

Verkeersstudie Braassemerland

Opdrachtgever

Titel rapport

Kenmerk

Datum publicatie

Projectleider Goudappel

Status

Gemeente Kaag en Braassem

Verkeersstudie Braassemerland

014881.20230618.R1.05

12 februari 2024

Danny van Beusekom

Definitief

© Copyright Goudappel BV 12-2-24

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Prognose aantal verkeersbewegingen	2
2.1 Verkeersgeneratiekencijfers	2
2.2 Verkeersgeneratie planontwikkeling	3
2.3 Conclusie	4
3. Toets huidige verkeersstructuur	5
3.1 Wegenscan	5
3.2 Verkeersveilige capaciteit Oeverdreef	7
3.3 Toets op kruispuntniveau	9
3.4 Conclusie	10
4. Intermezzo – zoektocht naar een oplossing	12
5. Toets overige wegvakken	14
5.1 Noorderhemweg (scenario 1)	14
5.2 Toets Plantage/Galgekade (scenario 2)	14
5.3 Toets Langeweg (scenario 1 en 2)	15
5.4 Toets Plantage en Meerkreuk (scenario 1 en 2)	16
6. Kruispuntberekeningen	17
6.1 Inleiding	17
6.2 Kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde	17
6.3 Kruispunt Westeinde – Stationsstraat	18
6.4 Ronde Alkemadelaan – Stationsstraat – Sotaweg	18
6.5 Ronde Alkemadelaan – Meerkreuk – Rembrandt van Rijnseingel	19
6.6 Conclusie	20
7. Conclusie	21

Bijlage 1 Invoer & uitvoer referentievarianten	23
Bijlage 2 Invoer & uitvoer planvarianten	32

1. Inleiding

De wijken De Poelen en Waterpark (deelgebieden 3 t/m 10, bestaande uit 958 tot 998 woningen), onderdeel van de gebiedsontwikkeling Braassemerland in Roelofarendsveen, kennen momenteel één ontsluiting via de bestaande verbinding van de Oeverdreef en de kruising met Noordeinde naar de Braassembledreef (zie figuur 1.1). Mede naar aanleiding van de vraag van de Provincie Zuid Holland en gemeenteraad van Kaag en Braassem om extra woningen toe te voegen (verdichting) en hierdoor meer (betaalbare) woningen te realiseren neemt ook het aantal toekomstige verkeersbewegingen toe. Dit is de aanleiding om de integrale verkeersafwikkeling van de wijk Braassemerland GEM opnieuw te onderzoeken.

Het doel is om, uitgaand van de realisatie van een of meer bijkomende volwaardige ontsluiting(en), te bepalen hoeveel motorvoertuigbewegingen per etmaal de ontsluitingsvarianten of een combinatie daarvan het gebied dan maximaal kunnen hebben; of met andere woorden: wat de in de toekomst maximale verdichting wordt van het aantal wooneenheden in dit plangebied?

Er is een nieuw verkeersmodel in de maak in de regio Holland Rijnland. Vooralsnog is dit echter nog niet beschikbaar (waarschijnlijk in de eerste helft van 2024). Om die reden wordt gebruik gemaakt van het bestaande verkeersmodel, telcijfers en kengetallen.

Goudappel heeft in opdracht van Braassemerland VOF in 2021 een conceptnotitie geschreven over de verkeersgeneratie en afwikkeling van fase 3 t/m 10 (Toets Oeverdreef & kruispunt Braassembledreef – Noordeinde d.d. 20 september 2021 met kenmerk 008109). De resultaten van deze studie zijn verwerkt in dit rapport.



Figuur 1.1: Huidige ontsluiting Braassemerland (ondergrond: Openstreetmap)

2. Prognose aantal verkeersbewegingen

2.1 Verkeersgeneratiekencijfers

De verkeersgeneratie van de nieuwbouwontwikkeling van deelgebied 3 t/m 10 is bepaald aan de hand van de verkeersgeneratiekencijfers van publicatie 381 'Toekomstbestendig parkeren' van CROW. De hoogte van de verkeersgeneratie is afhankelijk van:

- het type woning;
- de stedelijkheidsgraad van de betreffende gemeente;
- de ligging in de bebouwde kom (centrum of rest bebouwde kom).

Het plangebied ligt volgens het parkeernormenbeleid in de gemeente Kaag & Braassem in het gebied 'rest bebouwde kom'. De gemeente Kaag & Braassem kan gezien worden als 'weinig stedelijk' gebied. Binnen de range van de verkeersgeneratiekencijfers wordt het gemiddelde -3% gehanteerd, omdat het personenautobezit per huishouden in de gemeente Kaag & Braassem iets lager ligt dan vergelijkbare gemeenten met stedelijkheidsgraad 'weinig stedelijk': respectievelijk 1,23 en 1,27 personenauto's per huishouden.

Mensen maken een verplaatsing om verschillende motieven. Dit leidt tot intern verkeer (blijft binnen Roelofarendsveen) en extern verkeer (buiten Roelofarendsveen). Voor de motieven 'boodschappen doen' en 'diensten & persoonlijke verzorging' is de verwachting dat deze in het centrum van Roelofarendsveen blijven en dus geen gebruik maken van het kruispunt Noordeinde – Braassemdreef – Oeverdreef. Het totaal aandeel van deze reismotieven is 21,3%.

In tabel 2.1 is een overzicht van de verschillende motieven gegeven.

	aandeel
werken	22,0%
zakelijke rit	4,7%
diensten & verzorging	3,7%
winkelen & boodschappen	17,6%
onderwijs	10,1%
visite	10,1%
sociaal recreatief	15,2%
toeren	5,4%
ander motief	11,2%
totaal	100%

Tabel 2.1: Verplaatsingsmotieven (per werkdag, bron: ASVV2021, CROW)

De verkeersgeneratiekennijfers per woning voor de weekdag (maandag t/m zondag) en werkdag (maandag t/m vrijdag) zijn weergegeven in tabel 2.2.

	weekdag (intern en extern verkeer)	werkdag (intern en extern verkeer)	werkdag (extern verkeer)
vrijstaand	8,0	8,8	6,9
twee-onder-een-kap	7,6	8,4	6,6
tussenwoning	7,2	8,0	6,3
huurwoning	5,4	6,0	4,7
etage duur	7,2	8,0	6,3
etage midden	5,8	6,5	5,1
etage goedkoop	5,4	6,0	4,7

Tabel 2.2: Verkeersgeneratiekennijfers (aantal motorvoertuigbewegingen per etmaal)

2.2 Verkeersgeneratie planontwikkeling

De verkeersgeneratie van het plan met 958 woningen is weergegeven in tabel 2.3. De verkeersgeneratie van de 998 woningen (GREX 2021) is weergegeven in tabel 2.4.

aantal	type	kennijfer	totaal
112	vrijstaande woning	6,9	773
222	twee-onder-een-kap woning	6,6	1.465
301	tussenwoning	6,3	1.896
50	huurwoning	4,7	235
124	etagewoning midden	5,1	632
149	etagewoning goedkoop	4,7	700
958	totaal		5.701

Tabel 2.3: Verkeersgeneratie extern verkeer – variant met 958 woningen (in motorvoertuigbewegingen per werkdag etmaal)

aantal	type	kennijfer	totaal
112	vrijstaande woning	6,9	773
227	twee-onder-een-kap woning	6,6	1.498
328	tussenwoning	6,3	2.066
50	huurwoning	4,7	235
132	etagewoning midden	5,1	673
149	etagewoning goedkoop	4,7	700
998	totaal		5.945

Tabel 2.4: Verkeersgeneratie extern verkeer – variant met 998 woningen (in motorvoertuigbewegingen per werkdag etmaal)

De verkeersgeneratie per drukste ochtend- en avondspitsuur is bepaald aan de hand van de CROW richtlijnen uit publicatie 256 'Verkeersgeneratie woon- en werkgebieden'. De spitsfactoren (percentage van het motorvoertuigbewegingen per etmaal) zijn weergegeven in tabel 2.5. Tevens is onderscheid gemaakt tussen vertrek en aankomst.

		vertrek	aankomst
ochtendspitsuur	8%	89%	11%
avondspitsuur	9%	20%	80%

Tabel 2.5: Spitsfactoren

De verkeersgeneratie per ochtendspitsuur (vertrek & aankomst) en per avondspitsuur (vertrek & aankomst) is weergegeven in tabel 2.6 en 2.7.

958 woningen	totaal	vertrek	aankomst
ochtendspitsuur	456	406	50
avondspitsuur	513	103	410

Tabel 2.6: Verkeersgeneratie extern verkeer (in motorvoertuigbewegingen per uur)

998 woningen	totaal	vertrek	aankomst
ochtendspitsuur	476	424	52
avondspitsuur	535	107	428

Tabel 2.7: Verkeersgeneratie extern verkeer GREX 2021 (in motorvoertuigbewegingen per uur)

2.3 Conclusie

Fases 3 t/m 10 leidt naar verwachting tot 5.701 – 5.945 extra vervoersbewegingen per etmaal (uitgaande van 958 tot 998 woningen) die via de Oeverdreef zullen rijden.

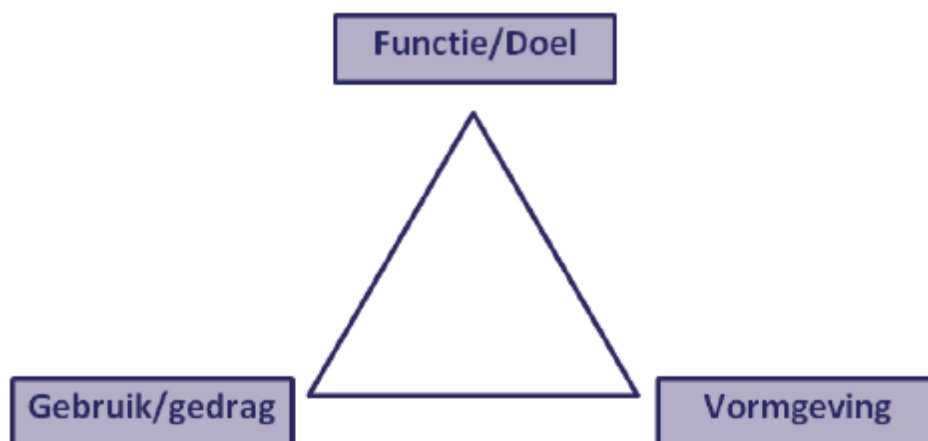
3. Toets huidige verkeersstructuur

3.1 Wegenscan

Inleiding wegenscan (toelichting op de methodiek)

De Wegenscan is een tool van Goudappel en wordt ingezet voor het toetsen van wegvakken aan verkeersintensiteiten. De tool geeft een goed gevoel bij passende intensiteiten voor een bepaald wegvak.

De uitvoer van de Wegenscan is gericht op de relatie tussen de functie, de vormgeving en het gebruik van een wegvak. Hiermee wordt invulling gegeven aan de complete driehoek met de principes uit het Duurzaam Veilig beleid (zie figuur 3.1).



Figuur 3.1: Principes Duurzaam Veilig beleid

De uitvoer bestaat daarmee uit de volgende onderdelen:

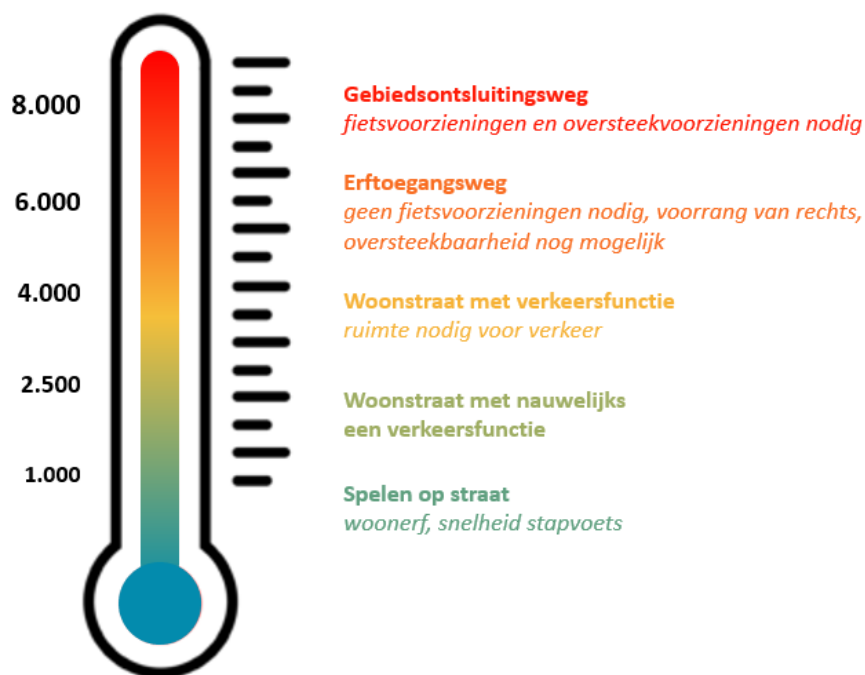
- toets relatie functie – gebruik;
- toets relatie functie – vormgeving;
- toets relatie vormgeving – gebruik.

Onder onderstaande kopjes wordt de invulling van deze drie onderdelen verder toegelicht.

Toets relatie functie – gebruik

De beoordeling van de relatie tussen functie en gebruik is gebaseerd op de (beoogde) functie van de weg (bijvoorbeeld een erftoegangsweg) en het gebruik (de verkeersintensiteit). Per wegcategorie zijn passende intervallen van de verkeersintensiteit bekend uit de richtlijnen (zie figuur 3.2). Zo geldt bijvoorbeeld voor woonerven een maximale gewenste intensiteit van 1.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal en voor

erftoegangswegen met een snelheid van 30 km/h een maximale intensiteit van 4.000 – 6.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal.



Figuur 3.2: Intensiteitsgrenzen

Toets relatie functie – vormgeving

Per wegfunctie gelden er voorkeurskenmerken voor de vormgeving uit de richtlijnen, zie onderstaande tabel 3.1 voor een aantal voorbeelden voor een erftoegangsweg (30 km/h), een gebiedsontsluitingsweg (30 km/h) en een gebiedsontsluitingsweg (50 km/h).

In de invoer wordt gevraagd naar de functie van de weg en de huidige vormgeving van de weg. Samen met de voorkeurskenmerken uit de richtlijnen kunnen we daarmee een kwalitatieve beoordeling maken van de relatie tussen functie en vormgeving.

	ETW30	GOW30	GOW50
fietsvoorziening	Geen (gemengd)	Fietsstrook of fietspad	Fietspad
Verharding	Voorkeur klinkers	Deels klinkers	Asfalt
Kruispunten	Gelijkwaardig Evt. Uitzetten bij ondergeschikte zijstraten Voorrang bij fietsstraten	Voorrang	Voorrang
Remmers	Wegvakken en kruispunten	Kruispunten	Geen (tenzij)
Onderbrekingen	Veel	Regelmatig pleintje of zebra	Niet buiten kruispunten
Oversteken	Overal	Bij kruispunten en zebra's	Bij kruispunten
Parkeren	Ja, haaks, langs, evt op de rijbaan	Ja, langs	Bij voorkeur niet, zeker niet veel wisselen

Tabel 3.1: Essentiële herkenbaarheidskenmerken

Toets relatie vormgeving – gebruik

Op basis van de huidige vormgeving van de weg beoordelen we welke verkeersintensiteit toelaatbaar is. Bijvoorbeeld wat een toelaatbare intensiteit is gezien de fietsvoorzieningen of gezien de breedte van de weg, zonder een specifieke functie van de weg mee te nemen. Dit komt overeen met de uitvoer van de Wegenscan. De achterliggende rekenmethoden zijn gebaseerd op landelijke (ontwerp-)richtlijnen van onder meer CROW.

3.2 Verkeersveilige capaciteit Oeverdreef

De Oeverdreef is de ontsluitingsweg voor Braassemerland. Het betreft een erftoegangsweg binnen de bebouwde kom met een maximumsnelheid van 30 km/h. Vanuit de functie van de erftoegangsweg binnen de bebouwde kom (30 km/h) is er sprake van een maximaal wenselijke verkeersdruk van 6.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal (zie figuur 3.2). De breedte van de weg is 5,8 meter. Met deze wegvakbreedte is het mogelijk 6.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal op een verkeersveilige wijze te verwerken. De grens van 6.000 motorvoertuigbewegingen is vooral ingegeven door het gemengd gebruik van de rijbaan door fietsers en gemotoriseerd verkeer. Het zegt niets over de mate van doorstroming. Deze wordt met name bepaald door de vormgeving van en verkeersintensiteiten op de kruispunten.

Uit een verkeerstelling blijkt dat in 2019, vóór de realisatie van het eerste deelgebied van fase 3 – De Poelen werd begonnen, 2.697 motorvoertuigbewegingen gebruik maken van de Oeverdreef (op een gemiddelde werkdag, in twee richtingen). De restcapaciteit op wegvakniveau is daarmee 3.303 motorvoertuigbewegingen per etmaal. Dit komt, met een externe verkeersgeneratie van 6,3 motorvoertuigbewegingen per werkdag etmaal, overeen met 524 rijwoningen voor deelgebied 3 t/m 10 (veel minder dan de voorziene 958 – 998 woningen).

Verhoging van de maximale capaciteit van de Oeverdreef tot 8.000

motorvoertuigbewegingen per etmaal is theoretisch mogelijk, maar stuit op een aantal bezwaren:

- De verkeersveiligheid voor fietsers wordt beduidend minder. Met fietsvoorzieningen in de vorm van fietsstroken of een -pad kan de verkeerssituatie verbeterd worden en kan een capaciteit van 8.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal gehanteerd worden. De ruimte voor fietsstroken is echter niet aanwezig binnen het huidige wegprofiel van de Oeverdreef. Om fietsstroken aan te leggen is het nodig het drukste deel van de Oeverdreef te verbreden.
- Het verbreden van het wegprofiel van de Oeverdreef betekent dat de 14 haakse parkeervakken plaats moeten maken voor 7 langparkeervakken. Opgemerkt wordt dat dit hoge heraanlegkosten en een verhoging van de parkeerbezetting in de omgeving van de Oeverdreef betekent.
- Een verhoging van de capaciteit naar 8.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal betekent een vermindering van de leefbaarheid van omwonenden door onder meer een hogere gemiddelde snelheid van het gemotoriseerde verkeer.
- De mate van doorstroming op de kruispunten Oeverdreef – Noordeinde – Braasemndreef en Oeverdreef – Centrumoever wordt verminderd.

Aanbevolen wordt de huidige capaciteit van 6.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal te handhaven voor de Oeverdreef. Dit betekent dat 524 woningen van deelgebieden 3 t/m 10 via de Oeverdreef afgewikkeld kunnen worden.



Figuur 3.3: Oeverdreef richting Noordeinde / Braasemndreef



Figuur 3.4: Oeverdreef (zuidelijke richting)

3.3 Toets op kruispuntniveau

Voor het kruispunt Oeverdreef – Noordeinde – Braassemdreef is een kruispuntberekening uitgevoerd voor de referentie- en plansituatie (met 524 woningen welke afgewikkeld kunnen worden via de Oeverdreef). De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.2 en 3.3.

	referentie 2030	plan 2030 (524 woningen)
Oeverdreef	3	3
Noordeinde (zuidzijde)	17	51
Braassemdreef	3	4
Noordeinde (noordzijde)	6	8

Tabel 3.2: Gemiddelde wachttijd drukste ochtendspitsuur

	referentie 2030	plan 2030 (524 woningen)
Oeverdreef	3	3
Noordeinde (zuidzijde)	17	77
Braassemdreef	3	5
Noordeinde (noordzijde)	6	14

Tabel 3.3: Gemiddelde wachttijd drukste avondspitsuur

De gemiddelde wachttijd op het Noordeinde (zuidzijde) is te hoog in het drukste ochtend- en avondspitsuur in de plansituatie. Verkeerslichten zijn een mogelijkheid om het verkeer op het Noordeinde (zuidzijde) beter te geleiden. Echter is de cyclustijd (de tijd die nodig is om alle verkeersdeelnemers een keer groen te geven) te hoog in de avondspits: 133 seconden. De maximaal acceptabele cyclustijd is 120 seconden.

Het verlagen van het aantal woningen van deelgebied 3 t/m 10 dat ontsloten wordt via de Oeverdreef is nodig om te komen tot een acceptabele cyclustijd. Met 450 woningen in deelgebied 3 t/m 10 is het mogelijk de cyclustijd te laten zakken tot 117 seconden in het drukste avondspitsuur.

3.4 Conclusie

De verkeerscapaciteit van de Oeverdreef is op dit moment (met de huidige vormgeving) maximaal circa 6.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal. Bij de laatste telling in 2019 vonden circa 2.700 vervoersbewegingen per etmaal plaats. Fases 3 t/m 10 leidt naar verwachting tot circa 5.700 – 5.950 extra vervoersbewegingen per etmaal (uitgaande van 958 tot 998 woningen). Hierdoor wordt de verkeerscapaciteit op de Oeverdreef bij uitvoering van bovenvermeld woonprogramma met circa 45% overschreden. Binnen de huidige vormgeving van de Oeverdreef (op wegvakniveau) zijn voor deelgebied 3 t/m 10 nog circa 524 rijwoningen op een verkeersveilige wijze te ontsluiten.

Verhoging van de maximale capaciteit van de Oeverdreef tot 8.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal is theoretisch mogelijk, maar stuit op een aantal bezwaren:

- De verkeersveiligheid voor fietsers wordt beduidend minder. Met fietsvoorzieningen in de vorm van fietsstroken of een -pad kan de verkeerssituatie verbeterd worden en kan een capaciteit van 8.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal gehanteerd worden. De ruimte voor fietsstroken is echter niet aanwezig binnen het huidige wegprofiel van de Oeverdreef. Om fietsstroken aan te leggen is het nodig het drukste deel van de Oeverdreef te verbreden.
- Het verbreden van het wegprofiel van de Oeverdreef betekent dat de 14 haakse parkeervakken plaats moeten maken voor 7 langsparkeervakken. Opgemerkt wordt dat dit hoge heraanlegkosten en een verhoging van de parkeerbezetting in de omgeving van de Oeverdreef betekent.
- Een verhoging van de capaciteit naar 8.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal betekent een vermindering van de leefbaarheid van omwonenden door onder meer een hogere gemiddelde snelheid van het gemotoriseerde verkeer.
- De mate van doorstroming op de kruispunten Oeverdreef – Noordeinde – Braasemerdreef en Oeverdreef – Centrumoever wordt verminderd.

Aanbevolen wordt de huidige capaciteit van 6.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal te handhaven voor de Oeverdreef. Dit betekent dat 524 woningen van deelgebieden 3 t/m 10 via de Oeverdreef afgewikkeld kunnen worden.

Het kruispunt Oeverdreef – Noordeinde – Braasemdreef kan deze aantallen woningen niet verwerken. Maximaal 450 woningen in deelgebied 3 t/m 10 zijn mogelijk in combinatie met de aanleg van verkeerslichten op het kruispunt.

Voor de overige 508 tot 548 woningen in deelgebied 3 t/m 10 moet dan nog een alternatieve oplossing gezocht worden (ontsluiting via de Noorderhemweg of andere wegen).

Kortom:

- Circa 450 woningen van de 958 – 998 woningen van deelgebied 3 t/m 10 kunnen binnen de bestaande Oeverdreef en het kruispunt Oeverdreef – Noordeinde – Braasemdreef afgewikkeld worden.
- Wel moeten er verkeerslichten op het kruispunt Oeverdreef – Noordeinde – Braasemdreef worden aangelegd om de doorstroming op het zuidelijke deel van het Noordeinde te bevorderen.
- Er is dus nog behoefte aan een oplossing voor de 508 – 548 woningen van deelgebied 3 t/m 10. Dit is dan nog exclusief de eventuele invulling van extra woningen bovenop de 958/998 woningen in verband met de hoge vraag naar woonruimte. In de volgende hoofdstukken wordt dit beschouwd.

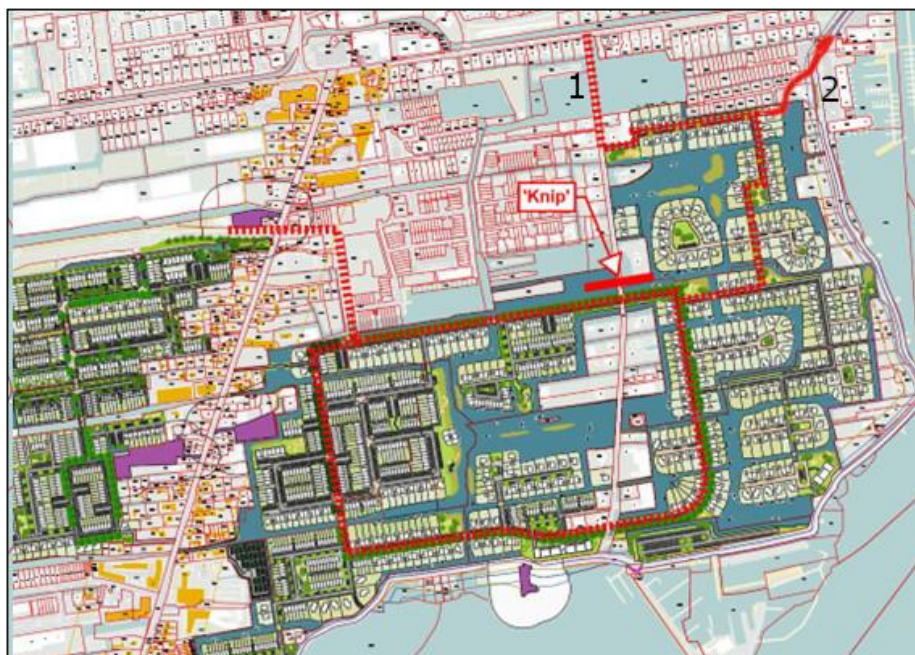
4. Intermezzo – zoektocht naar een oplossing

Uit hoofdstuk 3 blijkt dat 450 woningen van de 958 tot 998 woningen in deelgebied 3 t/m 10 via de Oeverdreef afgewikkeld kan worden. Voorwaarde is wel dat op het kruispunt Oeverdreef – Noordeinde – Braassemdreef verkeerslichten aangelegd moeten worden.

Het doel van de studie is om verschillende scenario's en hun combinaties te verkennen met als doel de kwantitatief beste oplossing aan te dragen voor een verkeersdoorstroming van de overige 508 tot 548 woningen in deelgebied 3 t/m 10.

Het betreft de volgende maatregelen:

1. Aanpassen (vernieuwen/verbreden) van het noordelijke deel van de Noorderhemweg.
Het uitgangspunt is dat het meest noordelijke deel (ca 200 m) van de Noorderhemweg vernieuwd en verbreed wordt tot een weg van 5,80 meter (zie figuur 4.1 variant nr. 1). Boven de "Ring", op de Noorderhemweg, wordt door middel van een knip voorkomen dat autobestuurders het smalle, niet-gerenoveerde deel van de Noorderhemweg als een sluiproute gaan gebruiken. De ontsluiting komt uit op de Langeweg en kan dan linksaf richting Noordhoek of rechtsaf via Plantage en Meerkreuk richting de Alkemadelaan.
2. Extra ontsluiting realiseren via Galgekade 3. Deze ontsluiting komt uit op de Galgekade, vervolgens op de Langeweg/Plantage en kan dan linksaf richting Noordhoek of rechtsaf via Meerkreuk richting de Alkemadelaan.



Figuur 4.1: Maatregelen 1 en 2

Bij beide maatregelen komt en gaat het autoverkeer via de Langeweg. De Langeweg is dus het aandachtspunt in deze scenario's. De maximale verkeerscapaciteit van de Langeweg, eventueel in combinatie met een aanpassing van de Oeverdreef, bepaalt rechtstreeks de maximale woningverdichting in fases 3 t/m 10.

Aandachtspunten:

- Bij de maatregelen 1 en 2 moet onderzocht worden of er een aanpassing moet gebeuren aan het kruispunt met de Langeweg en aan de Langeweg zelf.
- Indien mogelijk (gezien de beperkte ruimte tussen nieuwe Ringstructuur en bestaande 'brugconstructie') dient een keermogelijkheid toegevoegd te worden ten noorden van de Ringstructuur: Indien geen keermogelijkheid toegevoegd kan worden in het definitieve ontwerp, blijft bestemmingsverkeer afhankelijk van keren op erven van woningen/bedrijven.
- Geen knip op het zuidelijke deel van de Noorderhemweg; dit deel is in de toekomst via de Ring bereikbaar voor de bedrijven en bewoners.
- De hele Noorderhemweg moet bereikbaar blijven voor (brom-)fietsers.
- Auto's met trailers en met bestemming jachthaven bereiken die in de toekomst via de Braassemdreef – Oeverdreef – Ring.

In deze studie wordt inzicht gegeven in de effecten van de volgende (combinatie van) scenario's:

- scenario 1: Oeverdreef & Noorderhemweg;
- scenario 2: Oeverdreef, Noorderhemweg & Plantage/Galgekaide.

5. Toets overige wegvakken

5.1 Noorderhemweg (scenario 1)

De Noorderhemweg ligt centraal in het nieuwbouwgebied en zou vanuit dat oogpunt gezien een goede ontsluitingsweg van het nieuwbouwgebied kunnen zijn. De huidige weg/brug (zie figuur 5.1) is echter smal (circa 3,5 meter breed), waardoor de weg niet geschikt is om grote hoeveelheden verkeer te verwerken. In het VSP Roelofarendsveen is de maximale verkeersdruk 1.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal. De huidige verkeersdruk is circa 200 motorvoertuigbewegingen per etmaal (conform het verkeersmodel). Dit betekent dat de restcapaciteit maximaal 800 motorvoertuigbewegingen per etmaal is. Dit komt overeen met circa 127 rijwoningen met de huidige vormgeving. Bij verbreding van de Noorderhemweg tot 5,8 meter kan de verkeersveilige wegvakcapaciteit verhoogd worden tot 6.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal (dit komt overeen met 920 rijwoningen). Verbreding is echter lastig en zeer kostbaar op deze locatie. Om die reden is hier verder niet van uitgegaan.



Figuur 5.1: Noorderhemweg

5.2 Toets Plantage/Galgekade (scenario 2)

De Plantage/Galgekade ligt aan de oostzijde van het nieuwbouwgebied en zou vanuit dat oogpunt gezien een goede ontsluitingsweg van het nieuwbouwgebied kunnen zijn. De

huidige weg is 4,5 meter breed. Op basis van de breedte van de weg en het ontbreken van trottoirs is de maximale verkeersdruk conform de wegenscan 2.500 motorvoertuigbewegingen per etmaal op basis van de wegenscan van Goudappel. Het verkeersmodel geeft geen informatie over de verkeersdruk op deze weg. De huidige verkeersdruk is circa 750 motorvoertuigbewegingen per etmaal, gebaseerd op 150 huidige parkeerplaatsen en 5 motorvoertuigbewegingen per parkeerplaats per etmaal (conform rekenregels van CROW).

Dit betekent dat de restcapaciteit maximaal 1.750 motorvoertuigbewegingen per etmaal is. Dit komt overeen met circa 278 rijwoningen.

Bij verbreding van de Plantage/Galgekade tot 5,8 meter kan de verkeersveilige wegvakcapaciteit verhoogd worden tot 6.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal (bij een maximumsnelheid van 30 km/h). Bij een huidige verkeersdruk van 750 motorvoertuigbewegingen per etmaal betekent dit een restcapaciteit van 5.250 motorvoertuigbewegingen per etmaal. Dit komt overeen met 833 rijwoningen.

Kortom:

- De Oeverdreef kan maximaal 450 woningen van de 958 – 998 woningen in deelgebied 3 t/m 10 verwerken. Een extra ontsluiting is dus nodig voor de overige 508 – 548 rijwoningen.
- Met de Noorderhemweg en Plantage/Galgekade als extra ontsluitingsmogelijkheid voor de nieuwe woningen ontstaat ruimte voor $(127 + 278 =)$ 405 rijwoningen op basis van de huidige vormgeving van de wegen.
- Dit betekent dat er nog een oplossing gezocht moet worden voor 103 tot 143 woningen.
- Bij verbreding van de Plantage/Galgekade tot 5,8 meter kunnen 555 rijwoningen extra ontsloten worden via deze weg.
- Totaal gaat het dus om: $(450 + 127 + 278 + 555 =)$ 1.410 woningen.
- De verbreding van de Plantage/Galgekade is dus nodig om alle 958 tot 998 woningen te ontsluiten. De verbreding van deze Plantage/Galgekade is eenvoudiger en minder kostbaar in vergelijking met de verbreding van de Noorderhemweg.
- Aandachtspunt: dit geldt voor de ontsluitingswegen Noorderhemweg en Plantage/Galgekade. Voor de Langeweg, Plantage en Meerkreuk dient nog een aanvullende toets gedaan te worden (zie komende paragrafen), alsmede voor de doorstroming op de kruispunten (hoofdstuk 6).

5.3 Toets Langeweg (scenario 1 en 2)

De Noorderhemweg sluit aan op de Langeweg. De Langeweg vormt de verbinding richting de Alkemadelaan. De verkeersdruk op de Langeweg is 1.950 motorvoertuigbewegingen per etmaal (bron: verkeersmodel prognosejaar 2020). De capaciteit is volgens het VSP Roelofarendsveen 5.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal. De Langeweg heeft dus een restcapaciteit van 3.050 motorvoertuigbewegingen per etmaal. Verkeer van de nieuwbouwontwikkeling kan zowel in westelijke als oostelijke richting van de Langeweg

rijden. De verwachting is dus dat het verkeer zich over beide weggedelen verdeeld (60% in westelijke richting en 40% in oostelijke richting conform het verkeersmodel). Dit komt neer op 806 woningen (dus: 450 woningen via Oeverdreef + 806 woningen via Langeweg = 1.256 woningen).

5.4 Toets Plantage en Meerkreuk (scenario 1 en 2)

De Galgekade sluit aan op de Plantage. De verkeersdruk op de Plantage is 1.410 motorvoertuigbewegingen per etmaal (bron: verkeersmodel prognosejaar 2020). De capaciteit is volgens het VSP Roelofarendsveen 5.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal. De Plantage heeft dus een restcapaciteit van 3.590 motorvoertuigbewegingen per etmaal. Dit komt overeen met circa 569 rijwoningen.

De Plantage sluit aan op de Meerkreuk. De huidige verkeersdruk op de Meerkreuk is 2.960 motorvoertuigbewegingen per etmaal (bron: verkeersmodel prognosejaar 2020). De capaciteit is volgens het VSP Roelofarendsveen 5.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal. De Meerkreuk heeft dus een restcapaciteit van 2.040 motorvoertuigbewegingen per etmaal. Dit komt overeen met circa 323 rijwoningen. De restcapaciteit van de route Plantage – Meerkreuk is dus 323 rijwoningen.

Verkeer van de nieuwbouwontwikkeling kan zowel in westelijke als oostelijke richting van de Langeweg rijden. De verwachting is dus dat het verkeer zich over beide weggedelen verdeeld (60% in westelijke richting en 40% in oostelijke richting conform het verkeersmodel).

Kortom:

- Op basis van de restcapaciteit van de Oeverdreef en Langeweg kunnen de volgende woningen ontwikkeld worden:
 - 450 woningen via Oeverdreef;
 - 806 woningen via Langeweg (waarvan 127 woningen via de Noorderhemweg en de rest via de Galgekade);
 - totaal: 1.256 woningen te realiseren in Braassemerland.

Onderzocht moet worden of de kruispunten ten westen en oosten van de Langeweg het verkeer op een acceptabele wijze kunnen verwerken. In hoofdstuk 6 wordt dit uitgewerkt.

De verkeersgeneratie van de 806 woningen via de Langeweg is als volgt:

- werkdagetaal: $806 \times 6,3 = 5.078$ motorvoertuigbewegingen;
- via westzijde Langeweg: $60\% \times 5.078 = 3.047$ motorvoertuigbewegingen;
 - ochtendspits: 244 motorvoertuigbewegingen (217 vertrek en 27 aankomst);
 - avondspits: 274 motorvoertuigbewegingen (55 vertrek en 219 aankomst);
- via oostzijde Langeweg: $40\% \times 5.078 = 2.031$ motorvoertuigbewegingen;
 - ochtendspits: 162 motorvoertuigbewegingen (145 vertrek en 17 aankomst);
 - avondspits: 183 motorvoertuigbewegingen (37 vertrek en 146 aankomst).

6. Kruispuntberekeningen

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn van het toevoegen van extra verkeer als gevolg van de uitvoering van de planvariant met 806 woningen via de Langeweg. Voor de studie is gebruik gemaakt van de intensiteiten voor het drukste ochtend- en avondspitsuur uit het verkeersmodel RVMK versie 3.1 (prognosejaar 2020, omdat hier de nieuwbouw nog geen onderdeel van uit maakt, de berekende verkeersgeneratie van de nieuwbouw is toegevoegd aan dit model).

De invoer en resultaten van de kruispuntberekeningen zijn weergegeven in bijlage 1 en 2.

6.2 Kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde

Het kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde is berekend met behulp van de methode Harders. De resultaten zijn weergegeven in tabel 6.1 en 6.2.

referentievariant			planvariant		
richting	wachttijd	acceptabel	richting	wachttijd	acceptabel
Langeweg	0 sec	ja	Langeweg	0 sec	ja
Noordeinde rechtsaf	< 15 sec	ja	Noordeinde rechtsaf	< 15 sec	ja
Noordeinde linksaf	< 15 sec	ja	Noordeinde linksaf	< 15 sec	ja

Tabel 6.1: Resultaat kruispuntberekening ochtendspitsuur

referentievariant			planvariant		
richting	wachttijd	acceptabel	richting	wachttijd	acceptabel
Langeweg	0 sec	ja	Langeweg	0 sec	ja
Noordeinde rechtsaf	15 sec	ja	Noordeinde rechtsaf	> 20 sec	nee
Noordeinde linksaf	15 sec	ja	Noordeinde linksaf	> 20 sec	nee

Tabel 6.2: Resultaat kruispuntberekening avondspitsuur

Uit tabel 6.1 blijkt dat in de ochtendspits er sprake is van een acceptabele verkeerssituatie. Uit tabel 6.2 blijkt dat de gemiddelde wachttijd op het Noordeinde te hoog wordt in de avondspits. Het is noodzakelijk verkeerslichten aan te leggen om het verkeer op dit kruispunt te regelen.

6.3 Kruispunt Westeinde – Stationsstraat

Het kruispunt Westeinde – Stationsstraat is berekend met behulp van de methode Harders. De resultaten zijn weergegeven in tabel 6.3 en 6.4.

referentievariant			planvariant		
richting	wachttijd	acceptabel	richting	wachttijd	acceptabel
Westeinde	0 sec	ja	Westeinde	0 sec	ja
Stationsstraat rechtsaf	< 15 sec	ja	Stationsstraat rechtsaf	< 15 sec	ja
Stationsstraat linksaf	< 15 sec	ja	Stationsstraat linksaf	< 15 sec	ja

Tabel 6.3: Resultaat kruispuntberekening ochtendspitsuur

referentievariant			planvariant		
richting	wachttijd	acceptabel	richting	wachttijd	acceptabel
Westeinde	0 sec	ja	Westeinde	0 sec	ja
Stationsstraat rechtsaf	< 15 sec	ja	Stationsstraat rechtsaf	20 sec	ja
Stationsstraat linksaf	< 15 sec	ja	Stationsstraat linksaf	20 sec	ja

Tabel 6.4: Resultaat kruispuntberekening avondspitsuur

Uit tabel 6.3 en 6.4 blijkt dat in alle situaties er sprake is van een acceptabele verkeerssituatie.

6.4 Ronde Alkemadelaan – Stationsstraat – Sotaweg

De ronde Alkemadelaan – Stationsstraat – Sotaweg is berekend met behulp van het rotundemodel Brilon/Stuwe. De resultaten zijn weergegeven in tabel 6.5 en 6.6.

referentievariant			planvariant		
richting	wachttijd	acceptabel	richting	wachttijd	acceptabel
Alkemadelaan oost	2 sec	ja	Alkemadelaan oost	3 sec	ja
Stationsstraat	1 sec	ja	Stationsstraat	3 sec	ja
Alkemadelaan west	1 sec	ja	Alkemadelaan west	1 sec	ja
Sotaweg	1 sec	ja	Sotaweg	1 sec	ja

Tabel 6.5: Resultaat kruispuntberekening ochtendspitsuur

referentievariant			planvariant		
richting	wachttijd	acceptabel	richting	wachttijd	acceptabel
Alkemadelaan oost	2 sec	ja	Alkemadelaan oost	3 sec	ja
Stationsstraat	2 sec	ja	Stationsstraat	3 sec	ja
Alkemadelaan west	3 sec	ja	Alkemadelaan west	9 sec	ja
Sotaweg	1 sec	ja	Sotaweg	1 sec	ja

Tabel 6.6: Resultaat kruispuntberekening avondspitsuur

Uit tabel 6.5 en 6.6 blijkt dat in alle situaties er sprake is van een acceptabele verkeerssituatie.

6.5 Rotonde Alkemadelaan – Meerkreuk – Rembrandt van Rijnsingel

De rotonde Alkemadelaan – Meerkreuk – Rembrandt van Rijnsingel is berekend met behulp van het rotondemodel Brilon/Stuwe. De resultaten zijn weergegeven in tabel 6.7 en 6.8.

referentievariant			planvariant		
richting	wachttijd	acceptabel	richting	wachttijd	acceptabel
Alkemadelaan oost	2 sec	ja	Alkemadelaan oost	2 sec	ja
Meerkreuk	0 sec	ja	Meerkreuk	1 sec	ja
Alkemadelaan west	1 sec	ja	Alkemadelaan west	1 sec	ja
Rembrandt van Rijnsingel	0 sec	ja	Rembrandt van Rijnsingel	0 sec	ja

Tabel 6.7: Resultaat kruispuntberekening ochtendspitsuur

referentievariant			planvariant		
richting	wachttijd	acceptabel	richting	wachttijd	acceptabel
Alkemadelaan oost	2 sec	ja	Alkemadelaan oost	4 sec	ja
Meerkreuk	1 sec	ja	Meerkreuk	1 sec	ja
Alkemadelaan west	4 sec	ja	Alkemadelaan west	5 sec	ja
Rembrandt van Rijnsingel	1 sec	ja	Rembrandt van Rijnsingel	1 sec	ja

Tabel 6.8: Resultaat kruispuntberekening avondspitsuur

Uit tabel 6.7 en 6.8 blijkt dat in alle situaties er sprake is van een acceptabele verkeerssituatie.

6.6 Conclusie

Het is nodig om verkeerslichten aan te leggen op het kruispunt Langeweg – Noordeinde bij 806 woningen die verwerkt worden via de Langeweg. De overige kruispunten kunnen het verkeer op een acceptabele wijze verwerken.

7. Conclusie

De wijken De Poelen en Waterpark van Braassemerland in Roelofarendsveen (deelgebieden 3 t/m 10) van de gebiedsontwikkeling Braassemerland kennen momenteel één ontsluiting via de bestaande verbinding van de Oeverdreef en de kruising met Noordeinde naar de Braassemndreef.

Uit de studie blijkt dat de Oeverdreef onvoldoende capaciteit heeft om een variant met 958 tot 998 woningen (en mogelijk meer woningen) in deelgebied 3 t/m 10 af te wikkelen. Om die reden zijn maatregelen onderzocht.

Het verbreden van de Oeverdreef (om de capaciteit van de weg te verhogen naar 8.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal) is niet wenselijk om de volgende redenen:

- De verkeersveiligheid voor fietsers wordt beduidend minder.
- Het verbreden van het wegprofiel van de Oeverdreef betekent dat de 14 haakse parkeervakken plaats moeten maken voor 7 langsparkeervakken. Opgemerkt wordt dat dit hoge heraanlegkosten en een verhoging van de parkeerbezetting in de omgeving van de Oeverdreef betekent.
- Een verhoging van de capaciteit naar 8.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal betekent een vermindering van de leefbaarheid van omwonenden door onder meer een hogere gemiddelde snelheid van het gemotoriseerde verkeer.
- De mate van doorstroming op de kruispunten Oeverdreef – Noordeinde – Braassemndreef en Oeverdreef – Centrumoever wordt verminderd.

Alternatieven voor de Oeverdreef zijn de Noorderhemweg en Galgekade / Plantage.

Het verbreden van de Noorderhemweg is kostbaar en lastig uitvoerbaar. Om die reden is de restcapaciteit voor deze weg beperkt (127 woningen). De Galgekade / Plantage heeft een beperkte restcapaciteit. Met een verbreding van de weg (+ aanleg van een trottoir) kunnen meerdere woningen ontsloten worden via deze route (679 woningen).

De voorkeursvariant voor deelgebied 3 t/m 10 van Braassemerland (maximaal 1.256 woningen) is als volgt:

- 450 woningen worden ontsloten via de Oeverdreef.
- Het is nodig om verkeerslichten aan te leggen op het kruispunt Braassemndreef – Noordeinde – Oeverdreef.
- De Langeweg is maatgevend voor de maximale capaciteit op de Noorderhemweg en Galgekade.
- 806 woningen via de Langeweg (waarvan maximaal 127 woningen via de Noorderhemweg en de overige 679 woningen via de Galgekade / Plantage).
- Het is nodig de Plantage/Galgekade te verbreden tot 5,8 meter en een trottoir voor voetgangers aan te brengen.
- Op het kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde moeten verkeerslichten aangelegd worden.

- De overige kruispunten kunnen in de planvariant het verkeer op een goede wijze afwikkelen.

De maatregelen zijn samengevat weergegeven in figuur 7.1.

Met de voorgestelde ontsluiting via (een verbreedde) Galgekade & de Noorderhemweg en de maatregelen 'verkeerslichten op het kruispunt Noordeinde – Braasemdreef – Oeverdreef en het kruispunt Noorderhemweg – Noordeinde' kunnen maximaal 1.256 woningen verkeersveilig worden ontsloten. In het huidige rekenmodel zijn 958 tot 998 woningen geprojecteerd. Er is daarmee plaats voor een extra verdichting van circa 250 à 300 woningen.



Figuur 7.1: Samenvatting van de maatregelen

Bijlage 1 Invoer & uitvoer referentievarianten

Methode Hadders

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):
zondag 18-6-2023 van 08.00 tot 09.00 uur

Intensiteiten spitsuur:

Richting 2	←	5	pae/uur
Richting 3	↖	95	pae/uur
Richting 4	↗	100	pae/uur
Richting 6	↖	178	pae/uur
Richting 7	↗	221	pae/uur
Richting 8	→	28	pae/uur

(x)=

Arm 3 8 7 Arm 2 6 4 Arm 1 2 3

Presenteer intensiteiten via Strodio

OK Annuleren

Figuur B1.1: Invoer kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde ochtendspitsuur referentievariant

Methode Hadders

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Berekening:

Richting	Intensiteit pae/u	Gecor. cap. pae/u	Rest-cap. pae/u	Wacht-tijd	Accep-tabel
3	95	950	855	0 sec.	Ja
4	100	746	468	<15 sec.	Ja
6	178	746	468	<15 sec.	Ja

Grenswaarden:

Grootte van de wachttijd	Restcap. kenwaarde	Restcap. grenzen
Overbelasting	<0	<0
Erg lange wachttijd	50	0-75
Lange wachttijd	>20 sec.	100
Matige wachttijd	20 sec.	150
Kleine wachttijd	15 sec.	200
Bijna geen wachttijd	<15 sec.	400
Geen wachttijd	0 sec.	>600

Arm 3 ——— 2 ——— Arm 1
8 ——— 3 ———
7 ———
6 ——— 4 ———
Arm 2

Presenteer intensiteiten via Strodio

OK Annuleren

Figuur B1.2: Uitvoer kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde ochtendspitsuur referentievariant

Methode Hadders

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):

zondag 18-6-2023 van 08.00 tot 09.00 uur

Intensiteiten spitsuur:

Richting 2 ← 9 pae/uur
Richting 3 ↘ 178 pae/uur
Richting 4 ↗ 128 pae/uur
Richting 6 ↖ 293 pae/uur
Richting 7 ↗ 201 pae/uur
Richting 8 → 41 pae/uur

(=)

Arm 3 ——— 2 ——— Arm 1
8 ——— 3 ———
7 ———
6 ——— 4 ———
Arm 2

Presenteer intensiteiten via Strodio

OK Annuleren

Figuur B1.3: Invoer kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde avondspitsuur referentievariant

Methode Harders

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Berekening:

Rich-ting	Inten-siteit pae/u	Gecor. cap. pae/u	Rest-cap. pae/u	Wacht-tijd	Accep-tabel
3	178	970	792	0 sec.	Ja
4	128	635	214	15 sec.	Ja
6	293	635	214	15 sec.	Ja

Grenswaarden:

Grootte van de wachttijd	Restcap. kenwaarde	Restcap. grenzen
Overbelasting	<0	<0
Erg lange wachttijd	50	0-75
Lange wachttijd	>20 sec.	100 76-125
Matige wachttijd	20 sec.	150 126-175
Kleine wachttijd	15 sec.	200 176-250
Bijna geen wachttijd	<15 sec.	400 251-600
Geen wachttijd	0 sec.	>600

Arm 3 — 8 — 7 — 6 — 4 — Arm 2 — 3 — Arm 1

Presenteer intensiteiten via Strodio

OK Annuleren

Figuur B1.4: Uitvoer kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde avondspitsuur referentievariant

Methode Harders

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):

zondag 18-6-2023 van 08.00 tot 09.00 uur

Intensiteiten spitsuur:

Richting 2 ← 87 pae/uur

Richting 3 ↙ 34 pae/uur

Richting 4 ↘ 26 pae/uur

Richting 6 ↖ 161 pae/uur

Richting 7 ↗ 124 pae/uur

Richting 8 → 52 pae/uur

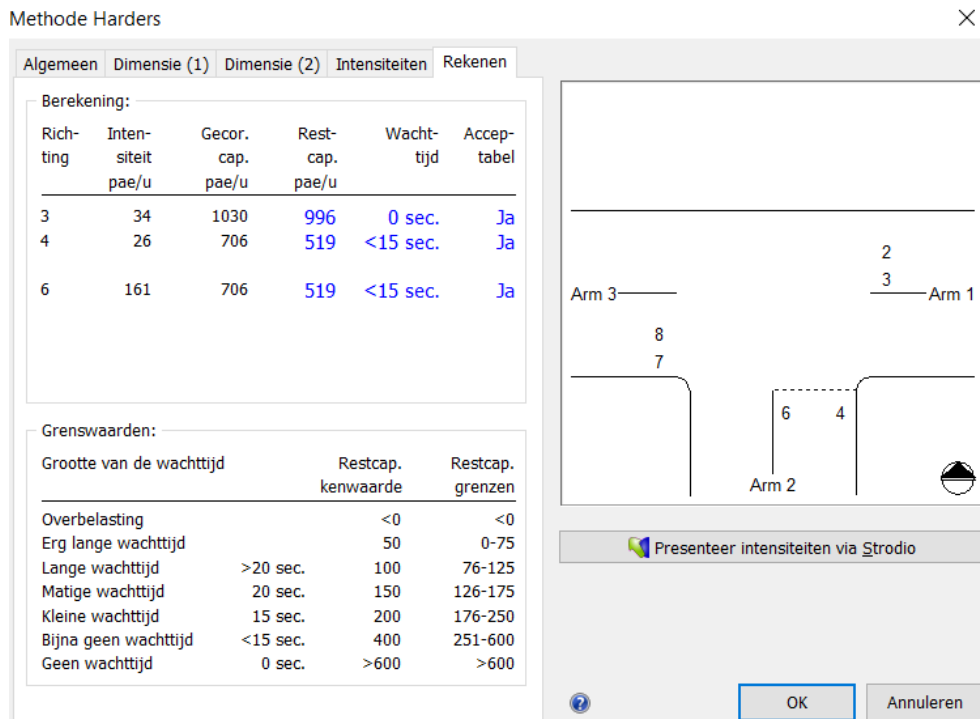
(*)=

Arm 3 — 8 — 7 — 6 — 4 — Arm 2 — 3 — Arm 1

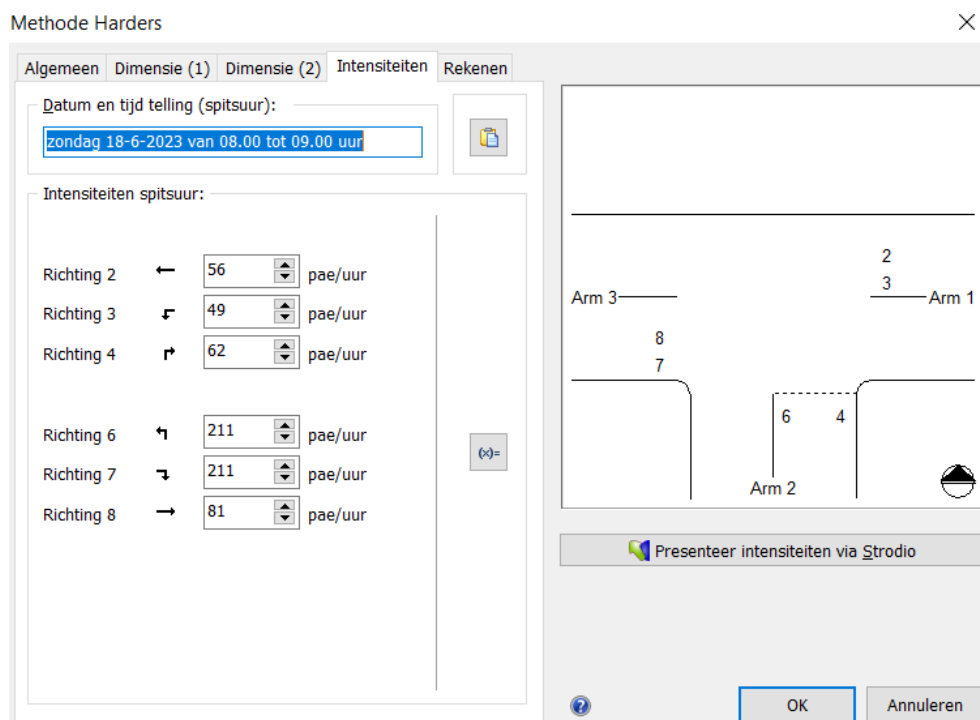
Presenteer intensiteiten via Strodio

OK Annuleren

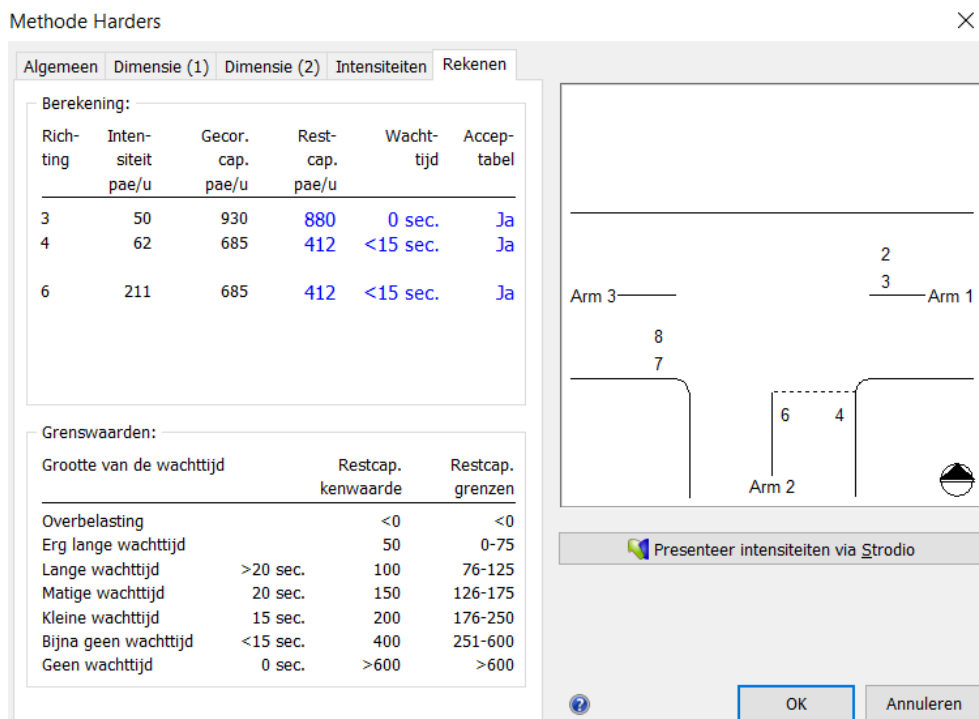
Figuur B1.5: Invoer kruispunt Westeinde - Stationsstraat ochtendspitsuur referentievariant



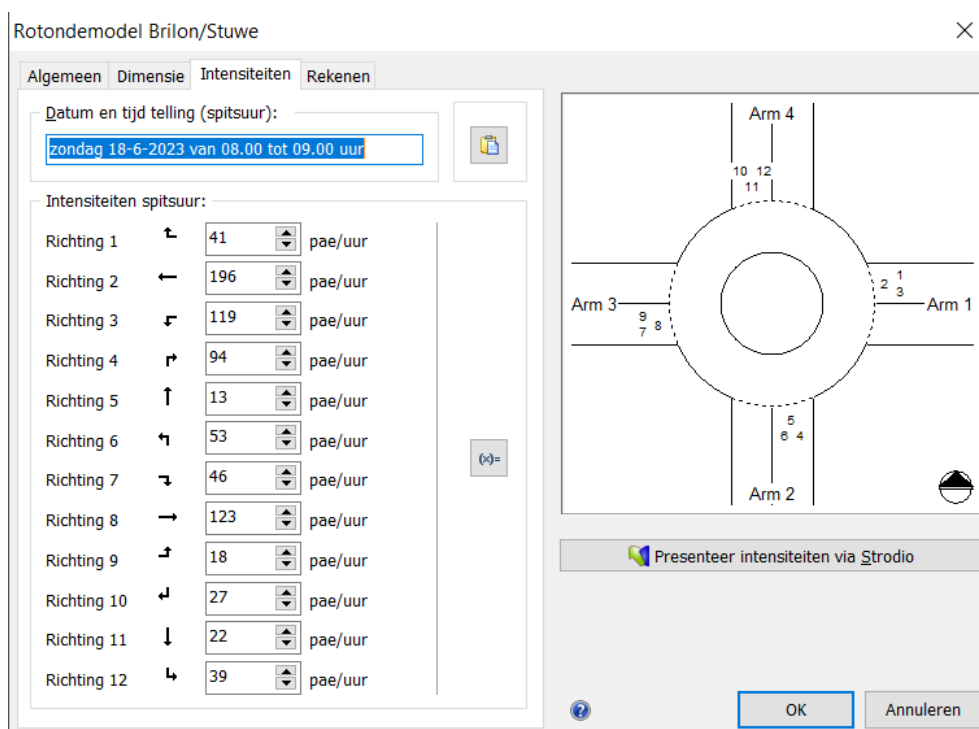
Figuur B1.6: Uitvoer kruispunt Westeinde - Stationsstraat ochtendspitsuur referentievariant



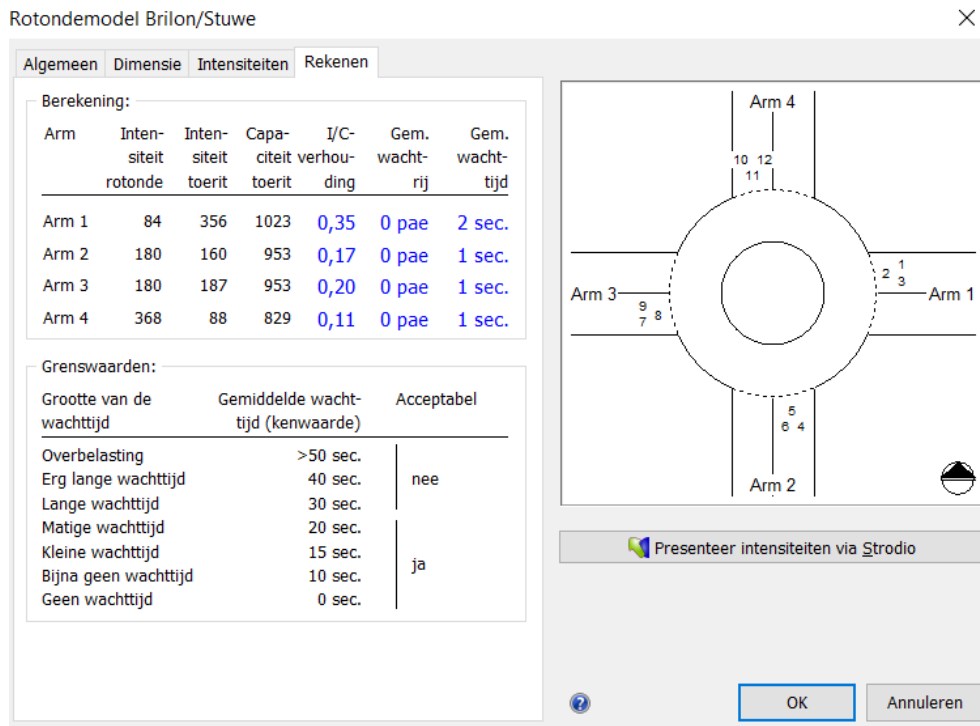
Figuur B1.7: Invoer kruispunt Westeinde - Stationsstraat avondspitsuur referentievariant



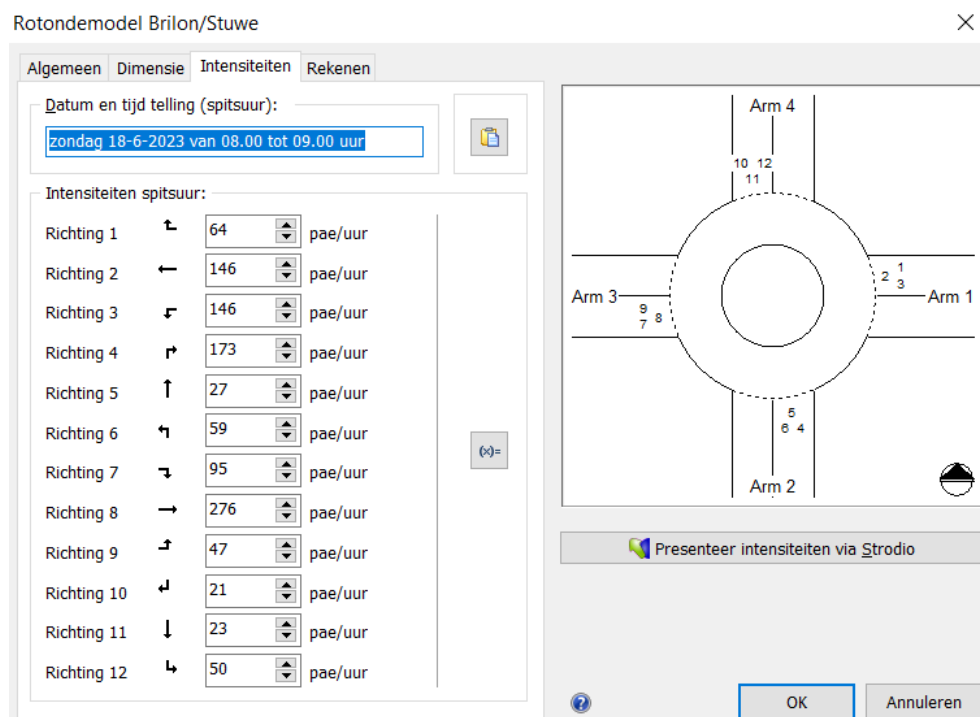
Figuur B1.8: Uitvoer kruispunt Westeinde - Stationsstraat avondspitsuur referentievariant



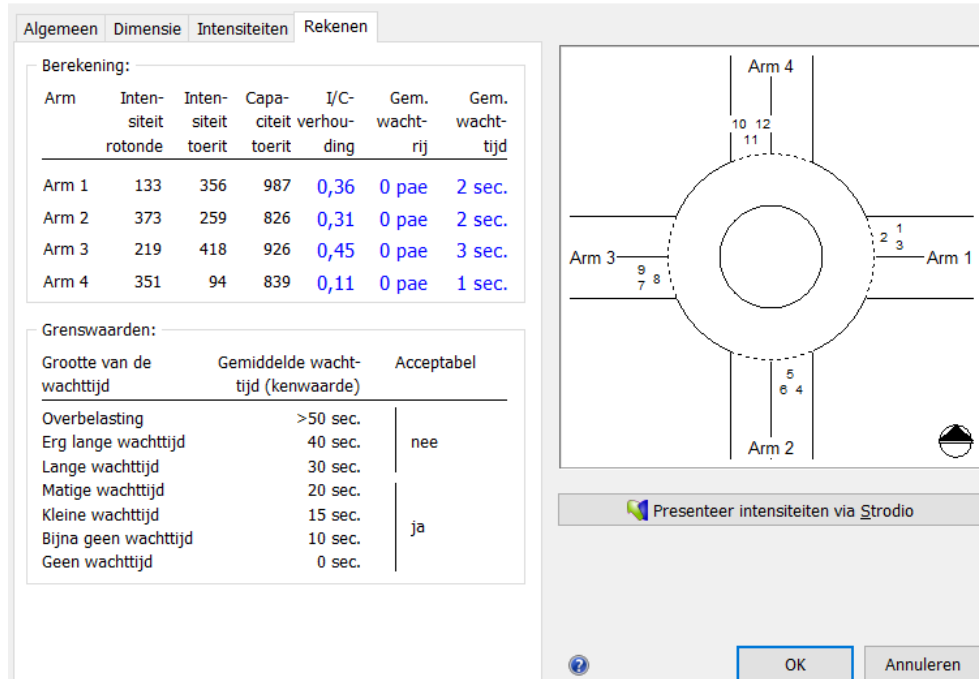
Figuur B1.9: Invoer rotonde Stationsstraat – Alkemadelaan – Sotaweg ochtendspitsuur referentievariant



Figuur B1.10: Uitvoer rotonde Stationsstraat – Alkemadelaan – Sotaweg ochtendspitsuur referentievariant



Figuur B1.11: Invoer rotonde Stationsstraat – Alkemadelaan – Sotaweg avondspitsuur referentievariant



Figuur B1.12: Uitvoer rotonde Stationsstraat – Alkemadelaan – Sotaweg avondspitsuur referentievariant

Rotondemodel Brilon/Stuwe

Algemeen Dimensie **Intensiteiten** Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):

Intensiteiten spitsuur:

Richting 1	↗	36	pae/uur
Richting 2	←	314	pae/uur
Richting 3	↘	57	pae/uur
Richting 4	↖	30	pae/uur
Richting 5	↑	4	pae/uur
Richting 6	↖	26	pae/uur
Richting 7	↘	19	pae/uur
Richting 8	→	213	pae/uur
Richting 9	↗	27	pae/uur
Richting 10	↖	33	pae/uur
Richting 11	↓	7	pae/uur
Richting 12	↘	32	pae/uur

(-)=

Arm 4
10 12
11

Arm 3
9 8
7

Arm 2
5 6
4

Arm 1
2 1
3

Presenteer intensiteiten via Strodio

OK Annuleren

Figuur B1.13: Invoer rotonde Rembrandt van Rijnsingel – Alkemadelaan – Meerkreuk ochtendspitsuur referentievariant

Rotondemodel Brilon/Stuwe

Algemeen Dimensie **Intensiteiten** Rekenen

Berekening:

Arm	Inten- siteit rotonde	Inten- siteit toerit	Capa- citeit toerit	I/C- verhou- ding	Gem. wacht- rij	Gem. wacht- tijd
Arm 1	57	407	1044	0,39	0 pae	2 sec.
Arm 2	272	60	890	0,07	0 pae	0 sec.
Arm 3	96	259	1014	0,26	0 pae	1 sec.
Arm 4	397	72	811	0,09	0 pae	0 sec.

Grenswaarden:

Grootte van de wachttijd	Gemiddelde wacht- tijd (kenwaarde)	Acceptabel
Overbelasting	>50 sec.	nee
Erg lange wachttijd	40 sec.	
Lange wachttijd	30 sec.	
Matige wachttijd	20 sec.	
Kleine wachttijd	15 sec.	ja
Bijna geen wachttijd	10 sec.	
Geen wachttijd	0 sec.	

Arm 4
10 12
11

Arm 3
9 8
7

Arm 2
5 6
4

Arm 1
2 1
3

Presenteer intensiteiten via Strodio

OK Annuleren

Figuur B1.14: Uitvoer rotonde Rembrandt van Rijnsingel – Alkemadelaan – Meerkreuk ochtendspitsuur referentievariant

Rotondemodel Brilon/Stuwe

Algemeen Dimensie Intensiteiten Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):

Intensiteiten spitsuur:

Richting 1	44	pae/uur
Richting 2	281	pae/uur
Richting 3	60	pae/uur
Richting 4	81	pae/uur
Richting 5	10	pae/uur
Richting 6	47	pae/uur
Richting 7	51	pae/uur
Richting 8	410	pae/uur
Richting 9	46	pae/uur
Richting 10	33	pae/uur
Richting 11	10	pae/uur
Richting 12	51	pae/uur

(x)=

Presenteer intensiteiten via Strodio

OK Annuleren

Figuur B1.15: Invoer rotonde Rembrandt van Rijnsingel – Alkemadelaan – Meerkreuk avondspitsuur referentievariant

Rotondemodel Brilon/Stuwe

Algemeen Dimensie Intensiteiten Rekenen

Berekening:

Arm	Inten- siteit rotonde	Inten- siteit toerit	Capa- citeit toerit	I/C- verhou- ding	Gem. wacht- rij	Gem. wacht- tijd
Arm 1	103	385	1009	0,38	0 pae	2 sec.
Arm 2	507	138	748	0,18	0 pae	1 sec.
Arm 3	121	507	995	0,51	1 pae	4 sec.
Arm 4	388	94	817	0,12	0 pae	1 sec.

Grenswaarden:

Grootte van de wachtijd	Gemiddelde wacht- tijd (kenwaarde)	Acceptabel
Overbelasting	>50 sec.	nee
Erg lange wachtijd	40 sec.	
Lange wachtijd	30 sec.	ja
Matige wachtijd	20 sec.	
Kleine wachtijd	15 sec.	
Bijna geen wachtijd	10 sec.	
Geen wachtijd	0 sec.	

Presenteer intensiteiten via Strodio

OK Annuleren

Figuur B1.16: Uitvoer rotonde Rembrandt van Rijnsingel – Alkemadelaan – Meerkreuk avondspitsuur referentievariant

Bijlage 2 Invoer & uitvoer planvarianten

Methode Hadders

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):
zaterdag 4-11-2023 van 08.00 tot 09.00 uur

Intensiteiten spitsuur:

Richting 2 ← 222 pae/uur
Richting 3 ↗ 95 pae/uur
Richting 4 ↘ 100 pae/uur
Richting 6 ↖ 178 pae/uur
Richting 7 ↘ 221 pae/uur
Richting 8 → 55 pae/uur

(x)=

Arm 3 — 8 7 — Arm 2 — 6 4 — Arm 1 — 2 3

Presenteer intensiteiten via Strodio

Figuur B2.1: Invoer kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde ochtendspitsuur planvariant

Methode Hadders

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Berekening:

Richting	Intensiteit pae/u	Gecor. cap. pae/u	Restcap. pae/u	Wachttijd	Acceptabel
3	95	930	835	0 sec.	Ja
4	100	588	310	<15 sec.	Ja
6	178	588	310	<15 sec.	Ja

Grenswaarden:

Grootte van de wachttijd	Restcap. kenwaarde	Restcap. grenzen
Overbelasting	<0	<0
Erg lange wachttijd	50	0-75
Lange wachttijd	>20 sec.	100 76-125
Matige wachttijd	20 sec.	150 126-175
Kleine wachttijd	15 sec.	200 176-250
Bijna geen wachttijd	<15 sec.	400 251-600
Geen wachttijd	0 sec.	>600

Arm 3 — 8 7 — Arm 2 — 6 4 — Arm 1 — 2 3

Presenteer intensiteiten via Strodio

Figuur B2.2: Uitvoer kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde ochtendspitsuur planvariant

Methode Harders ✕

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):

Intensiteiten spitsuur:

Richting 2 ← pae/uur

Richting 3 ↙ pae/uur

Richting 4 ↘ pae/uur

Richting 6 ↖ pae/uur

Richting 7 ↗ pae/uur

Richting 8 → pae/uur

(x)=

Presenteer intensiteiten via [Strodio](#)

Figuur B2.3: Invoer kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde avondspitsuur planvariant

Methode Harders ✕

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Berekening:

Richting	Intensiteit pae/u	Gecor. cap. pae/u	Restcap. pae/u	Wachttijd	Acceptabel
3	178	790	612	0 sec.	Ja
4	128	451	30	>20 sec.	Nee
6	293	451	30	>20 sec.	Nee

Grenswaarden:

Grootte van de wachttijd	Restcap. kenwaarde	Restcap. grenzen
Overbelasting	<0	<0
Erg lange wachttijd	50	0-75
Lange wachttijd	>20 sec.	100 76-125
Matige wachttijd	20 sec.	150 126-175
Kleine wachttijd	15 sec.	200 176-250
Bijna geen wachttijd	<15 sec.	400 251-600
Geen wachttijd	0 sec.	>600 >600

Presenteer intensiteiten via [Strodio](#)

Figuur B2.4: Uitvoer kruispunt Langeweg – Noordeinde – Westeinde avondspitsuur planvariant

Methode Harders

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):

Intensiteiten spitsuur:

Richting 2 ← 87 pae/uur
 Richting 3 ↗ 34 pae/uur
 Richting 4 ↘ 26 pae/uur

Richting 6 ↖ 188 pae/uur
 Richting 7 ↙ 341 pae/uur
 Richting 8 → 52 pae/uur

(x)=

Presenteer intensiteiten via Strodio

Figuur B2.5: Invoer kruispunt Westeinde - Stationsstraat ochtendspitsuur planvariant

Methode Harders

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Berekening:

Richting	Intensiteit pae/u	Gecor. cap. pae/u	Restcap. pae/u	Wacht-tijd	Accep-tabel
3	34	830	796	0 sec.	Ja
4	26	621	407	<15 sec.	Ja
6	188	621	407	<15 sec.	Ja

Grenswaarden:

Grootte van de wachttijd	Restcap. kenwaarde	Restcap. grenzen
Overbelasting	<0	<0
Erg lange wachttijd	50	0-75
Lange wachttijd	>20 sec.	100 76-125
Matige wachttijd	20 sec.	150 126-175
Kleine wachttijd	15 sec.	200 176-250
Bijna geen wachttijd	<15 sec.	400 251-600
Geen wachttijd	0 sec.	>600 >600

Presenteer intensiteiten via Strodio

Figuur B2.6: Uitvoer kruispunt Westeinde - Stationsstraat ochtendspitsuur planvariant

Methode Harders ×

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):

Intensiteiten spitsuur:

Richting 2 ← pae/uur

Richting 3 ↙ pae/uur

Richting 4 ↘ pae/uur

Richting 6 ↖ pae/uur

Richting 7 ↗ pae/uur

Richting 8 → pae/uur

(x)=

Presenteer intensiteiten via Strodio

Figuur B2.7: Invoer kruispunt Westeinde - Stationsstraat avondspitsuur planvariant

Methode Harders ×

Algemeen Dimensie (1) Dimensie (2) Intensiteiten Rekenen

Berekening:

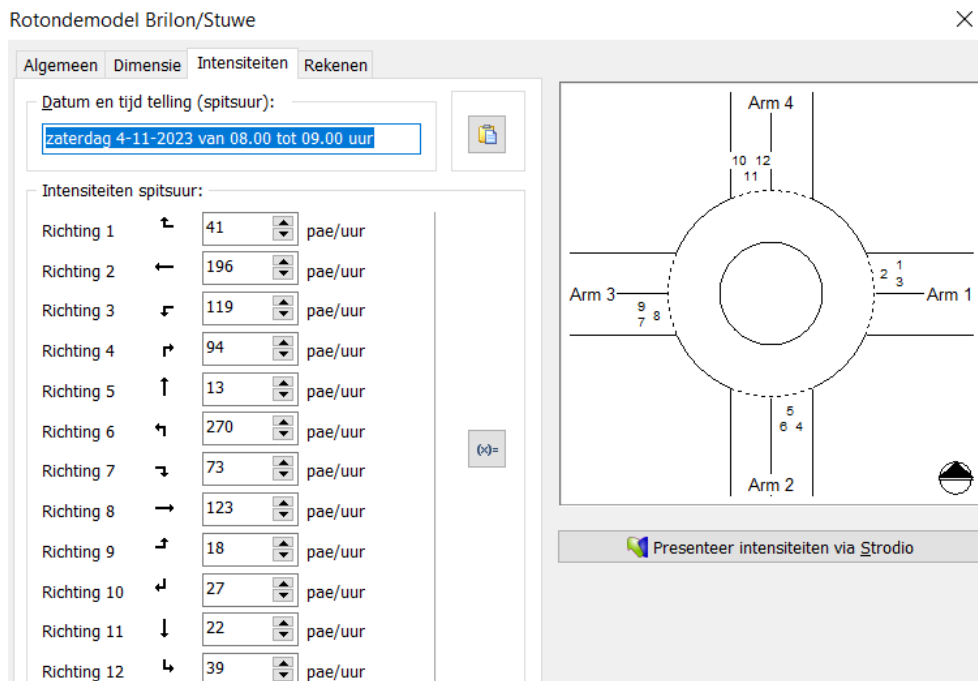
Richting	Intensiteit pae/u	Gecor. cap. pae/u	Restcap. pae/u	Wacht-tijd	Acceptabel
3	50	870	820	0 sec.	Ja
4	62	636	144	20 sec.	Ja
6	430	636	144	20 sec.	Ja

Grenswaarden:

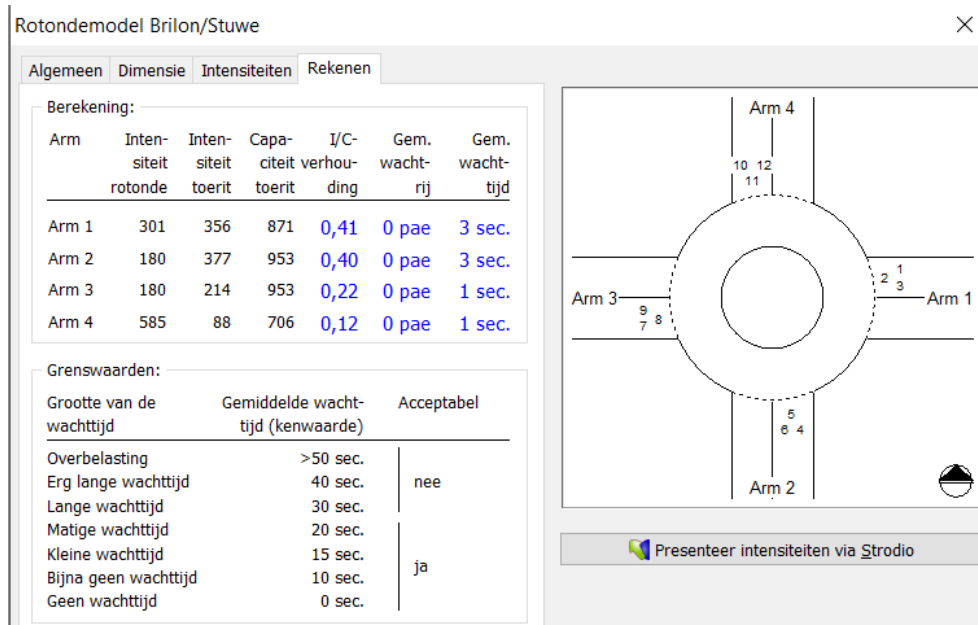
Grootte van de wachttijd	Restcap. kenwaarde	Restcap. grenzen
Overbelasting	<0	<0
Erg lange wachttijd	50	0-75
Lange wachttijd	>20 sec.	100
Matige wachttijd	20 sec.	150
Kleine wachttijd	15 sec.	200
Bijna geen wachttijd	<15 sec.	400
Geen wachttijd	0 sec.	>600

Presenteer intensiteiten via Strodio

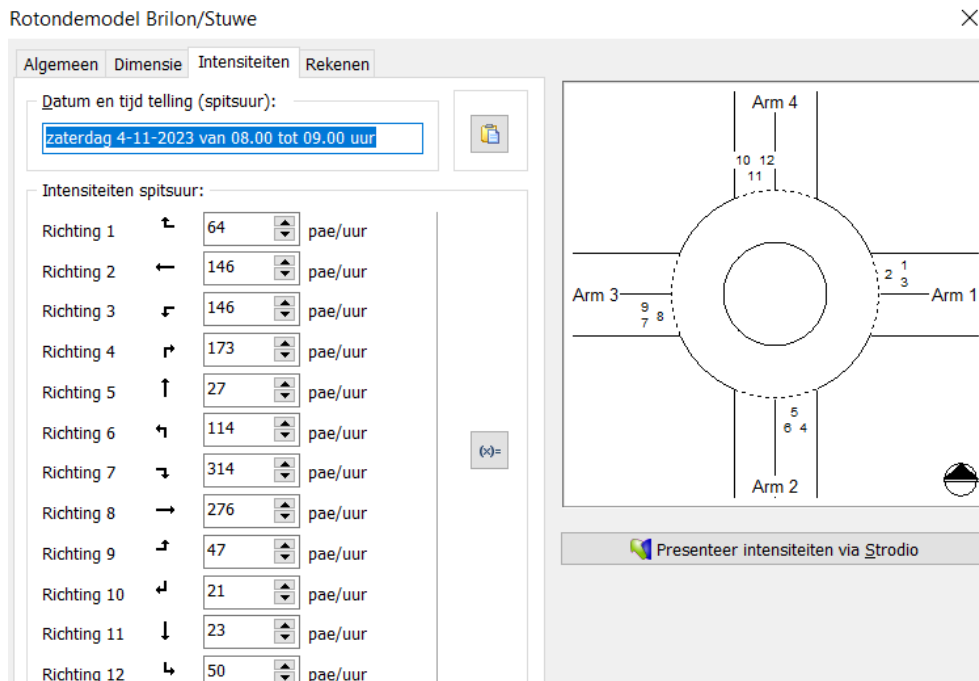
Figuur B2.8: Uitvoer kruispunt Westeinde - Stationsstraat avondspitsuur planvariant



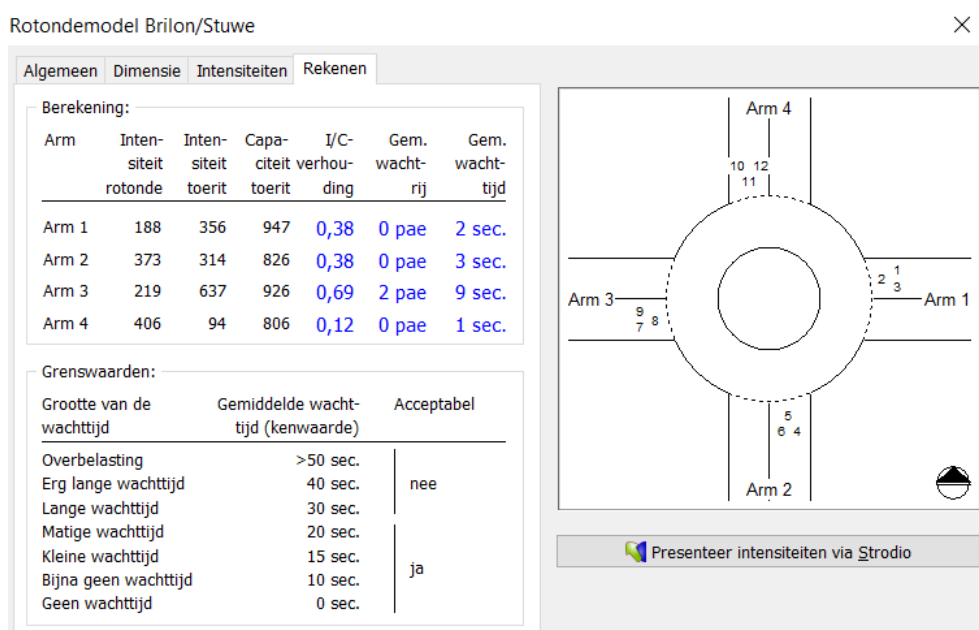
Figuur B2.9: Invoer rotonde Stationsstraat – Alkemadelaan – Sotaweg ochtendspitsuur referentievariant



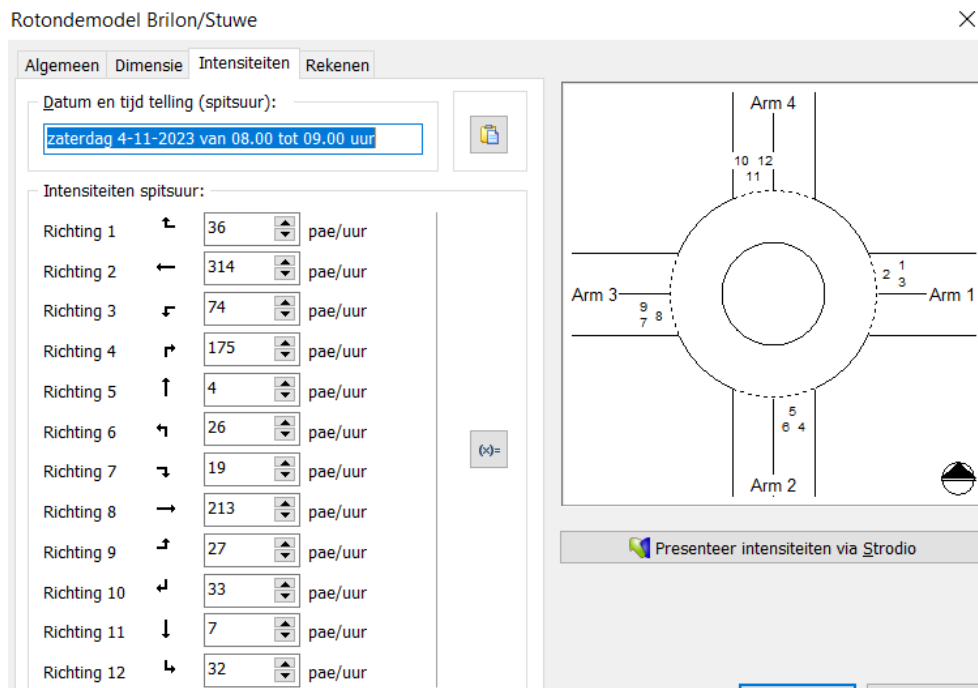
Figuur B2.10: Uitvoer rotonde Stationsstraat – Alkemadelaan – Sotaweg ochtendspitsuur referentievariant



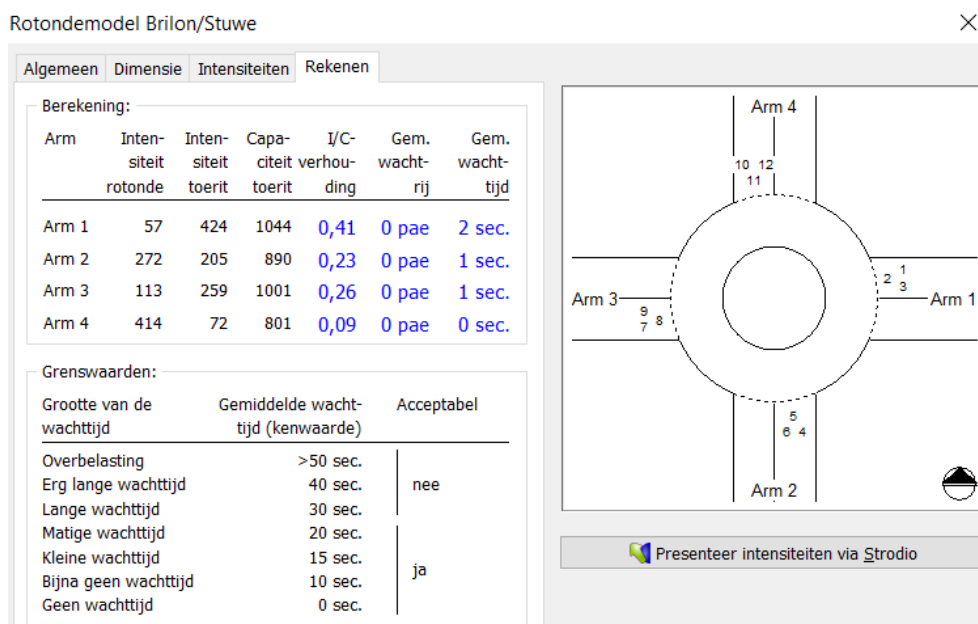
Figuur B2.11: Invoer rotonde Stationsstraat – Alkemadelaan – Sotaweg avondspitsuur referentievariant



Figuur B2.12: Uitvoer rotonde Stationsstraat – Alkemadelaan – Sotaweg avondspitsuur referentievariant



Figuur B2.13: Invoer rotonde Rembrandt van Rijnsingel – Alkemadelaan – Meerkreuk ochtendspitsuur referentievariant



Figuur B2.14: Uitvoer rotonde Rembrandt van Rijnsingel – Alkemadelaan – Meerkreuk ochtendspitsuur referentievariant

Rotondemodel Brilon/Stuwe

Algemeen Dimensie **Intensiteiten** Rekenen

Datum en tijd telling (spitsuur):

Intensiteiten spitsuur:

Richting 1	↖	44	pae/uur
Richting 2	←	281	pae/uur
Richting 3	↙	206	pae/uur
Richting 4	↗	118	pae/uur
Richting 5	↑	10	pae/uur
Richting 6	↖	47	pae/uur
Richting 7	↗	51	pae/uur
Richting 8	→	410	pae/uur
Richting 9	↘	46	pae/uur
Richting 10	↙	33	pae/uur
Richting 11	↓	10	pae/uur
Richting 12	↘	51	pae/uur

(-)=

Presenteer intensiteiten via [Strodio](#)

Figuur B2.15: Invoer rotonde Rembrandt van Rijnsingel – Alkemadelaan – Meerkreuk avondspitsuur referentievariant

Rotondemodel Brilon/Stuwe

Algemeen Dimensie **Intensiteiten** Rekenen

Berekening:

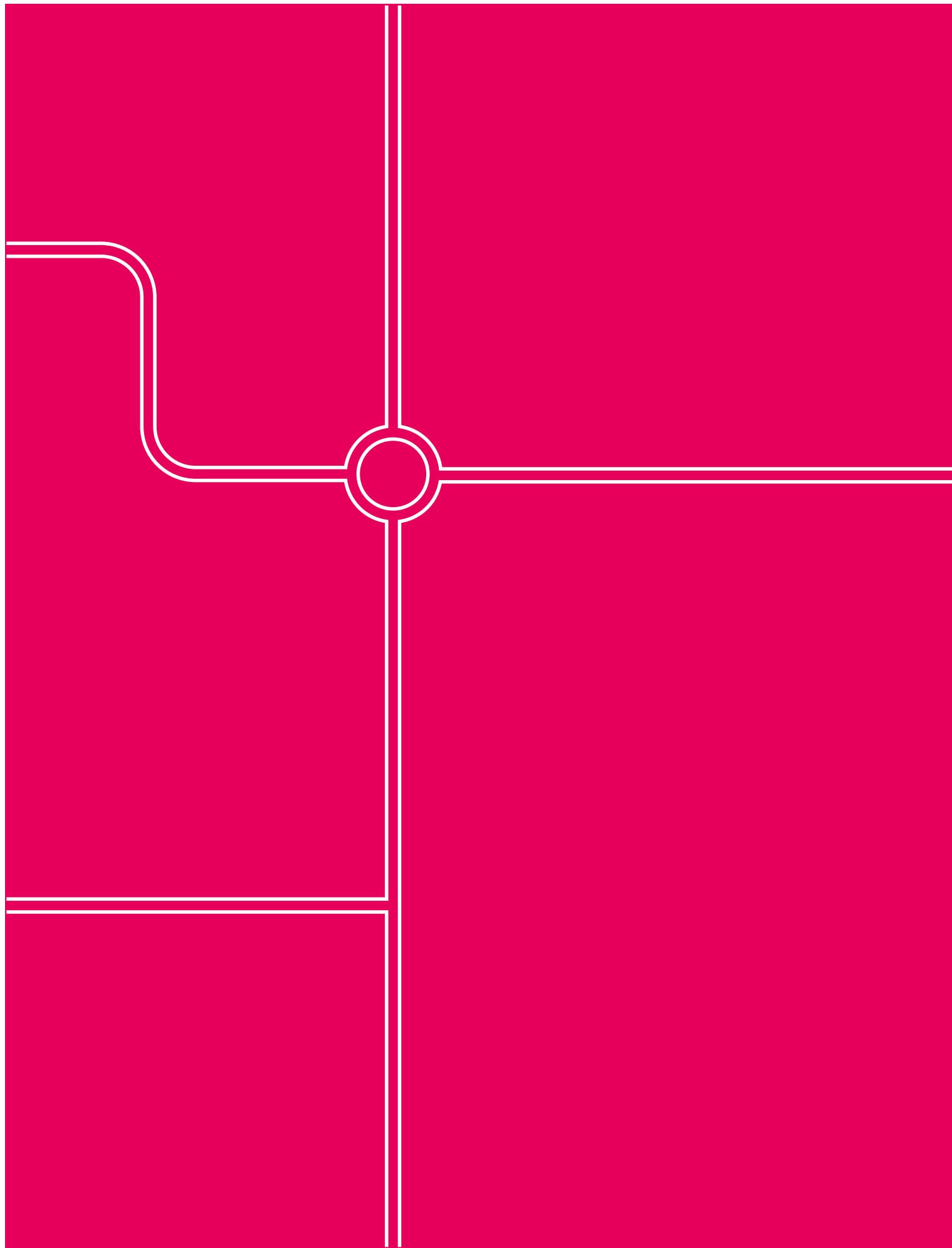
Arm	Inten- siteit rotonde	Inten- siteit toerit	Capa- citeit toerit	I/C- verhou- ding	Gem. wacht- rij	Gem. wacht- tijd
Arm 1	103	531	1009	0,53	1 pae	4 sec.
Arm 2	507	175	748	0,23	0 pae	1 sec.
Arm 3	267	507	893	0,57	1 pae	5 sec.
Arm 4	534	94	733	0,13	0 pae	1 sec.

Grenswaarden:

Grootte van de wachttijd	Gemiddelde wacht- tijd (kenwaarde)	Acceptabel
Overbelasting	>50 sec.	nee
Erg lange wachttijd	40 sec.	
Lange wachttijd	30 sec.	
Matige wachttijd	20 sec.	
Kleine wachttijd	15 sec.	ja
Bijna geen wachttijd	10 sec.	
Geen wachttijd	0 sec.	

Presenteer intensiteiten via [Strodio](#)

Figuur B2.16: Uitvoer rotonde Rembrandt van Rijnsingel – Alkemadelaan – Meerkreuk avondspitsuur referentievariant



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden en via onze partners in het buitenland

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Nederland

Postbus 161
7400 AD Deventer
Nederland

+31(0) 570 666 222
info@goudappel.nl
www.goudappel.nl

BTW NL 0072 11 879 B01
KVK 3801 7479
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32