsuur

Ochtend: Totaal 1.951

- Kruispunt 1: $1.951*18,3\%= 357$
- Kruispunt 2: $1.951*50,4\%= 983$
- Kruispunt 3: $1.951*18,8\%= 367$
- Kruispunt 4: $1.951*12,5\%= 244$

Avond: Totaal 1.951

- Kruispunt 1: $1.951*21,0\%= 410$
- Kruispunt 2: $1.951*48,8\%= 952$
- Kruispunt 3: $1.951*18,7\%= 365$
- Kruispunt 4: $1.951*12,5\%= 244$

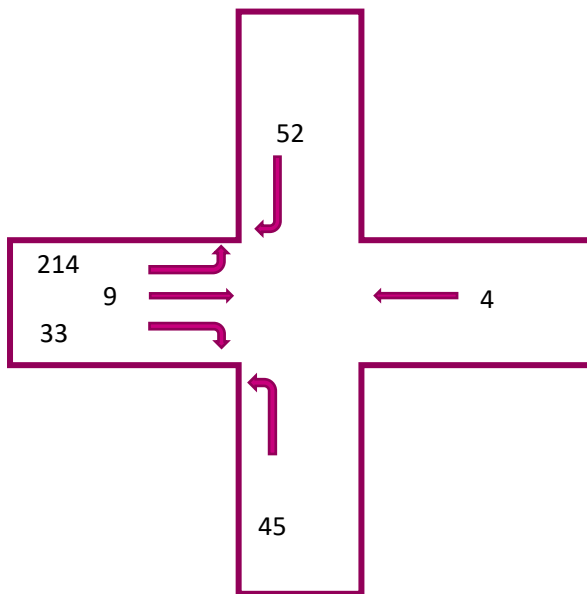
RHO ADVISEURS

Om de verkeerstoedeling te bepalen is voor de ochtendspits per richting de intensiteit berekend. Voorbeeld:

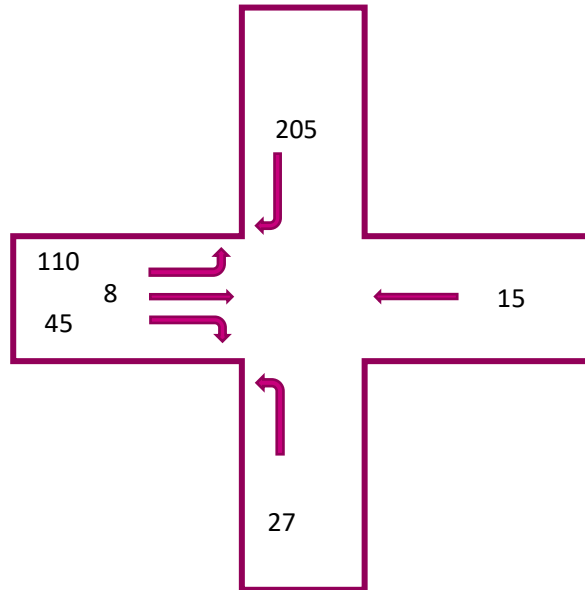
Op kruispunt 1 ligt de intensiteit in de ochtendspits op 357 motorvoertuigen. Zoals eerder berekend gaat hiervan 60% naar het noorden richting Leeuwarden. Dit zijn $357 * 60\% = 214$ mvt/ochtendspitsuur.

Verkeerstoedeling plangebied op kruispunt 1:

Ochtend Totaal 357

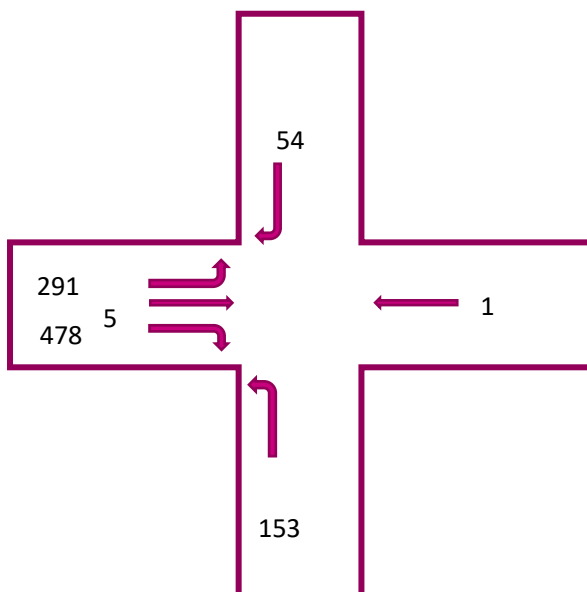


Avond totaal: 410

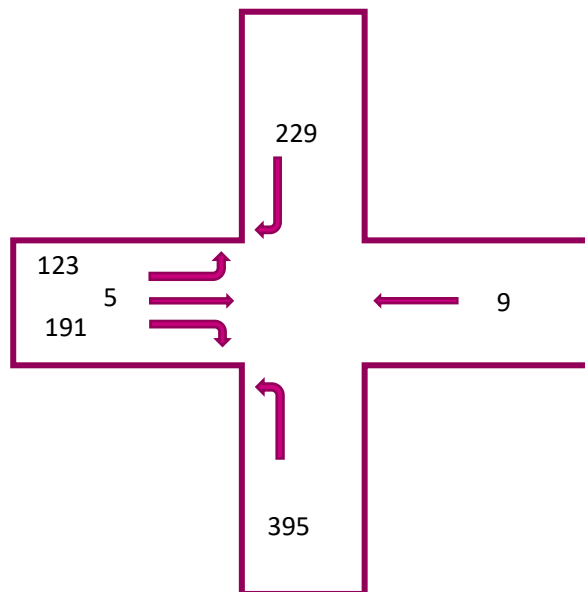


Verkeerstoedeling plangebied op kruispunt 2:

Ochtend Totaal 983



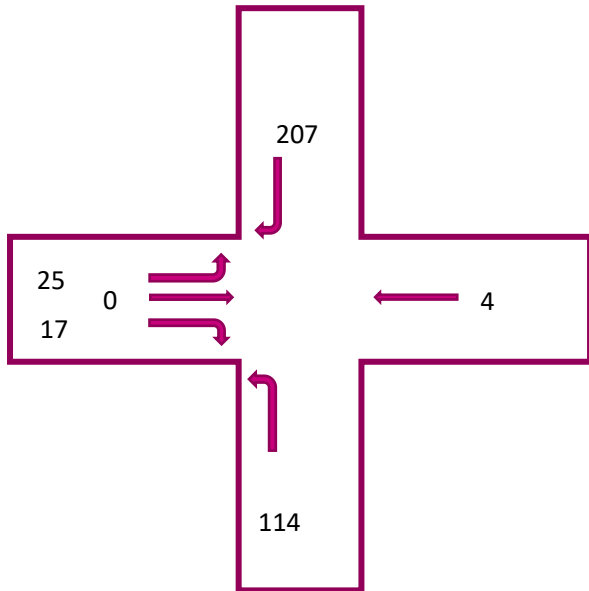
Avond totaal: 952



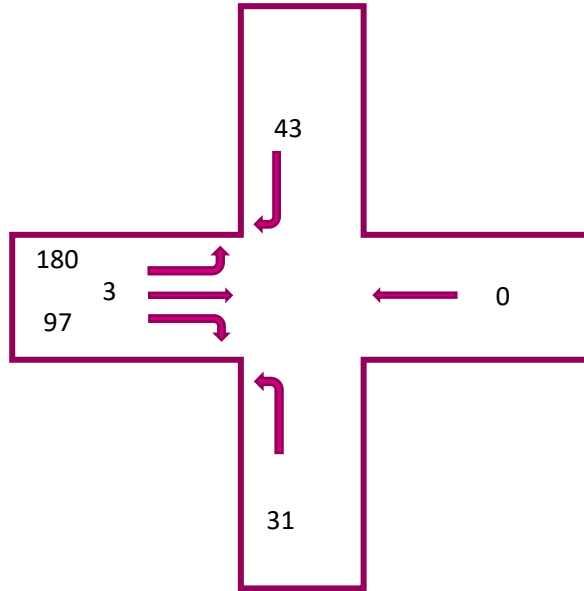
RHO ADVISEURS

Verkeerstoedeling plangebied op kruispunt 3:

Ochtend Totaal 367



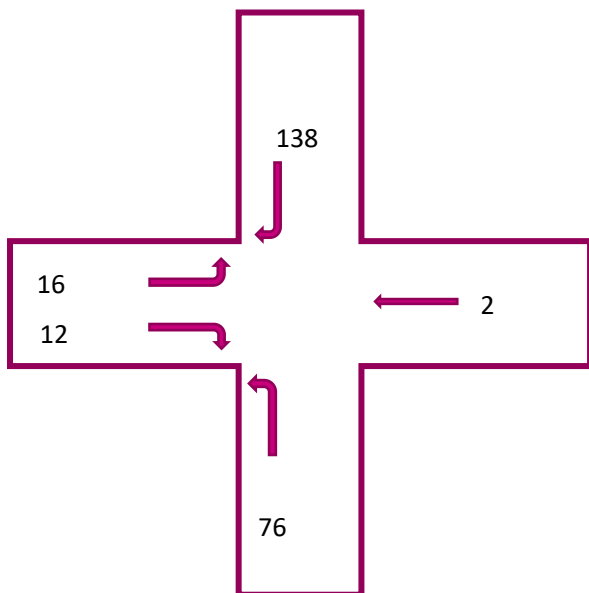
Avond totaal: 365



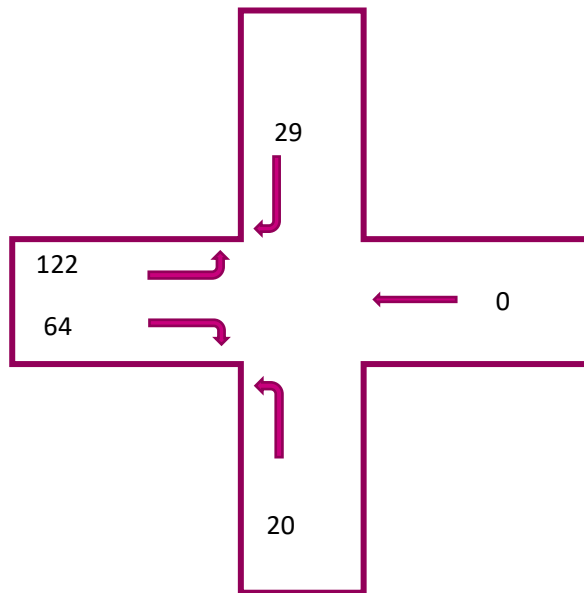
Verkeerstoedeling plangebied op kruispunt 4:

Voor het vierde kruispunt is geen informatie bekend over de verkeerstoedeling van het plangebied op het kruispunt. Daarom wordt de verkeerstoedeling van kruispunt 3 ook toegepast op het vierde kruispunt.

Ochtend Totaal 244



Avond totaal: 244



RHO ADVISEURS

Beoordeling

Voor het berekenen van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling is de voertuigverdeling van belang, onderscheid gemaakt in licht verkeer, middelzwaar verkeer en zwaar verkeer. Omdat er geen voertuigverdeling beschikbaar is, wordt gebruik gemaakt van een standaard voertuigverdeling voor stedelijke hoofdwegen:

wegcategorie	SHW (stedelijke hoofdweg)			
categorie duurzaam veilig	gebiedsontsluitingsweg			
maximumsnelheid	50 km/h / 70 km/h			
	dag	avond	nacht	etmaal
licht	93,46%	93,46%	93,46%	93,46%
middelzwaar	5,08%	5,08%	5,08%	5,08%
zwaar	1,46%	1,46%	1,46%	1,46%
etmaalverdeling	6,70%	2,70%	1,10%	

Vervolgens worden de intensiteiten omgerekend naar pae.

Voertuig type	Waarde
Licht	1 pae
Middelzwaar	1,5 pae
Zwaar	2,3 pae

RHO ADVISEURS

Kruispunt 1: Ochtend

Richting	Totaal	Licht (x1)	Middelzwaar (x1,5)	Zwaar (x2,3)	Totaal pae
		93,46%	5,08%	1,46%	
Westergeasterdyk					
- Rechtsaf	127	119	6	2	132,6
- Rechtdoor	4	4	0	0	4,0
- Linksaf	76	71	4	1	79,3
Overijsselselaan (zuid)					
- Rechtsaf	67	63	3	1	69,8
- Rechtdoor	642	600	33	9	670,2
- Rechtdoor	642	600	33	9	670,2
- Linksaf	45	42	2	1	47,3
Hendrik Algrawei					
- Rechtsaf	33	31	2	0	34,0
- Rechtdoor	9	9	0	0	9,0
- Linksaf	214	200	11	3	223,4
Overijsselselaan (noord)					
Rechtsaf	52	49	3	1	55,8
Rechtdoor	470	439	24	7	491,1
Rechtdoor	470	439	24	7	491,1
Linksaf	46	43	2	1	48,3

RHO ADVISEURS

Kruispunt 1: Avond

Richting	Totaal	Licht (x1)	Middelzwaar (x1,5)	Zwaar (x2,3)	Totaal pae
Westergeasterdyk		93,46%	5,08%	1,46%	
- Rechtsaf	103	96	5	2	108,1
- Rechtdoor	15	14	1	0	15,5
- Linksaf	102	95	5	1	104,8
Overijsselseiaan (zuid)					
- Rechtsaf	135	126	7	2	141,1
- Rechtdoor	525	490	27	8	548,9
- Rechtdoor	525	490	27	8	548,9
- Linksaf	27	26	1	0	27,5
Hendrik Algrawei					
- Rechtsaf	45	42	2	1	47,3
- Rechtdoor	8	8	0	0	8,0
- Linksaf	110	103	6	2	116,6
Overijsselseiaan (noord)					
- Rechtsaf	205	192	10	3	213,9
- Rechtdoor	755	706	38	11	788,3
- Rechtdoor	755	706	38	11	788,3
- Linksaf	177	165	9	3	185,4

RHO ADVISEURS

Kruispunt 2: Ochtend

Richting	Totaal	Licht (x1)	Middelzwaar (x1,5)	Zwaar (x2,3)	Totaal pae
Sudertrimdielsdyk		93,46%	5,08%	1,46%	
- Rechtsaf	191	179	10	3	199,5
- Rechtdoor	1	1	0	0	1,0
- Linksaf	121	113	6	2	126,4
Overijsselseiaan (zuid)					
- Rechtsaf	98	92	5	1	102,3
- Rechtdoor	924	864	47	13	965,0
- Linksaf	153	143	8	2	159,8
Plangebied					
- Rechtsaf	291	272	15	4	303,9
- Rechtdoor	5	5	0	0	5,2
- Linksaf	478	447	24	7	499,2
Overijsselseiaan (noord)					
- Rechtsaf	54	50	3	1	56,4
- Rechtdoor	441	412	22	6	460,6
- Rechtdoor	441	412	22	6	460,6
- Linksaf	114	107	6	2	119,1

RHO ADVISEURS

Kruispunt 2: Avond

Richting	Totaal	Licht (x1)	Middelzwaar (x1,5)	Zwaar (x2,3)	Totaal pae
Sudertrimdielsdyk		93,46%	5,08%	1,46%	
- Rechtsaf	214	200	11	3	223,5
- Rechtdoor	9	8	0	0	9,4
- Linksaf	100	93	5	1	104,4
Overijsselseiaan (zuid)					
- Rechtsaf	135	126	7	2	141,0
- Rechtdoor	875	818	44	13	913,8
- Linksaf	395	369	20	6	412,5
Plangebied					
- Rechtsaf	191	179	10	3	199,5
- Rechtdoor	5	5	0	0	5,2
- Linksaf	123	115	6	2	128,5
Overijsselseiaan (noord)					
- Rechtsaf	229	214	12	3	239,2
- Rechtdoor	574	536	29	8	599,5
- Rechtdoor	574	536	29	8	599,5
- Linksaf	284	265	14	4	296,6

Kruispunt 3: ochtend

Richting	Totaal	Licht (x1)	Middelzwaar (x1,5)	Zwaar (x2,3)	Totaal pae
De Nije Daam (oost)		93,46%	5,08%	1,46%	
- Rechtsaf	74	69,2	5,6	2,5	77,3
- Rechtdoor	4	3,7	0,3	0,1	4,2
- Linksaf	104	97,2	7,9	3,5	108,6
Overijsselseiaan (zuid)					
- Rechtsaf	61	57,0	4,6	2,0	63,7
- Rechtdoor	527	492,5	40,2	17,7	550,4
- Rechtdoor	527	492,5	40,2	17,7	550,4
- Linksaf	114	106,5	8,7	3,8	119,1
Weverij (west)					
- Rechtsaf	17	15,9	1,3	0,6	17,8
- Rechtdoor	0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Linksaf	25	23,4	1,9	0,8	26,1
Overijsselseiaan (noord)					
- Rechtsaf	207	193,5	15,8	7,0	216,2
- Rechtdoor	555	518,7	42,3	18,6	579,6
- Rechtdoor	555	518,7	42,3	18,6	579,6
- Linksaf	20	18,7	1,5	0,7	20,9

Kruispunt 3: avond

Richting	Totaal	Licht (x1)	Middelzwaar (x1,5)	Zwaar (x2,3)	Totaal pae
De Nije Daam (oost)		93,46%	5,08%	1,46%	
- Rechtsaf	53	49,5	4,0	1,8	55,4
- Rechtdoor	0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Linksaf	87	81,3	6,6	2,9	90,9
Overijsselseiaan (zuid)					
- Rechtsaf	126	117,8	9,6	4,2	131,6
- Rechtdoor	526	491,6	40,1	17,7	549,3
- Rechtdoor	526	491,6	40,1	17,7	549,3
- Linksaf	31	29,0	2,4	1,0	32,4
Weverij (west)					
- Rechtsaf	97	90,7	7,4	3,3	101,3
- Rechtdoor	3	2,8	0,2	0,1	3,1
- Linksaf	180	168,2	13,7	6,0	188,0
Overijsselseiaan (noord)					
- Rechtsaf	43	40,2	3,3	1,4	44,9
- Rechtdoor	643	600,9	49,0	21,6	671,5
- Rechtdoor	643	600,9	49,0	21,6	671,5
- Linksaf	78	72,9	5,9	2,6	81,5

RHO ADVISEURS

Kruispunt 4: ochtend

Richting	Totaal	Licht (x1)	Middelzwaar (x1,5)	Zwaar (x2,3)	Totaal pae
Uitrit N31 (oost)		93,46%	5,08%	1,46%	
- Rechtsaf	254	237,4	19,4	8,5	265,3
- Rechtdoor	2	1,9	0,2	0,1	2,1
Overijsselseiaan (zuid)					
- Rechtdoor	521	486,9	39,7	17,5	544,1
- Rechtdoor	521	486,9	39,7	17,5	544,1
- Linksaf	76	71,0	5,8	2,6	79,4
Plangebied (west)					
- Rechtsaf	12	11,2	0,9	0,4	12,5
- Linksaf	16	15,0	1,2	0,5	16,7
Overijsselseiaan (noord)					
- Rechtsaf	138	129,0	10,5	4,6	144,1
- Rechtdoor	621	580,4	47,3	20,9	648,6
- Rechtdoor	621	580,4	47,3	20,9	648,6

RHO ADVISEURS

Kruispunt 4: avond

Richting	Totaal	Licht (x1)	Middelzwaar (x1,5)	Zwaar (x2,3)	Totaal pae
Uitrit N31 (oost)		93,46%	5,08%	1,46%	
- Rechtsaf	193	180,4	14,7	6,5	201,6
- Rechtdoor	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Overijsselse laan (zuid)					
- Rechtdoor	517	483,2	39,4	17,4	539,9
- Rechtdoor	517	483,2	39,4	17,4	539,9
- Linksaf	20	18,7	1,5	0,7	20,9
Plangebied (west)					
- Rechtsaf	64	59,8	4,9	2,1	66,8
- Linksaf	122	114,0	9,3	4,1	127,4
Overijsselse laan (noord)					
- Rechtsaf	29	27,1	2,2	1,0	30,3
- Rechtdoor	765,5	715,4	58,3	25,7	799,5
- Rechtdoor	765,5	715,4	58,3	25,7	799,5

RHO ADVISEURS

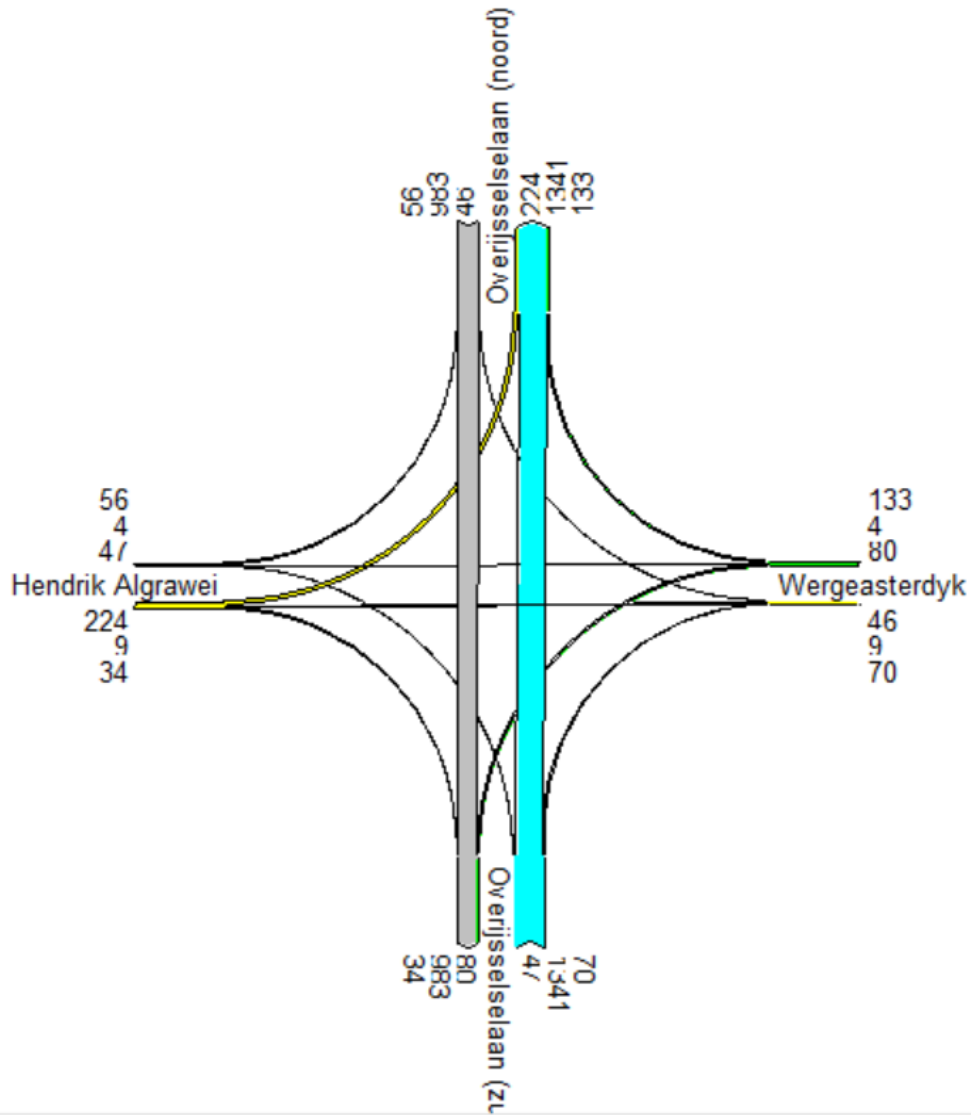
Resultaten:

Scenario		Berekende cyclustijd (sec)	Acceptabel
Kruispunt 1: Overijsselseelan - Wergeasterdyk	Ochtendspits	87.0 seconden	Ja
	Avondspits	87.1 seconden	Ja
Kruispunt 2: Overijsselseelan - Sudertrimdielsdyk	Ochtendspits	105.5 seconden	Ja
	Avondspits	104.2 seconden	Ja
Kruispunt 3: Overijsselseelan – De Nije Daam	Ochtendspits	73.1 seconden	Ja
	Avondspits	84.0 seconden	Ja
Kruispunt 4: Overijsselseelan – noordelijke afrit N31	Ochtendspits	78.5 seconden	Ja
	Avondspits	88.8 seconden	Ja

RHO ADVISEURS

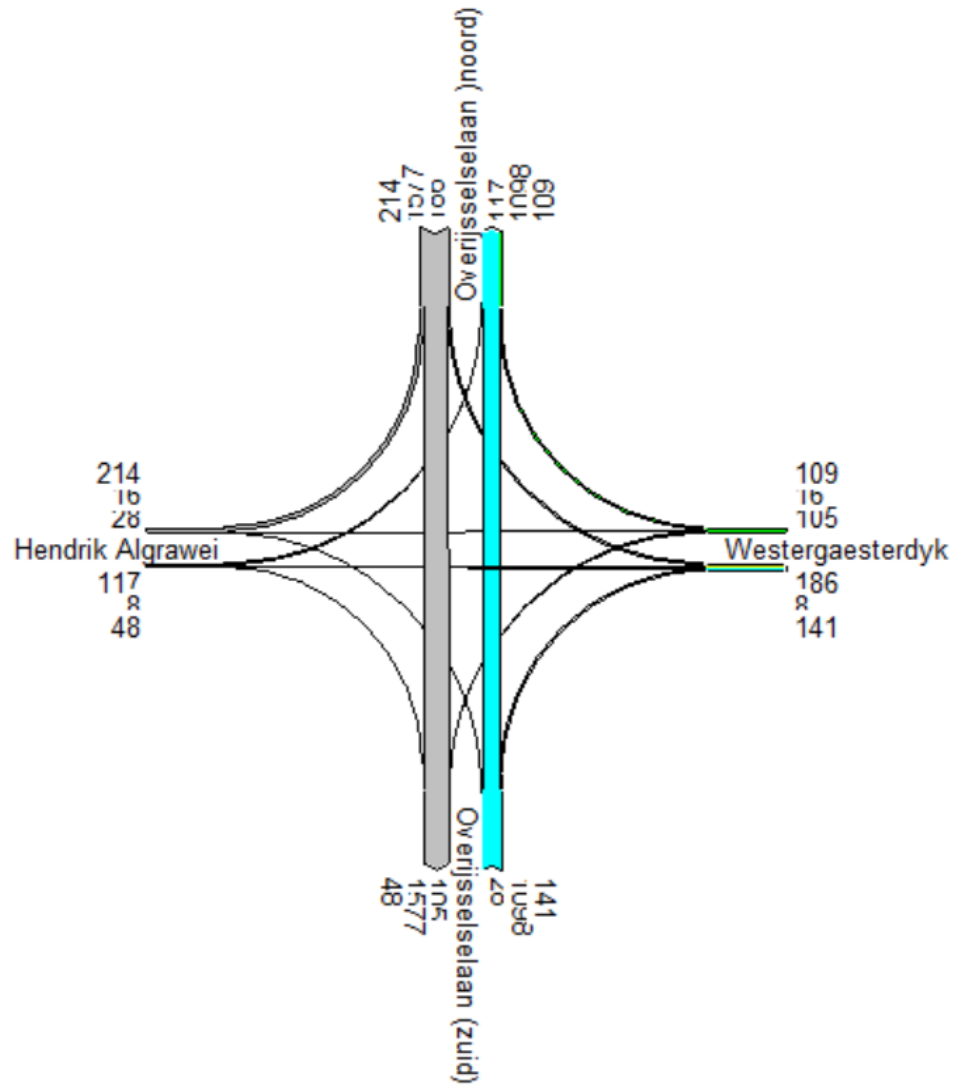
Resultaten OMNI-X:

Kruispunt 1: Ochtend



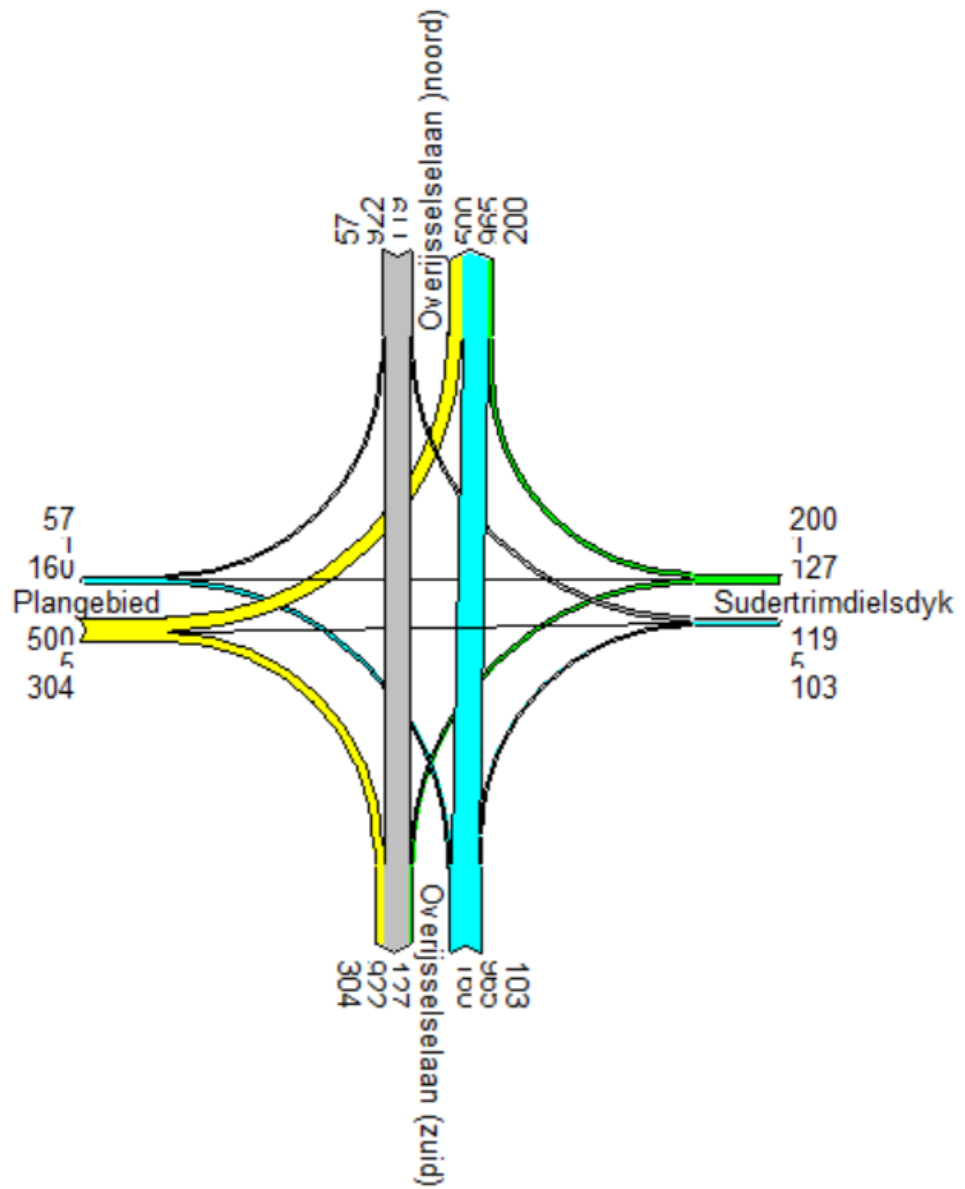
RHO ADVISEURS

Kruispunt 1: Avond



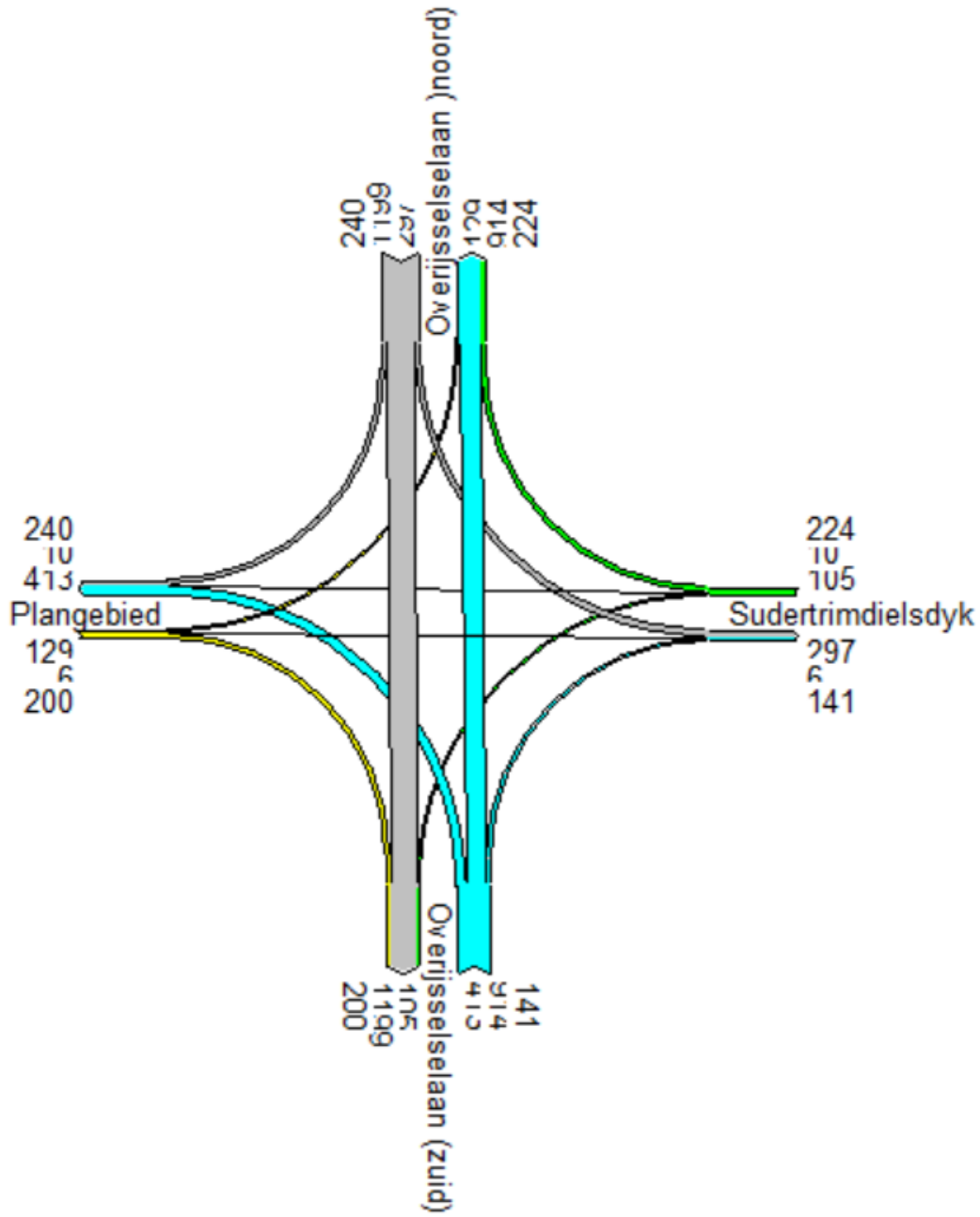
RHO ADVISEURS

Kruispunt 2: Ochtend



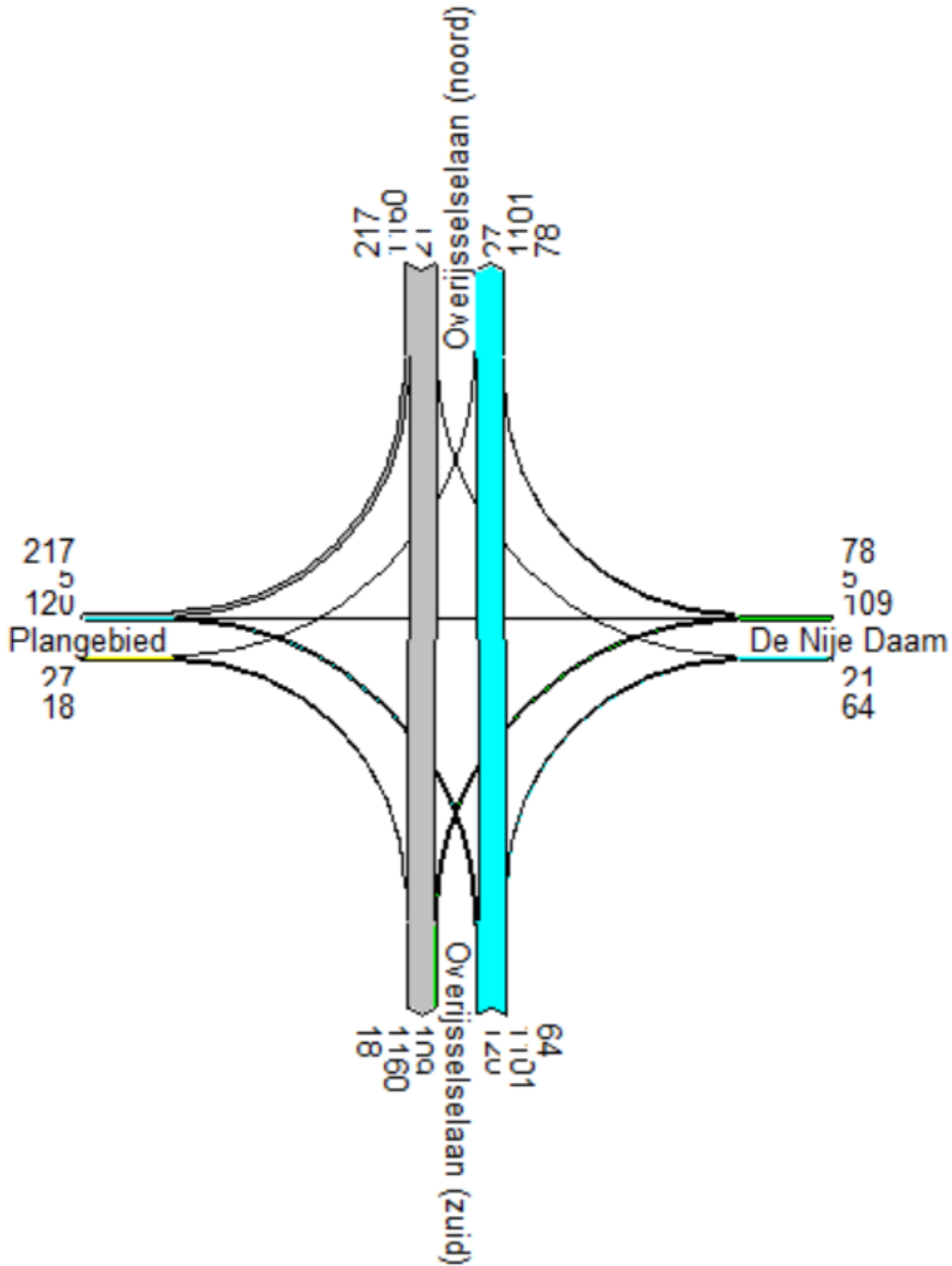
RHO ADVISEURS

Kruispunt 2: Avond



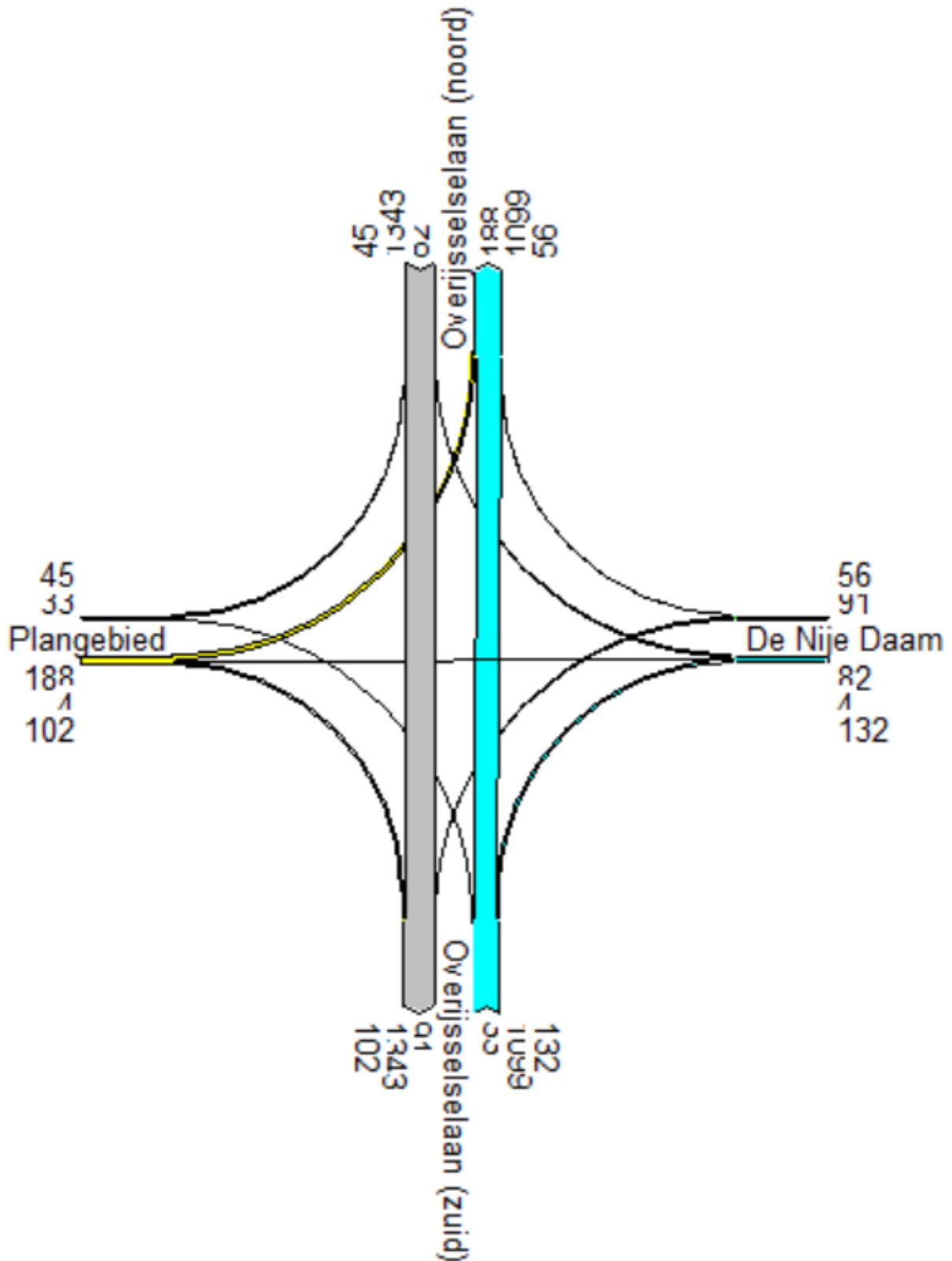
RHO ADVISEURS

Kruispunt 3: Ochtend



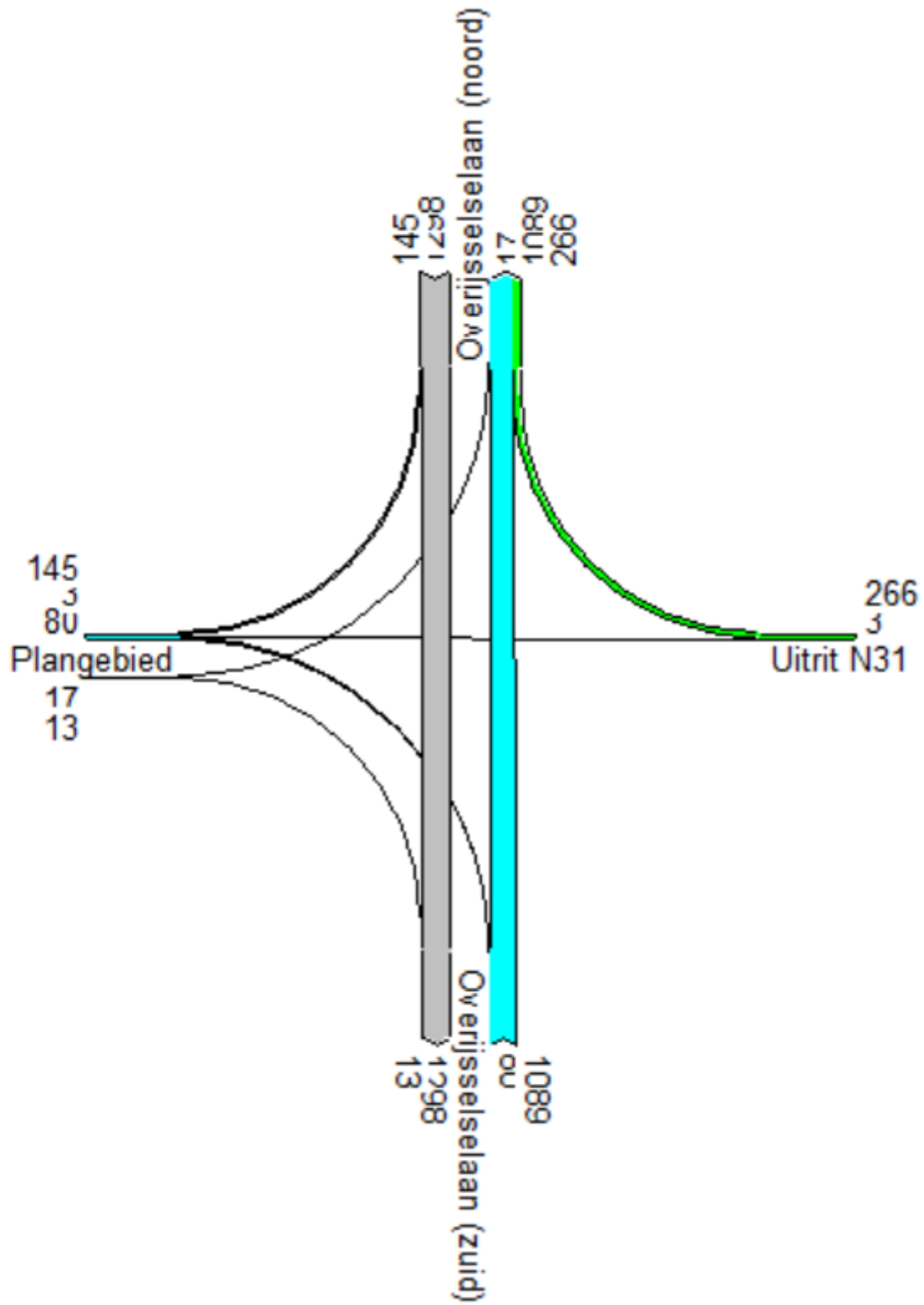
RHO ADVISEURS

Kruispunt 3: Avond



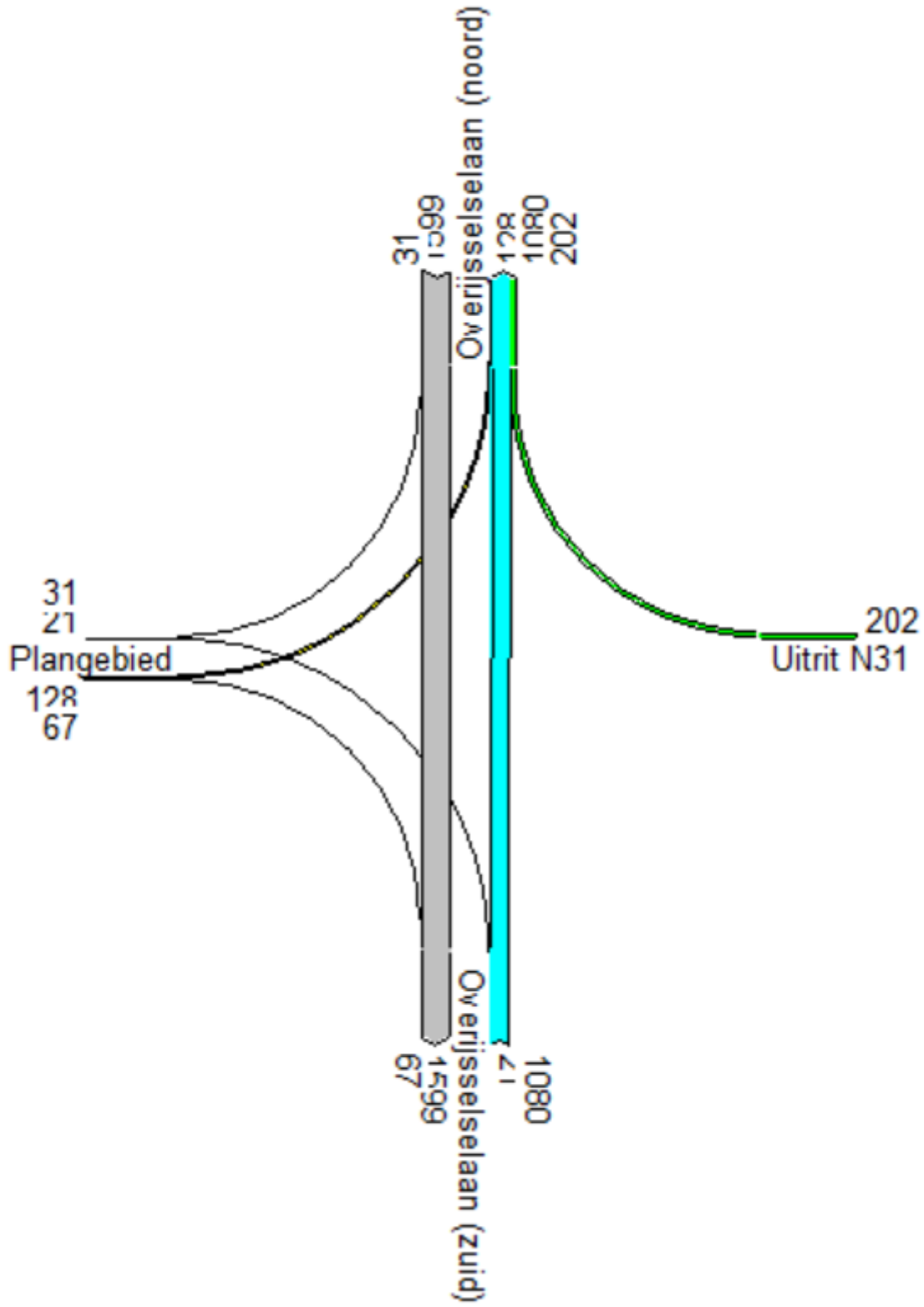
RHO ADVISEURS

Kruispunt 4: Ochtend



RHO ADVISEURS

Kruispunt 4: Avond



Bijlage 2 Verkeerstoedeling

Verkeersverdeling per ontsluiting: o.b.v. verkeersmodel

Ontsluiting:	Totale intensiteit (doorsnede)	Richting 1: uit plangebied	Richting 2: naar plangebied	Aandeel
1 (t.h.v. Wergeasterdyk)	5.134	2.759	2.375	31,97%
2 (t.h.v. Sudertrimdielsdyk)	10.776	5.594	5.182	67,11%
3 (t.h.v. De Nije Daam)	89	37	52	0,55%
4 (t.h.v. uitrit N31)	59	24	35	0,37%
Totaal	16.058			100%

Verdeling verkeer op wegvakken:

Wegvak letter:	Wegvak:	Doorsnede intensiteit (plangebied)	Aandeel (plangebied)
A	Wergeasterdyk - Aldlânsdyk	8.631	53,75%
B	Wergeasterdyk - Sudertrimdielsdyk	5.510	34,31%
C	Sudertrimdielsdyk - De Nije Daam	6.528	40,65%
D	De Nije Daam – 4 ^e ontsluiting Middelsee	6.225	38,77%
E	4 ^e ontsluiting Middelsee – N31	6.284	39,13%
F	Julianalaan (Overijsselselaan - Europaplein)	3.341	20,81%
G	Aldlânsdyk (Overijsselselaan - Oostergoweg)	5.289	32,94%
H	Oostergoweg (Aldlânsdyk - Schrans)	3.043	18,95%
I	Aldlânsdyk (Oostergoweg - Drachtsterplein)	2.248	14,00%