

Opdrachtgever	Stichting Amstelring Groep
Datum	3 juni 2022
Auteurs	Martijn Stevens en Quin de Maat
Kenmerk	007480.20220421.N01.02
Status	Definitief
Pagina	1/3

Oplegnotitie programmawijziging 'Verkeerskundig onderzoek Bornholm 48-54 te Hoofddorp'

1. Aanleiding

Goudappel heeft in opdracht van Stichting Amstelring Groep de verkeerseffecten van de ontwikkeling 'Bornholm 48-54' te Hoofddorp in kaart gebracht. De resultaten zijn toegelicht in het rapport 'Verkeerskundig onderzoek Bornholm 48 – 54 te Hoofddorp' (007480.20210315.R1.04) opgeleverd in juli 2021.

Uit analyses ten behoeve van dit voorgaande verkeersonderzoek is gebleken dat sprake is van een verkeerstoename van circa 1.800 verplaatsingen per dag ten opzichte van de huidige situatie. Als gevolg hiervan zijn beperkte verkeerseffecten op omliggende wegen geconstateerd. De geanalyseerde omliggende kruispunten kunnen het verkeersaanbod verwerken, maar tijdens spitsperiodes ontstaat er als gevolg van de planontwikkeling op sommige kruispunten kans op blokkades van opstelstroken. Hiervoor zijn enkele aanbevelingen zijn gedaan met betrekking tot de vormgeving van omliggende wegvakken en kruispunten:

- Verlengen rechtsaf opstelstrook op de Van Heuven Goedhartlaan richting de Kruisweg;
- Verlengen en verdubbelen rechtsaf opstelstrook op Skagerrak richting de Van Heuven Goedhartlaan.

De plannen voor Bornholm 48-54 worden steeds concreter. Als gevolg daarvan is er sprake van een programmawijziging. Op hoofdlijnen bevat het gewijzigde programma minder woningen en meer arbeidsplaatsen. Voorliggende oplegnotitie beschrijft het effect van de programmawijziging op de conclusies uit de reeds opgestelde rapportage van het verkeerskundig onderzoek.

2. Analyse

De precieze aantallen te realiseren woningen en arbeidsplaatsen in het oude en nieuwe programma zijn opgenomen in Tabel 2.1 voor zone A en B. Voor beide programma's is de verkeersgeneratie berekend aan de hand van kengetallen. De gehanteerde kengetallen voor het aantal verplaatsingen per woning per etmaal zijn afkomstig van CROW publicatie 381 'Toekomstbestendig parkeren'. Voor de verkeersgeneratie per arbeidsplaats gaan we uit van kengetallen vanuit het verkeersmodel, omdat CROW geen kengetallen per arbeidsplaats bevat voor de functies zorgenheden en voorzieningen. We hanteren hierbij een kengetal van 1,75 motorvoertuigbewegingen per werkdagemaal per arbeidsplaats.

Functie	Programma Bornholm					Verkeersgeneratie (mvt/etm) werkdag	
Zone A	Oud	Nieuw		Kengetal	Bron	Oud	Nieuw
sociale huur app.	94	68	won.	3,6	CROW 381	376	272
app. Huur 60 m2	63	0	won.	3,6	CROW 381	252	0
app. Huur 85 m2	77	0	won.	3,6	CROW 381	308	0
middenduur koop app.	0	45	won.	5,6	CROW 381	0	280
koop rij tussen/hoek	20	42	won.	7,1	CROW 381	158	331
koop etage duur	0	22	won.	7,1	CROW 381	0	173
zorgeenheden	15	17	arb.	1,75	Aanname	26	30
voorzieningen	36	53	arb.	1,75	Aanname	0	93
Subtotaal zone A						1.119	1.178
Zone B	Oud	Nieuw		Kengetal	Bron	Oud	Nieuw
koop rij tussen/hoek	60	48	won.	7,1	CROW 381	473	378
zorgeenheden	29	35	arb.	1,75	Aanname	51	61
voorzieningen	36	42	arb.	1,75	Aanname	63	74
Subtotaal zone B						587	513
totaal						1.706	1.691

Tabel 2.1: Verkeersgeneratie oude versus nieuwe programma. Het programma is in deze tabel weer gegeven in aantallen woning (won.) en arbeidsplaatsen (arb.)

Uit tabel 2.1 blijkt dat de programmawijziging zorgt voor een zeer beperkt verschil van 14 motorvoertuig-bewegingen per werkdagemaal. Het effect van de programmawijziging op de verkeersafwikkeling tijdens spitsperiodes is hierdoor verwaarloosbaar. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat het gewijzigde programma zorgt voor een vergelijkbare verkeersgeneratie als het reeds doorgerekende programma in het voorgaande verkeersonderzoek.

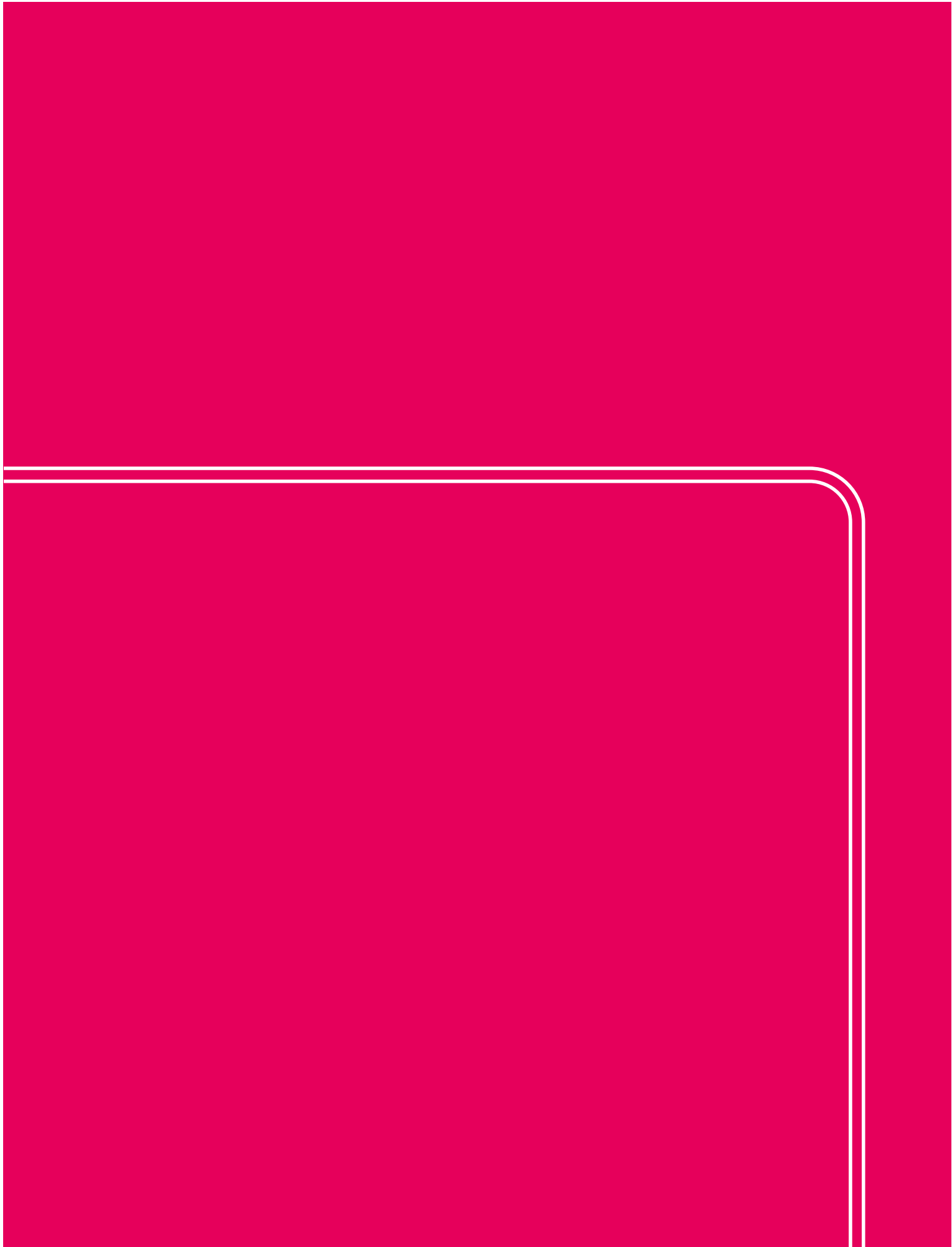
Ter verduidelijking, de beschreven 1.706 en 1.692 verplaatsingen vormen geen aanleiding voor herziening van de eerdergenoemde 2.300 verplaatsingen volgens het verkeersmodel. De berekende verkeersgeneratie in Tabel 2.1 is gericht op het in kaart brengen van het verschil in verkeersgeneratie tussen het oude en gewijzigde programma. We hebben dit aan de hand van kengetallen berekend, omdat we hiermee een aanvullende verkeersmodelberekening voorkomen. In het reeds uitgevoerde verkeerskundig onderzoek is met behulp van het verkeersmodel de totale verkeersgeneratie van Bornholm 48 – 54 berekend, resulterend in circa 2.300 verplaatsingen op een gemiddelde werkdag. In het verkeersmodel wordt rekening gehouden met o.a. lokale effecten, waarbij kengetallen van het CROW uitgaan van landelijke gemiddeldes. Daarom dient voor de hoofdconclusie te worden vastgehouden aan de verkeersgeneratie zoals berekend door het verkeersmodel.

3. Conclusie

Stichting Amstelring Groep is voornemens 'Bornholm 48-54' in Hoofddorp te herontwikkelen met een gewijzigd programma. Dit programma bestaat uit minder woningen en meer zorgeenheden en voorzieningen dan het reeds doorgerekende programma in het voorgaande verkeersonderzoek. Uit de analyse in deze oplegnotitie blijkt dat het gewijzigde programma zorgt voor een vergelijkbare verkeersgeneratie als het reeds doorgerekende programma. De conclusies uit het rapport 'Verkeerskundig onderzoek Bornholm 48 – 54 te Hoofddorp' (007480.20210315.R1.04) blijven daarom geldig.

Verkeerskundig onderzoek Bornholm 48 – 54 Hoofddorp

Definitief rapport



Opdrachtgever

Titel rapport

Stichting Amstelring Groep

Verkeerskundig onderzoek Bornholm 48 – 54
Hoofddorp

Kenmerk

Datum publicatie

007480.20210315.R1.05

juni 2022

Projectleider Goudappel

Projectteam Goudappel

Martijn Stevens

Tim Bunschoten, Jurre Janssen, Arno de Koning

Status

Definitief

© Copyright Goudappel

[Copyright informatie]

Inhoudsopgave

1. Introductie	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Onderzoeksvraag	3
1.3 Leeswijzer	3
2. Onderzoeksmethode	4
2.1 Verkeersprognose	4
2.2 Verkeersafwikkeling	5
2.3 Parkeren	5
2.4 Ontsluiting plangebied	6
3. Uitgangspunten	7
3.1 Verkeersmodel	7
3.2 Verkeersafwikkeling	9
3.3 Parkeren	10
4. Verkeersprognose	12
4.1 Huidige situatie 2020	12
4.2 Autonome situatie 2030	13
4.3 Plansituatie 2030	14
4.4 Plansituatie 2030 met alternatieve ontsluiting	15
5. Verkeersafwikkeling	16
5.1 N201 – Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg (gekoppeld)	16
5.2 Van Heuven Goedhartlaan – Skagerrak	20
5.3 Skagerrak – Bornholm	21
5.4 Kruisweg – Engelsholm	23
5.5 Resumé verkeersafwikkeling	27
6. Parkeren	28
6.1 Aanwezigheidspercentages	28

6.2	Parkeerbalans autoparkeren	28
6.3	Resumé parkeren	31
7.	Ontsluiting plangebied	32
7.1	Ontsluiting langzaam verkeer op Skagerrak	32
7.2	Ontsluiting langzaam verkeer op Engelsholm	34
7.3	Bereikbaarheid plangebied voor nood- en hulpdiensten	36
8.	Conclusie	39
	Bijlage A. Modelplots	42
	Bijlage B. Kruispuntstromen	43
	Bijlage C. Fasediagrammen	47



Herontwikkeling Bornholm 48-54

De komende jaren wordt de Bornholm 48-54 herontwikkeld. Hiertoe wordt het bestaande verpleeghuis gesloopt en wordt er nieuwbouw gerealiseerd. Het ontwikkelprogramma van Bornholm 48-54 bestaat uit een mix van woningen en bebouwing met een zorgfunctie.

Ten behoeve van de ruimtelijke onderbouwing van het programma en de bestemmingsplan-procedure is het noodzakelijk om de verkeerseffecten van de ontwikkeling te onderzoeken.

1. Introductie

De Bornholm 48-54 is gelegen in het noorden van Hoofddorp in de gelijknamige wijk 'Bornholm'. De huidige bebouwing maakt plaats voor nieuwbouw met een mix van verschillende functies.

1.1 Aanleiding

De Bornholm 48-54 is gelegen in het noorden van Hoofddorp in de gelijknamige wijk 'Bornholm'. Het betreft een complex dat wordt omringd door de Van Heuven Goedhartlaan en de Kruisweg aan de noordkant en een woonwijk aan de zuidkant, zie figuur 1.1. In de huidige situatie is een verpleeghuis van Stichting Amstelring gevestigd in Bornholm 48-54. De huidige bebouwing heeft hierdoor een zorgfunctie.



figuur 1.1: Studiegebied Bornholm 48-54

De komende jaren wordt de Bornholm 48-54 herontwikkeld. Hiertoe wordt het bestaande verpleeghuis gesloopt en wordt er nieuwbouw gerealiseerd. Het ontwikkelprogramma van Bornholm 48-54 bestaat uit een mix van woningen en bebouwing met een zorgfunctie.

1.2 Onderzoeksvraag

Ten behoeve van de ruimtelijke onderbouwing van het programma en de bestemmingsplanprocedure is het noodzakelijk om de verkeerseffecten van de ontwikkeling in beeld te brengen. Daarnaast dient een parkeeronderzoek te worden uitgevoerd met behulp van een parkeerbalans voor auto-parkeren. Van Riezen & Partners heeft namens Stichting Amstelring Groep, Goudappel gevraagd om de benodigde onderzoeken en advieswerkzaamheden hiervoor uit te voeren.

1.3 Leeswijzer

In dit onderzoeksrapport beschrijven we achtereenvolgens onze aanpak (Hoofdstuk 2), de gehanteerde uitgangspunten (Hoofdstuk 3) en de resultaten van ons verkeerskundig onderzoek. De resultaten bestaan uit meerdere onderdelen. Allereerst beschrijven we in Hoofdstuk 4 de resultaten van de verkeersprognoses die we hebben opgesteld met behulp van het verkeersmodel. Vervolgens geven we in Hoofdstuk 5 een nadere toelichting van het effect van de planontwikkeling op de verkeersafwikkeling op de omliggende infrastructuur. In Hoofdstuk 6 komt parkeren aan bod, waarbij we met behulp van een parkeerbalans het voorziene parkeeraanbod toetsen aan de vigerende parkeernormen van de gemeente Haarlemmermeer. In Hoofdstuk 7 gaan we in op de ontsluiting van het plangebied voor de doelgroepen langzaam verkeer en nood-en hulpdiensten. Tot slot geven we in Hoofdstuk 8 een samenvattende conclusie van het onderzoek.

2. Onderzoeksmethode

In dit hoofdstuk lichten we de methodieken toe die we hebben toegepast om antwoord te geven op de onderzoeksvraag.

Het verkeerskundig onderzoek Bornholm bestaat uit de volgende 4 onderdelen:

1. Verkeersprognose
2. Verkeersafwikkeling
3. Parkeren
4. Ontsluiting plangebied

Per stap is hieronder de onderzoeksmethode kort toegelicht.

2.1 Verkeersprognose

Om de verkeerseffecten van de herontwikkeling te bepalen is inzicht nodig in de toekomstige verkeersintensiteiten. Daarvoor is gebruik gemaakt van het verkeersmodel Noord-Holland Zuid (NHZ) versie 2.4 (basisjaar 2014) met als planjaar 2030. De wettelijke plantermijn van een bestemmingsplan is 10 jaar, en daarom moet strikt genomen tenminste 10 jaar vooruit gekeken worden bij het beoordelen van de verkeerseffecten. Echter verwachten we dat het verkeersbeeld in 2030 vergelijkbaar is met het verkeersbeeld in 2031. Hierdoor geeft de prognose van 2030 een representatief beeld van de verkeerssituatie in 2031.

Het verkeersmodel berekent de hoeveelheid verkeer op de wegen rond het plangebied, gegeven de diverse ruimtelijke ontwikkelingen in de directe omgeving die tot 2030 plaatsvinden en uitgaande van landelijke groeifactoren door economische groei. De toekomstige situatie waarbij de herontwikkeling van Bornholm 48-54 niet is meegenomen wordt de autonome situatie genoemd.

Met het verkeersmodel is vervolgens een planvariant doorgerekend, waarbij we ervan uitgaan dat het ontwikkelprogramma van de herontwikkeling van Bornholm 48-54 is gerealiseerd. Deze berekening heeft resulteert in de toekomstige verkeersintensiteiten op het omliggend wegennet in de plansituatie. Door de intensiteiten van de plansituatie te vergelijken met de autonome situatie hebben we het planeffect berekend. Aanvullend hebben we in een netwerkvariant ook een alternatieve ontsluiting van het plangebied doorgerekend.

2.2 Verkeersafwikkeling

In de eerste stap is berekend hoeveel verkeer de planontwikkeling genereert, en op welke wegen daardoor het verkeer toeneemt. Vervolgens is in deze tweede stap is de afwikkeling van het wegverkeer getoetst. In stedelijk gebied bepalen met name de kruispunten in welke mate het verkeer afgewikkeld kan worden.

Om deze reden hebben we de volgende kruispunten geanalyseerd om het effect van de planontwikkeling op de verkeersafwikkeling inzichtelijk te maken:

1. N201 – Van Heuven Goedhartlaan (VRI)
2. Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg (VRI)
3. Van Heuven Goedhartlaan – Skagerrak (VRI)
4. Skagerrak – Bornholm (voorrangskruispunt)
5. Kruisweg – Engelsholm (voorrangskruispunt)

Bovenstaande kruispunt zijn essentieel voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling van en naar het plangebied. In de huidige vormgeving zijn kruispunt 1 t/m 3 verkeersregelinstallaties (VRI's). De overige kruispunten zijn in de huidige situatie vormgegeven als voorrangskruispunten. Om inzicht te krijgen in de huidige verkeersafwikkeling op deze kruispunten zijn voor de VRI's verkeerstellingen gebruikt die zijn verkregen uit de VRI-telgegevens. Met behulp van de software COCON zijn de VRI's vervolgens doorgerekend. Voor de voorrangskruispunten zijn geen telgegevens beschikbaar. Om toch inzicht te krijgen in de huidige verkeersafwikkeling zijn op deze kruispunten zijn de modelcijfers voor de huidige situatie gebruikt en geanalyseerd met de VISSIM-kruispuntentool.

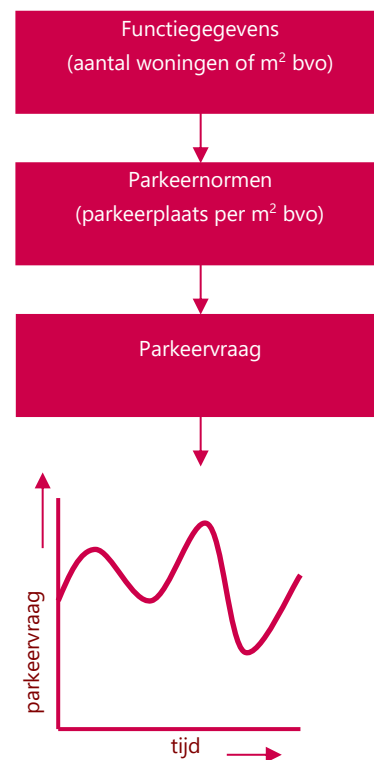
Vervolgens zijn de autonome groei en de verkeersgeneratie vanuit het plangebied op de tellingen gezet en zijn de kruispunten voor deze situaties doorgerekend. De verkeersafwikkeling is hierbij getoetst voor zowel de ochtend- als de avondspits van een reguliere werkdag. Hiermee is de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in de autonome- en plansituatie in beeld gebracht.

2.3 Parkeren

Ten behoeve van het bestemmingsplan is een toets van de parkeersituatie vereist. Daarbij is van belang om aan te tonen dat voldoende parkeergelegenheid voor auto's en fietsen gerealiseerd worden. Dit is gedaan door het opstellen van een parkeerbalans voor autoparkeren. Hierbij zijn de parkeernormen gehanteerd uit het Handboek parkeernormen gemeente Haarlemmermeer 2018 (kenmerk: 2018.0005796). Bij het ontbreken van specifieke richtlijnen zijn de landelijke richtlijnen uit CROW-publicatie 317 'Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie' gehanteerd.

Bij het opstellen van een parkeerbalans wordt de parkeervraag van een ontwikkeling afgezet tegen het geplande parkeeraanbod. De parkeervraag wordt berekend door de omvang van elke functie te vermenigvuldigen met de bijbehorende parkeernorm (het aantal benodigde parkeerplaatsen per functie-eenheid, bijvoorbeeld per vierkante meter bvo). Daarbij zijn de parkeernormen uit het Handboek parkeernormen gemeente Haarlemmermeer toegepast.

Niet elke functie genereert echter op alle momenten van de week een even grote parkeervraag. Een voorbeeld hiervan is dat woningen vooral 's nachts een hoge parkeervraag kennen, terwijl detailhandel juist overdag piekmomenten in de parkeervraag kent. Door toepassing van aanwezigheidspercentages wordt rekening gehouden met dit effect. Tevens kunnen sommige parkeerplaatsen door verschillende parkeerders gebruikt worden (dubbelgebruik). Ook hiermee wordt met behulp van de aanwezigheidspercentages rekening gehouden. In figuur 2.1 is de berekening van de parkeervraag geschematiseerd.



Figuur 2.1: Berekening parkeervraag

In de parkeerbalans wordt tevens het aanbod aan parkeerplaatsen meegenomen, waarmee getoetst is of op elk moment voldoende parkeerplaatsen gerealiseerd worden.

2.4 Ontsluiting plangebied

Om te zorgen voor een goede bereikbaarheid van Bornholm 48-54 in de toekomstige situatie is het naast gemotoriseerd verkeer ook belangrijk het ontwikkelgebied op een efficiënte manier te ontsluiten voor langzaam verkeer. We hebben hiertoe de ontsluiting voor langzaam verkeer geanalyseerd voor de huidige situatie en vervolgens voor de plansituatie. Met behulp van één kaartbeeld hebben we aan de hand van onze bevindingen bij deze analyse een advies gegeven over hoe de ontsluiting voor langzaam verkeer op een veilige manier kan worden gerealiseerd.

Daarnaast hebben we voor nood- en hulpdiensten een quickscan uitgevoerd naar de toegankelijkheid voor nood- en hulpdiensten. Hierbij hebben we gekeken naar de mogelijke routing door het plangebied. Op basis van deze quickscan hebben we een kaartbeeld opgesteld waarin we aandachtspunten hebben opgenomen voor de toegankelijkheid van nood- en hulpdiensten.

3. Uitgangspunten

In dit hoofdstuk geven we een nadere toelichting op de uitgangspunten die we hebben gehanteerd bij het uitvoeren van het verkeerskundig onderzoek.

3.1 Verkeersmodel

3.1.1 Uitgangspunten autonome situatie

Ruimtelijke ontwikkelingen

Voor de autonome situatie is het prognosejaar 2030 gehanteerd. Hierbij wordt rekening gehouden met alle vastgestelde ruimtelijke ontwikkelingen die plaatsvinden tot en met 2030. De ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied die met name invloed hebben op de kruispunten binnen de scope van dit onderzoek zijn:

- Hoofddorp-Noord: ontwikkeling van 1.020 woningen;
- Cruquius Zuid-Oost: ontwikkeling van 500 woningen;
- Cruquius Wickevoort: ontwikkeling van 750 woningen.

De ontwikkelingen in Bornholm 48-54 zijn in de autonome situatie niet meegenomen. Voor de vulling van het plangebied gaan we in de autonome situatie daarom uit van de huidige functie als verzorgingstehuis. De huidige vulling bestaat uit 228 arbeidsplaatsen.

Wegennetwerk

Voor het wegennet in de autonome situatie gaan we uit van het huidige wegennet. Het plangebied is hierbij ontsloten op het wegvak Skagerrak, dat in westelijke richting aansluit op de Van Heuven Goedhartlaan.

3.1.2 Uitgangspunten plansituatie

Ontwikkelprogramma Bornholm 48 – 54

Het ontwikkelprogramma is vanwege de beoogde ontsluiting opgesplitst in twee zones: zone A en zone B. In tabel 3.1 is het ontwikkelprogramma per zone weergegeven. Daarnaast is in de tabel ook de modelinvoer weergegeven evenals

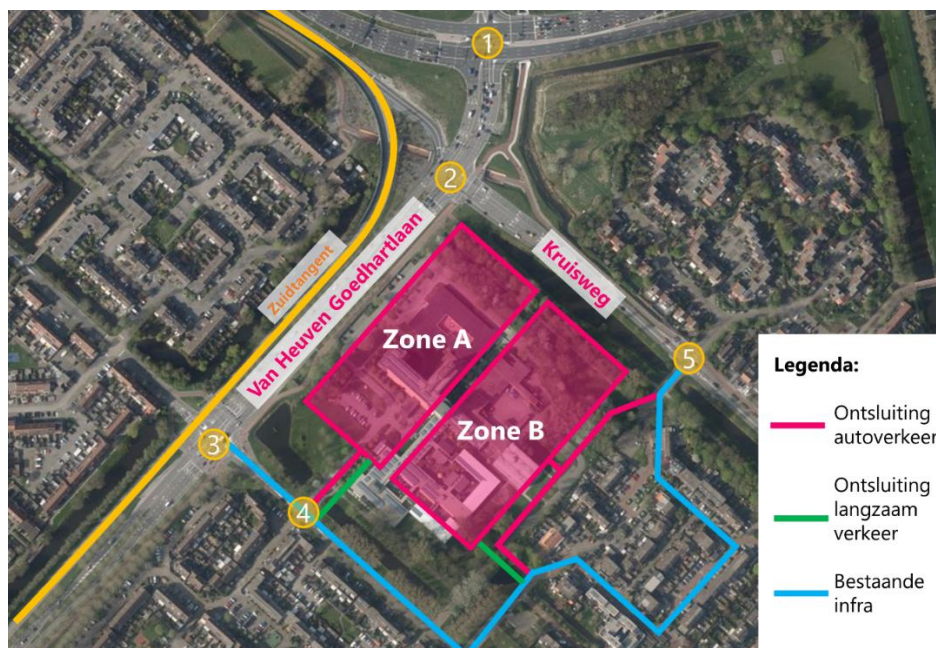
de gehanteerde omrekenfactoren die zijn gebruikt om het programma om te rekenen naar inwoners en arbeidsplaatsen.

Programma Bornholm 48 - 54	Te ontwikkelen		Omreken- factor	Modelinvoer	
	Zone A	Zone B		Zone A	Zone B
Woningen	253 won.	60 won.	2,4 inw./won. ¹	608 inw.	144 inw.
Zorgunits	72 units	144 units	1 arbpl./5 units ²	15 arbpl.	29 arbpl.
Commercieel	-	1161 m2 bvo	33m2/arbpl. ³	-	36 arbpl.

tabel 3.1: Ontwikkelprogramma verkeersonderzoek herontwikkeling Bornholm 48 - 54

Wegennetwerk Plansituatie

Zone A en Zone B worden op verschillende manieren ontsloten op het omliggende wegennet. Zone A wordt via het wegvak Bornholm aangesloten op Skagerrak ter plaatsen van kruispunt 4. Via Skagerrak en de Van Heuven Goedhartlaan kan het autoverkeer verder worden afgewikkeld naar het regionale hoofdwegennet. Zone B wordt via het wegvak Engelsholm ontsloten op het omliggende wegennet ter plaatsen van kruispunt 5. Via de Kruisweg wikkelt het verkeer zich vervolgens verder af.



figuur 3.1: Overzicht netwerk plansituatie met nieuwe ontsluiting plangebied

¹ Het aantal inwoners per woning gelijk aan 2,4 is gebaseerd op het gemiddelde van de gemeente Haarlemmermeer.

² Naar aanleiding van overleg met de opdrachtgever is gerekend met een aanname van 1 arbeidsplaats per 5 zorgunits.

³ Op basis van oppervlakte per arbeidsplaats voor gemengd terrein. Bron: CROW publicatie 317

Wegennetwerk plansituatie met alternatieve ontsluiting

Aanvullend op de modelberekening van de plansituatie met het netwerk zoals weergegeven in figuur 3.1, hebben we een alternatieve ontsluiting van het plangebied doorgerekend. Ten opzichte van het netwerk in figuur 3.1, zijn we bij de alternatieve ontsluiting uitgegaan van een knip op de ontsluiting tussen Zone B en het wegvak Engelsholm richting kruispunt 5. Hierdoor wordt het verkeer van zowel Zone A als Zone B afgewikkeld via het wegvak Skagerrak richting de Van Heuven Goedhartlaan.

3.2 Verkeersafwikkeling

3.2.1 Geregelde kruispunten

Kruispunt 1 t/m 3 zijn in de huidige situatie vormgegeven als VRI en zijn hiermee geclassificeerd als geregelde kruispunten. Deze kruispunten zijn statisch doorgerekend met COCON. Vervolgens is de kwaliteit van de verkeersafwikkeling beoordeeld aan de hand van de cyclustijd. De grenswaarden die horen bij de beoordeling van een geregeld kruispunt zijn weergegeven in tabel 3.2.

beoordeling	4-taks kruispunt	3-taks kruispunt
goed	<90 sec	<80 sec
redelijk/matig	90-120 sec	80-90 sec
slecht/overbelast	120-150 sec	90-120 sec

tabel 3.2. Beoordeling geregelde kruispunten aan de hand van de cyclustijd (sec)

Naast cyclustijden is ook de maximaal benodigde opstelcapaciteit geanalyseerd. Door deze naast de beschikbare opstelruimte te leggen is een uitspraak gedaan over eventueel verwachte capaciteitsproblemen. Hierbij is ook rekening gehouden met het aantal rijstroken per richting aangezien dit invloed heeft op de beschikbare opstellengte.

3.2.2 Ongeregelde kruispunten

Kruispunt 4 en 5 zijn in de huidige situatie vormgegeven als voorrangskruispunten en zijn daarmee ongeregeld. De kruispuntanalyses voor ongeregelde kruispunten (voorrangskruispunten) zijn dynamisch doorgerekend met behulp van de VISSIM-kruispuntentool. De verkeersafwikkeling op ongeregelde kruispunten wordt beoordeeld door de gemiddelde verliestijden per rijrichting te bepalen tijdens de maatgevende spitsperiode (drukste ochtend- of avondspitsuur). Met behulp van het toetsingskader voor ongeregelde kruispunten zoals weergegeven in tabel 3.3 is het vervolgens mogelijk om de kwaliteit van de verkeersafwikkeling te beoordelen. De beoordeling van de verkeersafwikkeling geschiedt aan de hand van verliestijden, die gelijk zijn aan de maximale extra reistijd die motorvoertuigen ondervinden.

beoordeling	hoofdrichting	zijrichting
goed	0-25 sec	0-40 sec
redelijk/matig	25-45 sec	40-60 sec
slecht	45-60 sec	60-75 sec

tabel 3.3: Beoordeling ongeregelde kruispunten aan de hand van verliestijden (sec)

Naast verliestijden is ook de maximale wachtrijlengte geanalyseerd. Door deze naast de beschikbare ruimte voor wachtrijen te leggen is een uitspraak gedaan over eventueel verwachte capaciteitsproblemen.

3.3 Parkeren

3.3.1 Parkeersituatie

De auto-parkeerbehoefte van de herontwikkeling wordt volledig opgevangen op eigen terrein. Hiertoe wordt binnen het plangebied parkeergelegenheid gerealiseerd voor zowel zone A als zone B. Dit geldt ook voor de parkeerbehoefte van bezoekers. In de toegankelijkheid van de parkeervoorziening dient dan ook rekening te worden gehouden met gebruik door bezoekers. Het is niet mogelijk om vanaf zone A via het plangebied Zone B te bereiken. De parkeervoorzieningen op deze zones worden daardoor als twee losstaande delen beschouwd.

Een deel van de parkeervoorziening in zone A zal op maaiveldniveau worden gerealiseerd. Dit zijn de parkeerplaatsen van de zorgwoningen en de eengezinswoningen. De parkeervoorziening voor de meergezinswoningen zal echter onder de kavel van de ontwikkeling van een appartementencomplex worden opgevangen. Hiertoe wordt een parkeergarage gerealiseerd en wordt gezamenlijk met de parkeervoorziening op maaiveldniveau ontsloten via het wegvak Bornholm. De parkeervoorziening in zone B zal volledig op maaiveldniveau worden gerealiseerd.

3.3.2 Parkeernormen

In tabel 3.2 zijn de relevante auto-parkeernormen opgenomen afkomstig uit het 'Handboek parkeernormen gemeente Haarlemmermeer' vastgesteld door de gemeenteraad op 6 februari 2018 met kenmerk 2018.0005796. Het plangebied heeft volgens het parkeerbeleid van de gemeente een stedelijkheidsgraad 'Sterk Stedelijk'. Daarnaast is de ligging van het plangebied ten opzichte van het centrum gekenmerkt als 'rest bebouwde kom'. De stedelijkheidsgraad en de ligging in het stedelijk gebied bepalen de te hanteren parkeernormen.

De parkeernormen worden gegeven door een bandbreedte, bepaald door een minimum en maximum parkeernorm. Hiervoor wordt veelal verwezen naar de parkeer-kencijfers van het CROW, afkomstig uit CROW-publicatie 317 'Kencijfers

parkeren en verkeersgeneratie'. Om te bepalen of de minimum, gemiddelde of de maximum gehanteerd moeten worden, dient te worden gekeken naar de hemelsbrede afstand van de planlocatie tot aan een HOV-halte of treinstation:

- Afstand tot HOV-halte ≤ 400 m of trein ≤ 700 m: minimum normen;
- $400 \text{ m} < \text{afstand tot HOV-halte} \leq 700 \text{ m}$ of $700 \text{ m} < \text{afstand tot treinstation} \leq 1200 \text{ m}$: gemiddelde normen;
- Afstand tot HOV-halte > 700 m of afstand tot treinstation > 1200 m: maximum normen.

Daarnaast is de parkeernorm voor sociale huur afhankelijk van de aftoppingsgrens, welke is opgenomen in het Handboek-parkeernormen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in drie huurcategorieën:

- Huurcategorie 1: het minimum van de CROW-bandbreedte;
- Huurcategorie 2: het gemiddelde van de CROW-bandbreedte;
- Huurcategorie 3: het maximum van de CROW-bandbreedte;

In tabel 3.4 zijn de parkeernormen weergegeven. Met behulp van deze parkeernormen wordt een minimale parkeerbehoefte berekend. Het parkeeraanbod dat wordt voorzien, wordt getoetst aan dit minimum om te bepalen of de parkeervoorziening voldoet aan de parkeernormen van de gemeente Haarlemmermeer.

Functie	Functie conform CROW	Normen			Eenheid	Aandeel bezoek
		Min	Gem	Max		
Woningen	Huur appartement, midden/goedkoop	0,9	1,3	1,7	Per woning	0,3
	Huur appartement, duur	1,3	1,7	2,1	Per woning	0,3
	Koop huis, tussen/hoek	1,4	1,8	2,2	Per woning	0,3
	Verpleeg- en verzorgingstehuis	0,5	0,6	0,7	Per wooneenheid	60%
	Gezondheidscentrum	1,9	2,2	2,4	Per 100 m ² bvo	55%
Maatschappelijk	Fitnesscentrum	5,7	6,2	6,7	Per 100 m ² bvo	90%
	Wijkcentrum (klein)	3,5	4,5	5,5	Per 100 m ² bvo	76%

figuur 3.4: Gehanteerde parkeernormen (bron: Handboek Parkeernormen Gemeente Haarlemmermeer 2018)

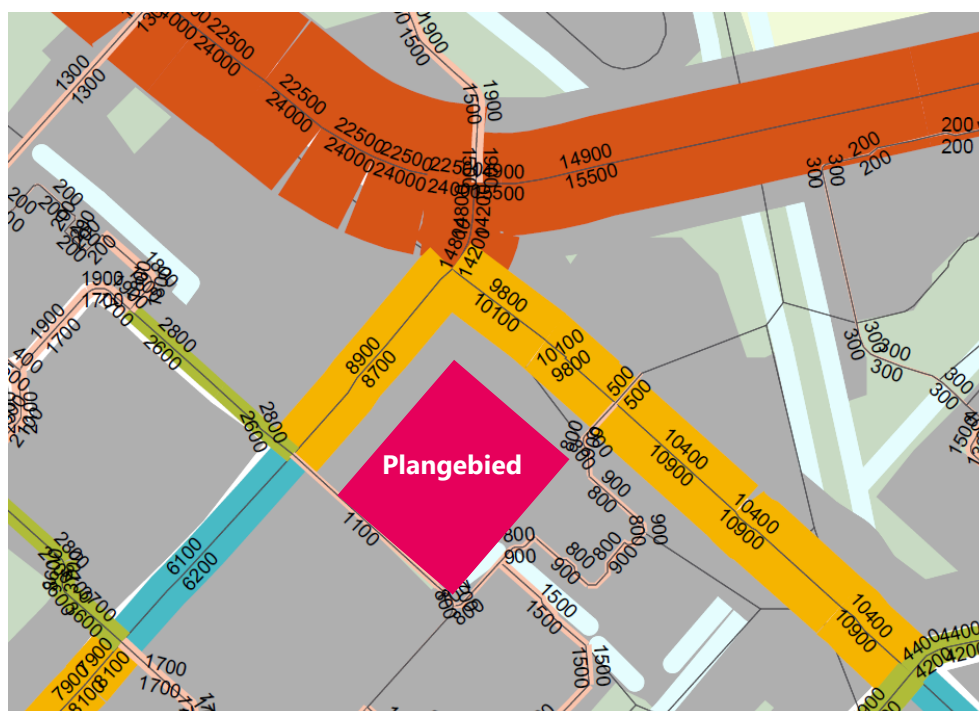
4. Verkeersprognose

In dit hoofdstuk zijn de verkeerseffecten van de planontwikkeling beschreven. De verkeersgeneratie van Bornholm 48 – 54 is volgens het NHZ 2.4 circa. 2.300 verplaatsingen op een gemiddelde werkdag. Dit is een toename van ca. 1.800 verplaatsingen per dag ten opzichte van de huidige situatie. Op veel wegvakken is de verkeerstoename beperkt. De grootste verkeerstoename vindt plaats op het wegvak Engelsholm richting de Kruisweg.

Hieronder volgt een beschrijving van de resultaten van de berekeningen met het verkeersmodel NHZ 2.4. Allereerst wordt het verkeersbeeld van de huidige situatie beschreven, gevolgd door de autonome situatie en de plansituatie. Tot slot beschrijven we de prognose van de netwerkvariant met alternatieve ontsluiting.

4.1 Huidige situatie 2020

In figuur 4.1 is een modelplot weergegeven van de huidige situatie 2020 rondom het plangebied. Hierop zijn de verkeersintensiteiten te zien in mvt/etm.



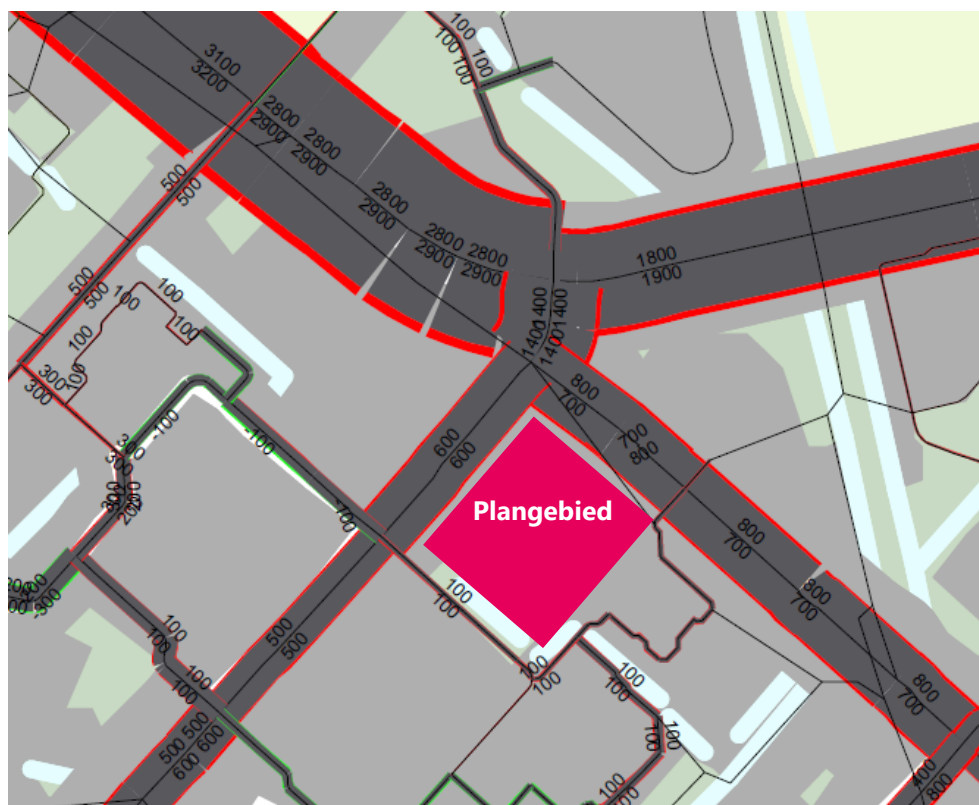
figuur 4.1: Verkeersintensiteiten in mvt/etm op wegennet rondom plangebied in huidige situatie (2020)

Op het wegennet rondom het plangebied wordt het meeste verkeer afgewikkeld op de Kruisweg (ca. 19.900 mvt/etm) en de Van Heuven Goedhartlaan (ca. 17.600 mvt/etm). Het overgrote deel van het verkeer op deze wegvakken wordt vanaf het kruispunt Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg afgewikkeld richting de N201. In de huidige situatie bedraagt de verkeersintensiteit op de N201 ten oosten van het kruispunt met de Van Heuven Goedhartlaan ca. 30.400 mvt/etm en ten westen van het kruispunt ca. 46.500 mvt/etm.

De verkeersintensiteit op de wegvakken Skagerrak (ca. 2.000 mvt/etm) en Engelsholm (ca. 1.700 mvt/etm) zijn in de huidige situatie beperkt. De huidige vulling van het plangebied is aangetakt op het kruispunt Skagerrak – Engelsholm en heeft een verkeersgeneratie van ca. 500 mvt/etm.

4.2 Autonome situatie 2030

In figuur 4.2 is een verschilplot weergegeven van de autonome situatie 2030 ten opzichte van de huidige situatie 2020. Rode balken geven een toename van verkeer aan en groene balken een afname van verkeer aan. Op de wegen rond het plangebied is een toename van verkeer te zien. Dit wordt de autonome groei van het verkeer genoemd. De autonome groei is het gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving en landelijke economische groei waardoor het verkeer toeneemt.

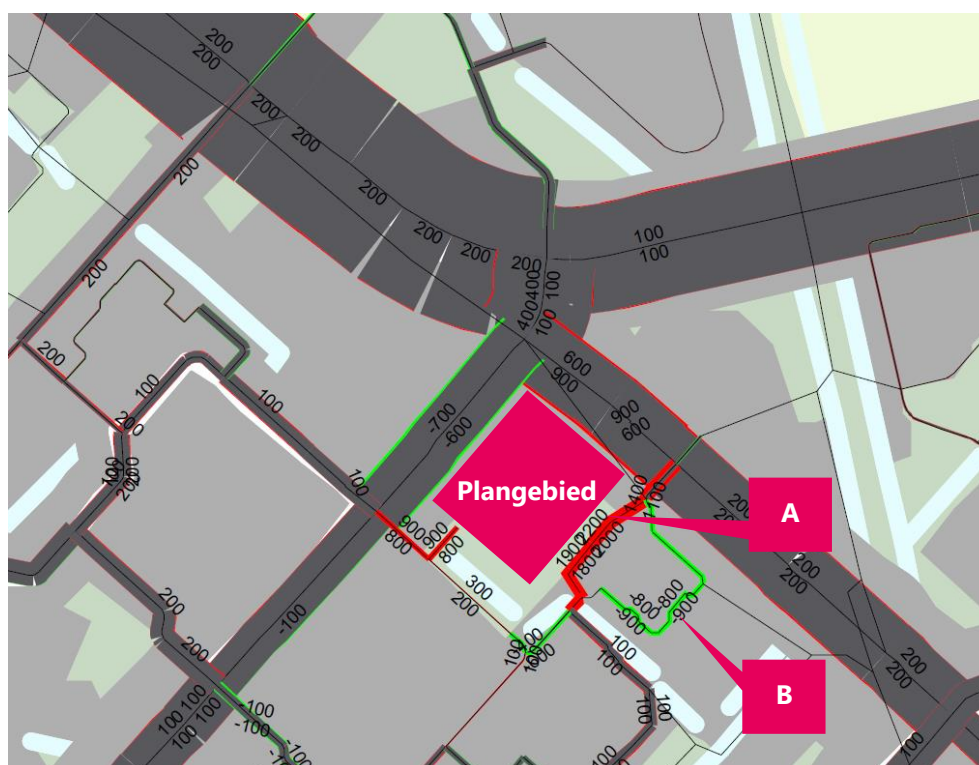


figuur 4.2: Verschilplot in mvt/etm van autonome situatie t.o.v. huidige situatie 2020

In figuur 4.2 is te zien dat als gevolg van de autonome groei het verkeer op de Van Heuven Goedhartlaan met ca. 1.200 mvt/etm toeneemt en op de Kruisweg met ca. 1.500 mvt/etm toeneemt. Op de wegvakken Skagerrak en Engelsholm is de autonome groei beperkt.

4.3 Plansituatie 2030

In figuur 4.3 is een verschilplot weergegeven van de plansituatie 2030 ten opzichte van de autonome situatie 2030. Het verschil in deze plot wordt het planeffect genoemd. Dit is het verkeerseffect als gevolg van de planontwikkeling en de aanpassingen in het netwerk om het verkeer uit de planontwikkeling te ontsluiten.

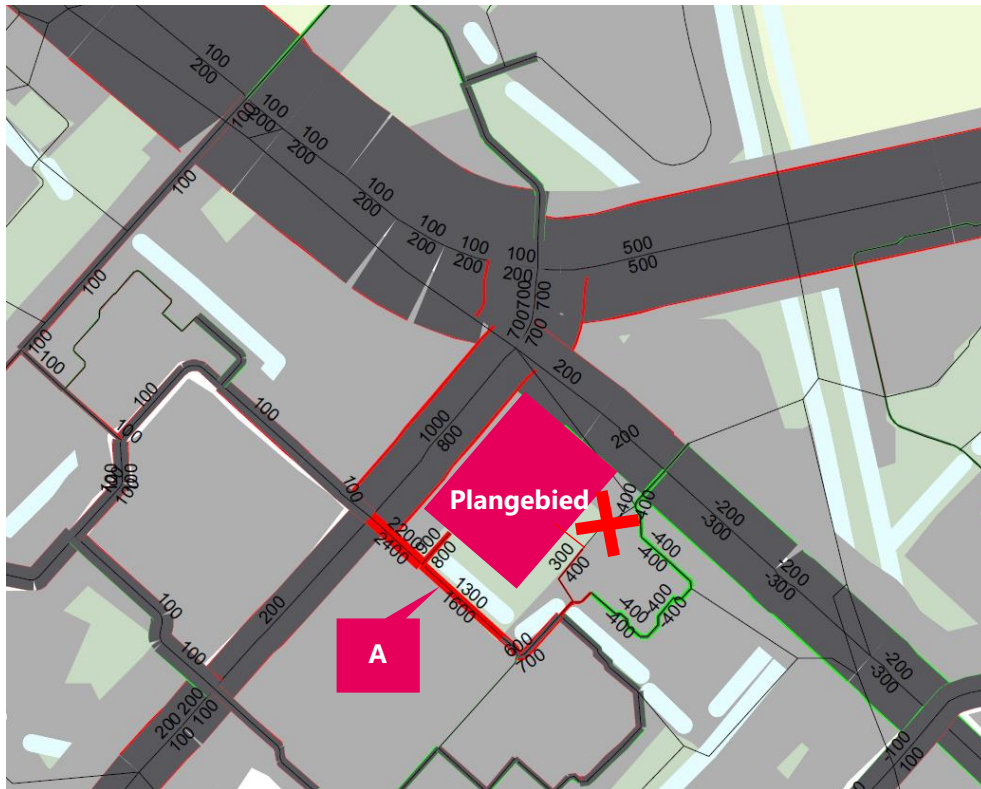


figuur 4.3: Verschilplot in mvt/etm van plansituatie 2030 t.o.v. autonome situatie 2030

Uit figuur 4.3 blijkt dat ca. 1.700 mvt/etm vanuit het plangebied wordt ontsloten op Skagerrak. De overige ca. 600 mvt/etm wordt vanuit het plangebied ontsloten op de nieuwe verbindingsweg (route A in figuur 4.3) die op twee locaties aantakt op het wegvak Engelsholm. Echter is op deze nieuwe verbinding een toename van het verkeer zichtbaar van 4.200 mvt/etm. Dit extra verkeer is het gevolg van het routingseffect van de nieuwe verbindingsweg (route A). Tegelijkertijd is er namelijk een afname van het verkeer zichtbaar (groene balken) op het wegvak Engelsholm door de woonwijk (route B). Route A heeft gezorgd voor een kortere route voor verkeer tussen de woonwijk ten zuiden van het plangebied en de Kruisweg. De intensiteit van 4.200 mvt/etm kan zorgen voor een verminderde verkeerveiligheid, afhankelijk van de weginrichting.

4.4 Plansituatie 2030 met alternatieve ontsluiting

In figuur 4.4 is een verschilplot weergegeven van de plansituatie 2030 met alternatieve ontsluiting ten opzichte van de autonome situatie 2030. Het verschil in deze plot geeft het planeffect, dat wordt gestuurd door de knip weergegeven als rood kruis.



figuur 4.4: Verschilplot in mvt/etm van plansituatie 2030 met alternatieve ontsluiting t.o.v. autonome situatie.

Uit bovenstaande figuur blijkt dat het verkeer van en naar het plangebied als gevolg van de knip hoofdzakelijk wordt afgewikkeld over route A via het wegvak Skagerrak richting het kruispunt met de Van Heuven Goedhartlaan. Via dit kruispunt wordt het grootste deel van het verkeer van en naar het plangebied afgewikkeld richting de N201.

De het kruispunt Van Heuven Goedhartlaan – Skagerrak dient te worden getoetst op verkeersafwikkeling, om te onderzoeken wat het effect is op de kwaliteit van de verkeersafwikkeling. Naast verkeersafwikkeling kan de verkeerstoename ook effect hebben op de verkeersveiligheid. Met een intensiteit van 4.400 mvt/etm nabij het kruispunt met de Van Heuven Goedhartlaan is het aan te raden om fietsstroken of vrijliggende fietsinfrastructuur aan te leggen.

5. Verkeersafwikkeling

In dit hoofdstuk is een analyse opgenomen van de verkeersafwikkeling bij de kruispunten die maatgevend zijn voor de afwikkeling van het verkeer dat wordt gegenereerd door de planontwikkeling. In dit hoofdstuk is inzichtelijk gemaakt dat het onderzochte kruispunt het verkeersaanbod in de plansituatie goed kan verwerken. Op basis daarvan kan geconcludeerd worden dat de planontwikkeling beperkte verkeerseffecten tot gevolg heeft.

In de volgende paragrafen wordt per geanalyseerd kruispunt een overzicht gegeven van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in de huidige, autonome en de plansituatie uitgaande van de huidige vormgeving. De regeling van het kruispunt N201 – Van Heuven Goedhartlaan (kruispunt 1) is in werkelijkheid gekoppeld met de regeling van het kruispunt Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg (kruispunt 2). Daarom zijn deze kruispunten gekoppeld doorgerekend (par. 5.1).

5.1 N201 – Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg (gekoppeld)

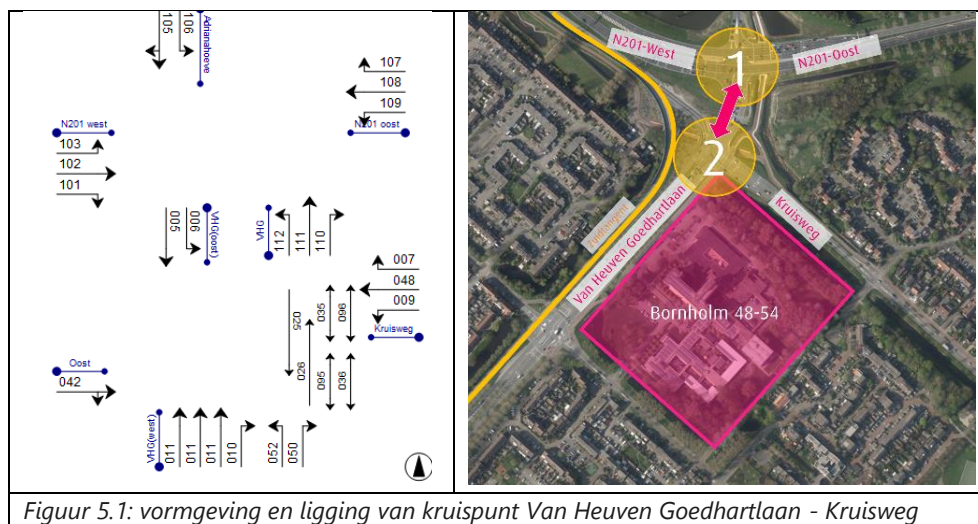
Het kruispunt N201 – Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg bestaat uit een koppeling van twee separate kruispunten:

- N201 – Van Heuven Goedhartlaan – Adrianahoeve;
- Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg.

Deze koppeling in de regeling van de kruispunten betekent dat bepaalde richtingen op beide kruispunten op elkaar zijn afgestemd zodat het verkeer in één keer over beide kruispunten kan doorrijden. De koppelingen zijn noodzakelijk omdat er tussen beide kruispunten een beperkte opstelruimte beschikbaar is.

In figuur 5.1 is een overzicht gegeven van de vormgeving van het kruispunt. In een voorgaande studie 'Verkeerskundige effecten Hoofddorp Noord' (002320.20180913.N1.02), uitgevoerd in oktober 2018, hebben we dit gekoppelde kruispunt reeds geanalyseerd. Voor de analyse in voorliggende studie zijn we van eenzelfde kruispuntconfiguratie uitgegaan. De relaties waartussen in de regeling rekening wordt gehouden met een koppeling zijn de richtingen:

- N201 (Oost) → Van Heuven Goedhartlaan;
- N201 (West) → Kruisweg;
- Van Heuven Goedhartlaan → N201 (Oost & West).



Deze koppelingen komen overeen met de huidige regeling. Voor overige relaties is waar mogelijk zo goed mogelijk rekening gehouden met een goede inpassing en/of koppeling. In de huidige situatie wordt het kruispunt half-star gereld. Dit houdt in dat de VRI kan draaien op basis van verschillende programma's (met een vaste cyclustijd). Afhankelijk van de intensiteiten kiest de VRI tussen:

- Programma 1: cyclustijd = 110 seconden;
- Programma 2: cyclustijd = 120 seconden;
- Programma 3: cyclustijd = 90 seconden.

Deze programma's zijn indertijd opgesteld om een groene golf mogelijk te maken met kruispunten ten westen van de Van Heuven Goedhartlaan. Om te beoordelen of de verwachte toekomstige verkeersintensiteiten kunnen worden afgewikkeld door de gekoppelde regeling, is een COCON analyse uitgevoerd voor het zwaarste programma (programma 2). In tabel 5.1 zijn de doorgerekende cyclustijden weergegeven. Daarnaast zijn in Bijlage C de resulterende fasediagrammen toegevoegd per situatie.

Situatie	OS	AS
Februari 2020	120	120
Autonoom 2030	120	120
Plan 2030	120	120
Plan 2030 met knip	120	120

tabel 5.1: Cyclustijden in seconden op gekoppelde kruispunt N201 – Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg (gekoppeld)

Uit de analyse blijkt dat het gekoppelde kruispunt het verkeersaanbod in zowel de autonome als de plansituatie kan verwerken. Dit kan worden gesteld op basis van de verzadigingsgraad van de signaalgroepen op het kruispunt. Aanvullend op de cyclustijd zijn ook de benodigde opstellengtes beoordeeld. Deze zijn weergegeven in tabel 5.2.

Uit tabel 5.2 blijkt dat meerdere opstelvakken dienen te worden verlengd om voldoende opstelcapaciteit te bieden. Een overschrijding van de opstelcapaciteit kan namelijk leiden tot blokkades van verkeersstromen.

In de **huidige situatie** zien we dat signaalgroepen 105, 108 en 7 te weinig opstelruimte hebben.

- Op signaalgroep 105 (Adrianahoeve rechtdoor en rechtsaf) is er kans op blokkades van de uitrit van de brandweer. In de plansituatie kunnen wachtrijen optreden tot voorbij de uitgang van de brandweer. Door bijvoorbeeld een afkruising toe te passen op het kruisingsvlak ter hoogte van de aansluiting van de brandweer, kan de blokkade van de uitrit worden voorkomen.
- Op signaalgroep 108 (N201-Oost rechtdoor) is er door het overschrijden van de beschikbare opstellengte kans op blokkades van de rechtsaf en linksaf opstelstroken op de N201 – Oost (107 en 109). Het verkeer kan zich hierdoor niet goed verdelen over de beschikbare opstelstroken. Dit kan een negatief effect hebben op de verkeersafwikkeling. Hiertoe dienen de opstelstroken voor rechtdoorgaand verkeer (N201-Oost richting N201-West) te worden verlengd. Daaraan gerelateerd dienen ook de afrijdende stroken opnieuw te worden beoordeeld. Het afrijdende verkeer moet na het oversteken van het kruisingsvlak namelijk van 3 rijstroken terug samenvoegen naar 2 rijstroken. Hogere verkeersintensiteiten zoals in de plansituatie 2030 vragen om meer lengte voor deze samenvoeging om terugslag op het kruisingsvlak te voorkomen.
- Op signaalgroep 7 (rechtsaf op Kruisweg ri. Noord) zorgt het tekort aan opstelruimte voor kans op blokkades van afslaande richtingen. Om voldoende opstelruimte te bieden dienen de rechtsafvakken van signaalgroep 7 (rechtsaf op Kruisweg ri. Noord) en 10 (rechtsaf op Van Heuven Goedhartlaan ri. Kruisweg) worden verlengd.

In de **autonome situatie** zien we een vergelijkbaar beeld met de huidige situatie in tabel 5.2. Opnieuw wordt de beschikbare opstellengte op signaalgroepen 105, 108 en 7 overschreden, waardoor een verlenging van opstelvakken benodigd is. Op signaalgroep 105 neemt de overschrijding toe met een benodigde opstellengte van 85 m. Echter neemt de overschrijding op signaalgroep 108 en 7 licht af. Dit is te verklaren doordat het in de autonome situatie tijdens de avondspits iets rustiger wordt op deze signaalgroepen ten opzichte van de huidige situatie.

Als we kijken naar de **plansituatie** zien we dat opnieuw op signaalgroepen 105, 108 en 7 de beschikbare opstelcapaciteit wordt overschreden. Hierbij neemt de overschrijding van 105 licht af doordat het in de plansituatie iets rustiger wordt op signaalgroep 105 tijdens de avondspits. Ten opzichte van de autonome situatie blijft de benodigde opstellengte op signaalgroep 108 gelijk (95 m) en op

signaalgroep 7 neemt de benodigde opstellengte licht toe (tot 75 m). Daarnaast wordt ook de beschikbare opstelcapaciteit overschreden op signaalgroep 10 (Van Heuven Goedhartlaan rechtsaf ri. Kruisweg). Dit zorgt voor kans op blokkades van de doorgaande verkeersstroom vanaf de Van Heuven Goedhartlaan richting de N201. Om voldoende opstelruimte te bieden dient het rechtsaf-opstelvak van signaalgroep 10 te worden verlengd.

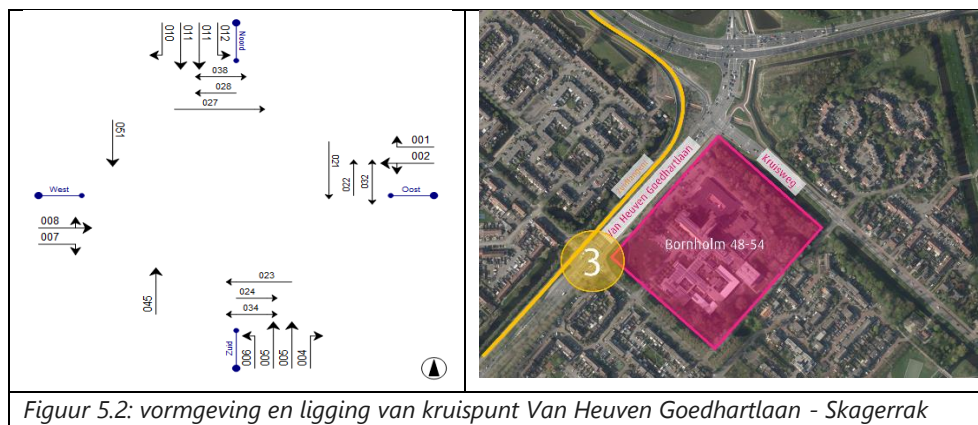
In de **plansituatie met knip** overschrijden de benodigde opstellengtes de beschikbare opstellengte op gelijke signaalgroepen als in de plansituatie zonder knip. Als gevolg van de knip neemt de benodigde opstellengte toe op signaalgroep 105. Met een lengte van 80 meter overschrijdt de wachtrij de beschikbare opstellengte van 40 meter op deze signaalgroep. Op signaalgroep 7 neemt de benodigde opstellengte licht af met 10 meter en op signaalgroep 10 neemt deze toe met 5 meter.

Signaalgroep	Beschikbare opstellengte (m)	Benodigde opstellengte (m)			
		Huidig 2020	Autonoom 2030	Plan 2030	Plan 2030 met knip
Kruispunt 1: N201 - Van Heuven Goedhartlaan					
101	110	90	85	85	90
102	110	90	100	105	105
103	120	25	25	25	25
105	40	65	80	65	80
106	40	35	35	35	35
107	80	40	55	50	55
108	85	100	95	95	95
109	80	55	55	65	70
110	70	Nb*	Nb*	Nb*	Nb*
111	70	Nb*	Nb*	Nb*	Nb*
112	70	Nb*	Nb*	Nb*	Nb*
Kruispunt 2: Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg					
5	65	Nb*	Nb*	Nb*	Nb*
6	65	Nb*	Nb*	Nb*	Nb*
7	60	75	70	75	65
9	60	50	50	50	60
10	70	70	70	80	85
11	70	20	20	20	30
*Kunnen als gevolg van de koppeling niet worden weergegeven.					

tabel 5.2: Maximaal benodigde opstellengtes op het gekoppelde kruispunt N201 - Van Heuven Goedhartlaan - Kruisweg

5.2 Van Heuven Goedhartlaan – Skagerrak

In figuur 5.2 is de vormgeving en de ligging van het kruispunt weergegeven. In de huidige situatie is het kruispunt vormgegeven als een 4-taks VRI. De Van Heuven Goedhartlaan vormt hier de hoofdrichting met een dubbele opstelstrook in de rechtdoorgaande richting. De zijtakken (Skagerrak ZO en Grote Belt NW) zijn vormgegeven met gecombineerde rechtdoor linksaffer en een aparte rechtsaffer. Aan de westkant van de Van Heuven Goedhartlaan is ook een 2-richtingen busbaan gelegen die gebruikt wordt door HOV-lijnen. Daarnaast zijn fietsoversteekplaatsen toegepast op Skagerrak en beide takken van de Van Heuven Goedhartlaan.



Op basis van de vormgeving is de regeling ingeschat en geanalyseerd in het programma COCON. In tabel 5.3 zijn de resultaten weergegeven.

Situatie	OS	AS
Februari 2020	75	75
Autonoom 2030	80	75
Plan 2030	75	70
Plan 2030 met knip	75	70

tabel 5.3: Cyclustijden in seconden op kruispunt Van Heuven Goedhartlaan - Skagerrak

Uit tabel 5.3 blijkt dat het verkeersaanbod in beide spitsperiodes goed kan worden afgewikkeld door het kruispunt voor zowel februari 2020, autonoom 2030 als de plansituatie 2030. De cyclustijden blijven onder de grenswaarde van 90 s wat leidt tot een goede kwaliteit van de verkeersafwikkeling.

Naast de cyclustijd hebben we ook naar de maximaal benodigde opstellengtes gekeken. Deze zijn weergegeven in tabel 5.4. Hieruit blijkt dat de beschikbare opstellengte wordt overschreden op signaalgroep 1. Dit probleem vindt in de huidige situatie al plaats, maar wordt versterkt in de plansituatie met alternatieve ontsluiting (plan 2030 met knip). Als gevolg van de ontsluiting van zowel Zone A als Zone B van het plangebied op het wegvak Skagerrak, is de verkeersintensiteit

op signaalgroep 1 en 2 toegenomen in de plansituatie met knip. De maximale wachtrij groeit hierbij in de ochtendspits tot 70 meter. Dit zorgt voor kans op blokkades van signaalgroep 2 (linksaf), maar ook van het kruispunt Skagerrak-Bornholm. Om voldoende opstelruimte te bieden is het nodig om de opstelstrook van signaalgroep 2 te verlengen. Om ook blokkade van het kruispunt Skagerrak-Bornholm te voorkomen kan worden gedacht aan het toepassen van een dubbele rechtsaf opstelstrook. Er is namelijk maar 60 meter lengte beschikbaar tussen het kruispunt Skagerrak-Bornholm en de VRI Van Heuven Goedhartlaan-Skagerrak.

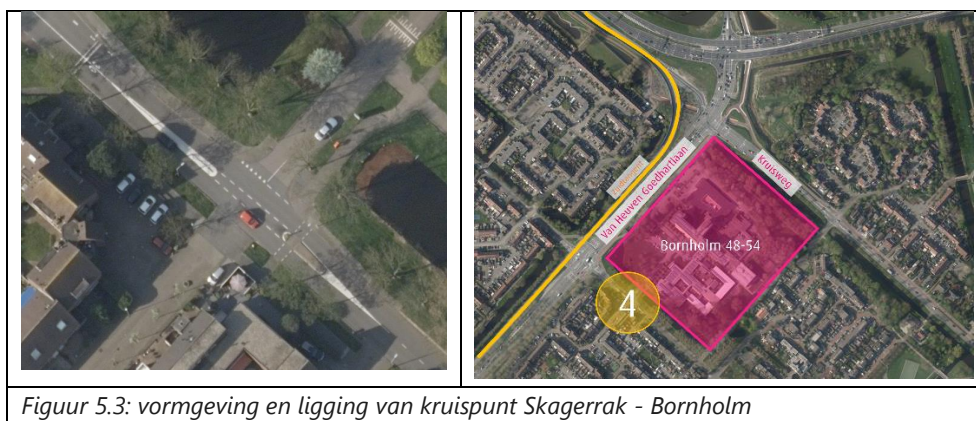
De beschikbare opstellengtes op de overige signaalgroepen zijn in de huidige vormgeving voldoende om de maximaal benodigde opstellengtes te faciliteren in zowel de huidige, de autonome als de plansituatie.

Signaalgroep	Beschikbare opstellengte (m)	Benodigde opstellengte (m)			
		Huidig 2020	Autonoom 2030	Plan 2030	Plan 2030 met knip
1	20	35	35	35	70
2	60	20	20	25	25
4	60	20	20	20	25
5	90	65	70	70	85
6	60	20	20	20	20
7	30	20	20	20	20
8	80	55	60	55	60
10	70	50	60	65	60
11	70	65	65	60	60
12	70	30	30	20	50

tabel 5.4: Maximaal benodigde opstellengtes kruispunt Van Heuven Goedhartlaan - Skagerrak

5.3 Skagerrak – Bornholm

In figuur 5.3 is de vormgeving en de ligging van het kruispunt Skagerrak – Bornholm weergegeven. In de huidige situatie is het kruispunt vormgegeven als een voorrangspointje met twee zijtakken. Op de hoofdrichting is een middenberm toegepast die kan worden gebruikt als opstelruimte voor afslaand verkeer. Het kruispunt wordt gemengd gebruikt door zowel fietsverkeer als autoverkeer. Op de ZO-tak is een verhoogd middeneiland toegepast met een oversteekplaats voor voetgangers. Autoverkeer op de hoofdrichting heeft hier voorrang.



Figuur 5.3: vormgeving en ligging van kruispunt Skagerrak - Bornholm

Met behulp van de VISSIM-kruispuntentool is het kruispunt geanalyseerd voor de intensiteiten van februari 2020, de autonome groei en de plansituatie. De gemiddelde verliestijden die hieruit resulteren zijn weergegeven in tabel 5.5.

Kruispunt-tak	Plan 2030		Plan 2030 met knip	
	OS	AS	OS	AS
Bornholm	5	5	5	5
Skagerrak-O	5	5	5	5
Bandholm	-	-		
Skagerrak-W	5	5	5	5

tabel 5.5: Gemiddelde verliestijden in seconden op kruispunt Skagerrak – Bornholm

Uit tabel 5.5 blijkt dat de verliestijden beperkt zijn en zorgt voor een goede kwaliteit van de verkeersafwikkeling tijdens beide spitsperiodes in de plansituatie. Omdat het verkeersmodel geaggregeerd is rond dit kruispunt, zit er in de huidige en autonome situatie nog geen verkeer op de tak Bornholm.

Echter zijn de verkeersintensiteiten in de plansituatie maatgevend. Omdat in de plansituatie minimale verliestijden van 5 sec zijn te zien, mag worden aangenomen dat de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in de autonome en huidige situatie ook goed is. Voor Bandholm zijn geen verliestijden weergegeven, omdat het verkeersmodel geaggregeerd is in de woonwijk rond Bandholm. Hierdoor produceert het verkeersmodel geen verkeersintensiteiten voor dit wegvak. Aangezien het wegvak Bandholm een woonerf aansluit op Skagerrak, zal de verkeersintensiteit zeer beperkt zijn en daardoor zal ook de invloed op de verkeersafwikkeling beperkt zijn.

Door de beperkte verliestijden is er geen probleem voor de verkeersafwikkeling verwacht. Daarom zijn de benodigde opstellengtes voor dit kruispunt niet verder geanalyseerd voor dit kruispunt.

5.4 Kruisweg – Engelsholm

In figuur 5.4 is de vormgeving en de ligging van het kruispunt Kruisweg – Engelsholm weergegeven. In de huidige situatie is het kruispunt vormgegeven als een voorrangspointje met twee zijtakken. De Kruisweg is op dit kruispunt de hoofdrichting en ligt in de voorrang. Op de Kruisweg is een middenberm toegepast die kan worden gebruikt als opstelruimte voor afslaand verkeer. Het Houtwijkerveld is de noordoost-tak en Engelsholm is de zuidwest-tak. Op zowel de NW-tak als de ZO-tak van de Kruisweg is een oversteekplaats voor voetgangers toegepast met een verhoogd middeneiland. Aan de noordzijde parallel aan de Kruisweg is een vrijliggend twee-richtingen fietspad gelegen. Op het Houtwijkerveld is een fietsoversteekplaats toegepast, waarbij fietsers in de voorrang liggen.

Op beide takken van de Kruisweg is een bushalte gelegen. Deze bushalte wordt in de huidige dienstregeling gebruikt door de buurtbus 401 met een frequentie van 1x per uur. Door het beperkt aantal halterende bussen, is de invloed van de bus op de verkeersafwikkeling naar verwachting zeer beperkt en daarom niet meegenomen in deze analyse.

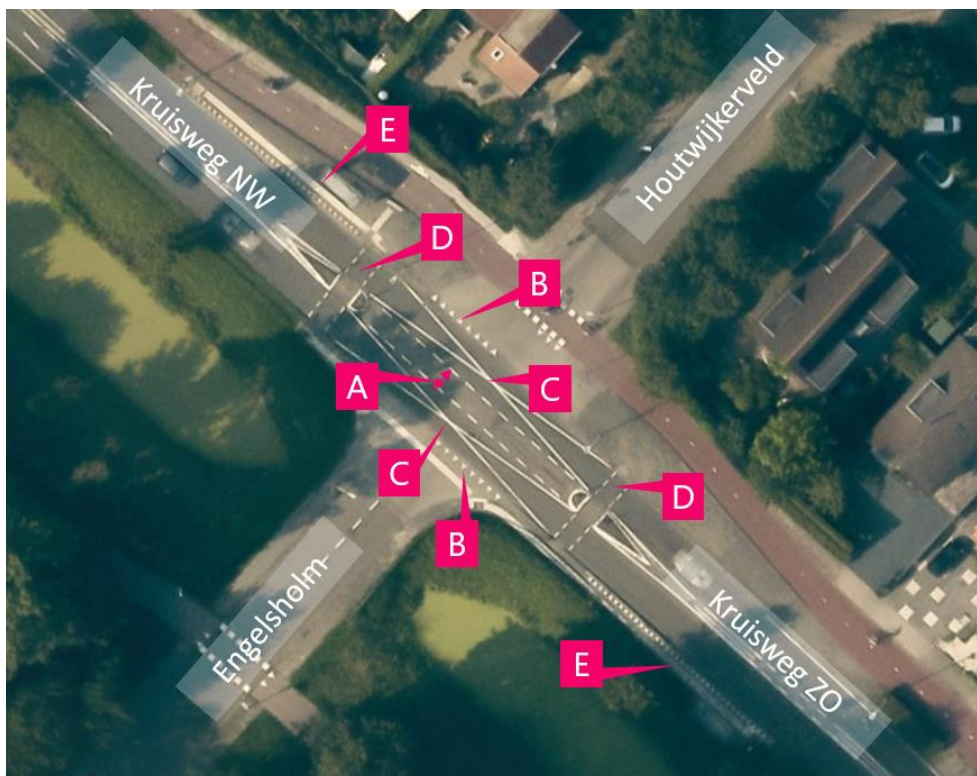


Figuur 5.4: vormgeving en ligging van kruispunt Kruisweg - Engelsholm

Verkeersveiligheid

In de huidige vormgeving is er een aantal aandachtspunten voor de verkeersveiligheid aan te wijzen op het kruispunt Kruisweg – Engelsholm – Houtwijkerveld. Deze zijn in figuur 5.5 op kaart weergegeven als A t/m E. In tabel 5.6 is een verdere omschrijving weergegeven van deze aandachtspunten voor verkeersveiligheid, met daarbij mogelijke maatregelen die kunnen worden genomen om de verkeersveiligheid te verbeteren.

De kans op verkeersveiligheidsrisico's op deze punten neemt toe naar mate de verkeersintensiteiten toenemen. Daarom kunnen deze punten aanleiding geven voor mogelijke aanpassingen aan de vormgeving van het kruispunt om de verkeersveiligheid te verbeteren.



figuur 5.5: Aandachtspunten verkeersveiligheid op kruispunt Kruisweg – Engelsholm

Aandachtspunt Verkeers- veiligheid	Omschrijving aandachtspunt	Mogelijke maatregel t.b.v. verkeersveiligheid
A Smalle middenberm (ca. 2 m)	In de huidige vormgeving is er een middenberm toegepast op de Kruisweg welke dient als opstelruimte voor linksafslaande voertuigen op de Kruisweg en voor overstekende voertuigen/fietsers. Echter is de huidige middenberm met een breedte van ca. 2 m relatief smal. Hierdoor bestaat de kans dat de doorgaande richting wordt gehinderd wanneer een voertuig zich opstelt op de middenberm. Daarnaast is de middenberm krap voor overstekende fietsers die zich opstellen op de middenberm. Hierdoor kunnen fietsers minder veilig oversteken.	Verbreden van middenberm om meer opstelruimte te bieden aan verkeer.
B Haaientanden op uitritconstructie	Wanneer een uitritconstructie is toegepast, zijn er verkeerskundig gezien geen haaientanden nodig, aangezien de uitrit altijd voorrang verleend aan de	Herinrichten van uitritconstructie.

Aandachtspunt Verkeers- veiligheid		Omschrijving aandachtspunt	Mogelijke maatregel t.b.v. verkeersveiligheid
		hoofdrichting. Hierbij raden we aan om de uitrit wel verhoogd uit te voeren.	
C	Afkruisingen op wegvak	De afgekruide wegvakken zijn vermoedelijk toegepast om blokkades van de zij-takken te voorkomen bij het halteren van een bus aan de Kruisweg. Op dit moment is de bushalte tijdelijk opgeheven voor hoogfrequente busdiensten. Wanneer de bushaltes permanent worden opgeheven kunnen de afkruisingen worden verwijderd.	Verwijderen afkruisingen (mits bushaltes permanent zijn opgeheven)
D	Oversteekplaats	Op dit moment zijn de oversteekplaatsen bij het verhoogde middeneiland niet vormgegeven om fietsers te faciliteren. Fietsers steken nu over ter plaatsen van de middenberm in het midden van het kruisingsvlak.	Om de veiligheid van overstekende fietsers te verbeteren kan worden gedacht aan het herinrichten van de oversteekplaatsen bij de verhoogde middeneilanden waarbij ook fietsers gebruik kunnen maken van deze oversteek. De fietsinfrastructuur dient hier dan op logische wijze op aan te sluiten.
E	Bushaltes	Op dit moment zijn de bushaltes tijdelijk opgeheven voor hoogfrequente busdiensten, en halteert alleen de buurtbus 401 op Houtwijkerveld met een frequentie van 1x per uur. Echter zijn de busplatforms die ruimte bieden voor hoogwaardige busdiensten nog steeds fysiek aanwezig. Hierdoor is het zicht op langzaam verkeer en de fietsinfrastructuur niet optimaal.	Wanneer de bushaltes permanent worden opgeheven voor hoogwaardige diensten kan de vormgeving/maatvoering van de busplatforms en bushokjes worden aangepast, om te zorgen voor een meer overzichtelijke situatie waarbij meer ruimte kan worden gegeven aan langzaam verkeer. Dit kan leiden tot een verbeterde verkeersveiligheid.

tabel 5.6: Omschrijving aandachtspunten verkeersveiligheid kruispunt Kruisweg - Engelsholm

Naast de verkeersveiligheid hebben we de verkeersafwikkeling getoetst. Met behulp van de VISSIM-kruispuntentool is het kruispunt geanalyseerd voor de intensiteiten van februari 2020, de autonome groei en de plansituatie. De gemiddelde verliestijden die hieruit resulteren zijn weergegeven in tabel 5.7.

Kruispunt-tak	Huidig		Autonoom		Plan		Plan met knip	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Kruisweg-NW	10	15	10	15	10	15	10	10
Houtwijkerveld	10	10	10	10	25	50	15	20
Kruisweg-ZO	10	10	10	10	10	15	10	15
Engelsholm	10	20	15	20	25	50	10	5

tabel 5.7: Gemiddelde verliestijden in seconden op kruispunt Kruisweg - Engelsholm

Uit tabel 5.7 blijkt dat de gemiddelde verliestijden met name toenemen als gevolg van de planontwikkeling. Met name verkeer vanaf Houtwijkerveld en Engelsholm ondervindt in de plansituatie een toegenomen verliestijd van 50 sec. Omdat deze wegvakken de zijrichting vormen op dit kruispunt leidt dit volgens het beoordelingskader tot een acceptabele kwaliteit van de verkeersafwikkeling.

Naast de verliestijden is ook gekeken naar de maximale wachtrijlengte. In tabel 5.8 zijn de maximale wachtrijlengtes per kruispunt-tak weergegeven. Hieruit valt te concluderen dat in de plansituatie de beschikbare opstellengte wordt overschreden op de tak Engelsholm tijdens zowel de ochtend- als de avondspits. Dit kan leiden tot blokkade van de fietsoversteek over de Engelsholm.

Daarnaast neemt in de plansituatie ook de wachtrij op de Kruisweg-ZO toe tot 50 meter tijdens de avondspits. Deze wachtrij ontstaat voornamelijk doordat linksafslaand verkeer vanaf Kruisweg-ZO zich niet goed kan opstellen op de middenberm vanwege de beperkte breedtemaat. Echter kan deze wachtrij van 50 meter wel worden verwerkt, waardoor dit niet zorgt voor hinder voor de verkeersafwikkeling.

Als gevolg van de alternatieve ontsluiting in de situatie 'plan met knip' neemt de verkeersintensiteit af op het kruispunt. Hierdoor nemen de verliestijden en wachtrijlengtes af, waardoor het kruispunt met de huidige vormgeving het verkeer goed kan afwikkelen.

Kruispunt-tak	Beschikbare lengte (m)	Maximale wachtrijlengte (m)							
		Huidig		Autonoom		Plan		Plan met knip	
		OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Kruisweg-NW	240	0	5	5	20	5	20	5	5
Houtwijkerveld	30	15	15	15	10	20	15	5	5
Kruisweg-ZO	450	5	10	5	20	10	50	5	10
Engelsholm	20	10	5	10	10	35	40	10	10

tabel 5.8: Maximale wachtrijlengtes in meters op kruispunt Kruisweg - Engelsholm

5.5 Resumé verkeersafwikkeling

In tabel 5.9 is een resumerend overzicht weergegeven van de kruispuntanalyses. Hieruit blijkt dat het verkeersaanbod op alle kruispunten kan worden verwerkt. Kruispunt 1 en 2 worden gekoppeld geregeld met behulp van een half-star programma met een vaste cyclustijd. Uit de kruispuntanalyse blijkt dat het verkeer kan worden verwerkt met een redelijk tot matige kwaliteit in zowel de huidige, de autonome als de plansituatie en plansituatie met knip. Echter zorgen de benodigde opstellengtes in de huidige situatie al voor kans op blokkades door de overschrijding van de beschikbare opstellengte op:

- Signaalgroep 105: rechtdoor en rechtsaf vanaf Adrianahoeve;
- Signaalgroep 108: rechtdoor vanaf N201-Oost;
- Signaalgroep 7: rechtsaf vanaf Kruisweg;

In de plansituatie neemt de benodigde opstellengte toe op signaalgroep 10 (rechtsaf vanaf Van Heuven Goedhartlaan richting Kruisweg) waardoor ook hier de beschikbare opstellengte wordt overschreden. Om blokkades te voorkomen is het daarom nodig om op deze signaalgroepen de opstelvakken te verlengen.

Op het kruispunt 5 zorgt het planeffect voor een redelijk tot matige kwaliteit van de verkeersafwikkeling. De verliestijden op de zijtakken nemen hier toe, maar overschrijden de grenswaarde van 60 sec niet. Wat betreft verkeersafwikkeling zorgt dit voor een acceptabele situatie in de plansituatie 2030. Echter zijn er wel verkeersveiligheidsrisico's. In de huidige situatie is de verkeersveiligheid niet optimaal. Door de toenemende verkeersintensiteit in met name de plansituatie zullen deze risico's toenemen. In de plansituatie met knip wordt verkeer van en naar het plangebied niet langer via kruispunt 5 ontsloten waardoor hier geen problemen voor de afwikkeling optreden.

Kruispunt		Huidig 2020	Auto- noom 2030	Plan 2030	Plan 2030 met knip
1&2	N201 – Van Heuven Goedhartlaan - Kruisweg				
3	Van Heuven Goedhartlaan – Skagerrak				
4	Skagerrak – Bornholm				
5	Kruisweg – Engelsholm				

tabel 5.9: Overzicht kwaliteit verkeersafwikkeling kruispunten

6. Parkeren

In dit Hoofdstuk is met behulp van parkeerbalansen onderzocht wat volgens de gemeentelijke parkeernormen het minimum aantal benodigde parkeerplekken is. Hierbij is het plangebied opgedeeld in 2 zones. Voor beide zones is de parkeergrens berekend.

6.1 Aanwezigheidspercentages

In de parkeerbalans wordt rekening gehouden met de aanwezigheidspercentages van de verschillende functies. Een woning heeft namelijk op andere momenten een piekvraag dan een verpleeg/verzorgingstehuis. Daardoor is dubbelgebruik van parkeerplaatsen eventueel mogelijk. In tabel 6.1 zijn de aanwezigheidspercentages van de verschillende functies opgenomen.

Functie	werkdag-ochtend	werkdag-middag	werkdag-avond	koop-avond	werkdag-nacht	zaterdag-middag	zaterdag-avond	zondag-middag
woningen	50%	50%	90%	80%	100%	60%	80%	70%
bezoek woningen	10%	20%	80%	70%	0%	60%	100%	70%
Verpleeg/verzorgingstehuis	50%	50%	100%	100%	25%	100%	100%	100%
sociaal-maatschappelijk	100%	75%	10%	10%	0%	10%	10%	10%
Horeca	30%	40%	90%	95%	0%	70%	100%	40%

tabel 6.1: aanwezigheidspercentages voor parkeren van diverse functies (bron: Handboek parkeernormen Gemeente Haarlemmermeer 2018)

6.2 Parkeerbalans autoparkeren

Wij hebben een parkeerbalans opgesteld uitgaande van de gemiddelde parkeernorm. De hemelsbrede afstand van het plangebied tot de dichtstbijzijnde HOV-halte ligt tussen de 400 en de 700 meter, waardoor volgens het 'Handboek parkeernormen gemeente Haarlemmermeer' de gemiddelde normen gebruikt dienen te worden. We gaan hierbij uit van sociale huur met aftoppingsgrens Categorie 2, waarvoor eveneens de gemiddelde parkeernormen gehanteerd dienen te worden. Met behulp van de parkeernormen berekenen we de maatgevende parkeerbehoefte. De aangeboden parkeercapaciteit voldoet aan de parkeernormen wanneer er geen tekort ontstaat en hiermee de maatgevende parkeerbehoefte kan worden opgevangen. Voor zowel zone A als zone B hebben we de parkeerbalans opgesteld aan de hand van de gemiddelde normen. In de volgende paragrafen worden deze nader toegelicht.

Programmawijziging

Recent is het ontwikkelprogramma gewijzigd. In de oplegnotitie met kenmerk (007480.20220421.N01.02) is hier nader op in gegaan en geconcludeerd dat de conclusies van het verkeersonderzoek, uitgevoerd op basis van origineel programma, geldig blijven. Echter is in de parkeerbalansen hieronder wel uitgegaan van het gewijzigde programma, voor een zo actueel mogelijk beeld.

6.2.1 Zone A

In tabel 6.2 is de parkeerbalans uitgaande van de gemiddelde parkeernormen weergegeven voor zone A. In deze parkeerbalans is met behulp van het programma, de parkeernormen en de aanwezigheidspercentages de maatgevende parkeervraag berekend. Hieruit is op te maken dat wanneer er 321 of meer plekken worden gerealiseerd, het aantal parkeerplekken voldoet aan de gemeentelijke parkeernormen. De maatgevende parkeervraag treedt op tijdens de werkdag-avond, met name omdat de aanwezigheid bij bewoners hoog is.

Functie Zone A	Omvang	gem. norm	eenheid	Zonder dubbel-gebruik	werkda g-ochtend	werkda g-middag	werkda g-avond	werkda g-nacht	koop-avond	zaterda g-middag	zaterda g-avond	zondag-middag
Sociale huur 60 m2	68	1	Per woning	68	34	34	61	68	54	41	54	48
Appartement, middenduur, koop	45	1,4	Per woning	63	32	32	57	63	50	38	50	44
Koop, huis, tussen/hoek	42	1,5	Per woning	63	32	32	57	63	50	38	50	44
Appartement, duur, koop	22	1,6	Per woning	35	18	18	32	35	28	21	28	25
Bezoekers woningen	177	0,3	Per woning	53	5	11	48	0	37	32	53	37
Zorgwoningen, PG	0	0,24	Per zorgen heid	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zorgwoningen, Somatiek	84	0,24	Per zorgen heid	20	10	10	20	5	20	20	20	20
Bezoekers zorgwoningen	84	0,36	Per zorgen heid	30	3	6	27	0	21	18	30	21
Maatschappelijke voorzieningen	27	2,95	Per behand elkamer	80	80	60	8	0	8	8	8	8
Horeca	97	13	Per 100 m2 bvo	13	4	5	11	0	12	9	13	5
Totaal parkeervraag				425	216	206	321	234	282	224	307	252

Tabel 6.2: Parkeerbalans autoparkeren Zone A uitgaande van de gemiddelde parkeernormen

6.2.2 Zone B

In tabel 6.3 is de parkeerbalans uitgaande van de gemiddelde parkeernormen weergegeven voor zone B. Hierin is met behulp van het programma, de parkeernormen en de aanwezigheidspercentages de maatgevende parkeervraag berekend. Hieruit blijkt dat wanneer er 213 of meer plekken worden gerealiseerd, het aantal parkeerplekken voldoet aan de gemeentelijke parkeernormen. De maatgevende parkeervraag treedt op tijdens de werkdag-avond, met name door een overlap in aanwezigheid van zorgmedewerkers en bewoners.

Functie Zone B	Omvang	gem. norm	eenheid	Zonder dubbel-gebruik	werkda g-ochtend	werkda g-middag	werkda g-avond	werkda g-nacht	koop-avond	zaterda g-middag	zaterda g-avond	zondag-middag
Sociale huur 60 m2	0	1	Per woning	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Appartement, middenduur, koop	0	1,4	Per woning	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koop, huis, tussen/hoek	48	1,5	Per woning	72	36	36	65	72	58	43	58	50
Appartement, duur, koop	0	1,6	Per woning	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bezoekers woningen	48	0,3	Per woning	14	1	3	13	0	10	9	14	10
Zorgwoningen, PG	0	0,24	Per zorgen heid	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zorgwoningen, Somatiek	176	0,24	Per zorgen heid	42	21	21	42	11	42	42	42	42
Bezoekers zorgwoningen	176	0,36	Per zorgen heid	63	6	13	57	0	44	38	63	44
Maatschappelijke voorzieningen	31	2,95	Per behand elkamer	91	91	69	9	0	9	9	9	9
Horeca	203	13	Per 100 m2 bvo	26	8	11	24	0	25	18	26	11
Totaal parkeervraag				310	164	152	210	83	188	160	213	167

Tabel 6.3: Parkeerbalans autoparkeren Zone B uitgaande van de gemiddelde parkeernormen

Afhankelijk van hoe de parkeervoorzieningen worden ingevuld, is er dubbelgebruik mogelijk in het plangebied waarbij dit gebied als geheel wordt beschouwd. Daarom is aanvullend voor het gehele plangebied (zone A en B bij elkaar) bepaald wat de maatgevende totale parkeervraag is. Uit tabel 6.4 blijkt dat de totale parkeervraag op het maatgevende moment (werkdagavond) 531 parkeerplaatsen bedraagt.

	Maxi maal	werkda gochten d	werkda gmidda g	werkda gavond	werkda gnacht	koopav ond	zaterda gmidda g	zaterda gavond	zondag middag
Zone A	425	216	206	321	234	282	224	307	252
Zone B	310	164	152	210	83	188	160	213	167
Totaal	735	381	358	531	317	470	384	521	419

tabel 6.4: Totale parkeervraag plangebied

6.3 Resumé parkeren

Op basis van de parkeerbalansen in paragraaf 6.1 en 6.2 is de parkeerbehoefte berekend op het maatgevende moment. Het aantal gerealiseerde parkeerplaatsen (parkeeraanbod) dient voldoende capaciteit te hebben om deze vraag op te kunnen vangen om te voldoen aan de gemeentelijke parkeernormen. In tabel 6.5 is een samenvattend overzicht gegeven van de parkeeraantallen.

Gebied	Min. Aantal parkeerplaatsen	Maatgevend moment
Zone A	321	Werkdag-avond
Zone B	213	Zaterdag-avond
Plangebied geheel	531	Werkdag-avond

tabel 6.5: Overzicht parkeergrens per gebied

Als bijlage bij het stedenbouwkundig plan is ook een berekening bijgevoegd van de parkeerbehoefte uitgevoerd door de gemeente Haarlemmermeer. De uitkomsten van deze berekening ligt in lijn met tabel 6.5, maar vertonen kleine afwijkingen. Dit is te verklaren door een verschil in gehanteerde aanwezigheidspercentages. Echter is het programma nog niet definitief. In de verdere planvorming zal op basis van de definitieve invulling van het plan de parkeerberekening moeten voldoende aan het vigerend parkeerbeleid.

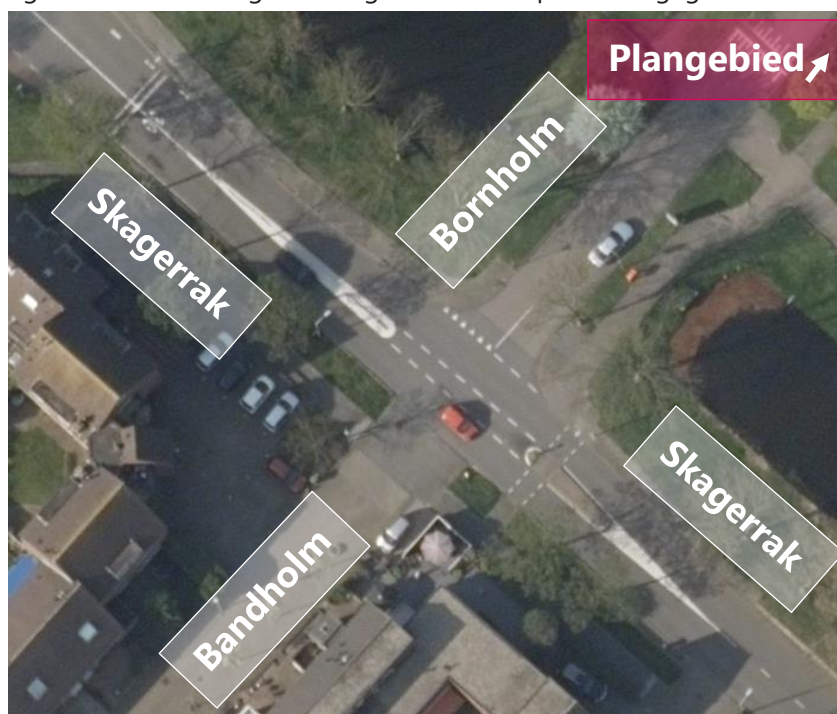
7. Ontsluiting plangebied

Naast autoverkeer is het van belang dat het plangebied ook op een verkeersveilige manier wordt ontsloten voor andere doelgroepen verkeer, waaronder: langzaam verkeer en nood-en hulpdiensten. Tot langzaam verkeer behoren (snor)-fietsers en voetgangers.

In dit hoofdstuk beschrijven we de analyse van de ontsluitingen voor de doelgroepen langzaam verkeer en nood-en hulpdiensten. Hierbij hebben we voor langzaam verkeer een quickscan-analyse uitgevoerd van de huidige situatie en voor de ontwikkelplannen. Voor nood- en hulpdiensten hebben we een quickscan-analyse uitgevoerd naar de bereikbaarheid in de plansituatie. Met behulp van kaartbeelden hebben we vervolgens aan de hand van onze bevindingen een advies opgesteld over hoe de ontsluiting voor langzaam verkeer en de bereikbaarheid voor nood- en hulpdiensten op een veilige manier kan worden gerealiseerd.

7.1 Ontsluiting langzaam verkeer op Skagerrak

In de huidige situatie wordt het overgrote deel langzaam verkeer van het verzorgingstehuis via het wegvak Bornholm ontsloten op Skagerrak door middel van een voorrangskruispunt. Dit is de ontsluiting ter hoogte van Bornholm 50. In figuur 7.1 is de huidige indeling van het kruispunt weergegeven.



figuur 7.1: Kruispunt Skagerrak – Bornholm (NO) – Bandholm (ZW)

Het wegvak Skagerrak ligt hierbij in de voorrang en is ingericht als gemengd profiel. Ook het wegvak Bornholm is ingericht als een gemengd profiel, waarbij gemotoriseerd verkeer langzaam verkeer de rijbaan delen. Langzaam verkeer vanuit het plangebied kan zich via deze ontsluiting via het kruispunt Bornholm - Skagerrak afwikkelen op de volgende manieren:

- in westelijke richting naar de Van Heuven Goedhartlaan;
- in oostelijke richting naar de woonwijk ter hoogte van het wegvak Engelsholm;
- in zuidelijke richting naar het woonerf ter plaatse van Bandholm.

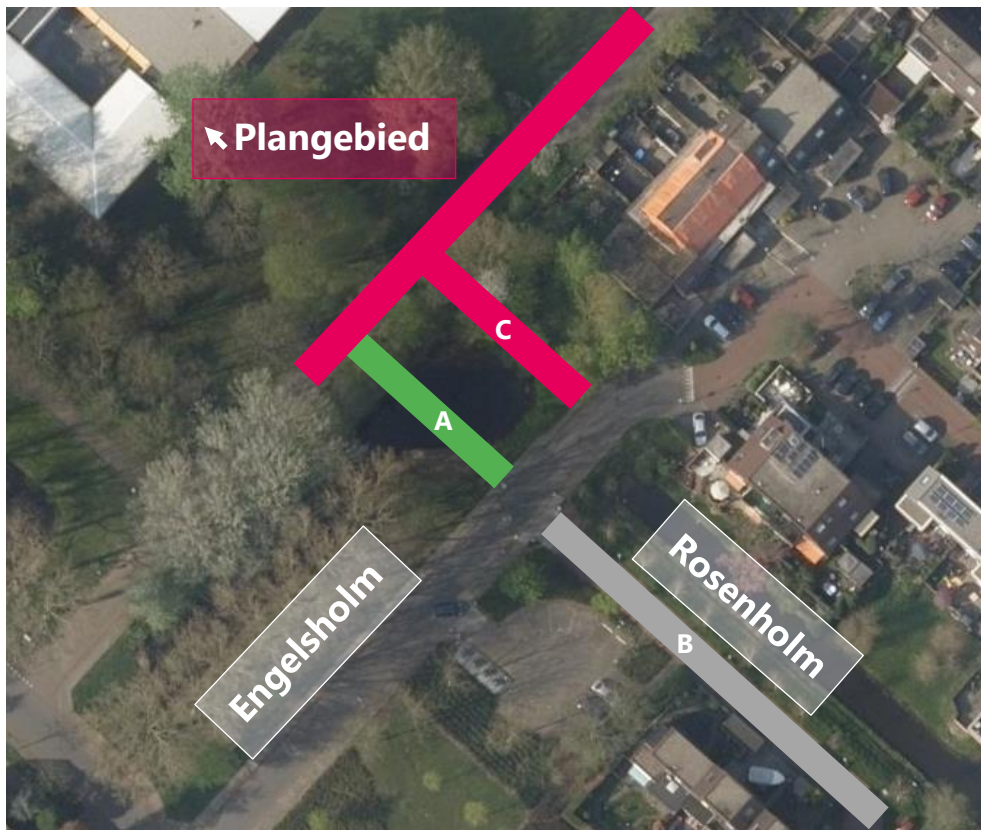
Het kruispunt Skagerrak – Bornholm blijft volgens de meest recente ontwikkelplannen behouden in de plansituatie en zal een deel van het plangebied ontsluiten op Skagerrak. In de huidige situatie deelt langzaam verkeer de weg met autoverkeer op alle takken van het kruispunt. Bij een toename van verkeer als gevolg van de planontwikkeling kan dit leiden tot verkeersveiligheidsrisico's. Aangezien autoverkeer vanuit het plangebied zich met name in westelijke richting naar de Van Heuven Goedhartlaan zal afwikkelen, zijn naar verwachting de risico's het grootst op Skagerrak tussen de ontsluiting van Bornholm en het kruispunt Van Heuven Goedhartlaan. Om de verkeersveiligheid te verbeteren kan worden gedacht aan het herinrichten van het wegvak Skagerrak tussen ontsluiting Bornholm en het kruispunt met de Van Heuven Goedhartlaan, waarbij fietsstroken kunnen worden toegepast.

Op dit moment is er een asfaltverharding toegepast op Skagerrak, waarbij een maximum snelheid van 30 km/u geldt. Dit type verharding met deze maximum snelheid kan zorgen voor verkeersveiligheidsrisico's, omdat asfalt uitnodigt om harder te rijden dan 30 km/u. Om de verkeersveiligheid te verbeteren kan ook worden gedacht aan het toepassen van een alternatieve verharding zoals klinkers. Deze verharding heeft namelijk een snelheid remmende werking. Omdat het verkeerslicht op het kruispunt Van Heuven Goedhartlaan – Skagerrak redelijk dicht ten westen van het kruispunt met Bornholm is gelegen, kunnen wij ons voorstellen dat de asfaltverharding op Skagerrak tussen de Van Heuven Goedhartlaan en Bornholm wordt behouden. Ten oosten van de aansluiting van Bornholm kan dan een klinkerverharding worden toegepast. Om de overgang tussen verschillende typen verharding veilig vorm te geven, kan worden gedacht aan het toepassen van een plateau (verhoogd kruisingsvlak) dat bij voorkeur wordt vormgegeven als een gelijkwaardig kruispunt.

Ten zuidoosten van de aansluiting van Bornholm 50, bevindt zich een tweede ontsluiting van het plangebied waarmee Bornholm 52 wordt ontsloten op Skagerrak. Dit is de ingang voor de afgifte van goederen en leveranciers van het verzorgingstehuis. Hierdoor is de intensiteit fietsverkeer op deze ontsluiting naar verwachting relatief laag, waardoor er beperkte verkeersveiligheidsrisico's zijn.

7.2 Ontsluiting langzaam verkeer op Engelsholm

In het meest recente ontwikkelplan (ontvangen 18-02-2021) is een tweede langzaam verkeer ontsluiting opgenomen op het wegvak Engelsholm, aan de zuidoostzijde van het plangebied. In figuur 7.2 is deze 2^e ontsluiting weergegeven. Het roze fietspad "A" is een nieuw aan te leggen ontsluiting voor langzaam verkeer dat aansluit op Engelsholm ter hoogte van het bestaande woonerf "B" genaamd Rosenholm.



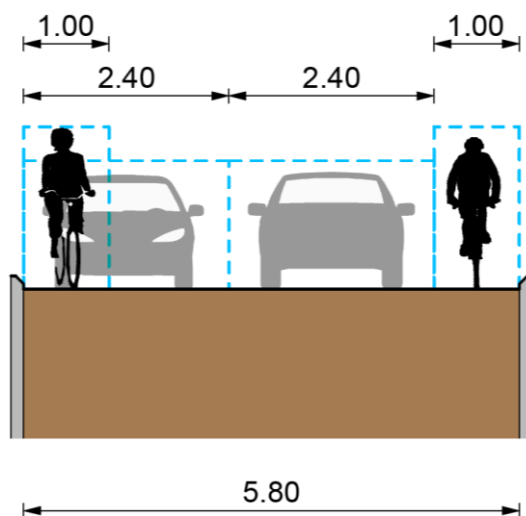
figuur 7.2: Kruispunt Plangebied – Engelsholm (ZW) – Rosenholm (ZO)

Naast de aanleg van de nieuwe ontsluiting voor langzaam verkeer wordt ook voor autoverkeer een aparte ontsluiting op Engelsholm gerealiseerd. Dit is in figuur 7.2 opgenomen als wegvak "C". Dit wegvak vormt de verbinding tussen een nieuw aan te leggen parkeerstraat aan de rand van het plangebied (noordzijde) en de erftoegangsweg Engelsholm (zuidzijde).

Los van de ontsluiting "A" deelt het langzaam verkeer de weg met het autoverkeer. Uit de modelberekeningen volgt dat in de plansituatie er ca. 4.200 mvt/etm via het wegvak "C" wordt afgewikkeld. In een eerste schets is aangegeven dat langs deze weg aan weerszijden haaks parkeren wordt toegepast. De vele parkeerbewegingen die op deze weg zullen plaatsvinden kunnen zorgen voor extra conflicten op de weg. Dit heeft mogelijk een nadelig effect op de afwikkeling van verkeer.

Als oplossingsrichting kan worden gedacht aan het anders inrichten van de parkeervakken langs deze nieuwe weg. Hierbij kan worden gedacht aan langsparkeren, wat zorgt voor minder sterke conflictsituaties dan bij haaksparkeren.

Wanneer de parkeervakken op een alternatieve wijze worden ingericht zal het autoverkeer naar verwachting de rijbaan kunnen delen met fietsverkeer. Om dit op een veilige manier vorm te geven raden we aan om het wegprofiel toe te passen dat is weergegeven in figuur 7.3. Hierbij is als maatgevende situatie een fietser met twee passerende auto's ingetekend, waarvoor voldoende ruimte in het wegprofiel is gerealiseerd.

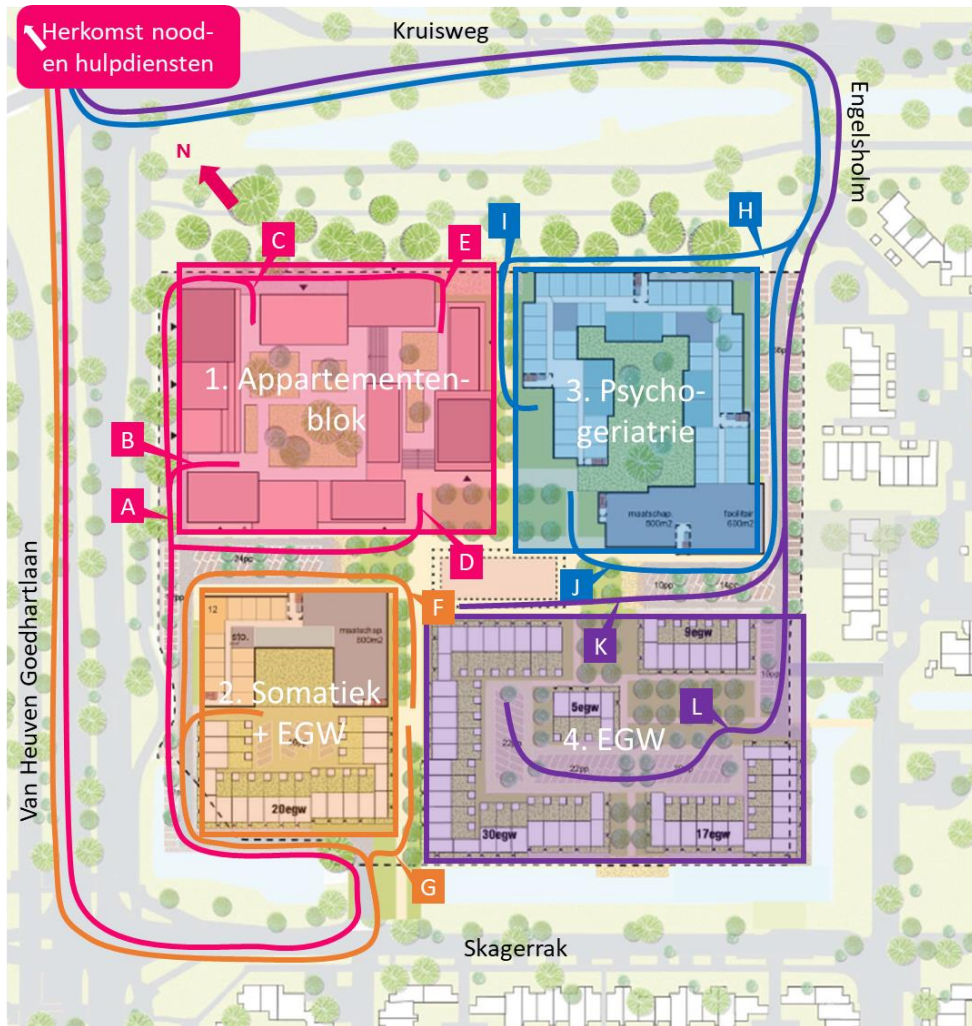


figuur 7.3: Mogelijk dwarsprofiel voor nieuwe weg aan de rand van plangebied

De hoofdroute voor fietsers vanuit het plangebied die gebruik maken van de nieuwe fietsontsluiting "A" zal naar verwachting verlopen via Rosenholm. Hiertoe dient langzaam verkeer het wegvak Engelsholm over te steken. Bij de verdere verkeerskundige uitwerking raden we aan om deze oversteekplaats zo overzichtelijk mogelijk in te richten om de verkeersveiligheid te bevorderen.

7.3 Bereikbaarheid plangebied voor nood- en hulpdiensten

Voor nood- en hulpdiensten hebben we op quickscan niveau een eerste analyse op hoofdlijnen gemaakt van de mogelijke routing van nood- en hulpdiensten door het plangebied. Hierbij hebben we op basis van de voorlopige indeling van het plangebied (ontvangen op 18-02-2021) aandachtspunten opgenomen om de toegankelijkheid voor nood- en hulpdiensten voor alle functies in het gebied te verbeteren. In figuur 7.4 is de voorlopige indeling van het plangebied weergegeven.



figuur 7.4: Schets indeling plangebied (ontvangen 18-02-2021)

In figuur 7.4 zijn 4 blokken bebouwing te onderscheiden, elk met een andere kleur weergegeven:

1. Appartementenblok
2. Somatiek (zorgeenheden) + eengezinswoningen (EGW)
3. Psychogeriatric (zorgeenheden)
4. Eengezinswoningen (EGW)

Voor elk blok is de mogelijke routing voor nood- en hulpdiensten weergegeven in eenzelfde kleur. Deze routing is gebaseerd op een balans tussen een zo kort mogelijke rijtijd en een zo beperkt mogelijke ruimtelijke impact. Hierbij wordt dus zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de ingetekende interne weginfrastructuur.

Bij nood- en hulpdiensten hebben we voornamelijk gekeken naar routes voor ambulances en brandweer. De dichtstbijzijnde ambulancepost is gelegen ter plaatse van het Spaarne Gasthuis Hoofddorp. De dichtstbijzijnde brandweerkazerne is gelegen aan de Adrianahoeve ten noorden van de N201 relatief dichtbij het plangebied. Beide voertuigen kennen daarom een aanrijroute vanaf het kruispunt N201 – Van Heuven Goedhartlaan. In de regeling van dit kruispunt is een apart signaal opgenomen om nood- en hulpdiensten voorrang te verlenen bij spoed. Door de koppeling van deze regeling met de regeling op het kruispunt Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg, kunnen nood- en hulpdiensten met een beperkte verliestijd deze kruispunten passeren.

Voor blokken 1 en 2 ligt het voor de hand om te worden bereikt via Skagerrak. Voor de blokken 3 en 4 is het een kortere route via Kruisweg – Engelsholm en zorgt voor minder ruimtelijke impact. Per blok volgen in tabel 7.1 de aandachtspunten van A t/m L die ook in figuur 7.4 zijn opgenomen.

Blok	#	Aandachtspunt
1	A	De bestrating voor autoverkeer houdt hier op volgens de schets. Om deze route toegankelijk te houden voor nood- en hulpdiensten is het aan te raden hier een verharding toe te passen.
	B	De ingang naar de patio tussen de twee appartementengebouwen dient voldoende ruimte beschikbaar te hebben om de patio toegankelijk te houden.
	C	Hier dient ook voldoende ruimte voor de ingang te worden gereserveerd in het kader van toegankelijkheid van de patio voor nood- en hulpdiensten.
	D	Ten oosten van het parkeerterrein tussen blok 1 en blok 2 is het aan te raden om een verharding toe te passen en met voldoende ruimte rekening te houden voor nood- en hulpdiensten. Via deze route kunnen de voertuigen de bebouwing bereiken aan de zuidoostkant van blok 1.
	E	Om ook de bebouwing aan de noordoostkant van blok 1 te bereiken is het aan te raden om een randweg te realiseren zodat ook de patio ter hoogte van punt E kan worden bereikt. Vanwege de ingetekende trappen is het namelijk niet mogelijk voor voertuigen om deze via de reeds genoemde ingangen van de patio te bereiken (B, C en D)

Blok	#	Aandachtspunt
2	F	Om het noordoostelijk deel van het zorggebouw in blok 2 te bereiken is het aan te raden om ruimte te reserveren zodat de langzaam verkeer route tussen blok 2 en blok 4 kan worden gebruikt door nood- en hulpdiensten.
	G	De langzaam verkeer route tussen blok 2 en blok 3 kan ook worden benut voor nood- en hulpdiensten door een doorsteek te realiseren op punt G. Dit leidt ook tot een betere toegankelijkheid van het noordoostelijk deel van het zorggebouw in blok 2. Daarnaast kan ook het westelijk deel van blok 4 beter worden bereikt door het realiseren van de doorsteek bij punt G.
3	H	Het Psychogeriatric-gebouw kan worden bereikt via Engelsholm. De toegankelijkheid van het oostelijk en zuidelijk deel van dit gebouw lijkt voldoende. Om de toegankelijkheid van het noordelijk en westelijk deel van dit gebouw te verbeteren kan worden gedacht aan het realiseren van een verharde randweg aan de noordkant van het gebouw. Wanneer hiermee ook blok 1 kan worden bereikt wordt ook de rijtijd beperkt naar punt C en E.
	I	Door een verharde randweg te realiseren, kan punt I worden bereikt door nood- en hulpdiensten. Hierbij is het aan te raden om voldoende ruimte te reserveren op de route tussen blok 1 en blok 3. In de huidige schets lijkt de ruimte hier namelijk beperkt.
	J	Ook kan het westelijk deel van blok 3 worden bereikt via punt J. Op deze doorstreek dient dan voldoende rekening te worden gehouden met ruimte voor nood- en hulpdiensten.
4	K	Ten westen van het parkeerterrein tussen blok 3 en blok 4 kan het realiseren van een doorsteek leiden tot een verbetering van de toegankelijkheid voor nood- en hulpdiensten aan de noordkant van blok 4.
	L	Om de rijtijd te verkleinen en de toegankelijkheid van de eengezinswoningen aan de zuidoostkant van blok 4 te verbeteren is het aan te raden om voldoende ruimte te reserveren voor de doorgang van nood- en hulpdiensten.

8. Conclusie

Ten behoeve van de ruimtelijke onderbouwing van het programma en de bestemmingsplanprocedure zijn de verkeerseffecten van de herontwikkeling Bornholm 48 – 54 in beeld gebracht. Daarnaast is met behulp van een parkeeronderzoek in beeld gebracht wat de bandbreedte is voor de te realiseren parkeervoorzieningen volgens de gemeentelijke parkeernormen.

Hier volgt per onderdeel de conclusie van het verkeerskundig onderzoek.

Verkeerseffecten

De planontwikkeling genereert een verkeerstoename van ca. 1.800 verplaatsingen per dag ten opzichte van de huidige situatie. Op de meeste omliggende wegvakken is de verkeerstoename beperkt. De grootste verkeerstoename vindt plaats op het wegvak Engelsholm richting de Kruisweg. Dit is met name het gevolg van het routingseffect van de nieuwe verbindingsweg door de oostkant van het plangebied. Deze nieuwe infra heeft namelijk gezorgd voor een kortere route voor verkeer tussen de woonwijk ten zuiden van het plangebied en de Kruisweg. De resulterende intensiteit op dit wegvak kan zorgen voor een verminderde verkeerveiligheid, afhankelijk van de weginrichting. Om de verkeersveiligheid op dit kruispunt te verbeteren zijn verschillende maatregelen mogelijk aan de vormgeving van het kruispunt.

Als gevolg van de alternatieve ontsluiting van het plangebied, met een knip op de ontsluiting via Engelsholm, wikkelt het verkeer van en naar het plangebied zich met name af via Skagerrak richting de Van Heuven Goedhartlaan.

Verkeersafwikkeling

Uit de kruispuntberekeningen blijkt dat het verkeersaanbod op alle kruispunten kan worden verwerkt. De kwaliteit van de verkeersafwikkeling op het kruispunt N201 – Van Heuven Goedhartlaan is in de huidige situatie al redelijk tot matig. De autonome groei en het planeffect leiden hier niet tot een verslechtering van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling.

De maximaal benodigde opstellengtes zorgen in de huidige situatie al voor kans op blokkades op het kruispunt N201 – Van Heuven Goedhartlaan en Van Heuven Goedhartlaan – Kruisweg. Als gevolg van de autonome groei en het planeffect neemt deze kans toe. Door de koppeling van beide regelingen zal dit echter niet

leiden tot een blokkade van beide kruisingsvlakken, maar mogelijk wel tot een blokkade van afslaande opstelstroken. Om voldoende opstelruimte te bieden dienen verschillende opstelstroken te worden verlengd.

Op het kruispunt Kruisweg – Engelsholm zorgt het planeffect voor een toename van verliestijden. Echter is deze toename niet dusdanig dat het leidt tot een slechte kwaliteit van de verkeersafwikkeling. Op de zijtakken van het kruispunt (Engelsholm en Houtwijkerveld) zorgt het planeffect voor een redelijk tot matige kwaliteit van de verkeersafwikkeling tijdens de avondspits. Door de alternatieve ontsluiting van het plangebied via het wegvak Skagerrak neemt de verkeersintensiteit af op het kruispunt Kruisweg – Engelsholm, waardoor het verkeersaanbod goed kan worden verwerkt.

Als gevolg van de alternatieve ontsluiting van het volledige plangebied op Skagerrak, neemt de verkeersintensiteit toe op het kruispunt Van Heuven Goedhartlaan – Skagerrak. Het verkeer kan goed worden afgewikkeld, maar de beschikbare opstellengte wordt overschreden op signaalgroep 1 (Skagerrak rechtsaf) wat zorgt voor kans op blokkades. Om de benodigde opstellengte te faciliteren dient de opstelcapaciteit op signaalgroep 1 te worden uitgebreid.

Parkeren

Op basis van de gemeentelijke parkeernormen zijn parkeerbalansen opgesteld. Hiermee is de parkeerbehoefte berekend op het maatgevend moment van de dag. Om aan de gemeentelijke parkeernormen te voldoen, dient deze parkeerbehoefte te worden opgevangen door het gerealiseerde parkeeraanbod.

Ontsluiting langzaam verkeer

Op basis van de meest recente schetsen van de ontwikkelplannen is een eerste kwalitatieve analyse uitgevoerd van de ontsluitingen voor langzaam verkeer. Om de verkeersveiligheid voor langzaam verkeer te verbeteren kan op de ontsluiting via Skagerrak worden gedacht aan het toepassen van fietsstroken tussen de VRI met Van Heuven Goedhartlaan en de aansluiting van Bornholm. Daarnaast kan ten oosten van de aansluiting van Bornholm kan een klinkerverharding worden toegepast vanwege snelheidsremmende werking voor autoverkeer.

Om de ontsluiting voor langzaam verkeer op Engelsholm veilig vorm te geven raden we aan om de parkeervakken langs de nieuwe weg door het plangebied heen op een alternatieve wijze in te richten. Daarnaast raden we aan een gemengd dwarsprofiel toe te passen waarbij voldoende ruimte is voor een fietser en twee passerende auto's in de maatgevende situatie.

Ontsluiting nood- en hulpdiensten

Aan de hand van de meest recente ontwerpschets voor de indeling van het plangebied, zijn mogelijke routes voor nood- en hulpdiensten ingetekend. Op basis van deze mogelijke routes zijn aandachtspunten meegegeven die kunnen bijdragen aan het verbeteren van de toegankelijkheid van het gebied voor nood- en hulpdiensten.

Bijlage A. Modelplots

In deze Bijlage zijn de modelplots voor de verkeersintensiteiten op etmaalbasis weergegeven.

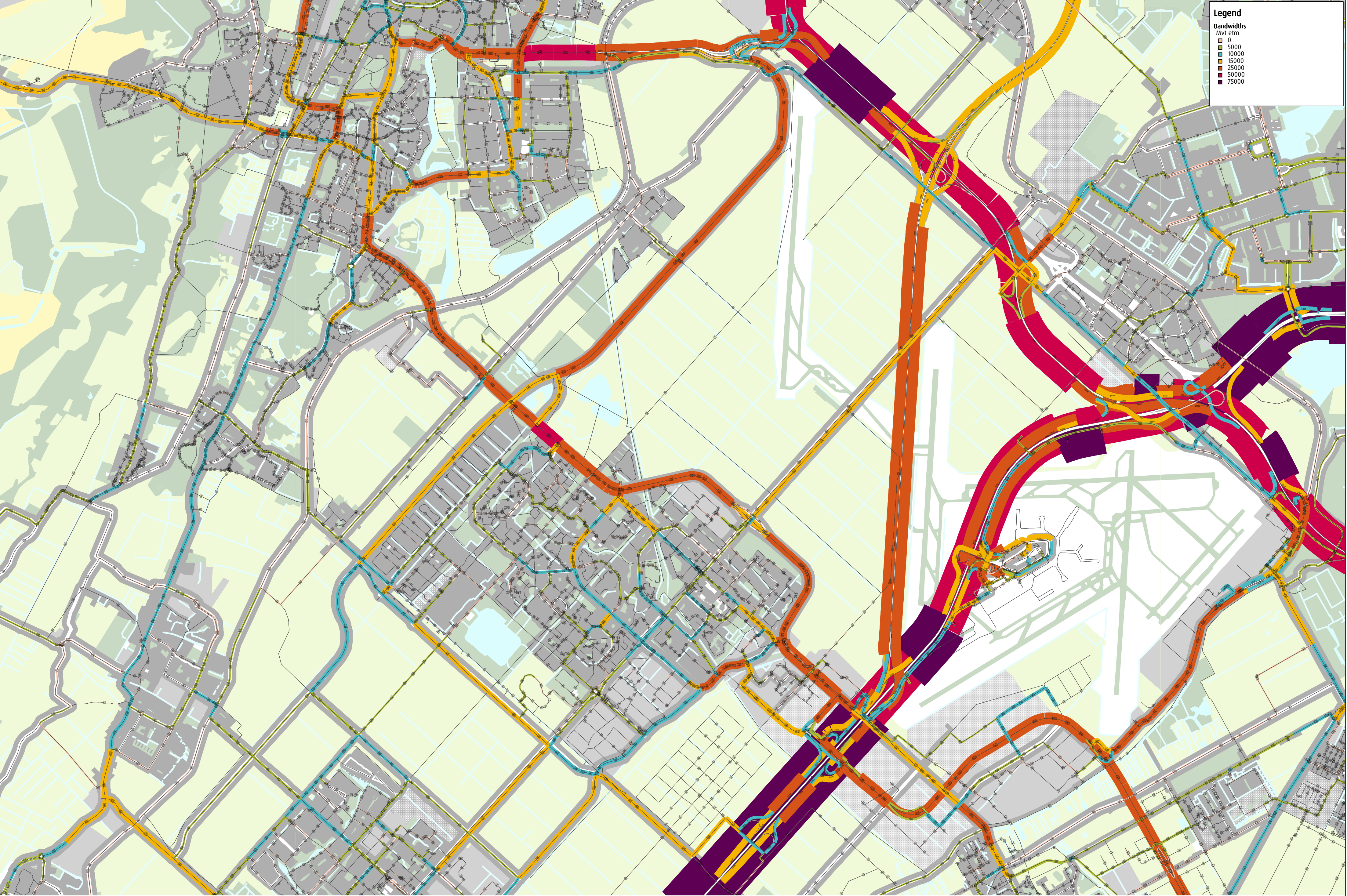
De plots zijn bijgevoegd van de volgende situaties:

- Prognose 2020
- Autonoom 2030 (zonder planontwikkeling)
- Verschilplot Autonoom 2030 t.o.v. Prognose 2020
- Plansituatie 2030 (met planontwikkeling)
- Verschilplot Plansituatie 2030 t.o.v. Autonoom 2030
- Plansituatie 2030 met alternatieve ontsluiting
- Verschilplot Plansituatie 2030 alternatieve ontsluiting t.o.v. Autonoom 2030

Legend

Bandwidths
Mvt etm

0
5000
10000
15000
25000
50000
75000

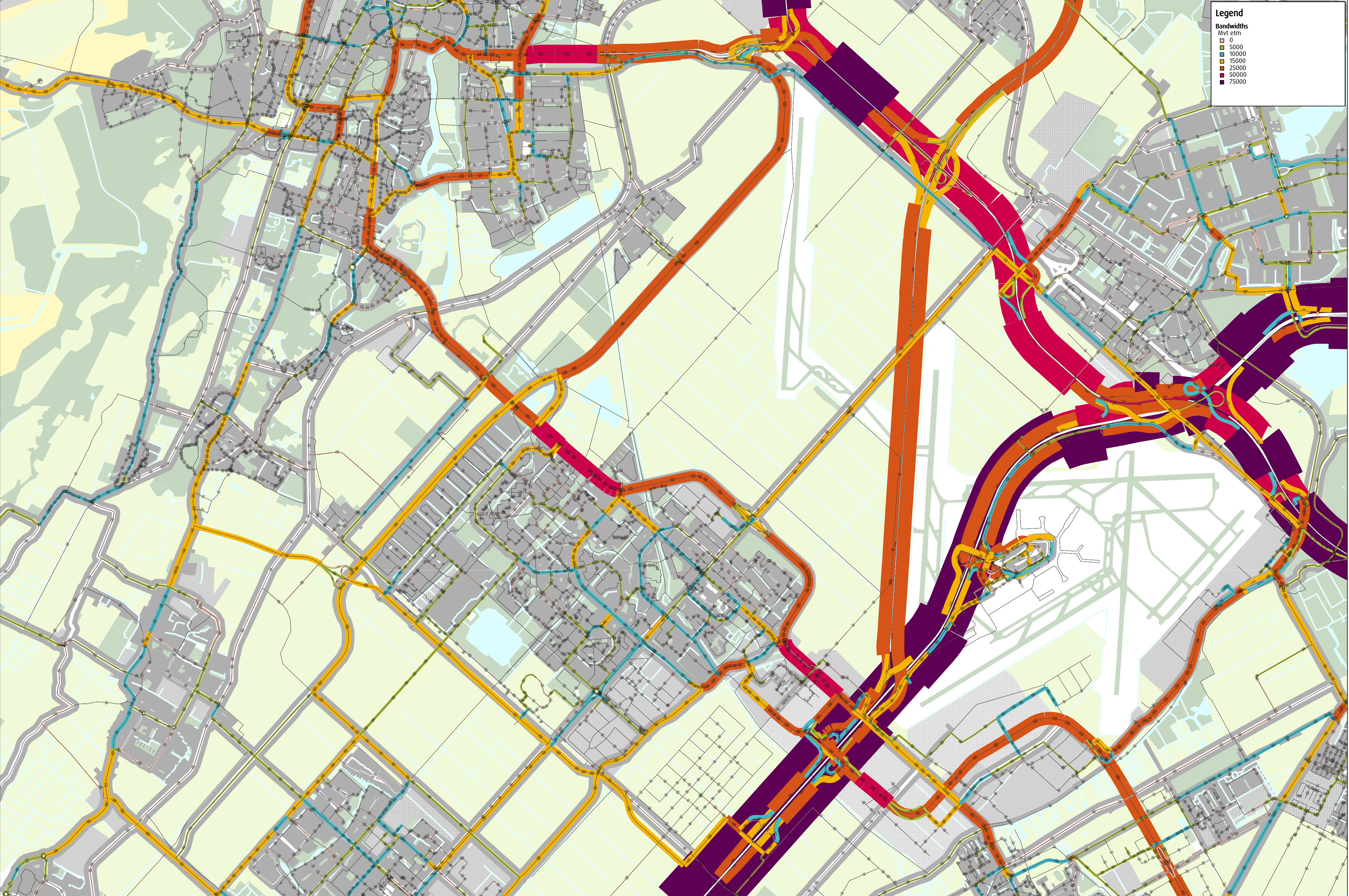


Legend

Bandwidths

Mvt etm

0
5000
10000
15000
25000
50000
75000

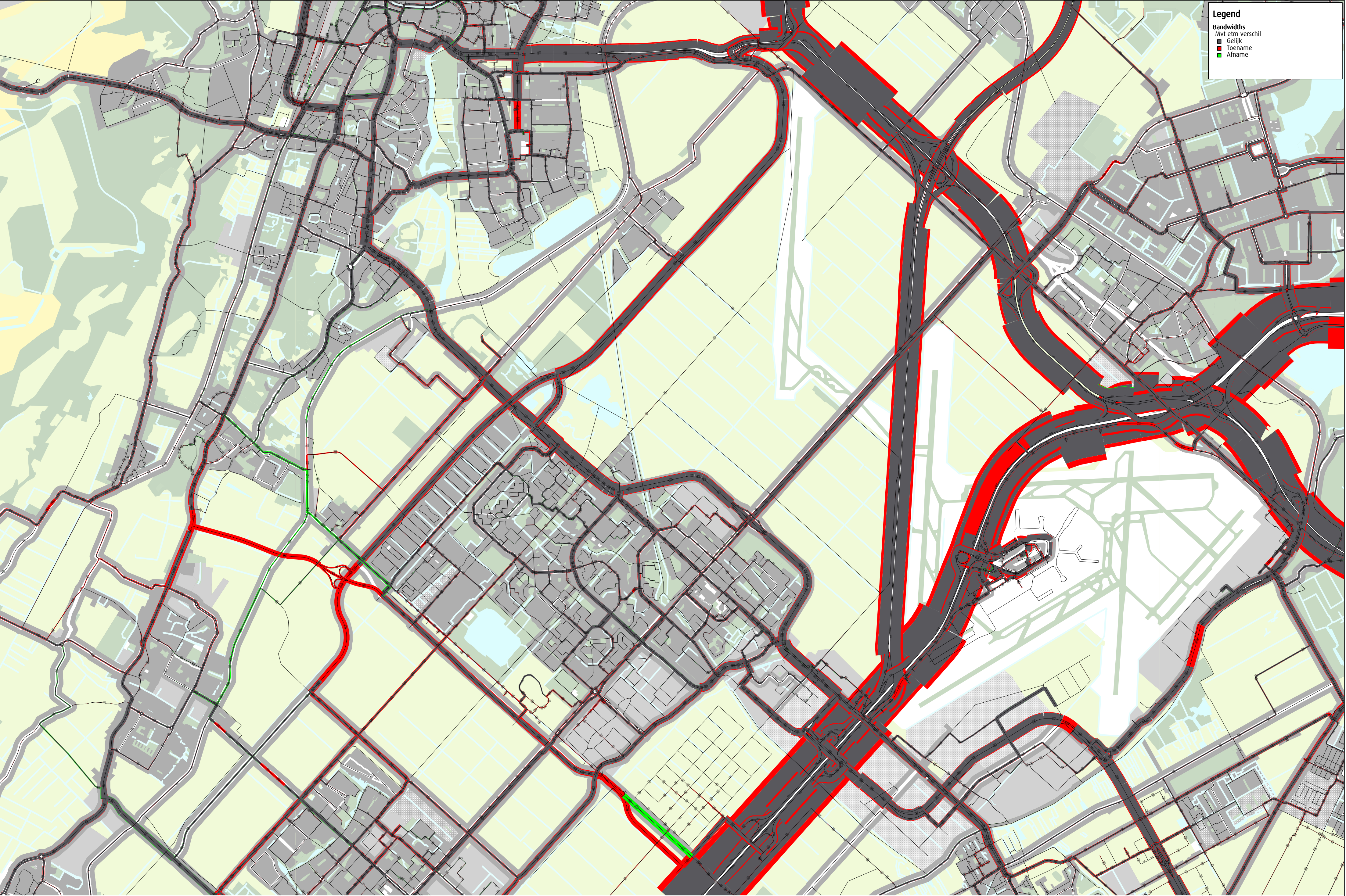


Legend

Bandwidths

Mvt etm verschil

- Gelijk
- Toename
- Afname

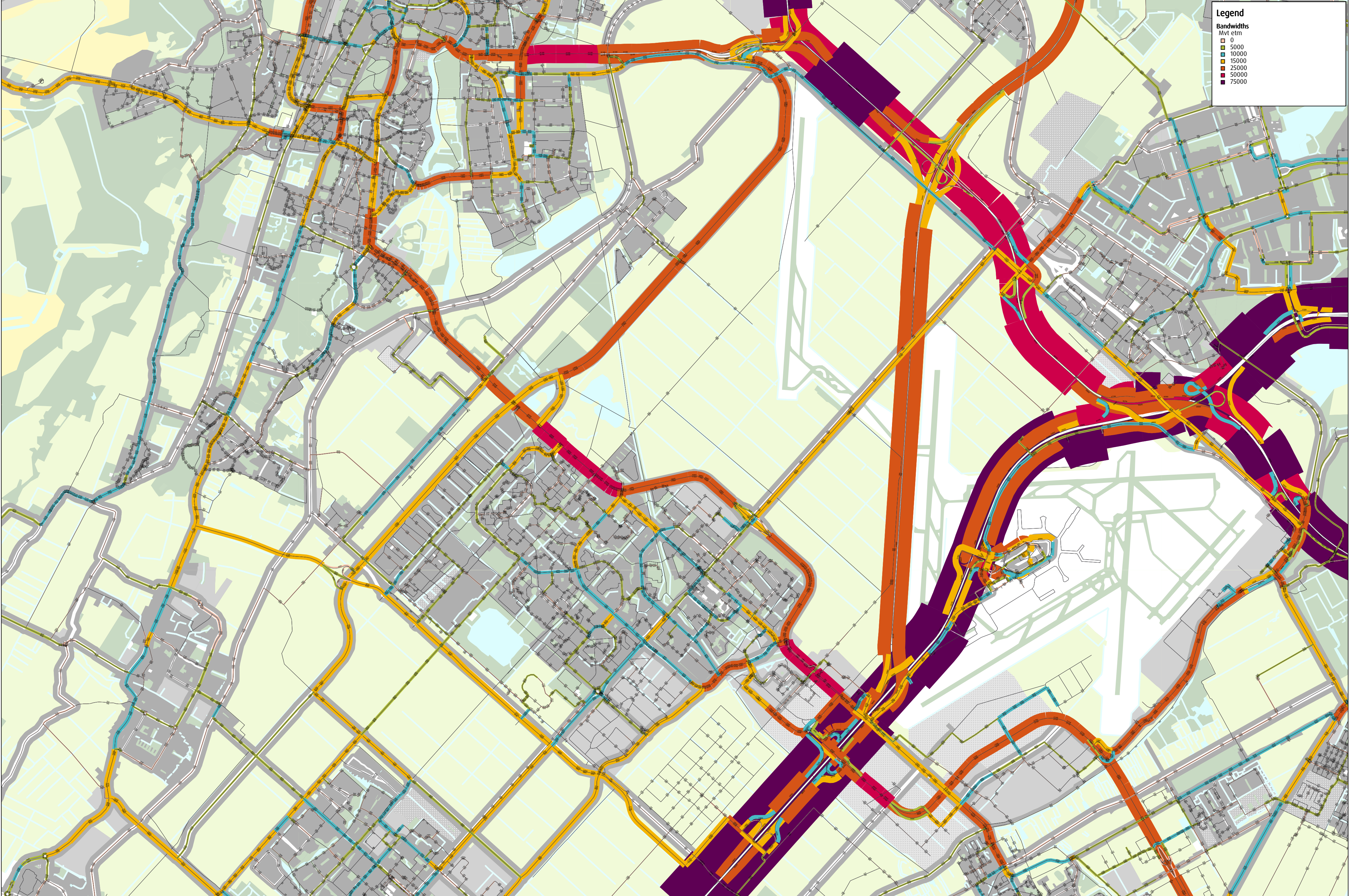


Legend

Bandwidths

Mvt etm

0
5000
10000
15000
25000
50000
75000



Legend

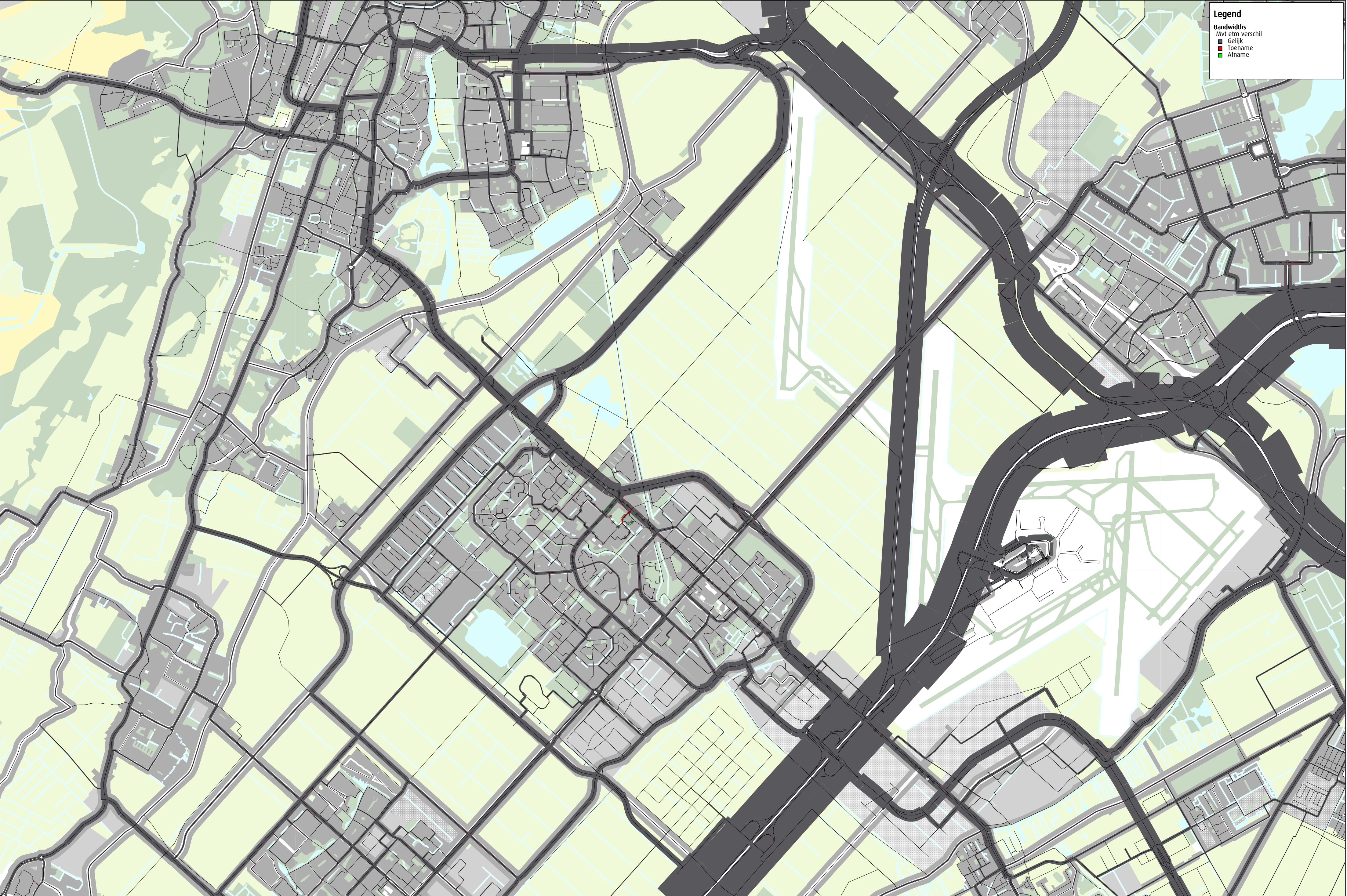
Bandwidths

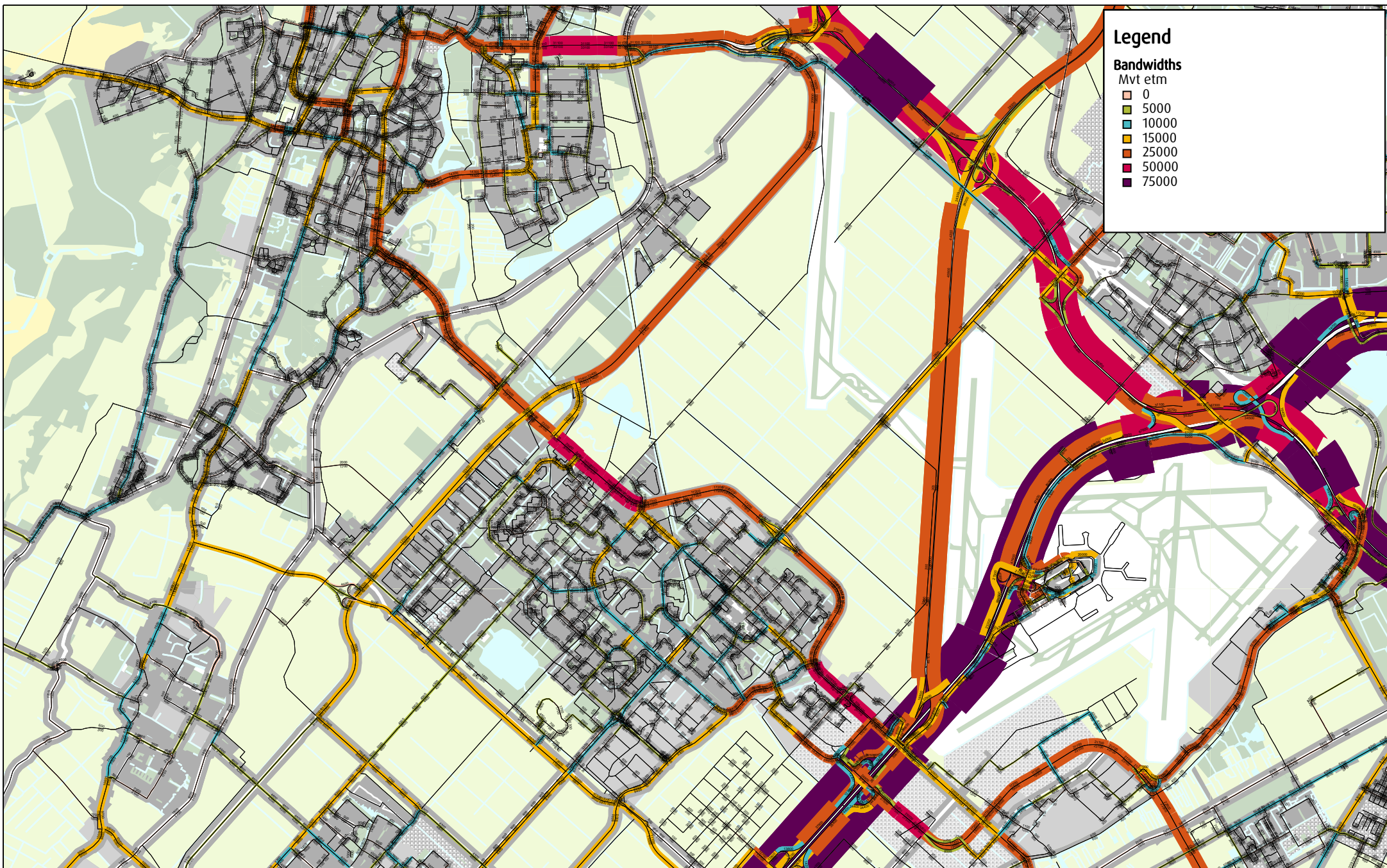
Mvt etm verschil

Gelijk

Toename

Afname





Intensiteiten (afgerond op 100-tallen) mvt etmaal; NHZ2.4 2030TH Plan knip
Verkeersmodel Noord-Holland zuid 2.4

code NHZ2.4Vs3
date 15-6-2021
Company Goudappel B.V.

Legend

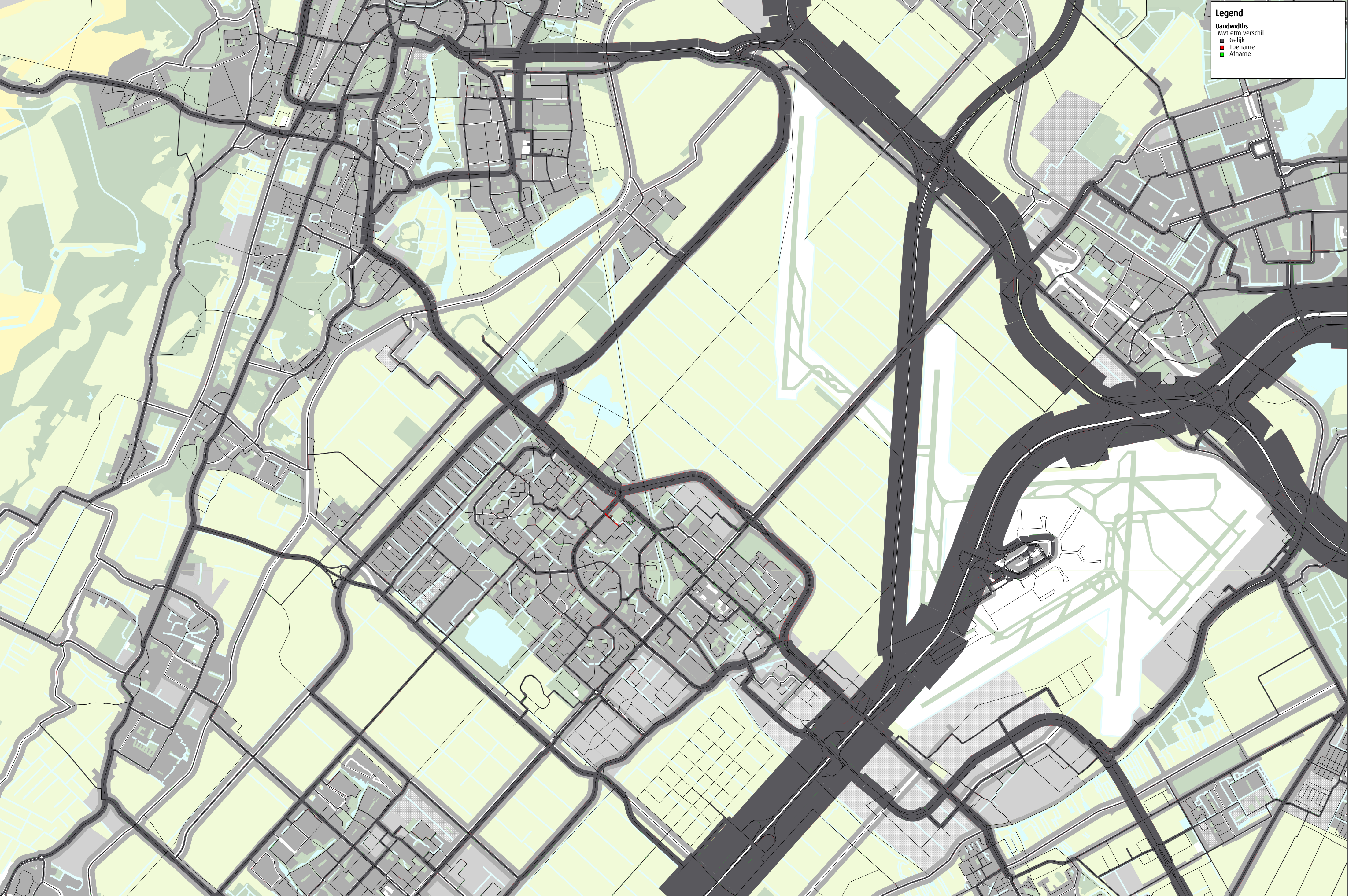
Bandwidths

Mvt etm verschil

Gelijk

Toename

Afname



Bijlage B. Kruispuntstromen

In deze bijlage is een overzicht weergegeven van de gehanteerde verkeerscijfers bij het uitvoeren van de kruispuntberekeningen.

De verkeerscijfers op de kruispunten zijn weergegeven voor alle 5 de kruispunten. De eenheid is pae per uur. Hierbij hanteren we de volgende situaties:

- Huidige situatie
 - VRI's: op basis van telgegevens van februari 2020 (pré-corona);
 - Ongeregelde kruispunten: modelcijfers 2020
- Autonome situatie 2030
 - VRI's: telgegevens + de autonome groei uit model (autonoom 2030 – huidig 2020)
 - Ongeregelde kruispunten: modelcijfers autonome situatie 2030
- Plansituatie 2030
 - VRI's: telgegevens + de autonome groei uit model (autonoom 2030 – huidig 2020) + planeffect uit model (plansituatie 2030 – autonoom 2030)
 - Ongeregelde kruispunten: modelcijfers plansituatie 2030
- Plansituatie 2030 met knip (alternatieve ontsluiting op Skagerrak)
 - VRI's: telgegevens + de autonome groei uit model (autonoom 2030 – huidig 2020) + planeffect uit model (plansituatie 2030 – autonoom 2030) + netwerkeffect uit model (plansituatie 2030 met knip – plansituatie 2030)
 - Ongeregelde kruispunten: modelcijfers plansituatie 2030 met knip

Kruispunt 1: N201-Van Heuven Goedhartlaan								
richting	Huidig (telling)		Autonoom		Plan		Plan met knip	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1	729	813	769	792	755	823	773	825
2	1812	624	1965	652	1958	659	1941	664
3	35	37	32	36	32	36	32	36
5	82	149	78	177	78	169	78	171
6	74	67	73	67	73	65	73	64
7	47	111	48	145	48	135	48	140
8	527	1922	624	1886	628	1888	621	1869
9	115	370	111	385	98	435	113	445
10	378	155	384	146	417	154	459	148
11	57	94	52	101	52	101	52	102
12	856	856	1000	805	1018	777	1037	820

Tabel B.1 – Verkeersintensiteiten in pae/uur op kruispunt 1

Kruispunt 2: Van Heuven Goedhartlaan - Kruisweg								
richting	Huidig (telling)		Autonoom		Plan		Plan met knip	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
5	458	734	451	700	337	669	466	794
6	456	414	496	469	581	573	488	460
7	310	504	391	480	467	522	392	480
9	119	318	129	327	125	302	136	336
10	225	215	237	220	236	215	257	232
11	674	436	740	408	714	347	849	425

Tabel B.2 – Verkeersintensiteiten in pae/uur op kruispunt 2

Kruispunt 3: Van Heuven Goedhartlaan - Skagerrak								
richting	Huidig (telling)		Autonoom		Plan		Plan met knip	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1	133	70	135	73	135	47	266	101
2	36	36	36	34	64	61	69	51
4	18	21	19	21	24	45	27	49
5	615	443	683	427	657	397	682	436
6	12	26	11	24	11	24	11	24
7	31	19	32	17	32	16	32	16
8	175	80	181	67	180	66	182	66
10	38	169	40	182	38	195	0	0
11	427	583	436	552	419	532	39	180
12	55	98	50	91	10	44	435	543

Tabel B.3 – Verkeersintensiteiten in pae/uur op kruispunt 3

Kruispunt 4: Skagerrak - Bornholm				
richting	Plan		Plan met knip	
	OS	AS	OS	AS
1	104	45	117	54
2	0	0	0	0
3	14	10	1	1
4	8	16	1	1
5	9	54	132	90
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	6	6	126	159
12	31	92	37	107

Tabel B.4 – Verkeersintensiteiten in pae/uur op kruispunt 4

Kruispunt 5: Kruisweg - Engelsholm								
richting	Huidig (telling)		Autonoom		Plan		Plan met knip	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1	12	0	17	10	112	121	0	0
2	744	739	791	790	780	777	819	803
3	13	31	13	31	13	31	13	31
4	29	19	29	18	29	17	29	18
5	1	1	1	1	1	2	1	1
6	22	18	23	18	23	18	23	18
7	7	19	8	20	7	20	7	20
8	473	909	564	899	554	859	576	911
9	27	69	36	74	56	127	26	53
10	95	56	101	67	143	95	75	48
11	1	1	1	1	2	1	1	1
12	3	5	3	2	85	60	0	0

Tabel B.5 – Verkeersintensiteiten in pae/uur op kruispunt 5

Bijlage C. Fasediagrammen

In deze bijlagen zijn de fasediagrammen weergegeven van de gekoppelde regeling van het kruispunt N201 – Van Heuven Goedhartlaan - Kruisweg. Op dit kruispunt is de verkeersafwikkeling namelijk beoordeeld aan de hand van verzadigingsgraden, aangezien het kruispunt half-star geregeld wordt.

In deze bijlage zijn opgenomen de fasediagrammen voor:

- Huidig (februari 2020)
 - Ochtendspits
 - Avondspits
- Autonoom 2030
 - Ochtendspits
 - Avondspits
- Plansituatie 2030
 - Ochtendspits
 - Avondspits

Huidig (februari 2020) Ochtendspits

Gem. verliestijd 33,3 [sec]				Cyclustijd 106 [sec]				Evaluatieperiode 60 [min]				Doelfunctie 69,36			
Sg	Rea.	Start	Eind	1	30	60	90	Verz.	Verl.						
005	1	28	89					20,9	10,9						
006	1	50	89					65,2	27,9						
007	1	9	24					60,9	42,7						
009	1	102	2					58,4	48,8						
010	1	102	12					78,5	51,9						
011	1	29	47					73,6	45,1						
025	1	32	37					8,5	48,3						
026	1	32	37					17,0	48,5						
035	1	32	45					8,2	41,2						
036	1	32	36					26,5	49,6						
042	1	93	97					29,4	49,6						
048	1	93	97					29,4	49,6						
050	1	15	19					29,4	49,6						
052	1	16	20					29,4	49,6						
095	1	32	46					7,6	40,3						
096	1	32	45					8,2	41,2						
101	1	35	79					48,8	22,7						
102	1	70	8					80,8	27,6						
103	1	5	15					19,5	44,3						
105	1	24	30					76,2	67,0						
106	1	24	31					59,0	48,1						
107	1	90	105					17,5	40,1						
108	1	70	105					29,6	26,4						
109	1	13	17					84,7	89,3						
110	1	36	62					42,8	33,7						
111	1	35	62					11,2	30,3						
112	1	33	66					76,4	33,8						

Signaal- groep	Int.	Cap.	Eff. groen	Verz. graad	Gem. verl. tijd	Delay	Gem. stops	Gem.max. wachtrij	Overf. queue	Opstel cap.	Verw. overschr.	Benod. opst.cap. P=5[%]	Benod. opst.cap. P=10[%]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[u]	[m]	[m]
005	458	3800	61	21	10,9	1,4	0,06	5,7	0,0	100	0	66	60
006	456	1900	39	65	27,9	3,5	0,10	9,2	0,0	100	0	90	84
007	310	3600	15	61	42,7	3,7	0,07	7,9	0,0	100	0	84	78
009	119	3600	6	58	48,8	1,6	0,03	3,3	0,0	100	0	42	42
010	225	1900	16	78	51,9	3,2	0,06	6,5	0,7	100	0	72	66
011	225	1800	18	74	45,1	2,8	0,06	6,0	0,3	100	0	66	60
011	225	1800	18	74	45,1	2,8	0,06	6,0	0,3	100	0	66	60
011	225	1800	18	74	45,1	2,8	0,06	6,0	0,3	100	0	66	60
025	20	5000	5	8	48,3	0,3	0,01	-	0,0	100	-	-	-
026	40	5000	5	17	48,5	0,5	0,01	-	0,0	10	-	-	-
035	100	9999	13	8	41,2	1,1	0,02	-	0,0	100	-	-	-
036	100	9999	4	26	49,6	1,4	0,02	-	0,0	10	-	-	-
042	20	1800	4	29	49,6	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
048	20	1800	4	29	49,6	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
050	20	1800	4	29	49,6	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
052	20	1800	4	29	49,6	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
095	100	9999	14	8	40,3	1,1	0,02	-	0,0	100	-	-	-
096	100	9999	13	8	41,2	1,1	0,02	-	0,0	100	-	-	-
101	729	3600	44	49	22,7	4,6	0,13	13,3	0,0	100	6	126	114
102	1812	5400	44	81	27,6	13,9	0,40	34,7	0,2	100	33	270	258
103	35	1900	10	20	44,3	0,4	0,01	0,9	0,0	100	0	24	18
105	82	1900	6	76	67,0	1,5	0,03	2,8	0,5	100	0	42	36
106	74	1900	7	59	48,1	1,0	0,02	2,0	0,0	100	0	36	30
107	47	1900	15	18	40,1	0,5	0,01	1,2	0,0	100	0	24	24
108	527	5400	35	30	26,4	3,9	0,10	10,2	0,0	100	1	102	90
109	115	3600	4	85	89,3	2,9	0,04	4,7	1,5	100	0	48	48
110	378	3600	26	43	33,7	3,5	0,08	8,5	0,0	100	0	90	78
111	57	2000	27	11	30,3	0,5	0,01	1,2	0,0	100	0	24	24
112	856	3600	33	76	33,8	8,0	0,20	19,2	0,2	100	23	162	156

Huidig (februari 2020) Avondspits



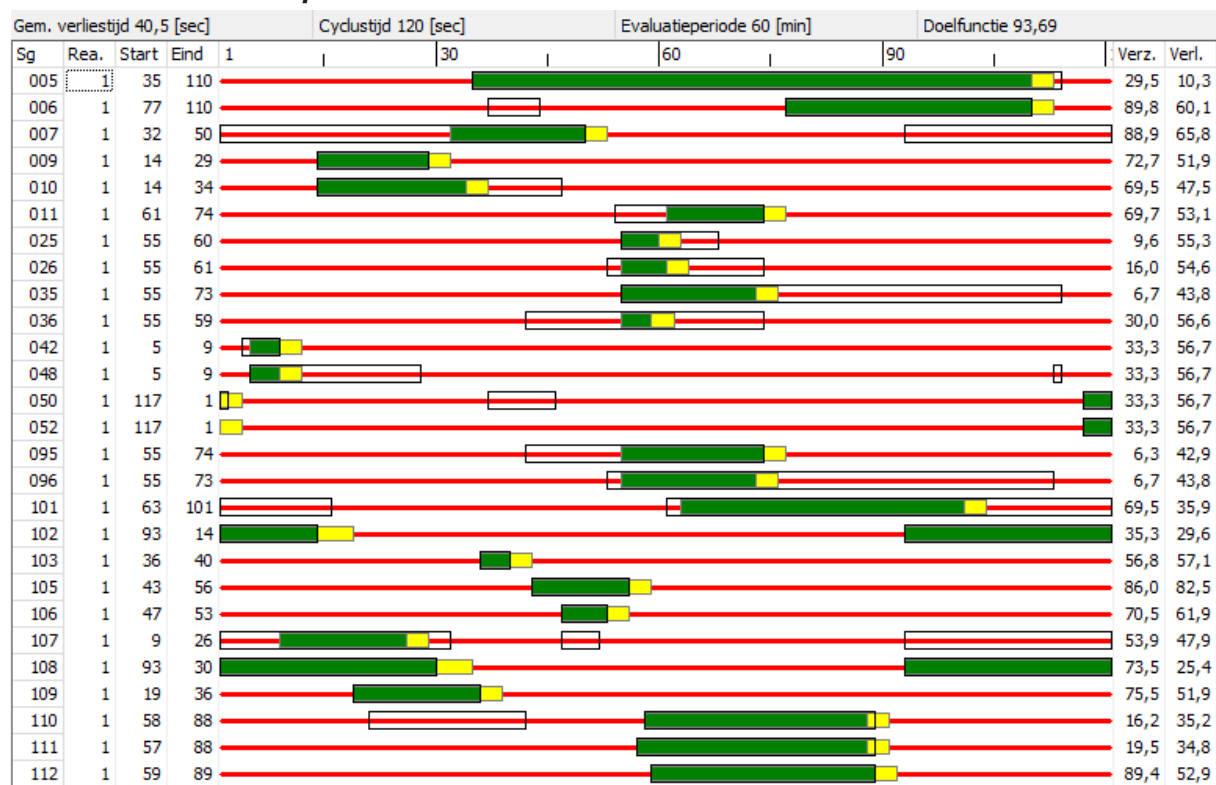
Signaal- groep	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl. tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
005	734	3800	78	30	9,1	1,9	0,08	8,8	0,0	100	0	90	84
006	414	1900	33	79	44,9	5,2	0,10	11,6	0,7	100	3	114	102
007	504	3600	21	80	51,5	7,2	0,13	15,2	0,7	100	11	138	126
009	318	3600	12	88	75,8	6,7	0,10	12,1	2,2	100	2	108	102
010	215	1900	16	85	72,3	4,3	0,06	8,0	1,5	100	0	84	78
011	145	1800	14	69	51,6	2,1	0,04	4,4	0,0	100	0	54	48
011	145	1800	14	69	51,6	2,1	0,04	4,4	0,0	100	0	54	48
011	145	1800	14	69	51,6	2,1	0,04	4,4	0,0	100	0	54	48
025	20	5000	5	10	55,3	0,3	0,01	-	0,0	100	-	-	-
026	40	5000	5	19	55,5	0,6	0,01	-	0,0	10	-	-	-
035	100	9999	13	9	48,2	1,3	0,02	-	0,0	100	-	-	-
036	100	9999	4	30	56,6	1,6	0,02	-	0,0	10	-	-	-
042	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
048	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
050	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
052	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
095	100	9999	14	9	47,3	1,3	0,02	-	0,0	100	-	-	-
096	100	9999	13	9	48,2	1,3	0,02	-	0,0	100	-	-	-
101	813	3600	31	87	49,5	11,2	0,21	23,9	1,8	100	28	198	186
102	624	5400	44	32	27,2	4,7	0,11	13,1	0,0	100	5	120	114
103	37	1900	6	39	55,2	0,6	0,01	1,2	0,0	100	0	24	24
105	149	1900	11	86	87,1	3,6	0,05	6,3	1,6	100	0	66	60
106	67	1900	6	70	61,9	1,2	0,02	2,3	0,2	100	0	36	30
107	111	1900	16	44	47,9	1,5	0,03	3,2	0,0	100	0	42	42
108	1922	5400	53	81	29,1	15,5	0,42	40,3	0,0	100	30	312	300
109	370	3600	14	88	70,8	7,3	0,11	13,5	2,2	100	5	120	114
110	155	3600	25	21	39,3	1,7	0,03	4,0	0,0	100	0	54	48
111	94	2000	25	23	39,5	1,0	0,02	2,5	0,0	100	0	36	36
112	856	3600	32	89	50,7	12,1	0,22	25,5	2,2	100	29	204	198

Autonoom 2030 Ochtendspits



Signaal- groep	Int.	Cap.	Eff. groen	Verz. graad	Gem. verl. tijd	Delay	Gem. stops	Gem.max. wachtrij	Overf. queue	Opstel cap.	Verw. overschr.	Benod. opst.cap. P=5[%]	Benod. opst.cap. P=10[%]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[u]	[m]	[m]
005	451	3800	61	21	10,8	1,4	0,05	5,6	0,0	100	0	66	60
006	496	1900	39	71	28,8	4,0	0,11	10,2	0,0	100	1	102	90
007	391	3600	15	77	47,1	5,1	0,10	10,6	0,5	100	1	102	90
009	129	3600	6	63	48,9	1,8	0,03	3,5	0,0	100	0	48	42
010	237	1900	16	83	58,4	3,8	0,07	7,4	1,2	100	0	78	66
011	247	1800	18	81	53,3	3,7	0,07	7,3	0,9	100	0	78	72
011	247	1800	18	81	53,3	3,7	0,07	7,3	0,9	100	0	78	72
025	20	5000	5	8	48,3	0,3	0,01	-	0,0	100	-	-	-
026	40	5000	5	17	48,5	0,5	0,01	-	0,0	10	-	-	-
035	100	9999	13	8	41,2	1,1	0,02	-	0,0	100	-	-	-
036	100	9999	4	26	49,6	1,4	0,02	-	0,0	10	-	-	-
042	20	1800	4	29	49,6	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
048	20	1800	4	29	49,6	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
050	20	1800	4	29	49,6	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
052	20	1800	4	29	49,6	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
095	100	9999	14	8	40,3	1,1	0,02	-	0,0	100	-	-	-
096	100	9999	13	8	41,2	1,1	0,02	-	0,0	100	-	-	-
101	769	3600	81	28	3,7	0,8	0,06	5,3	0,0	100	0	60	54
102	1965	5400	44	88	30,4	16,6	0,46	39,5	1,2	100	33	306	288
103	32	1900	10	18	44,2	0,4	0,01	0,8	0,0	100	0	24	18
105	78	1900	6	72	58,2	1,3	0,02	2,4	0,3	100	0	36	30
106	73	1900	7	58	48,1	1,0	0,02	2,0	0,0	100	0	36	30
107	48	1900	15	18	40,1	0,5	0,01	1,2	0,0	100	0	24	24
108	624	5400	35	35	26,9	4,7	0,12	12,1	0,0	100	4	114	108
109	111	3600	4	82	78,8	2,4	0,04	4,2	1,1	100	0	48	42
110	384	3600	26	44	33,8	3,6	0,08	8,7	0,0	100	0	90	84
111	52	2000	27	10	30,2	0,4	0,01	1,1	0,0	100	0	24	24
112	1000	3600	33	89	42,0	11,7	0,26	25,2	2,2	100	32	204	192

Autonoom 2030 avondspits



Signaal- groep	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl. tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
005	700	3800	75	30	10,3	2,0	0,08	9,0	0,0	100	0	90	84
006	469	1900	33	90	60,1	7,8	0,13	15,5	2,6	100	12	138	132
007	480	3600	18	89	65,8	8,8	0,14	16,7	2,4	100	14	144	132
009	327	3600	15	73	51,9	4,7	0,08	9,9	0,2	100	1	96	90
010	220	1900	20	70	47,5	2,9	0,05	6,3	0,0	100	0	72	66
011	136	1800	13	70	53,1	2,0	0,03	4,2	0,1	100	0	54	48
011	136	1800	13	70	53,1	2,0	0,03	4,2	0,1	100	0	54	48
011	136	1800	13	70	53,1	2,0	0,03	4,2	0,1	100	0	54	48
025	20	5000	5	10	55,3	0,3	0,01	-	0,0	100	-	-	-
026	40	5000	6	16	54,6	0,6	0,01	-	0,0	10	-	-	-
035	100	9999	18	7	43,8	1,2	0,02	-	0,0	100	-	-	-
036	100	9999	4	30	56,6	1,6	0,02	-	0,0	10	-	-	-
042	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
048	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
050	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
052	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
095	100	9999	19	6	42,9	1,2	0,02	-	0,0	100	-	-	-
096	100	9999	18	7	43,8	1,2	0,02	-	0,0	100	-	-	-
101	792	3600	38	70	35,9	7,9	0,17	19,5	0,0	100	22	168	156
102	652	5400	41	35	29,6	5,4	0,12	14,3	0,0	100	8	132	120
103	36	1900	4	57	57,1	0,6	0,01	1,1	0,0	100	0	24	24
105	177	1900	13	86	82,5	4,1	0,06	7,2	1,7	100	0	78	72
106	67	1900	6	70	61,9	1,2	0,02	2,3	0,2	100	0	36	30
107	145	1900	17	54	47,9	1,9	0,03	4,2	0,0	100	0	54	48
108	1886	5400	57	74	25,4	13,3	0,38	36,8	0,0	100	30	288	276
109	385	3600	17	76	51,9	5,6	0,10	11,7	0,3	100	2	108	102
110	146	3600	30	16	35,2	1,4	0,03	3,6	0,0	100	0	48	42
111	101	2000	31	20	34,8	1,0	0,02	2,5	0,0	100	0	36	36
112	805	3600	30	89	52,9	11,8	0,21	24,6	2,4	100	29	198	186

Plansituatie 2030 ochtendspits

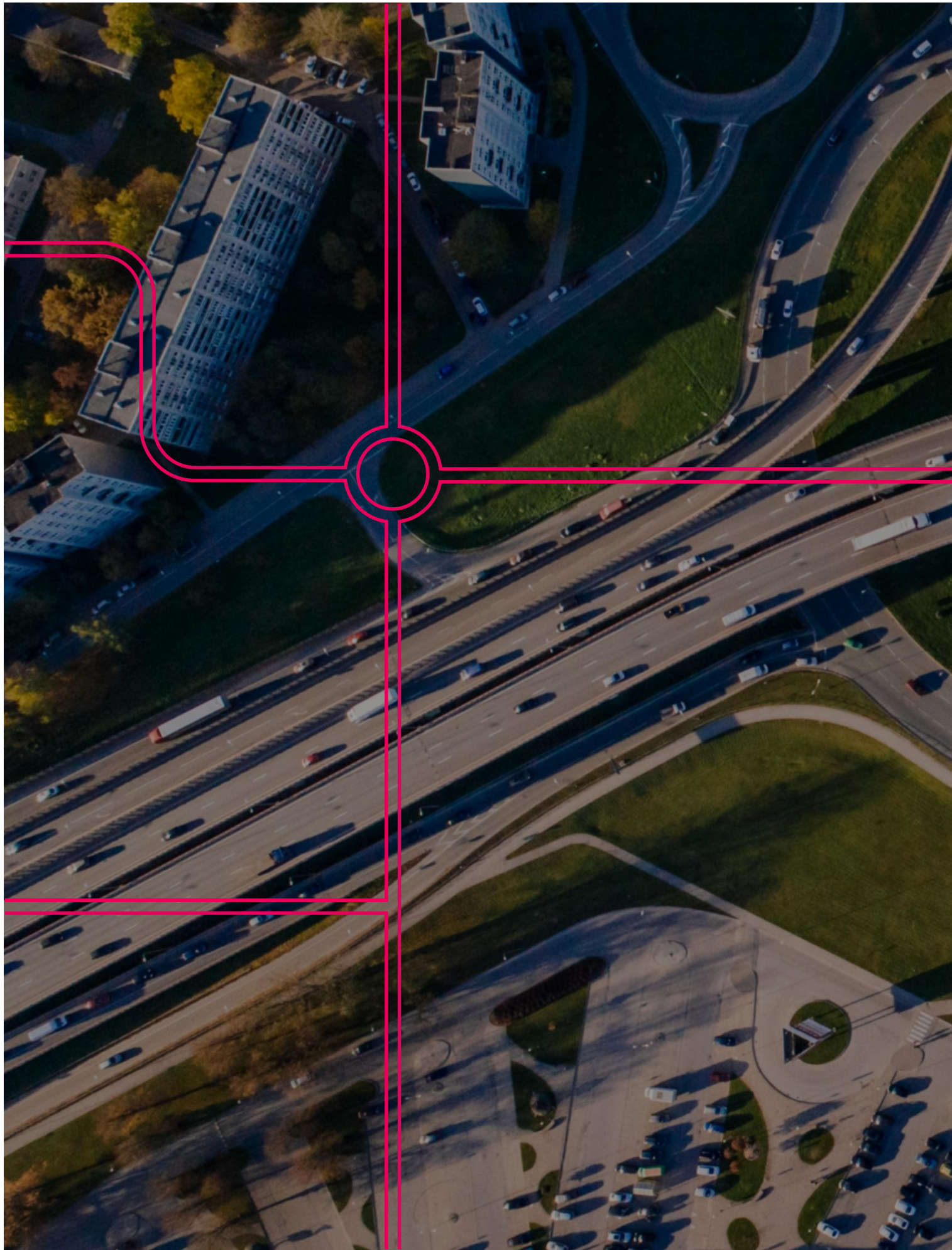


Signaal- groep	Int.	Cap.	Eff. groen	Verz. graad	Gem. verl. tijd	Delay	Gem. stops	Gem.max. wachtrij	Overf. queue	Opstel cap.	Verw. overschr.	Benod. opst.cap. P=5[%]	Benod. opst.cap. P=10[%]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[/u]	[m]	[m]
005	337	3800	74	14	10,0	0,9	0,04	4,3	0,0	100	0	54	48
006	581	1900	52	71	28,3	4,6	0,12	12,6	0,0	100	4	120	108
007	467	3600	19	83	56,1	7,3	0,12	14,9	1,1	100	9	132	126
009	125	3600	6	70	58,6	2,0	0,03	4,1	0,1	100	0	48	48
010	236	1900	17	88	81,4	5,3	0,08	9,5	2,3	100	0	90	84
011	238	1800	18	89	82,4	5,4	0,08	9,6	2,4	100	0	90	84
011	238	1800	18	89	82,4	5,4	0,08	9,6	2,4	100	0	90	84
025	20	5000	5	10	55,8	0,3	0,01	-	0,0	100	-	-	-
026	40	5000	5	19	56,1	0,6	0,01	-	0,0	10	-	-	-
035	100	9999	13	9	48,7	1,4	0,02	-	0,0	100	-	-	-
036	100	9999	4	30	57,1	1,6	0,02	-	0,0	10	-	-	-
042	20	1800	4	34	57,2	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
048	20	1800	4	34	57,2	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
050	20	1800	4	34	57,2	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
052	20	1800	4	34	57,2	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
095	100	9999	14	9	47,8	1,3	0,02	-	0,0	100	-	-	-
096	100	9999	13	9	48,7	1,4	0,02	-	0,0	100	-	-	-
101	755	3600	95	27	3,5	0,7	0,05	5,4	0,0	100	0	60	54
102	1958	5400	53	83	30,3	16,5	0,43	42,1	0,2	100	29	324	306
103	32	1900	11	18	50,9	0,5	0,01	1,0	0,0	100	0	24	18
105	78	1900	6	83	101,4	2,2	0,03	3,7	1,2	100	0	42	42
106	73	1900	8	58	54,9	1,1	0,02	2,3	0,0	100	0	36	30
107	48	1900	15	20	47,6	0,6	0,01	1,4	0,0	100	0	30	24
108	628	5400	39	36	31,4	5,5	0,12	14,3	0,0	100	8	132	120
109	98	3600	5	66	57,2	1,6	0,02	3,1	0,0	100	0	42	36
110	417	3600	35	40	34,6	4,0	0,08	10,2	0,0	100	1	102	90
111	52	2000	37	8	29,9	0,4	0,01	1,2	0,0	100	0	24	24
112	1018	3600	38	90	47,4	13,4	0,26	29,2	2,4	100	29	234	216

Plansituatie 2030 avondspits



Signaal- groep	Int.	Cap.	Eff. groen	Verz. graad	Gem. verl.tijd	Delay	Gem. stops	Gem.max. wachtrij	Overf. queue	Opstel cap.	Verw. overschr.	Benod. opst.cap. P=5[%]	Benod. opst.cap. P=10[%]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[/u]	[m]	[m]
005	669	3800	75	28	10,2	1,9	0,08	8,6	0,0	100	0	90	78
006	573	1900	41	88	49,1	7,8	0,15	16,8	2,1	100	15	144	138
007	522	3600	20	87	59,8	8,7	0,14	17,1	1,8	100	17	150	138
009	302	3600	12	84	66,3	5,6	0,08	10,6	1,3	100	1	102	90
010	215	1900	17	80	60,9	3,6	0,06	7,2	0,8	100	0	78	72
011	116	1800	9	86	98,9	3,2	0,04	5,3	1,7	100	0	60	54
011	116	1800	9	86	98,9	3,2	0,04	5,3	1,7	100	0	60	54
011	116	1800	9	86	98,9	3,2	0,04	5,3	1,7	100	0	60	54
025	20	5000	5	10	55,3	0,3	0,01	-	0,0	100	-	-	-
026	40	5000	6	16	54,6	0,6	0,01	-	0,0	10	-	-	-
035	100	9999	18	7	43,8	1,2	0,02	-	0,0	100	-	-	-
036	100	9999	4	30	56,6	1,6	0,02	-	0,0	10	-	-	-
042	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
048	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
050	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
052	20	1800	4	33	56,7	0,3	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
095	100	9999	14	9	47,3	1,3	0,02	-	0,0	100	-	-	-
096	100	9999	14	9	47,3	1,3	0,02	-	0,0	100	-	-	-
101	823	3600	38	72	36,3	8,3	0,18	20,4	0,0	100	24	174	162
102	659	5400	41	36	29,6	5,4	0,12	14,4	0,0	100	8	132	120
103	36	1900	4	57	57,1	0,6	0,01	1,1	0,0	100	0	24	24
105	169	1900	13	82	71,7	3,4	0,05	6,3	1,1	100	0	66	60
106	65	1900	6	68	57,7	1,0	0,02	2,1	0,0	100	0	36	30
107	135	1900	17	50	47,6	1,8	0,03	3,9	0,0	100	0	48	42
108	1888	5400	57	74	25,4	13,3	0,38	36,9	0,0	100	30	288	276
109	435	3600	17	85	61,0	7,4	0,12	14,5	1,5	100	10	132	126
110	154	3600	30	17	35,3	1,5	0,03	3,8	0,0	100	0	48	42
111	101	2000	31	20	34,8	1,0	0,02	2,5	0,0	100	0	36	36
112	777	3600	30	86	49,2	10,6	0,20	22,8	1,5	100	28	192	180



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
The Netherlands

Postbus 161
7400 AD Deventer
The Netherlands

+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