

**gemeente Rotterdam en
Havenbedrijf Rotterdam**



Mobiliteitsanalyses

M4H

verkeerseffecten per
variant

Omdat we ons verplaatsen



adviseurs
mobiliteit
**Goudappel
Coffeng**

gemeente Rotterdam en Havenbedrijf Rotterdam

Mobiliteitsanalyses M4H

verkeerseffecten per variant

Datum	26 maart 2026
Kenmerk	023512.20260326.R1.01
Originele versie	015105.20230505.R1.01 - 5 mei 2023
Eerste versie	13 december 2019 (kenmerk: 004885.20191122.R1.05)

Documentatiepagina

Opdrachtgever(s)	gemeente Rotterdam en Havenbedrijf Rotterdam
Titel rapport	Mobiliteitsanalyses M4H verkeerseffecten per variant
Kenmerk	023512.20260326.R1.01 (eerdere versies onder kenmerken: 015105.23030505.R1.01,007582.20200914.R1.01 en 004885.20191122.R1.05)
Datum publicatie	26 maart 2026
Projectteam Goudappel Coffeng	Jeroen Loijen, Chris Bartman, Christiaan Kwantes, Aukje van de Reijt, Simon Bleijenberg, Sander Schoorlemmer, Frans de Vries

Inhoud	Pagina
1 Introductie	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Achtergrond	2
1.3 Methode en leeswijzer	2
2 Methode	4
2.1 Stap 1: Mobiliteitsconcepten omzetten in varianten	4
2.2 Stap 2: Mobiliteitsstrategietool	6
2.3 Stap 3: verkeersgeneratie uit tool in model	6
3 Mobiliteitsstrategie- tool	7
3.1 Uitgangspunten mobiliteitsstrategietool	7
3.2 Uitkomsten mobiliteitsstrategietool	12
3.3 Conclusie	15
4 Modelanalyses	16
4.1 Uitgangspunten	16
4.1.1 Korte omschrijving verkeersmodel	16
4.1.2 Studiegebied	16
4.1.3 Uitgangspunten 2016	17
4.1.4 Uitgangspunten 2030 autonoom	17
4.1.5 Uitgangspunten varianten	18
4.2 Modelleren varianten	21
4.3 Resultaten	22
5 Conclusie	28
Bijlage 1 Bronnen en aannames mobiliteits-strategietool	1
<i>Onderbouwing van het effect van autodelen</i>	2
Bijlage 2 Vulling per modelzone	1
Bijlage 3 Verschilplots varianten t.o.v. autonome situatie	1
Bijlage 1 Bronnen en aannames mobiliteitsstrategietool	
Bijlage 2 Vulling per modelzone	
Bijlage 3 Verschilplots varianten t.o.v. autonome situatie	

1

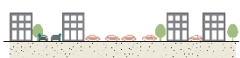
Introductie

Herziening 2026

Dit rapport is een herziene versie van het rapport 015105.20230311.R2.01 uit 2023. In dit herziene rapport zijn een aantal zaken verduidelijkt en zijn een aantal tekstuele omissies hersteld. De aanpassingen en verduidelijkingen hebben vooral te maken met de beschrijving van de invoer van het verkeersmodel. Zo is de invoer van het nieuwe programma nu uitgesplitst naar deelgebied, en is per deelgebied duidelijker omschreven hoe omgegaan is met bestaand en autonoom programma. Ook zijn bepaalde berekeningen beter navolgbaar gemaakt. Het gaat nadrukkelijk om tekstuele aanpassingen over de invoer van het verkeersmodel. De invoer, parameters en uitkomsten van het verkeersmodel zijn niet gewijzigd. Conclusies over ritgeneratie, kruispuntbelastingen etc. zijn dus ook niet anders dan in de oorspronkelijke rapporten.

1.1 Aanleiding

De gemeente en het Havenbedrijf Rotterdam gaan het Merwe-Vierhavensgebied (M4H) herontwikkelen. Deze herontwikkeling kenmerkt zich onder andere door duurzame mobiliteitsconcepten (bijvoorbeeld deelmobiliteit en zelfrijdend OV). Deze concepten zijn door de gemeente en het Havenbedrijf Rotterdam vastgelegd in het Ruimtelijk Raamwerk. U heeft Goudappel Coffeng gevraagd om de verkeerseffecten te berekenen van de verschillende duurzame mobiliteitsconcepten. Samen met de gemeente en het Havenbedrijf Rotterdam hebben we de mobiliteitsconcepten ondergebracht in vijf varianten. Met deze varianten hebben we een bandbreedte van effecten in kaart gebracht. Deze bandbreedte van effecten is in het vervolgtraject van belang. We hebben de volgende varianten gehanteerd in deze studie:

Variant	Programma	Ambitie
	a	niveau
1 	Laag	S
2 	Hoog	S

3		Laag	M
4		Hoog	M
5		Hoog	L

Tabel 1.1 De vijf varianten onderverdeeld naar programma en ambitieniveau

In de eerste twee varianten wordt gewerkt met een laag ambitieniveau voor wat betreft inzet op mobiliteitstransitie (ambitieniveau S). In variant 1 wordt dit ambitieniveau S gecombineerd met een laag ruimtelijk programma en in variant 2 met een hoog ruimtelijk programma. In de varianten 3 en 4 houden we met respectievelijk een laag en hoog ruimtelijk programma rekening met extra inzet op mobiliteitsinnovaties als deelmobiliteit en mobiliteitshubs (ambitieniveau M) waarmee het autogebruik lager zal zijn dan bij ambitieniveau S. In variant 5 houden we rekening met een ambitieuze inzet op deze mobiliteitsinnovaties en op Mobility as a Service (ambitieniveau L), gecombineerd met een hoog ruimtelijk programma. Voor deze vijf varianten voeren we berekeningen uit met het verkeersmodel en berekenen we onder meer het aantal ritten per modaliteit en de effecten daarvan op het netwerk.

Voor het vervolgtraject zijn de resultaten van deze studie geschikt om de milieueffecten in kaart te brengen. Daarnaast is het noodzakelijk de mobiliteitsconcepten op het gebied van haalbaarheid verder uit te werken.

1.2 Achtergrond

De gemeente en het havenbedrijf Rotterdam hebben in het Ruimtelijk Raamwerk de volgende mobiliteitsambities beschreven:

- M4H maakt het mogelijk om te kiezen voor duurzame mobiliteit;
- Goede ordening van auto- en vrachtverkeer ten opzichte van langzaam verkeer;
- Een fijnmazig netwerk voor de fiets en voetganger, zowel binnen het gebied als vanuit het gebied naar de omgeving;
- Collectieve (smart) vervoersystemen zoals deelfietsen, vervoer over water en first-lastmile oplossingen die Schiedam Centrum en Marconiplein verbinden met M4H;
- Geen straatparkeren, maar realisatie van hubs. Hierbij wordt nadrukkelijk gesproken over bovengrondse gebouwde parkeervoorzieningen met aanvullende voorzieningen, waardoor collectief gebruik meer voor de hand ligt en waardoor de bebouwing ook flexibel en dus toekomstbestendig is.

1.3 Methode en leeswijzer

In deze rapportage lichten we toe hoe we de verkeerseffecten in de M4H hebben berekend. In **hoofdstuk 2** lichten we de methode op hoofdlijnen toe. We hebben allereerst gebruik gemaakt van verschillende uitgangspunten op het gebied van mobiliteit. Deze hebben we opgesteld op basis van onze ervaring in vergelijkbare locaties en in overleg met de gemeente en het Havenbedrijf Rotterdam. Voorbeelden van vergelijkbare studies zijn het Hamerkwartier in Amsterdam of de ontwikkeling van Schieoevers in Delft. Vervolgens hebben we deze uitgangspunten vertaald naar input

voor een tool. Met deze mobiliteitsstrategietool hebben we per variant de parkeerbehoefte en verkeersgeneratie berekend. In **hoofdstuk 3** lichten we deze stap uitgebreid toe. De resultaten uit deze stap zijn input voor de verkeersmodelanalyse. In **hoofdstuk 4** behandelen we de resultaten van de verkeersmodelanalyse. In **hoofdstuk 5** vatten we de resultaten samen.

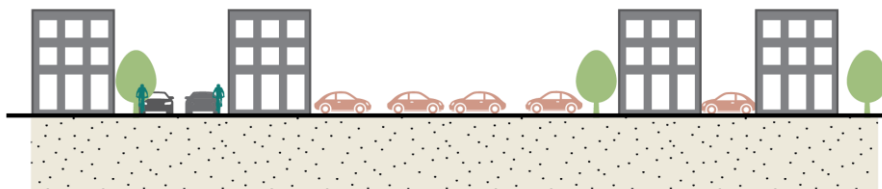
2

Methode

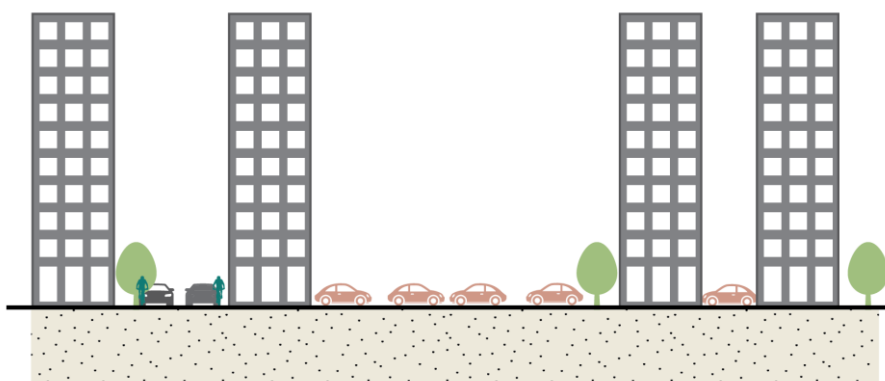
In dit hoofdstuk lichten we onze methode van dit project toe. We beginnen met het opstellen van vijf varianten (stap 1). Vervolgens berekenen we op basis van een aantal uitgangspunten de parkeerbehoefte en ritgeneratie per variant (stap 2). Deze ritgeneratie gebruiken we om met het verkeersmodel de effecten van de vijf varianten te berekenen (stap 3).

2.1 Stap 1: Mobiliteitsconcepten omzetten in varianten

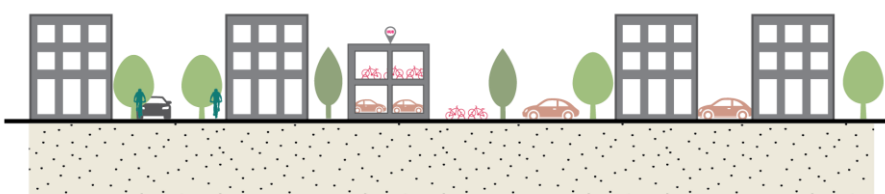
We hebben de mobiliteitsconcepten en het ruimtelijk programma omgezet in vijf varianten. Variant 1 is de business as usual variant, met een laag programma en een lage ambitie (S) voor wat betreft mobiliteitstransitie. Variant 2 is dezelfde business as usual variant (ambitieniveau S), maar dan met een hoog ruimtelijk programma. Variant 3 kent een laag programma en een ambitieuze ambitie (M) voor wat betreft de inzet op mobiliteitsinnovaties, openbaar vervoer, fiets en deelmobiliteit waardoor het autogebruik afneemt. Variant 4 kent dezelfde ambitie, maar daarvoor hebben we een hoog programma gehanteerd. Variant 5 bestaat uit een hoog programma en een nog hogere ambitie (L) in het realiseren van een mobiliteitstransitie.



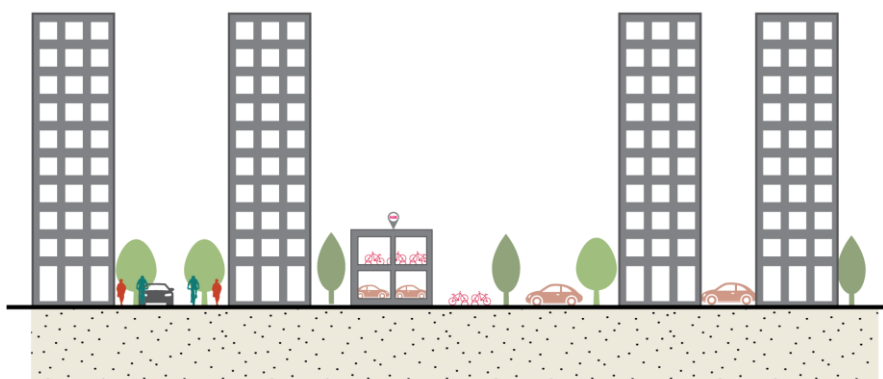
Figuur 2.1 Variant 1 met laag programma en normale mobiliteitsstrategie (S)



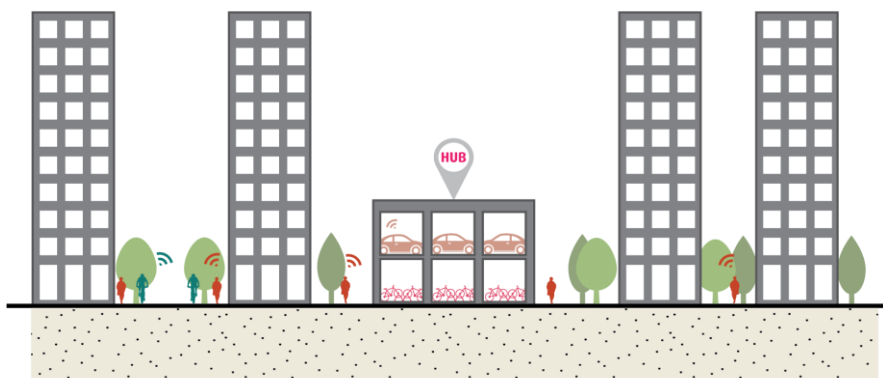
Figuur 2.2 Variant 2 met hoog programma en normale mobiliteitsstrategie (S)



Figuur 2.3 Variant 3 met laag programma en ambitieuze mobiliteitsstrategie (M)



Figuur 2.4 Variant 4 met hoog programma en ambitieuze mobiliteitsstrategie (M)



Figuur 2.5 Variant 5 met hoog programma en zeer ambitieuze mobiliteitsstrategie (L)

2.2 Stap 2: Mobiliteitsstrategietool

Voor de vertaling van de varianten naar verkeerseffecten (aantal ritten en modal split) hebben we gebruik gemaakt van de door Goudappel Coffeng ontwikkelde mobiliteitsstrategietool. In een werksessie met vertegenwoordiging vanuit de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam hebben we de input en uitgangspunten voor deze tool bepaald. Denk daarbij aan de omvang van het ruimtelijk programma en te hanteren reductiefactoren voor benodigde autoparkeerplaatsen per ambitieniveau. De tool berekent vervolgens op basis van onder meer het gemeentelijk parkeerbeleid, relevante CROW-kencijfers en ervaringscijfers over het gebruik van deelmobiliteit wat de verwachte verkeersgeneratie en modal split per deelgebied en per variant is. In het volgende hoofdstuk lichten we de gehanteerde uitgangspunten en de resultaten van de tool nader toe.

2.3 Stap 3: verkeersgeneratie uit tool in model

In de laatste stap vertalen we de uitkomsten uit de tool naar het verkeersmodel. Omdat het verkeersmodel in principe niet direct rekening houdt met mobiliteitsbeleid dat leidt tot lager autogebruik dan gemiddeld, inzet op deelmobiliteit etc. passen we de autoverkeersgeneratie per deelgebied in het model dusdanig aan dat dit aansluit op de uitkomsten van de mobiliteitsstrategietool. Op die manier kunnen we met het verkeersmodel toch de effecten berekenen van de ontwikkelingen in de M4H plus de effecten van een ambitieus mobiliteitsbeleid. De resultaten van deze verkeersmodelberekeningen zijn beschreven in hoofdstuk 4.

3

Mobiliteitsstrategie- tool

In dit hoofdstuk behandelen we de tweede stap uit het project, het berekenen van de mobiliteitseffecten van de ontwikkelingen in de M4H per variant met behulp van de mobiliteitsstrategietool. De tool is een door onszelf ontwikkeld rekeninstrument, dat de effecten op mobiliteit en parkeren in stedelijke ontwikkelingsvraagstukken inzichtelijk maakt. De input van de tool bestaat uit CROW-kencijfers, gemeentelijk parkeerbeleid, keuzes voor parkeernormen per parkeerdoelgroep, keuzes rondom deelmobiliteitsoplossingen, keuzes rondom parkeren op afstand en keuzes rondom dubbelgebruik van parkeercapaciteit. De output van tool bestaat uit parkeerbalansen voor maatgevende momenten in de week en de verkeersgeneratie (spitsen en etmaal).

3.1 Uitgangspunten mobiliteitsstrategietool

We hebben de in deze paragraaf genoemde uitgangspunten gezamenlijk met de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam vastgesteld en gebaseerd op:

- De Beleidsregeling Parkeernormen auto en fiets gemeente Rotterdam 2018 (vastgesteld op 1 februari 2018);
- het Ruimtelijk Raamwerk;
- onze eerdere studie naar mobiliteit in het M4H (ons kenmerk: RTD 312) ;
- vergelijkbare projecten, waaronder Schieoevers Delft en Merwedekanaalzone Utrecht.

Om de parkeerbehoefte te berekenen, starten we met de parkeernormen uit het vigerende beleid. Hiervoor zijn de Rotterdamse parkeernormen Zone B (Stadswijken) toegepast. Voor de woningen in de Merwehavens zijn de normen voor woningen >120m² toegepast (1,2), voor woningen in de andere deelgebieden is uitgegaan van woningen 85-120m² (1,0). Voor voorzieningen zijn de normen voor detailhandel toegepast (2,5 per 100m²) en voor de werkfuncties de normen voor kantoren (1,0 per 100m²). Samen met de opdrachtgever hebben we daarna keuzes gemaakt over reductie van de parkeernorm. De keuzes variëren per variant en per deelgebied. Dat laatste heeft bijvoorbeeld te maken met de afstand van het deelgebied tot het Marconiplein. Hoe dichterbij het Marconiplein hoe hoger het OV-gebruik zal zijn. In deze paragraaf lichten we de gekozen uitgangspunten nader toe. Een overzicht van de gehanteerde bronnen om tot deze uitgangspunten te komen is opgenomen in bijlage 1 van deze rapportage.

Norm bezoekersparkeren

Voor bezoekers van woningen is voor alle deelgebieden in de varianten 1, 2, 3 en 4 een parkeernorm van 0,1 parkeerplaats per woning gehanteerd (exclusief overige vrijstellingen en reductiefactoren). In variant 5 (de meest ambitieuze variant) is deze norm op 0 gezet. In het Galileipark is deze parkeernorm niet van toepassing, omdat er geen woningen in dat deelgebied gepland zijn.

Functieprogramma

Voor alle deelgebieden is in de varianten 1 en 3 uitgegaan van een laag functieprogramma. In de varianten 2, 4 en 5 is uitgegaan van een hoog functieprogramma. De gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf hebben de vulling per deelgebied voor het lage en hoge programma als uitgangspunt meegegeven.

Reductie parkeervraag door fietsmaatregelen

De Rotterdamse parkeernormen bieden de mogelijkheid een reductie op de parkeernorm toe te passen wanneer fietsmaatregelen worden genomen. In deze studie gaan we er vanuit dat een reductie van 10% ten gevolge van fietsmaatregelen voor zowel bewoners, bezoekers als werknemers kan worden toegepast in alle deelgebieden bij de ambities M en L. Dat betekent dat deze factor wordt toegepast in de varianten 3, 4 en 5. In varianten 1 en 2 wordt deze reductie niet toegepast.

Reductie parkeervraag door nabijheid OV.

De Rotterdamse parkeernormen bieden eveneens de mogelijkheid om reductie van de parkeernorm toe te passen indien OV in de nabijheid beschikbaar is. Gezien de nabijheid van metrostation Marconiplein is in het Marconikwartier in alle varianten met een reductie van 30% op de parkeervraag voor zowel bewoners, bezoekers als werknemers gerekend. De andere deelgebieden zijn verder van de metrohalte afgelegen of zijn aangewezen op de tramverbindingen aan de rand van de Merwevierhavens. Er zullen maatregelen genomen moeten worden (zoals verbeterde toegankelijkheid van/naar Marconiplein of het overige OV vanuit de deelgebieden) om het OV ook vanuit de andere deelgebieden aantrekkelijk te maken. Daarom is voor de andere drie deelgebieden een reductiefactor van 20% voor bewoners, bezoekers en werknemers toegepast en enkel in de ambitievarianten M en L: dus in de varianten 3, 4 en 5. In varianten 1 en 2 is geen reductie gerekend ten gevolge van OV-maatregelen in de andere deelgebieden dan het Marconikwartier.

Reductie parkeervraag door deelauto's

De parkeervraag kan verder gereduceerd worden door in te zetten op het gebruik van deelauto's. Ook dit is als potentiële reductiefactor opgenomen in de Rotterdamse parkeernormen. Uitgangspunt in deze studie is dat dit enkel van toepassing is voor bewoners en niet voor bezoekers en werknemers. In alle deelgebieden is een reductie van 20% ten gevolge van deelauto's toegepast op de parkeernormen in de ambitievarianten M en L: dus in varianten 3, 4 en 5.

Reductie parkeervraag door MaaS

De parkeervraag kan op basis van de Rotterdamse parkeernormen nog verder worden teruggebracht door in te zetten op Mobility as a Service. Uitgangspunt in deze studie is dat hier in enige vorm gebruik van zal worden gemaakt in het ambitievariant L (variant 5 dus). Dit kunnen mobiliteitsinnovaties of bepaalde mobiliteitsarrangementsvormen zijn die het gebruik van alternatieven voor de auto aantrekkelijker maken. Er is gerekend met een reductie van 20% van de parkeervraag voor bewoners, bezoekers en werknemers in alle deelgebieden in variant 5.

Dubbelgebruik

Tot slot zijn aannames gedaan over dubbelgebruik van parkeerplaatsen voor woonfuncties en voor werkfuncties. Dat wil zeggen dat deze parkeerplaatsen niet exclusief voor de betreffende woning of het bedrijf/kantoor beschikbaar zijn, maar door meerdere functies gebruikt kunnen worden. Dat betekent dus ook dat deze parkeerplaatsen niet op eigen terrein zijn gelegen (ofwel het terrein moet zijn opengesteld voor gebruik door anderen). Uitgangspunt voor alle deelgebieden is dat in varianten 1 en 2 (ambitieniveau S) sprake is van 50% van de parkeerplaatsen van zowel woningen als werkfuncties dubbelgebruikt worden. In de varianten 3 en 4 (ambitieniveau M) geldt dit voor alle parkeerplaatsen. In variant 5 (L) eveneens en daarbij is bovendien uitgangspunt dat dit dubbelgebruik over de grenzen van de deelgebieden heen georganiseerd kan worden (doordat het parkeren meer geclusterd/gecentraliseerd plaatsvindt bijvoorbeeld).

Percentage parkeren in HUB

Voor iedere variant en deelgebied is ingeschat welk aandeel van de uiteindelijke parkeervraag (na toepassing van de hierboven genoemde reductiefactoren) opgelost wordt in een voorziening op afstand (dus niet direct bij de woning of werkvoorziening, bijvoorbeeld gecentraliseerd in een HUB). Als uitgangspunt is gekozen dat in ambitievarianten S (varianten 1 en 2) geen parkeren op afstand plaatsvindt, in varianten M (3 en 4) 50% van de parkeervraag op afstand wordt opgelost en in variant L (5) wordt alle parkeervraag op afstand opgevangen. Dit geldt voor alle deelgebieden. Alleen in het Galileipark is vanwege de werkvoorzieningen daar gekozen voor een iets andere verdeling: 0% in varianten S (1 en 2), 25% in varianten M (3 en 4) en 75% in variant L (5).

De hiervoor beschreven uitgangspunten zijn per deelgebied samengevat in de tabellen op de volgende pagina's. Deze uitgangspunten zijn hetzelfde voor het Keilekwartier en het Merwekwartier, dus deze hebben dezelfde tabel.

Marconikwartier

Parkeeroplossingen per variant	Variant 1: 'Business As Usual en laag programma'	Variant 2: 'Business as usual en hoog programma'	Variant 3: 'Ambitie laag'	Variant 4: 'Ambitie hoog'	Variant 5: 'Ambitie plus'
norm bezoekersparkeren [exclusief vrijstellingen]	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00
programma 'hoog' of 'laag'	laag	hoog	laag	hoog	hoog
Reductie parkeervraag door fietsmaatregelen	0%	0%	10%	10%	10%
Reductie parkeervraag door nabijheid OV	30%	30%	30%	30%	30%
Reductie parkeervraag door deelauto's	0%	0%	20%	20%	20%
Reductie parkeervraag door MaaS	0%	0%	0%	0%	20%
percentage dubbelgebruik woonfuncties	50%	50%	100%	100%	100%
percentage dubbelgebruik werkfuncties	50%	50%	100%	100%	100%
Percentage resterende parkeervraag in HUB	0%	0%	50%	50%	100%

Galileipark

Parkeeroplossingen per variant	Variant 1: 'Business As Usual en laag programma'	Variant 2: 'Business as usual en hoog programma'	Variant 3: 'Ambitie laag'	Variant 4: 'Ambitie hoog'	Variant 5: 'Ambitie plus'
norm bezoekersparkeren [exclusief vrijstellingen]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
programma 'hoog' of 'laag'	laag	hoog	laag	hoog	hoog
Reductie parkeervraag door fietsmaatregelen	0%	0%	10%	10%	10%
Reductie parkeervraag door nabijheid OV	0%	0%	20%	20%	20%
Reductie parkeervraag door deelauto's	0%	0%	0%	0%	0%
Reductie parkeervraag door MaaS	0%	0%	0%	0%	20%
percentage dubbelgebruik woonfuncties	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Percentage dubbelgebruik werkfuncties	50%	50%	100%	100%	100%
Percentage resterende parkeervraag in HUB	0%	0%	25%	25%	75%

NB. In het Galileipark zijn geen woningen in het programma opgenomen. Vandaar dat geen reductiefactoren voor bezoekers van woningen, voor deelauto's en voor dubbelgebruik bij woonfuncties zijn toegepast.

Keilekwartier en Merwekwartier

Parkeeroplossingen per variant	Variant 1: 'Business As Usual en laag programma'	Variant 2: 'Business as usual en hoog programma'	Variant 3: 'Ambitie laag'	Variant 4: 'Ambitie hoog'	Variant 5: 'Ambitie plus'
norm bezoekersparkeren [exclusief vrijstellingen]	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00
programma 'hoog' of 'laag'	laag	hoog	laag	hoog	hoog
Reductie parkeervraag door fietsmaatregelen	0%	0%	10%	10%	10%
Reductie parkeervraag door nabijheid OV*	0%	0%	20%	20%	20%
Reductie parkeervraag door deelauto's	0%	0%	20%	20%	20%
Reductie parkeervraag door MaaS	0%	0%	0%	0%	20%
percentage dubbelgebruik woonfuncties	50%	50%	100%	100%	100%
percentage dubbelgebruik werkfuncties	50%	50%	100%	100%	100%
Percentage resterende parkeervraag in HUB	0%	0%	50%	50%	100%

Naast deze specifieke uitgangspunten per deelgebied is nog een aantal generieke uitgangspunten die voor alle deelgebieden gelden gehanteerd.

Toename verkeersgeneratie door service en logistiek

We doen de aanname dat de hoeveelheid service en logistiek (denk aan pakket- en bezorgdiensten) toeneemt bij een reductie van het autogebruik. Service en logistiek is een beperkt onderdeel van de verkeersgeneratie die op basis van kentallen wordt berekend. Aanname is dat deze verkeersgeneratie in de varianten M (3 en 4) met 25% toeneemt en in variant L (5) met 50%. In alle deelgebieden.

Vraaguitval verkeersgeneratie door parkeren op afstand

Uitgangspunt voor de verkeersgeneratie is dat het aantal verkeersbewegingen met 25% afneemt voor de parkeerplaatsen die op afstand (in bijvoorbeeld een HUB) zijn ondergebracht. Het is daarmee immers minder aantrekkelijk geworden om gebruik te maken van de auto wat zijn effect op de verkeersgeneratie zal hebben.

Gebruik deelauto's

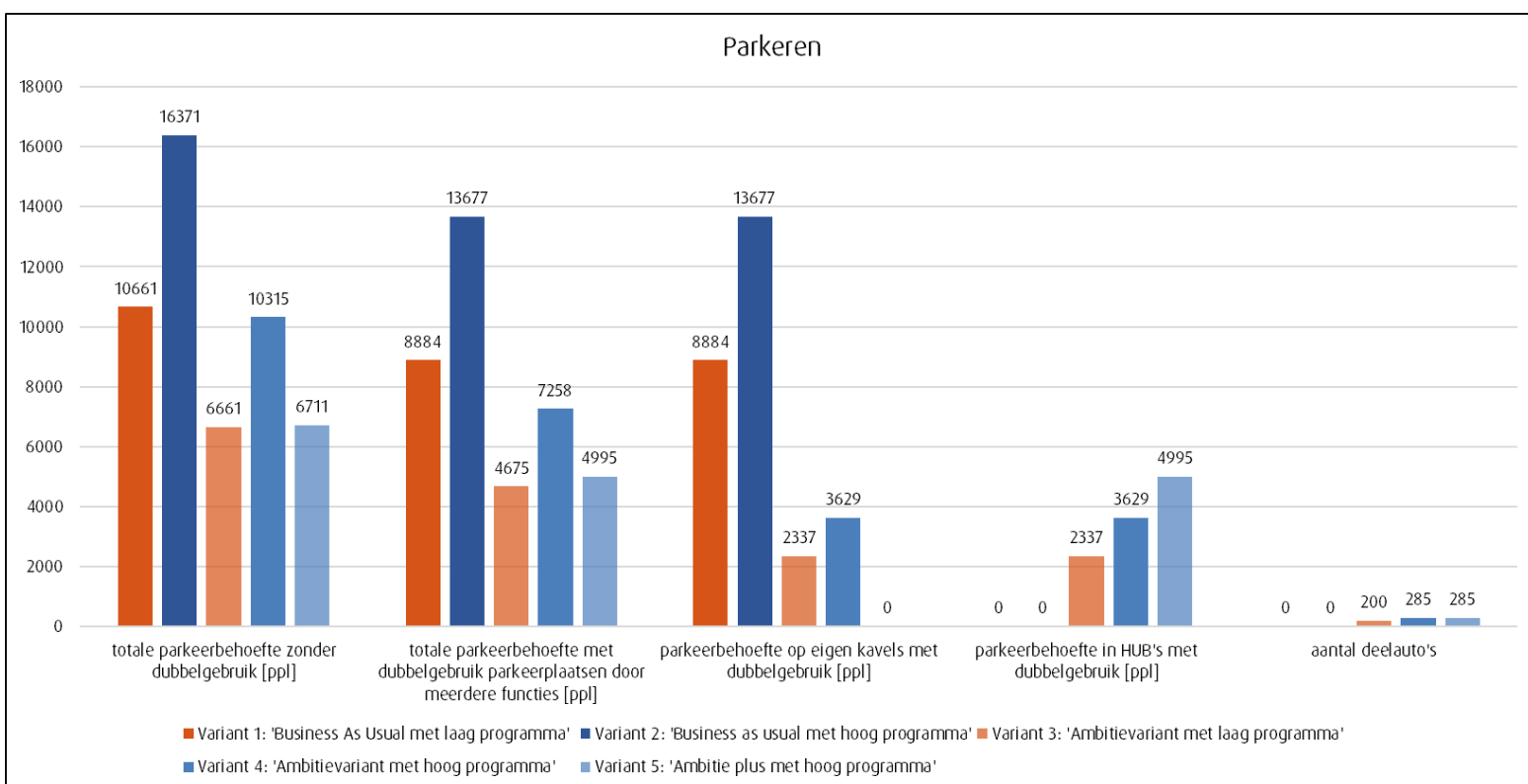
Voor de bepaling van het benodigde aantal deelauto's per variant en per deelgebied is aangenomen dat 1 deelauto 5 reguliere auto's kan vervangen. Op basis van de eerder genoemde reductiefactor voor deelmobiliteit is met dit uitgangspunt per deelgebied en per variant bepaald hoeveel deelauto's moeten worden ingezet om de reductie in parkeervraag op te vangen. Daarnaast is voor wat betreft de verkeersgeneratie als uitgangspunt gehanteerd dat een deelauto 2x zoveel ritten maakt als een 'reguliere' auto.

3.2 Uitkomsten mobiliteitsstrategietool

Met de uitgangspunten voor programma, parkeernormeringen en verkeersgeneratie hebben we berekend hoeveel parkeerplaatsen nodig zijn en tot welke verkeersgeneratie dit leidt. De totaaloverzichten hiervan zijn gepresenteerd in de hierna getoonde grafieken.

Parkeren

In figuur 3.1 zijn de effecten op het benodigde aantal parkeerplaatsen zichtbaar. In de eerste reeks grafieken is de totale parkeerbehoefte in de M4H per variant zichtbaar wanneer geen rekening wordt gehouden met dubbelgebruik van parkeerplaatsen. De varianten met laag programma zijn in rode tinten weergegeven, de varianten met hoog programma in blauwe tinten. In de figuur zien we dat in variant 2 het hoogste aantal parkeerplaatsen nodig is (16.371 in totaal). Daarin is namelijk sprake van een hoog ruimtelijke programma en alleen in het Marconikwartier is een reductie op de parkeernormen toegepast vanwege de nabijheid van OV. Ondanks het lage programma wordt variant 2 gevolgd door variant 1 (met 10.661 parkeerplaatsen) waarbij ook alleen in het Marconikwartier een reductie op de parkeernormen is toegepast vanwege de nabijheid van OV. In de M-ambitievarianten worden meer reductiefactoren toegepast, zoals in de vorige paragraaf toegelicht. Daardoor neemt in variant 3 het totaal aantal benodigde parkeerplaatsen (zonder dubbelgebruik) af van 10.661 parkeerplaatsen naar 6.661 parkeerplaatsen. Voor variant 4 worden dezelfde reductiefactoren toegepast (voor variant 4 geldt net als variant 3 ambitie M), echter geldt daarvoor het hoge functioneel programma. Daardoor is het aantal benodigde parkeerplaatsen hoger dan in variant 3. Het aantal parkeerplaatsen in variant 4 is 10.315 wanneer geen rekening wordt gehouden met dubbelgebruik. In variant 5 is sprake van de hoogste ambitie (L) met nog hogere reductiefactoren voor parkeerplaatsen dan in varianten 3 en 4. Daardoor neemt bij hetzelfde hoge programma het aantal parkeerplaatsen in variant 5 weer af ten opzichte van 4.



Figuur 3.1 Parkeerbehoefte per variant

In de tweede grafiek in figuur 3.1 is de totale parkeerbehoefte in de M4H per variant te zien wanneer rekening wordt gehouden met dubbelgebruik zoals toegelicht in de uitgangspunten in de vorige paragraaf. Dat betekent dat (een deel van) de parkeerplaatsen niet is toegewezen aan een woning of werkfunctie, maar door meerdere

functies gebruikt kan worden. Bijvoorbeeld eenzelfde parkeerplaats die overdag door werknemers van een bedrijf gebruikt kan worden en 's avonds door bewoners. Op die manier zijn minder parkeerplaatsen nodig. Aangezien in de uitgangspunten ervoor is gekozen om bij de M- en L-ambitie (varianten 3, 4 en 5) een hogere mate van dubbelgebruik toe te passen dan bij de S-ambitie (varianten 1 en 2) is in figuur 3.1 te zien dat de hoeveelheid parkeerplaatsen in de varianten 3, 4 en 5 sterker afnamen ten opzichte van de berekende aantallen zonder dubbelgebruik dan in varianten 1 en 2.

In de derde en vierde grafiek is de verdeling per variant weergegeven tussen het aantal parkeerplaatsen dat op of in de directe omgeving van de betreffende functie gerealiseerd kan worden (weergegeven in de derde reeks grafieken) en het aantal parkeerplaatsen dat op afstand, bijvoorbeeld in een HUB, gerealiseerd kan worden (in de vierde reeks grafieken). Daarin is te zien dat in varianten 1 en 2 (ambitie S) alle parkeerplaatsen bij de betreffende functies gerealiseerd worden, in variant 5 (ambitie L) juist alle parkeerplaatsen op afstand en in de varianten 3 en 4 is dit verdeeld.

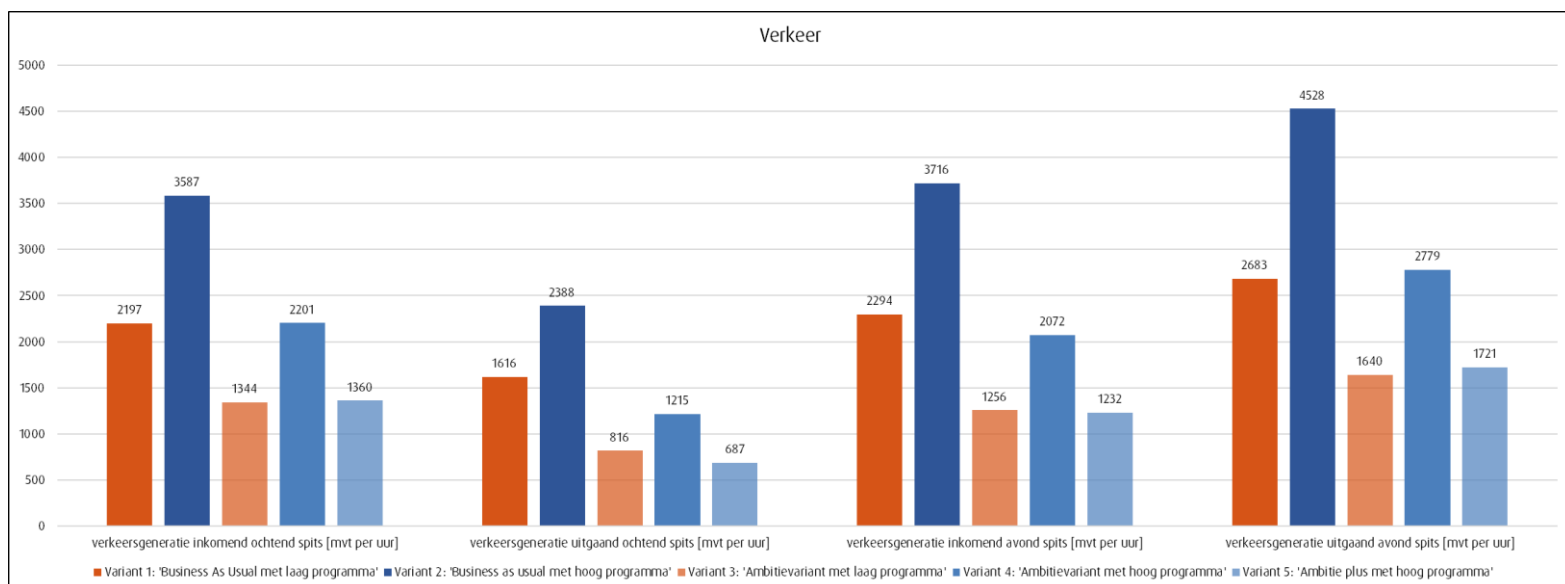
Tot slot is in de vijfde reeks grafieken van figuur 3.1 het aantal benodigde deelauto's per variant weergegeven. Dit aantal hangt samen met de aanname hoeveel procent van de parkeervraag kan worden gereduceerd door in te zetten op deelauto's. Conform het uitgangspunt (zoals toegelicht in de vorige paragraaf) dat 1 op de 5 reguliere auto's kan worden vervangen door een deelauto, hebben we berekend hoeveel deelauto's moeten worden ingezet om de reductie van reguliere auto's op te vangen. Deze reductie staat bij ambitie S (varianten 1 en 2) op 0, dus zijn 0 deelauto's nodig. In ambitie M en L is voor een reductie van 20% van de parkeervraag gekozen. Omdat het programma van varianten 4 en 5 hoog is en van variant 3 laag, is het aantal benodigde deelauto's in variant 3 lager dan dat in varianten 4 en 5.

Ritgeneratie

De verkeersgeneratie is in de mobiliteitsstrategietool in de basis gebaseerd op de verhouding tussen de parkeernorm en norm voor verkeersgeneratie zoals opgenomen in de CROW richtlijnen. We hanteren de gemiddelde verkeersgeneratie per berekende parkeerplaats. Deze verhouding verschilt per functie, stedelijkheidsklasse en gebiedstype. Vervolgens zijn daarover nog de correcties op verkeersgeneratie doorgevoerd zoals in paragraaf 3.1 beschreven. In bijlage 1 onder het kopje 'CROW' is een specifieke toelichting opgenomen over de wijze hoe de verkeersgeneratie met de mobiliteitsstrategietool is berekend.

In de grafieken in figuur 3.2 op de volgende pagina zijn de berekende effecten op de verkeersgeneratie voor de gehele M4H weergegeven. Daarin is onderscheid gemaakt tussen ochtendspits en avondspits. En tussen inkomend verkeer en uitgaand verkeer. Qua hoeveelheid verkeer per variant zien we logischerwijs parallellen met de hiervoor toegelichte benodigde hoeveelheid parkeerplaatsen per variant. Variant 3 genereert minder verkeer dan variant 1 vanwege een hoger ambitieniveau (met hogere reductiefactoren voor autoverkeer). Variant 2 genereert veruit het meeste verkeer vanwege het hoge programma, maar hetzelfde ambitieniveau S als variant 1. Variant 4 genereert al aanzienlijk minder verkeer dan variant 2 maar weer meer verkeer dan variant 3, vanwege het hogere programma en het even hoge ambitieniveau als in variant 3 (namelijk M). Variant 5 gaat uit van hetzelfde hoge programma als variant 4, maar heeft weer een hoger ambitieniveau (L) met bijbehorende hogere reductiefactoren waardoor de verkeersgeneratie in variant 5 weer lager ligt dan in variant 4. Conclusie daarin is dat variant 5 – ondanks het hogere programma – door (forse) inzet op OV, fiets, deelmobiliteit en MaaS nog minder verkeer genereert dan variant 1 waar sprake is van een laag programma. Een andere opvallende conclusie is dat de hoeveelheid inkomend verkeer in de ochtendspits hoger is dan het uitgaande verkeer en in de avondspits

andersom. In woonwijken is dit precies omgekeerd ('s ochtends verlaat men de woning om naar het werk te gaan en 's avonds komt men terug). De gepresenteerde grafieken gaan echter over de M4H als geheel waarin naast veel woningen ook veel werkfuncties en voorzieningen zijn opgenomen (met name in het Galileipark). Hierdoor is de hoeveelheid inkomend en uitgaand verkeer in zowel ochtend- als avondspits meer in balans met elkaar dan dat je in een woonwijk of een bedrijvenpark zou verwachten.



Figuur 3.2 Ritgeneratie per variant

3.3 Conclusie

De output van de mobiliteitsstrategietool van het totaal aantal autoritten in de Merwevierhavens per etmaal is als volgt:

- Variant 1: 58.000 ritten
- Variant 2: 97.000 ritten
- Variant 3: 34.000 ritten
- Variant 4: 57.000 ritten
- Variant 5: 35.000 ritten

Deze output is gebruikt als input voor het verkeersmodel. Zoals in paragraaf 3.1 toegelicht worden in varianten 1 en 2 geen reductiefactoren toegepast. Voor die varianten kan daarom het verkeersmodel als uitgangspunt worden gehanteerd voor de verdeling van verkeer over de modaliteiten en het netwerk. Het verkeersmodel houdt echter geen rekening met reductie van autoverkeer ten gevolge van bijvoorbeeld deelmobiliteit en MaaS. Daarom is voor de varianten 3/4 (met ambitie M) en variant 5 de weerstand op de voedingslinks voor autoverkeer in het verkeersmodel dusdanig verhoogd dat naar rato een vergelijkbaar autogebruik wordt gemodelleerd als door de mobiliteitsstrategietool berekend is. Dat betekent dat de hoeveelheid autoverkeer in variant 3 met ca. 40% reduceert t.o.v. variant 1. De hoeveelheid autoverkeer in variant 4 is grofweg gelijk aan die in variant 1 (dankzij de hogere ambitie, ondanks het hogere programma). Het autoverkeer in variant 5 is ongeveer even hoog als in variant 3, door de nog hogere ambitie ondanks het hoge programma. Deze werkwijze en de uitkomsten van het verkeersmodel is in het volgende hoofdstuk nader toegelicht.

4

Modelanalyses

In dit hoofdstuk laten we zien hoe we tot de modelresultaten zijn gekomen. Allereerst behandelen we de uitgangspunten die we hanteren voor het verkeersmodel. Gevolgd door de werkwijze om de output van de tool om te zetten naar het model. We sluiten het hoofdstuk af met de resultaten van de modelanalyses.

4.1 Uitgangspunten

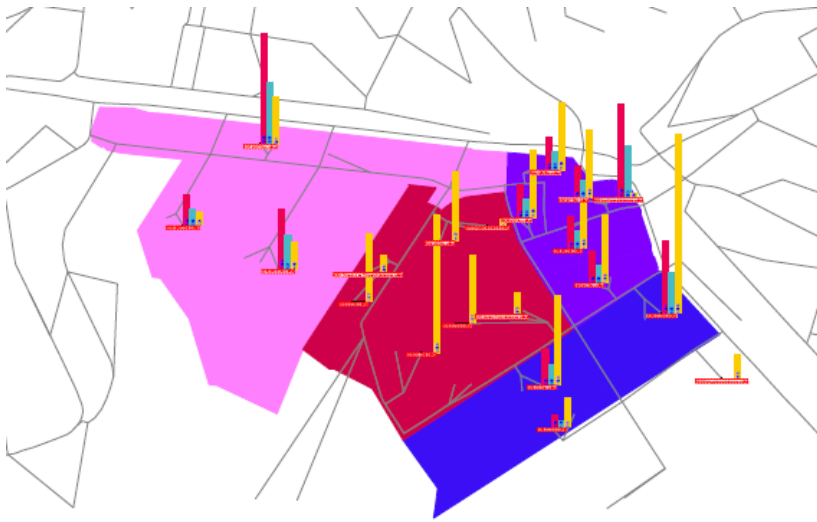
De gemeente Rotterdam maakt voor ruimtelijk en milieukundig beleid gebruik van het verkeersmodel van de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (V-MRDH). Dit is een strategisch multimodaal verkeersmodel voor alle gemeenten binnen de metropoolregio. De ingezette modelversie voor deze studie is V-MRDH2.4.

4.1.1 Korte omschrijving verkeersmodel

Het verkeersmodel rekent de mobiliteitssituatie door voor het auto- en vrachtverkeer, het openbaar vervoer en de fiets. Hierbij wordt rekening gehouden met gewijzigde infrastructuur, ruimtelijke ontwikkelingen, ketenmobiliteit in de vorm van voor- en natransport en verwachte sociaaleconomische parameters. Het model is als een verklarend modelsysteem bij uitstek geschikt om verkeersprognoses mee te maken. Daarnaast is het model voor de verplaatsingen buiten het studiegebied goed afgestemd op het NRM West.

4.1.2 Studiegebied

Het gehanteerde studiegebied is weergegeven in figuur 4.1. Het M4H gebied bestaat uit de deelgebieden Merwehaven, Marconikwartier, Galileipark en Keilekwartier. Voor dit gebied zijn in het model aanpassingen gedaan op het wegennet en is de sociaal-economische vulling aangepast. De modal-split en ritgeneratie analyses in paragraaf 4.3 zijn ook gebaseerd op dit gebied.



Figuur 4.1: Studiegebied M4H: Merwehaven (roze), Marconikwartier (paars), Galileipark (rood) en Keilekwartier (blauw)

4.1.3 Uitgangspunten 2016

Voor het **basisjaar 2016** hebben we de volgende aanpassingen doorgevoerd:

- In het verkeersmodel genereert de M4H voor de huidige situatie te weinig ritten. Daarom zijn de intensiteiten opgehoogd op basis van VRI-tellingen;
- Het modelnetwerk van het studiegebied is aangepast: De verbinding Marconistraat tot aan de Van Deventerstraat ontbrak. Deze is toegevoegd;
- Een 'reguliere' ritproductie is gehanteerd. We hebben voor het basisjaar dus geen aanpassingen in het model gedaan betreffende weerstanden op de voedingslinks; De zonering is verfijnd van 5 originele (5422 t/m 5427) naar 19 nieuwe zones (5208 t/m 5226). De ritgeneratie van de originele zones is verdeeld over de nieuwe zones naar rato van oppervlak. Hierdoor ontsluit het verkeer op meerdere plekken binnen het studiegebied en dat zorgt voor een betere verdeling van het verkeer.

Voor het basisjaar zijn de sociaal-economische gegevens (inwoners, woningen en arbeidsplaatsen) nog wel in de originele 5 zones (5422 t/m 5427) opgenomen.

Vandaar dat deze zones ook nullen hebben in bijlage 2. De 19 projectmodelzones zijn dus niet gevuld voor het basisjaar. De reden hiervoor is dat het basisjaar niet modelmatig is herschat maar dat enkel de ritgeneratie is verdeeld over de 19 nieuwe zones.

4.1.4 Uitgangspunten 2030 autonoom

Voor het **autonoom 2030** zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

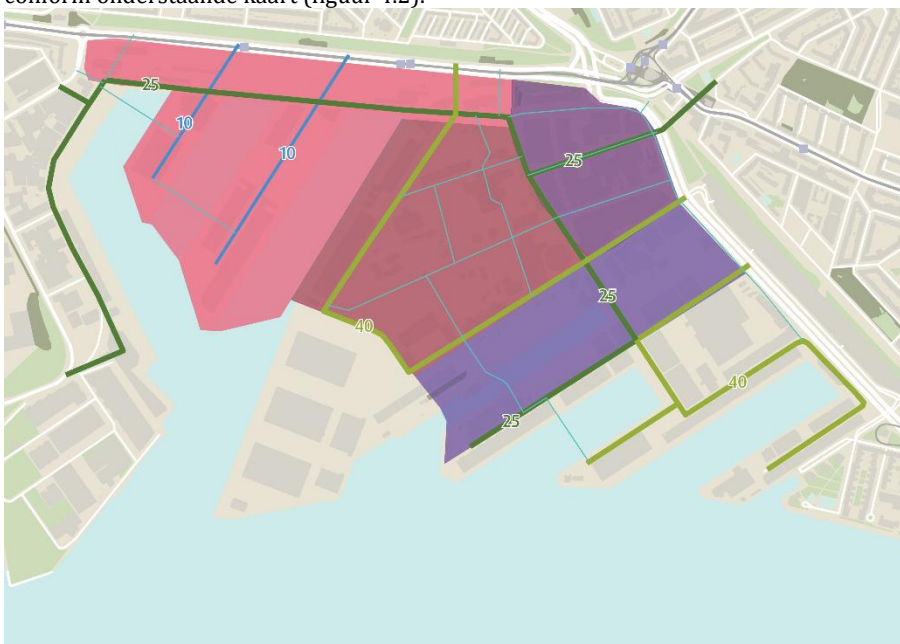
- De zonering is net als in het basisjaar 2016 verfijnd van 5 originele (5422 t/m 5427) naar 19 nieuwe zones (5208 t/m 5226). De sociaal-economische gegevens (inwoners, woningen en arbeidsplaatsen) van de originele zones is verdeeld over de nieuwe zones naar rato van oppervlak. Hiermee is een nieuwe modelberekening uitgevoerd. De sociaal-economische vulling van de zones is opgenomen in bijlage 2.
- Het netwerk van 2016 is aangepast met:
 - De Benjamin Franklinstraat, de huidige ontsluiting wordt verplaatst naar de rotonde gelegen ten westen van de Citrusveiling

- Lekstraat – Vierhavensstraat, hier komt een nieuwe ontsluiting van het mede voor het vrachtverkeer met herkomst en bestemming Sappencluster.
- Ook voor de autonome situatie hebben we een ‘reguliere’ ritproductie gehanteerd. We hebben dus geen aanpassingen in het model gedaan betreffende weerstanden op de voedingslinks;
- De bestaande vulling (uit 2016) blijft bestaan;
- Toevoeging van de vulling (ontvangen van gemeente Rotterdam en Havenbedrijf Rotterdam):
 - 883 woningen, vertaald naar 1.600 inwoners (1.8 inwoners per woning) in de Lee Towers (Marconikwartier)
 - 1.250 arbeidsplaatsen (TP-loods 4 en 6, Beagle, kantoor Ferro en Haka-gebouw):
 - . 1.000 kantoor en rest
 - . 150 industrie
 - . 100 detailhandel
- Voor alle gebieden buiten de M4H zijn geen extra aanvullende ontwikkelingen opgenomen dan al in het MRDH-model voor prognosejaar 2030 waren opgenomen.

4.1.5 Uitgangspunten varianten

Voor de **varianten** zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- **Netwerk:** naast de hiervoor beschreven aanpassingen, is het netwerk aangepast conform onderstaande kaart (figuur 4.2).



Figuur 4.2. Netwerk en modelsnelheden, in lichtblauw het fietsnetwerk.

Beperkte netwerkwijziging doorgevoerd in nieuwe berekening

Voor deze opdracht zijn twee keer modelberekeningen uitgevoerd: eerst in de periode oktober 2019 – februari 2020 en later nogmaals in augustus 2020.

In de eerste berekening was een nieuwe verbinding tussen Vierhavensstraat en Mathenesserweg ter hoogte van de Galvanistraat opgenomen (zoals weergegeven in figuur 4.2). Daarnaast bleek de eerste berekening een invoerfout op het kruispunt Galvanistraat-Vierhavensstraat te bevatten. In de tweede berekening is op verzoek van gemeente Rotterdam en Havenbedrijf de verbinding tussen Vierhavensstraat en Mathenesserweg niet meegenomen en is de invoerfout op het kruispunt Galvanistraat-Vierhavensstraat hersteld.

Vanwege de relatief beperkte netwerkverschillen tussen deze twee berekeningen met naar verwachting weinig effect op ritgeneratie en vervoerwijzekeuze, is besloten om bij de tweede berekening uit te gaan van dezelfde ritberekeningen en multimodale effecten (vervoerwijzekeuze) als in de eerste berekening. In de tweede rekenslag heeft daarom enkel een hertoedeling van motorvoertuigen op het nieuwe netwerk in de vijf varianten plaatsgevonden.

De in paragraaf 4.3 gepresenteerde effecten op ritgeneratie en multimodale effecten zijn dus tot stand gekomen op basis van het netwerk waarmee in eerste instantie is gerekend (inclusief verbinding Vierhavensstraat – Mathenesserweg en met invoerfout op de kruising Galvanistraat – Vierhavensstraat). De gepresenteerde netwerkeffecten (de intensiteitentabel en modelplots) zijn gebaseerd op dezelfde uitgangspunten voor ritten en vervoerwijzekeuze als in de eerste rekenslag, maar toegedeeld op een netwerk zonder nieuwe verbinding Vierhavensstraat – Mathenesserweg waarbij de invoerfout op het kruispunt Galvanistraat – Vierhavensstraat hersteld is.

Hierdoor kunnen bij een eventuele volledig nieuwe multimodale modelberekening (naar verwachting beperkte) verschillen optreden ten opzichte van de in deze rapportage gepresenteerde effecten.

- ‘Specials’ (AVL, Katoenveem en de KlimaXperience) hebben we wel meegenomen in het aantal arbeidsplaatsen (op basis van BVO voorzieningen). We hebben geen extra ritten bovenop de berekening van het verkeersmodel gemodelleerd omdat die extra ritten voor deze ‘specials’ binnen de marges van het verkeersmodel vallen op de totale hoeveelheid ritten van de M4H.
- De vulling die in de autonome situatie al in het model zat blijft in de varianten behouden. De vulling uit 2016 is in de varianten verwijderd (de vulling in de varianten bestaat dus uit de vulling voor de autonome situatie plus het lage of hoge programma. Uitgangspunt is namelijk dat de functies die in het huidige modelprogramma zijn opgenomen plaats maken voor het nieuwe programma). Voor de functies uit de autonome situatie is een ‘reguliere’ ritberekening gehanteerd

zonder reductiefactoren voor autogebruik (en dus zonder verhoging van de weerstand op de voedingslinks).

- Bij de ritberekening voor de vulling die er per variant bij komt is op basis van mobiliteitsstrategietool rekening gehouden met lager autogebruik. Dit doen we door de weerstand voor autoverkeer op de voedingslinks voor de zones met planvulling verhoudingsgewijs te verhogen, zodat een vergelijkbare reductie van autoverkeer van de varianten ten opzichte van elkaar wordt bereikt als in hoofdstuk 3 is geconcludeerd. Dit leidt tot de volgende reducties:

- Varianten 1 en 2 hebben geen reductiefactoren voor autogebruik. Hiervoor wordt dus de reguliere ritproductie van autoverkeer gehanteerd;
- Variant 3 t.o.v. variant 1: Grofweg 40% minder autoverplaatsingen, conform uitkomst hoofdstuk 3;
- Variant 4 t.o.v. variant 1: Grofweg evenveel autoverplaatsingen, conform uitkomst hoofdstuk 3;
- Variant 5 t.o.v. variant 3: Grofweg evenveel autoverplaatsingen (maar dus wel met een groter programma), conform uitkomst hoofdstuk 3;

In de volgende paragraaf leggen we uit hoe we de output uit de tool hebben omgezet naar weerstanden op de voedingslinks.

In de tabel op de volgende pagina laten we zien welke vulling we hebben gebruikt. Het betreft hier de totalen voor de gehele M4H (alle deelgebieden samen). In bijlage 2 is de modelvulling per variant en per modelzone weergegeven.

		Woningen	Inwoners	Arb.plaatsen (detail)	Arb. Plaatsen (industrie)	Arb.plaatsen (rest)	Arb.plaatsen (totaal)
2016	Totaal	10	14	133	492	1.481	2.106
2030 autonoom	2016 (blijft bestaan)	10	14	133	492	1.481	2.106
	Autonoom	883	1.589	121	150	988	1.259
	Totaal	893	1.603	254	642	2.469	3.365
	2016 (blijft bestaan)	0	0	0	0	0	0
Varianten 1 en 3 (laag progr.)	Autonoom	883	1.589	121	150	988	1.259
	Laag programma	4.616	8.326	858	0	17.469	18.327
	Totaal	5.509	9.915	979	150	18.457	19.586
	2016 (blijft bestaan)	0	0	0	0	0	0
Varianten 2, 4 en 5 (hoog progr.)	Autonoom	883	1.589	121	150	988	1.259
	Hoog programma	6.584	11.869	1.270	0	26.131	27.401
	Totaal	7.477	13.458	1.391	150	27.119	28.660
	2016 (blijft bestaan)	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.1. Vulling verkeersmodel voor basisjaar, autonoom en de 5 varianten

In de bovenste regel van tabel 4.1 is de vulling van het basisjaar 2016 weergegeven. In de regels daaronder is weergegeven welke autonome groei daar bovenop plaatsvindt (ontwikkeling Lee Towers, TP-loods 4 en 6, Beagle, kantoor Ferro en Haka-gebouw) en tot welke vulling dat in de autonome situatie 2030 leidt. Voor de varianten is het uitgangspunt dat de vulling uit het basisjaar 2016 verdwijnt, maar de autonome groei

(ontwikkeling Lee Towers, TP-loods 4 en 6, Beagle, kantoor Ferro en Haka-gebouw) wel behouden blijft. Daar bovenop komt dan nog in de varianten 1 en 3 een laag programma. Voor de varianten 2, 4 en 5 wordt de autonome groei aangevuld met een hoog programma. Het toegevoegde programma arbeidsplaatsen in de categorie rest bestaat uit arbeidsplaatsen kantoor.

De woningaantallen zijn door de gemeente aangeleverd. In overleg met de gemeente is bepaald dat een woningbezetting van 1.8 het beste past bij het type woningen dat de gemeente heeft aangeleverd. De factor van 1.8 is daarom gebruikt om vanuit de opgegeven aantal woningen het aantal inwoners te bepalen.

De arbeidsplaatsen zijn door de gemeente aangeleverd in m² bvo. Om van m² bvo tot arbeidsplaatsen te komen zijn in overleg de volgende kencijfers gehanteerd:

- Rest (kantoor): 50 arbeidsplaatsen per 1.000 m².
- Detail: 10 arbeidsplaatsen per 1.000 m².
- Industrie: 20 arbeidsplaatsen per 1.000 m².

Het verkeersmodel rekent met deze drie categorieën arbeidsplaatsen. Deze categorieën hebben elk hun eigen karakteristieken en kennen een andere ritgeneratie. Zo heeft de categorie detail een grotere verkeer aantrekkende werking dan kantoor en worden bij de categorie industrie ook zware vrachtritten meegenomen.

4.2 Modelleren varianten

Binnen de varianten vindt een accentverschuiving plaats van auto richting openbaar vervoer, lopen en fiets. De kunst is om de hierbij behorende ambities te vertalen in gedegen uitkomsten uit het verkeersmodel. Omdat het verkeersmodel geen 'invoerknop' heeft voor parkeernormeringen, deelauto's, hub's etc hebben we de volgende methode toegepast:

- De vulling van de varianten (met het hoge en lage programma dat aan de autonome groei wordt toegevoegd) is ondergebracht in aparte modelzones. Uitgangspunt is namelijk dat voor de autonome groei de reguliere ritproductie wordt toegepast, voor het toe te voegen nieuwe programma gaan we uit van de aanvullende maatregelen waardoor minder autoverkeer wordt verwacht zoals beschreven in hoofdstuk 3.
- Aangezien in varianten 1 en 2 (met de laagste ambitie S) nog geen sprake is van aanvullende reductiefactoren voor autoverkeer, werken we voor die varianten voor alle modelzones met de 'reguliere' ritproductie van het verkeersmodel.
- Variant 3 heeft hetzelfde ruimtelijk programma (laag) als variant 1. In variant 3 zorgen we ervoor dat het aantal autoritten van en naar de nieuwe modelzones met ca. 40% wordt teruggebracht ten opzichte van dat in variant 1 door de weerstand op de voedingslinks van de nieuwe modelzones voor autoverkeer te verhogen. Deze 40% is afgeleid uit de mobiliteitsstrategietool zoals toegelicht in hoofdstuk 3. Voor de varianten 4 en 5 worden de weerstanden voor autoverkeer op de voedingslinks eveneens aangepast zodat ze in lijn liggen met de resultaten van hoofdstuk 3. Op die manier laten we het verkeersmodel rekening houden met het beleid zoals dat in hoofdstuk 3 in de mobiliteitsstrategietool is toegepast.
- Om de genoemde reducties in autoritten te bereiken zijn in het verkeersmodel de voedingslinks voor het autoverkeer van en naar de nieuwe modelzones als volgt aangepast:
 - De niet aangepaste voedingslinks in basisjaar 2016, de autonome situatie en in de varianten 1 en 2 (met ambitieniveau S) hebben een lengte van 100 meter en een modelsnelheid van 10km/u;
 - In varianten 3 en 4 (ambitieniveau M) is de weerstand voor autoverkeer op de voedingslinks verhoogd om te simuleren dat andere vervoermiddelen relatief

aantrekkelijker worden dan de auto. Dit is gedaan door de voedingslinks langer te maken en de snelheid daarop te verlagen: de links hebben een lengte van 350 meter en een modelsnelheid 2 km/u;

- Om ambitieniveau L in variant 5 te simuleren is de weerstand op de voedingslinks in die variant voor autoverkeer nog verder verhoogd door de lengte op 850 meter te zetten en de snelheid op 2 km/u te houden.

Voordeel van deze methode is dat het verkeersmodel zelf de modal shift berekent van de autoritten naar fiets en openbaar vervoer en dat een differentiatie ontstaat in afstandsklassen; het verkeersverlurende effect van een generieke snelheidsaanpassing is namelijk sterker op kortere ritten, terwijl de langere ritten minder worden beïnvloed. Voor de kortere ritten zal het beleid dus sneller leiden tot meer openbaar vervoer en fietsverplaatsingen terwijl voor de langere ritten het beleid een minder sterk effect zal hebben.

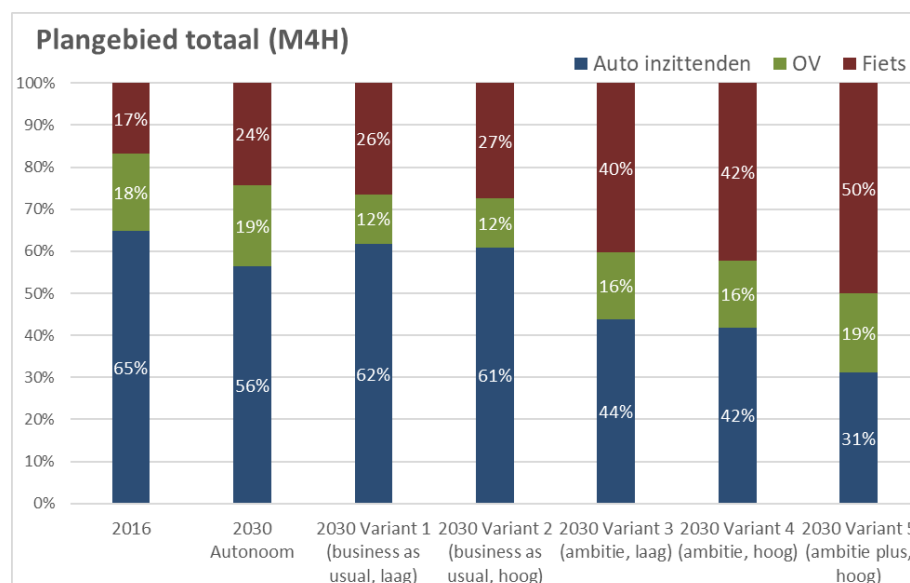
4.3 Resultaten

In deze paragraaf volgt een korte uiteenzetting van de modelresultaten. Voor alle doorgerekende varianten worden de volgende onderwerpen beschreven:

- Modal split;
- Absoluut aantal ritten;
- Belangrijkste effecten op wegvakniveau;
- Belangrijkste effecten op kruispuntniveau.

Modal split

Voor alle aan het totale plangebied Merwe-Vierhavens gerelateerde verkeer is de modal split weergegeven in figuur 4.3. Binnen het totale plangebied is afhankelijk van de variant de huidige, autonome en/of planvulling opgenomen. Voor- en natransport voor het openbaar vervoer (lopen of fietsen naar een (metro)station) is in deze grafieken opgenomen als OV-rit.



Figuur 4.3. Modal split per variant voor het totale plangebied Merwe-Vierhavens.

In de autonome groei 2030 is te zien dat het aandeel van de auto in het verkeer van en naar de M4H afneemt en het fiets- en OV-gebruik toeneemt. Verklaringen hiervoor zijn dat de ontwikkeling voornamelijk plaatsvindt bij de Lee Towers (in de directe nabijheid

van metrostation Marconiplein) wat het gebruik van OV stimuleert t.o.v. de auto en dat de drukte op het autonetwerk in en rond Rotterdam toeneemt, waardoor een groter aandeel voor fiets en OV kiest.

Met het toevoegen van het bouwprogramma in variant 1 kiest het overgrote deel van het verkeer van en naar de M4H voor de auto als vervoersmiddel. Ten opzichte van 2030 Autonoom stijgt het aandeel auto van 56% naar 62%. Reden hiervoor kunnen de beperkte bereikbaarheid van het gebied per OV en de relatief lange fietsafstanden naar Rotterdam centrum zijn. In variant 2 is de modal split vergelijkbaar met die in 1. Het absoluut aantal ritten is in die variant vanwege het hoge programma een stuk hoger, maar vanwege hetzelfde ambitieniveau ligt de modal split ongeveer gelijk. Bij de invoering van mobiliteitsbeleid in variant 3 vindt een modal shift plaats voor het grootste deel naar fiets en in mindere mate naar OV. De modal split tussen varianten 3 en 4 is nagenoeg gelijk. Dit heeft dezelfde verklaring als het gelijke niveau tussen varianten 1 en 2: de planopgave stijgt, maar de overige uitgangspunten qua aantrekkelijkheid van de modaliteiten verschillen tussen deze twee varianten niet. Het aantal ritten neemt dus wel sterk toe (door het hogere programma) maar de verdeling over de vervoerwijzen verandert niet. De reistijden voor het autoverkeer worden door het grotere programma wat langer waardoor het autogebruik iets afneemt. In variant 5 zorgt het meest ambitieuze mobiliteitsbeleid voor een fors lager auto-aandeel van 31%.

Absoluut aantal ritten

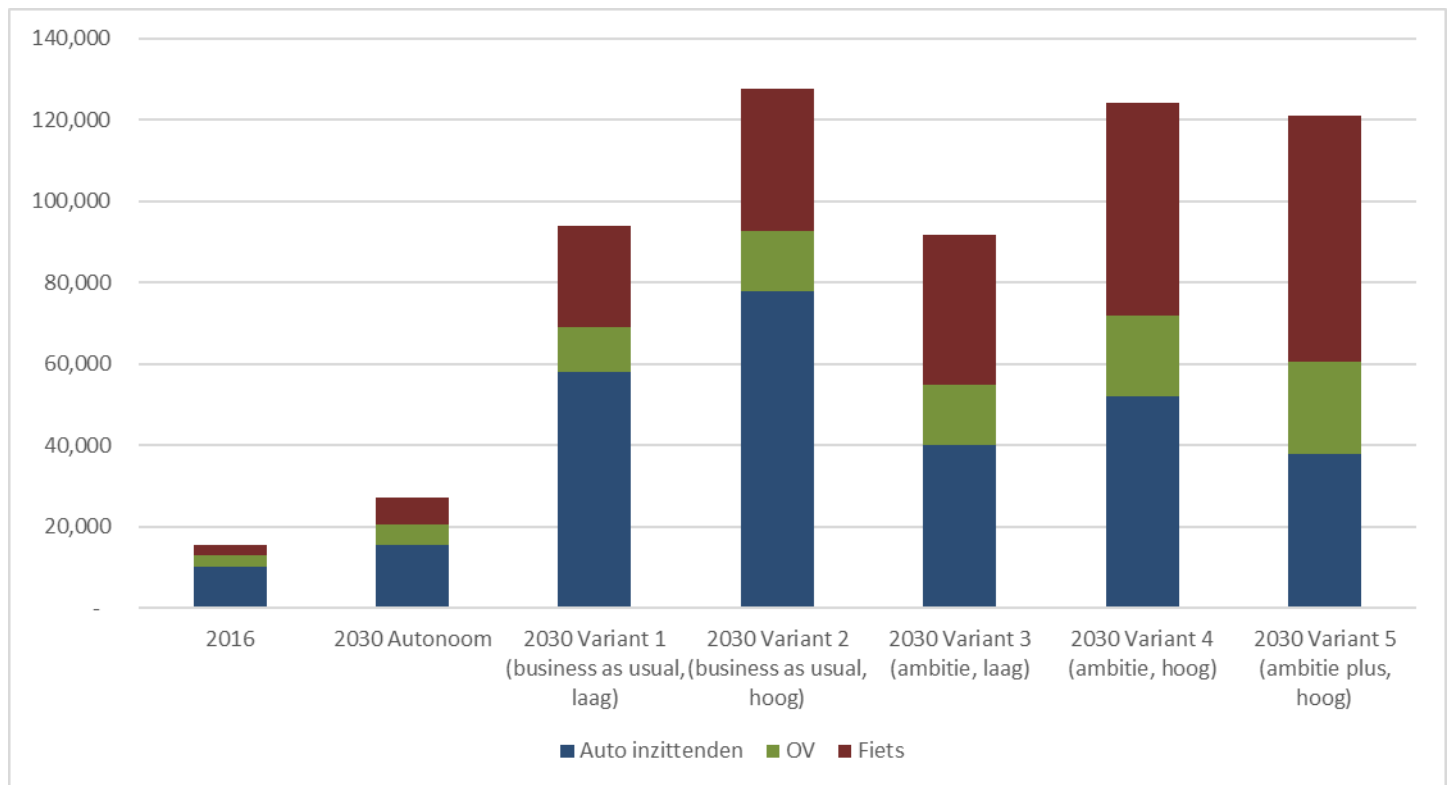
In de onderstaande figuur is het aantal ritten per modaliteit per variant weergegeven. Om tot auto inzittenden te komen is het aantal autoritten met een factor 1,3 opgehoogd. Deze waarde is vervolgens opgeteld bij OV-reizigers en fietsers om tot het totaal aantal reizigers te komen.

Plangebied Totaal (M4H)	Auto	Auto inzittenden	OV	Fiets	Totaal reizigers	Woningen	inwoners	arbeidsplaatsen	autoritten per ruimtelijke eenheid
2016	7,705	10,017	2,829	2,608	15,454	10	14	2.100	3,6
2030 Autonoom	11,827	15,375	5,250	6,595	27,220	893	1.603	3.364	2,4
2030 Variant 1 (business as usual, laag)	44,625	58,013	11,047	24,795	93,855	5,509	9.915	19.584	1,5
2030 Variant 2 (business as usual, hoog)	59,845	77,799	14,775	35,040	127,614	7,477	13.458	28.659	1,4
2030 Variant 3 (ambitie, laag)	30,832	40,082	14,633	36,902	91,617	5,509	9.915	19.584	1,0
2030 Variant 4 (ambitie, hoog)	40,039	52,051	19,728	52,425	124,204	7,477	13.458	28.659	1,0
2030 Variant 5 (ambitie plus, hoog)	29,074	37,796	22,652	60,559	121,007	7,477	13.458	28.659	0,7

Figuur 4.4. Aantal ritten per variant voor het totale plangebied Merwe-Vierhavens.

Uit figuur 4.4 is af te leiden dat het totaal aantal reizen gerelateerd aan het plangebied in (zie kolom 'Totaal reizigers'). Deze kolom toont de totale multimodale ritgeneratie (autopersonen, ov-reizigers en fietsers). De basis voor deze ritgeneratie vormen de ruimtelijke eenheden inwoners en arbeidsplaatsen (zie figuur 4.4). In het geval van de varianten met het hoge programma vormen deze tezamen 42.118 ruimtelijke eenheden. Hieruit volgt dat er in de varianten tussen de 3 en 4 ritten (afhankelijk van het ambitie scenario) per ruimtelijke eenheid (inwoners of arbeidsplaats) worden gemaakt. Het aantal autobewegingen daarentegen wordt beïnvloed door de het model scenario en varieert per variant. Zo worden er bij benadering 1,4 autoritten gemaakt per ruimtelijke eenheid in variant 2 en 0,7 per in variant 5 (zie figuur 4.4).

In figuur 4.5 zijn de getallen uit figuur 4.4 in grafiekvorm weergegeven. Het betreft hier dus het absoluut aantal reizigers per variant en per modaliteit.



Figuur 4.5. Aantal ritten per variant voor het totale plangebied Merwe-Vierhavens.

In figuren 4.4 en 4.5 is duidelijk de toename van het totaal aantal ritten te zien tussen de autonome situatie en het lage programma in de varianten 1 en 3. En de nog verdere toename van het aantal ritten in het hoge programma in de varianten 2, 4 en 5.

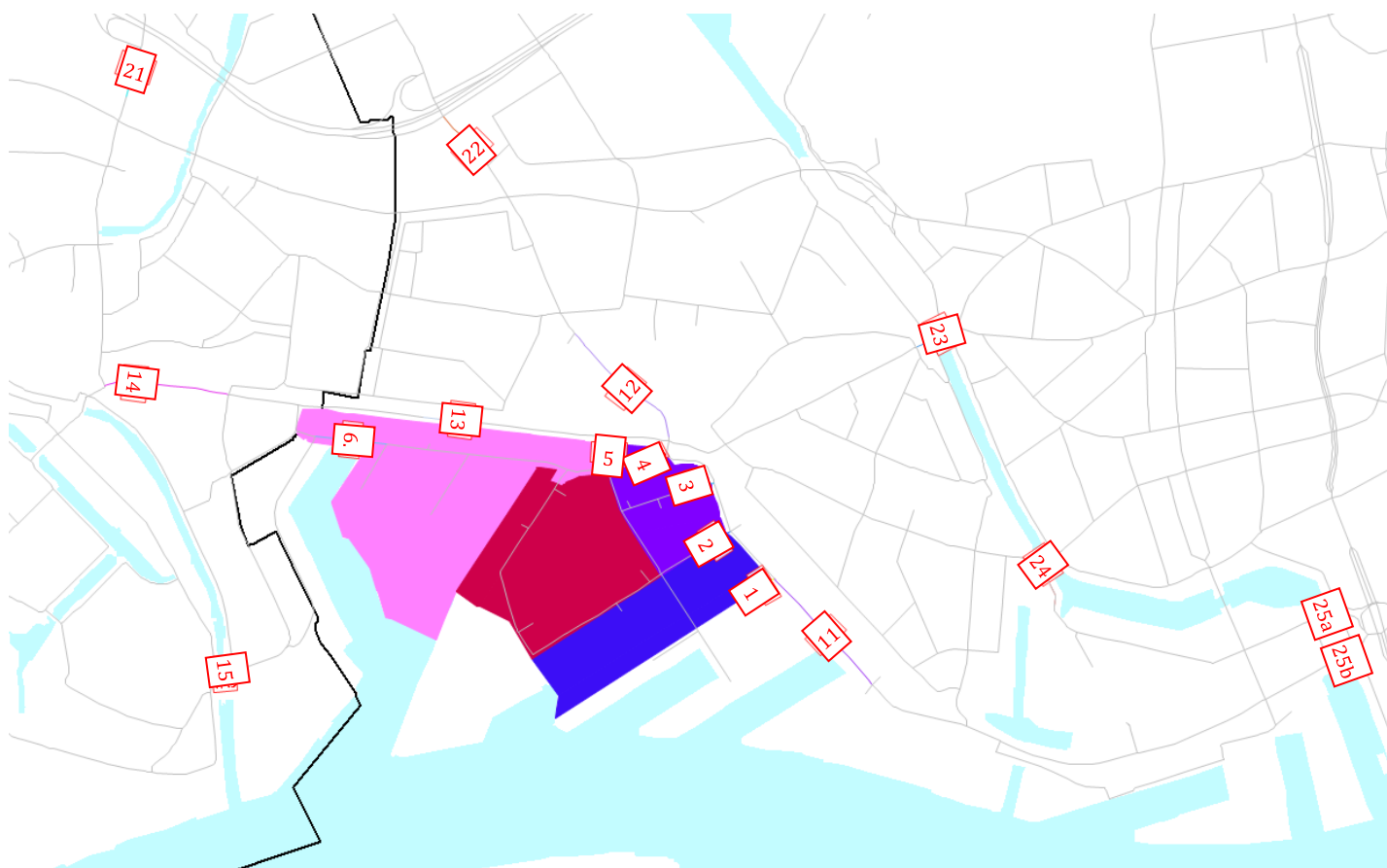
Indien er geen gewijzigd mobiliteitsbeleid wordt gevoerd, kiest het overgrote deel van de reizigers in varianten 1 en 2 voor de auto. Door een ambitieuzer mobiliteitsbeleid wordt in variant 3 het autogebruik echter teruggedrongen en worden meer ritten met de fiets en het OV gemaakt. Ook het aantal ritten in de varianten 2, 4 en 5 (hoog programma) is ongeveer gelijk en ook daar is in variant 5 sprake van meer fiets- en OV-ritten door een ambitieuzer mobiliteitsbeleid in variant 5 dan in varianten 2 en 4. Zoals in figuur 4.3 is weergegeven is de modal split in de varianten 3 en 4 en in de varianten 1 en 2 ongeveer gelijk (vanwege eenzelfde ambitieniveau in mobiliteitsbeleid). Het aantal ritten is door het hogere programma echter wel hoger in varianten 2 en 4 dan in varianten 1 en 3 (zoals in de figuren 4.4 en 4.5 weergegeven).

De extra weerstand voor auto zorgt voor een verschuiving naar lopen, OV en fiets. Hierbij neemt het OV-gebruik met minimaal 210% (variant 1) tot maximaal 431% toe (variant 5) ten opzichte van de autonome situatie. Het fietsgebruik kent een sterkere stijging met minimaal 376% (variant 1) tot maximaal 918% (variant 5) ten opzichte van de autonome situatie. Het lopen heeft vooral een voortransport functie naar het Marconiplein.

Belangrijkste effecten op wegvakniveau

De belangrijkste effecten op wegvakniveau zijn inzichtelijk te maken met een intensiteitentabel. De gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf hebben gevraagd de intensiteiten in deze tabel weer te geven voor de thermopunten die zijn weergegeven in figuur 4.6. De tabel met intensiteiten in de autonome situatie en per variant is

weergegeven in figuur 4.7 met daarbij geïndexeerd de toe- of afname ten opzichte van de autonome situatie.



Figuur 4.6 Thermopunten waarvoor de intensiteiten per variant zijn weergegeven in de tabel in figuur 4.7.

Procentuele verschillen (index t.o.v. 2030H Autonoom) & Absolute aantallen		Motorvoertuigen per etmaal										
		Autonoom	Variant 1 t.o.v. 2030H Autonoom		Variant 2 t.o.v. 2030H Autonoom		Variant 3 t.o.v. 2030H Autonoom		Variant 4 t.o.v. 2030H Autonoom		Variant 5 t.o.v. 2030H Autonoom	
		Abs	Index	Abs	Index	Abs	Index	Abs	Index	Abs	Index	Abs
Nr	Naam											
	1 Uitgang Haka-gebouw	4,700	77	3,600	126	5,900	49	2,300	72	3,400	47	2,200
	2 Keileweg	2,500	512	12,800	692	17,300	372	9,300	496	12,400	372	9,300
	3 Galvanistraat	1,700	571	9,700	647	11,000	459	7,800	512	8,700	424	7,200
	4 Marconistraat (oost)	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 Benjamin Franklinstraat (of verlengde Galileistraat)	5,500	285	15,700	373	20,500	211	11,600	284	15,600	211	11,600
	6 Marconistraat (west)	4,100	90	3,700	139	5,700	54	2,200	71	2,900	46	1,900
	11 Vierhavenstraat	21,800	96	21,000	99	21,600	91	19,900	92	20,000	87	19,000
	12 Tjalklaan (zuid)	36,100	121	43,800	130	46,800	117	42,100	124	44,700	117	42,400
	13 Schiedamseweg	11,700	122	14,300	125	14,600	115	13,400	118	13,800	110	12,900
	14 Rotterdamsedijk	12,200	133	16,200	151	18,400	119	14,500	130	15,800	117	14,300
	15 Koninginnebrug	8,100	100	8,100	101	8,200	98	7,900	96	7,800	95	7,700
	21 s-Gravelandseweg	28,000	106	29,600	108	30,200	104	29,200	107	29,900	104	29,200
	22 Tjalklaan (noord)	48,700	111	54,300	116	56,500	110	53,500	114	55,600	110	53,600
	23 Matheneserbrug	17,700	114	20,200	120	21,300	106	18,800	110	19,500	103	18,300
	24 Lage Erfbrug	3,900	110	4,300	113	4,400	105	4,100	108	4,200	105	4,100
	25A 1e Coolhavenbrug	9,500	99	9,400	96	9,100	84	8,000	84	8,000	83	7,900
	25B Westzeedijk	18,400	99	18,200	103	18,900	105	19,400	106	19,500	103	19,000

Figuur 4.7. Effecten op wegvakniveau. Absolute intensiteiten en geïndexeerde toe- of afname ten opzichte van de autonome situatie

Op locatie 1 tot en met 6, welke aan de randen van het plangebied liggen, zijn nagenoeg alleen forse toenames in auto intensiteiten te zien. Het aanpassen van de verkeersstructuur als gevolg van het mobiliteitsbeleid zorgt ervoor dat er geen auto intensiteiten op locatie 4 (Marconistraat) meer zijn waar te nemen. De ontsluiting vindt in de varianten namelijk plaats via de Galvanistraat en de nieuwe verbinding naar de Schiedamseweg in het verlengde van de Galileistraat. De Rotterdamsedijk, Tjalklaan en de Mathenesserbrug kennen door het bouwprogramma en het mobiliteitsbeleid de relatief sterkste toenames.

In bijlage 3 is van elke variant een verschilplot opgenomen ten opzichte van de autonome situatie.

Belangrijkste effecten op kruispuntniveau

Zwaarbelaste VRI's zijn potentiële knelpunten, deze zijn inzichtelijk gemaakt aan de hand van kruispuntbelastingen. Met het toevoegen van bouwprogramma neemt de hoeveelheid verkeer in het gebied toe. Dit zorgt voor een grotere druk op de kruispunten. De mate van mobiliteitsbeleid zorgt door investeringen in alternatieven voor de auto voor een afname van de kruispuntbelastingen.

Uit de statische verkeersmodelanalyses kan een eerste indicatie worden afgeleid van de mate van (over)belasting van kruispunten. In onderstaande tabel zijn de kruispuntbelastinggraden weergegeven voor vier kruispunten in ochtendspits (OS) en avondspits (AS) waar volgens het statisch verkeersmodel een potentieel knelpunt ontstaat. De rood gemarkeerde belastinggraden zijn hoger dan 0,85 en vormen een potentieel knelpunt dat ontstaat door de ontwikkelingen in de Merwevierhavens. Met nadere kruispuntstudies kan de verkeersafwikkeling op deze kruispunten nader worden onderzocht.

VRI's	Autonome situatie		Variant 1 (laag, S)		Variant 2 (hoog, S)		Variant 3 (laag, M)		Variant 4 (hoog, M)		Variant 5 (hoog, L)	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Marconiplein: Schiedamseweg- Vierhavenstraat	0.85	0.85	0.85	0.94	0.85	1.00	0.85	0.87	0.85	0.94	0.85	0.86
Vierhavenstraat- Keileweg	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Tjalklaan- Spaanseweg	0.85	0.85	0.85	0.85	0.90	0.91	0.85	0.85	0.85	0.87	0.85	0.85

In de autonome situatie zijn er modelmatig gezien geen nieuwe potentiële knelpunten waar te nemen.

5

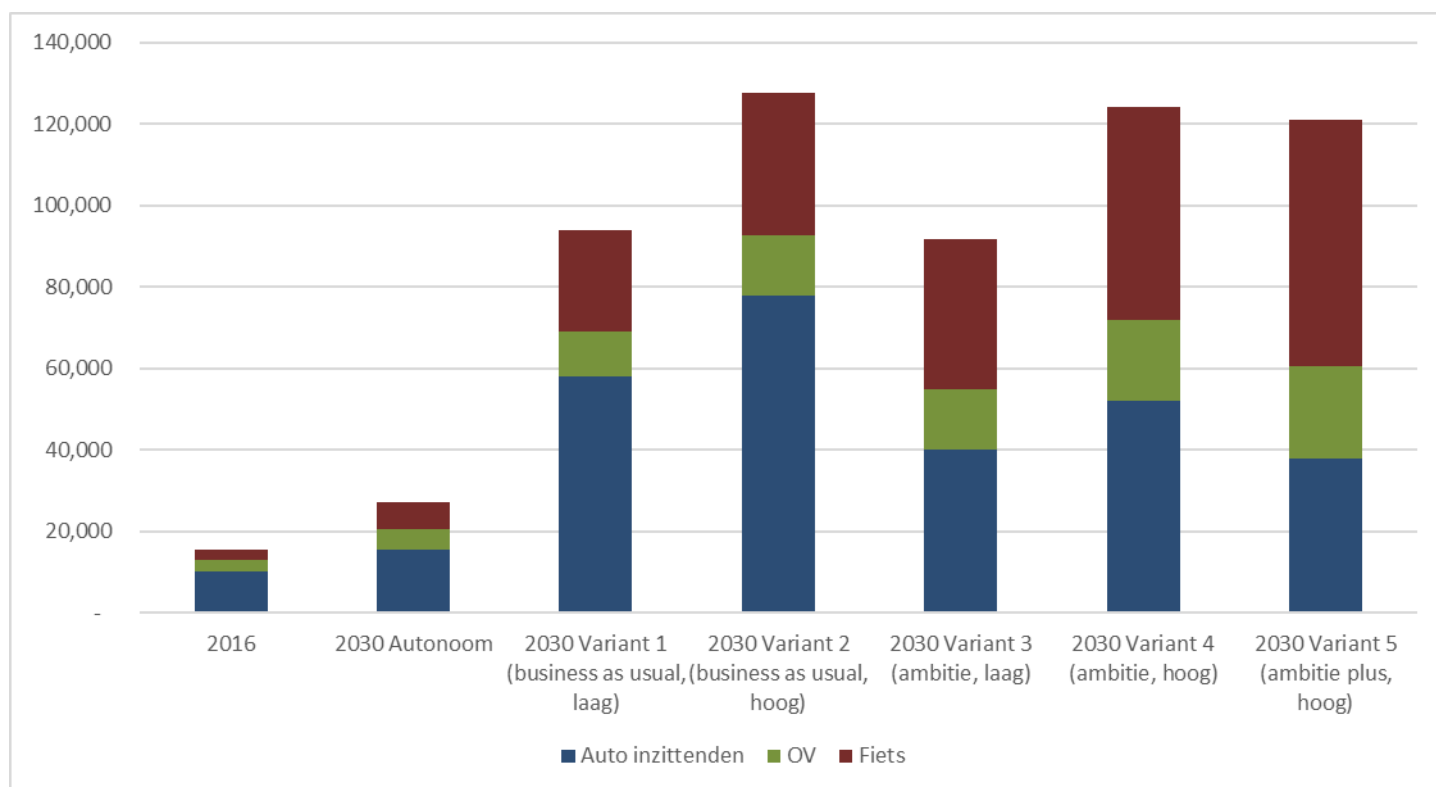
Conclusie

De gemeente en het Havenbedrijf Rotterdam gaan het Merwe-Vierhavensgebied (M4H) herontwikkelen. Deze herontwikkeling kenmerkt zich onder andere door duurzame mobiliteitsconcepten (bijvoorbeeld deelmobiliteit en inzet op Mobility as a Service). Deze concepten zijn door de gemeente en het Havenbedrijf Rotterdam vastgelegd in het Ruimtelijk Raamwerk. U heeft Goudappel Coffeng gevraagd om de verkeerseffecten te berekenen van de verschillende duurzame mobiliteitsconcepten. Samen met de gemeente en het Havenbedrijf Rotterdam hebben we de mobiliteitsconcepten ondergebracht in vijf varianten. Met deze varianten hebben we een bandbreedte van effecten in kaart gebracht. Deze bandbreedte van effecten is in het vervolgtraject van belang. We hebben de volgende varianten gehanteerd in deze studie:

Variant	Programma	Ambitie niveau
1 	Laag	S
2 	Hoog	S
3 	Laag	M
4 	Hoog	M
5 	Hoog	L

Figuur 5.1 De vijf varianten onderverdeeld naar programma en ambitieniveau

In de grafieken in figuur 5.2 is het aantal ritten van en naar de Merwevierhavens per modaliteit en per variant weergegeven. In de huidige (2016) situatie is nog maar een beperkt aantal functies in het gebied ondergebracht met relatief weinig verkeer tot gevolg. In de autonome situatie 2030 zijn hier enkele ontwikkelingen aan toegevoegd (appartementen in de Lee Towers en in totaal zo'n 1250 extra arbeidsplaatsen) met een relatief beperkte toename van verkeer tot gevolg. Zoals in de eerste twee grafieken in figuur 5.2 is te zien, is de auto het meest gebruikte vervoermiddel in de huidige en autonome situatie.



Figuur 5.2. Aantal ritten per variant en per modaliteit voor het totale plangebied Merwe-Vierhavens.

In variant 1 wordt een laag programma van woningen en arbeidsplaatsen aan de autonome ontwikkeling toegevoegd. Uitgangspunt voor de verkeersgeneratie in variant 1 is een mobiliteitsbeleid met ambitieniveau S. Dat sluit grofweg aan op het huidige mobiliteitsbeleid in de stad zonder extra inzet op alternatieven voor de auto. Gevolg is dat in variant 1 de meeste ritten in het gebied nog steeds met de auto worden gemaakt. Dit resulteert in een forse toename van autoverkeer ten opzichte van de autonome situatie en een iets minder sterke toename van fiets- en OV-ritten in variant 1 ten opzichte van de autonome situatie.

In variant 2 is sprake van hetzelfde mobiliteitsbeleid als in variant 1. Verschil is echter dat in variant 2 sprake is van een hoog functioneel programma, waardoor de modal split ongeveer gelijk is aan die van variant 1, maar het absoluut aantal ritten een stuk hoger.

In variant 3 is sprake van hetzelfde functionele programma (woningen en arbeidsplaatsen) als in variant 1. Het aantal ritten van en naar het gebied is dan ook ongeveer gelijk. Het ambitieniveau van het mobiliteitsbeleid is in deze variant echter hoger (M) met inzet op stimuleren van fiets- en OV-gebruik en deelmobiliteit. Daarnaast

vindt in deze variant parkeren deels op afstand (gecentraliseerd) plaats. Dit leidt ertoe dat de auto in deze variant minder vaak wordt gebruikt dan in variant 1. Dit is in het verkeersmodel gesimuleerd door de weerstand voor autoverplaatsingen omhoog te brengen, waardoor gebruik van fiets en OV aantrekkelijker wordt. In de grafiek van variant 3 in figuur 5.2 is dan ook te zien dat het totaal aantal ritten ongeveer gelijk blijft aan dat in variant 1, maar dat de auto minder vaak wordt gebruikt en met name het fietsgebruik sterkt stijgt. Ook het aantal OV verplaatsingen neemt toe.

In variant 4 worden dezelfde uitgangspunten voor mobiliteitsbeleid gehanteerd als in variant 3 (ambitieniveau M), maar dan dus met een hoog in plaats van laag programma. Gevolg is dat de relatieve verdeling van de ritten over de verschillende vervoerwijzen in variant 4 ongeveer gelijk is aan die in variant 3. Alleen het absolute aantal verplaatsingen neemt toe. Gevolg is dat door het ambitieuzere mobiliteitsbeleid het absoluut aantal autoritten ongeveer even hoog is als in variant 1, ondanks het hogere programma.

In variant 5 is sprake van hetzelfde functioneel programma als in varianten 2 en 4. Het mobiliteitsbeleid is echter nog ambitieuzer (ambitieniveau L). Dat betekent onder meer dat fietsen, OV-gebruik en deelmobiliteit worden gestimuleerd, Mobility as a Service-oplossingen worden aangeboden als alternatief voor de auto en in de meeste deelgebieden al het autoparkeren op afstand (dus niet direct bij de woning of werkfunctie) op een centrale locatie plaatsvindt. Daardoor wordt het autogebruik nog minder aantrekkelijk ten opzichte van de fiets en het OV. Resultaat van deze variant is dat de helft van de ritten met de fiets wordt gemaakt. Van de vijf varianten is in variant 5 door het zeer ambitieuze mobiliteitsbeleid het aantal autoritten het laagst (ondanks het hoge programma).

Bijlage 1

Bronnen en aannames mobiliteits- strategietool

Gemeentelijk beleid:

- Parkeernormen op basis van de parkeernormennota van de gemeente Rotterdam (**Beleidsregeling Parkeernormen auto en fiets gemeente Rotterdam 2018**)
- Kortingen zijn toegepast conform de parkeernormennota, alleen over de deel van de parkeervraag waar de kortingen naar ons inziens ook realistisch zijn (**Beleidsregeling Parkeernormen auto en fiets gemeente Rotterdam 2018**)

CROW:

- Kencijfers verkeersgeneratie en parkeren op basis van meest recente CROW publicatie (**CROW publicatie 381, Toekomstbestendig parkeren**)
- Stedelijkheidsgraad: zeer sterk stedelijk
- Ligging binnen stedelijk gebied: schil centrum
- Verkeersgeneratie per parkeerplaats is berekend door het aantal parkeerplaatsen o.b.v. **CROW publicatie 381** te delen door de verkeersgeneratie per functie eenheid (aantal woningen, oppervlakte etc).
- Verkeersgeneratie is berekend door het benodigde parkeeraanbod conform gemeentelijk beleid per functie zonder toepassing van dubbelgebruik te vermenigvuldigen met de verkeersgeneratie per parkeerplaats.
- Aanwezigheidspercentages op basis van meest recente **CROW publicatie (381)**, indien niet beschikbaar oudere aanwezigheidspercentages van **CROW (317 of 182)**.
- Uitsplitsing naar type functiegroep o.b.v. aandeel bezoek **CROW 381**.
- Vertaling van weekdagemaal naar spitsperiodes is berekend op basis van **CROW publicatie 256, Verkeersgeneratie woon- en werkgebieden – vuistregels en kengetallen gemotoriseerd verkeer**.

Deelauto's:

- Volledige onderbouwing op pagina's hierna, de link hieronder is de kern.
- Fastsheet: More Options for Energy Efficient Mobility through Car-Sharing (MOMO) → <http://www.epomm.eu/docs/1615/factsheet3dutchfinal.pdf>
- **Deelauto maakt 2x zoveel ritten als gewone auto**
- **1 deelauto vervangt 5 gewone auto's**

Onderbouwing van het effect van autodelen

De publicatie 'Mijn auto, jouw auto, onze auto - Deelautogebruik in Nederland: omvang, motieven en effecten' uit december 2015 van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) geeft een uitgebreid overzicht met ontwikkelingen in binnen- en buitenland, omvang en gebruik van de deelauto, motivaties, ervaringen en voorkeuren, succesfactoren van deelauto-concepten, effecten van autodelen en een blik op de toekomst. In deze publicatie concludeert het KiM: 'De autodelers in Nederland bezitten nu ruim 30% minder auto's dan voordat ze met autodelen begonnen' (inleiding hoofdstuk 6). Deze conclusie wordt gebaseerd op een aantal elementen. Aan het begin van paragraaf 6.2 staat: 'Sinds respondenten met autodelen zijn gestart, is hun autobezit afgenomen van gemiddeld 0,85 auto's per huishouden naar 0,72 auto's per huishouden (figuur 6.1).' Dit is een afname van 15%.

Vervolgens staat in paragraaf 6.2: 'Een groot deel van het deelautogebruik vormt een alternatief voor de aanschaf van een eigen auto. Dat zegt 20% van de autodelers die huren via een organisatie en 40% van de autodelers die huren via een particulier (figuur 6.2). [...] Bovendien gaf 37% van de mensen die wel een auto hadden, aan een extra auto te hebben gekocht als ze niet waren gaan autodelen. De deelauto vervult voor hen blijkbaar de functie van tweede auto. Van de mensen die voorheen geen auto hadden, zou zonder de deelauto 8% wel een eigen auto hebben gekocht.' Het KiM concludeert daarom: 'Als we ook de niet-waarneembare effecten meenemen, is het autobezit van de respondenten gedaald van 1,08 in het nulalternatief naar 0,72 auto's per huishouden nu: een daling, dus, van 0,36 auto's per huishouden.' En dat is een afname van 33%. Vervolgens worden in paragraaf 6.2 andere onderzoeken aangehaald, waaruit ook een duidelijke daling van het autobezit blijkt.

Het KiM stelt ook 'grote veranderingen in de persoonlijke levenssfeer, zoals samenwonen, een scheiding, een nieuwe baan, of het krijgen van een kind, zijn vaak aanleiding om ingesloten mobiliteitskeuzes te heroverwegen' (paragraaf 6.1). Juist het verhuizen naar een nieuwe woning betekent dat de bewoners een nieuwe mobiliteitskeuze moeten maken.

Voor een maximaal effect is het uiteraard belangrijk dat het autodelen zo eenvoudig mogelijk gemaakt wordt. Dit betekent onder meer dat:

- de deelauto's binnen het complex beschikbaar moeten zijn;
- er variëteit is in het aanbod van deelauto's;
- bewoners automatisch lid zijn van de deelauto via bijvoorbeeld de Vereniging van Eigenaren of via de servicekosten, waardoor alleen voor het daadwerkelijke gebruik wordt betaald en mensen zich mede-eigenaar voelen.

Daarnaast leidt de aanwezigheid van regulering in de omgeving tot een grotere stimulans voor het gebruik van de deelauto. Het is ook belangrijk dat er voldoende deelauto's beschikbaar zijn. Het KiM gaat hier niet op in.

Het toenemend gebruik van deelauto's in Nederland is vooral te zien in de grote steden, maar ook in minder stedelijke gebieden neemt het aantal deelauto's toe¹. Het grootste gedeelte van de deelauto's is te danken aan carsharing platforms waar particulieren hun auto te huur aanbieden. In grote steden zijn er logischerwijs meer auto's beschikbaar en is de kans op een goed functionerend deelauto systeem groter dan in minder stedelijke gebieden. Het succes van deelauto's hangt ook samen met de parkeerdruk in wijken die over het algemeen hoger is in stedelijke gebieden.

Het CROW noemt een aantal effecten van het toenemend deelautogebruik:

¹ <https://www.crow.nl/mobiliteit-en-gedrag/nieuws-mobiliteit-en-gedrag/september-2017/gebruik-deelauto's-groeit>

- Deelauto's zijn nieuwer en schoner dan het gemiddelde wagenpark in Nederland. Ook zijn deelauto's vaker elektrisch (4% ten opzichte van 1%). Dit heeft tot gevolg dat de uitstoot per gereden kilometer met een deelauto lager zal zijn dan het Nederlands gemiddelde.
- **Naast de milieuvoordelen heeft het toenemend deelautogebruik ook tot gevolg dat er ruimte vrij komt waar anders auto's geparkeerd stonden. Volgens MoMo Car-Sharing² vervangt elke deelauto tussen de 4 en 8 personenauto's³. Projectontwikkelaars bieden steeds vaker een deelauto aan om het aantal parkeerplaatsen te kunnen verminderen.**
- Door de hoge aanschafkosten van een auto is er geen prikkel om bij elke rit een afweging tussen verschillende modaliteiten te maken⁴. Bij autodelen hangen de kosten bijna volledig af van het gebruik en niet van het bezit. Dit heeft tot gevolg dat het gebruik van de fiets (14%) en het openbaar vervoer (trein: 36%, bus: 28%) toeneemt bij het gebruik van een deelauto.
- Het gebruik van een deelauto is goedkoper voor mensen die weinig rijden (<10.000 km per jaar). Nederlanders rijden gemiddeld 9.000 km per jaar waardoor er dus een grote groep is waarvoor autodelen een kostenbesparing oplevert.
- Autodelen kan bijdragen aan een vermindering van vervoersarmoede. Niet alle plaatsen zijn even goed met het openbaar vervoer te bereiken waardoor het gebruik van een auto noodzakelijk kan zijn om de arbeidsmarkt te bereiken⁵. Een deelauto biedt een alternatief voor het kopen van een auto wat niet voor iedereen een mogelijkheid is.
- Openbaar vervoer en autodelen kunnen elkaar ook complementeren, de eerste en laatste (kilo-)meters van een reis met het openbaar vervoer zorgen vaak voor een grote stijging van de reistijd. Een deelauto kan de reistijd met het openbaar vervoer flink verminderen, vooral als de toegang tot een deelauto eenvoudig is (denk bijvoorbeeld aan MaaS).

² **More Options for Energy Efficient Mobility through Car-Sharing**

³ <http://www.epomm.eu/docs/1615/factsheet3dutchfinal.pdf>

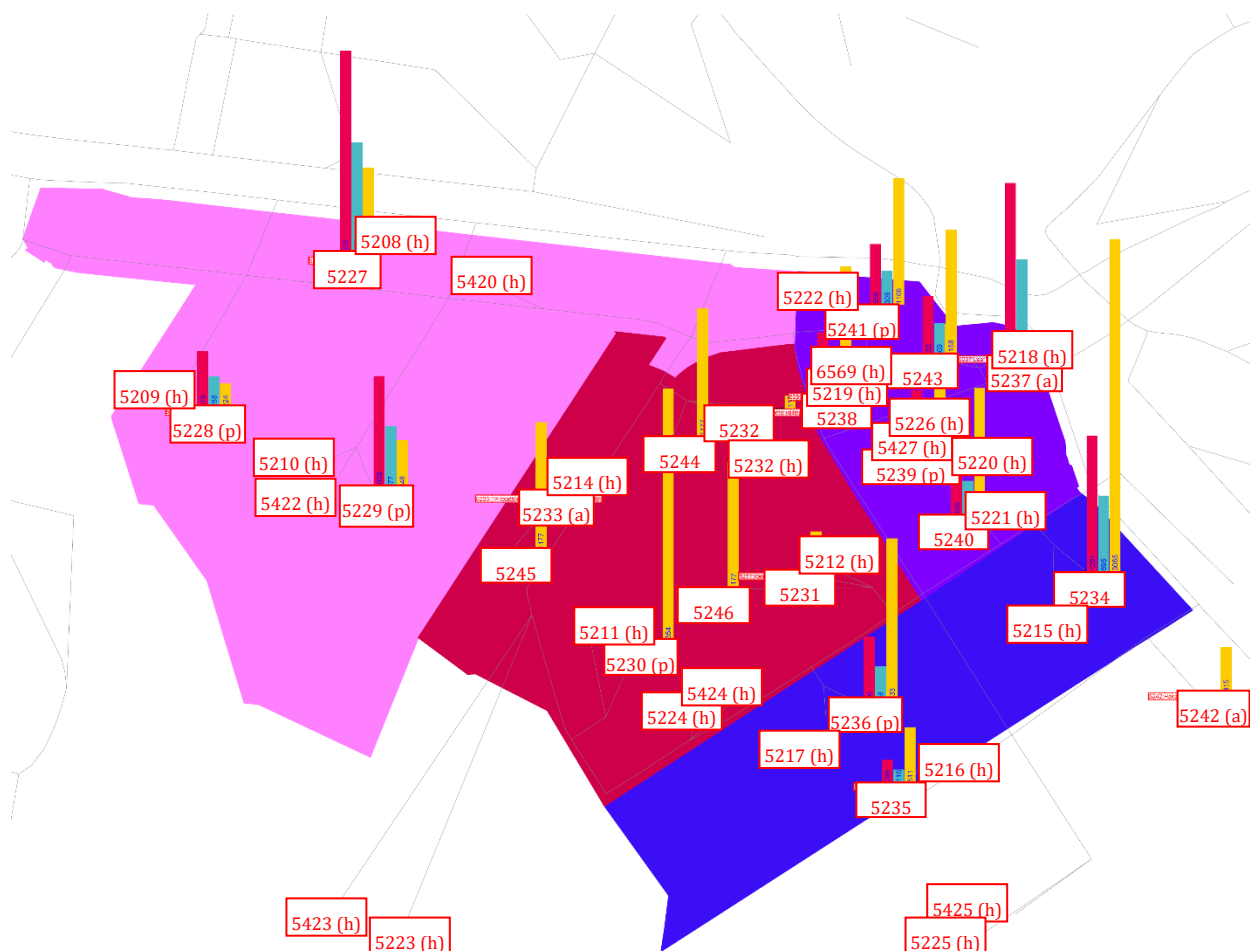
⁴ <https://kpvvdashboard-4.blogspot.com/2011/05/milieueffecten.html>

⁵ <https://www.crow.nl/downloads/pdf/verkeer-en-vervoer/crow-kpvh/factsheet-autodelen-10-communicatie-en-promotie-va>

Bijlage 2

Vulling per modelzone

In deze bijlage is per modelzone en per variant (2016, autonoom, het lage en hoge programma) aangegeven hoeveel woningen, inwoners en arbeidsplaatsen (verdeeld over detail, industrie en rest) zijn opgenomen. In onderstaande figuur is de ligging van de modelzones aangegeven. Met een h zijn de huidige modelzones aangegeven, met een a de zones met vulling voor autonome groei en met een p de zones met planvulling.



In onderstaande tabel de vulling per zone in 2016:

2016								
zone	Mutatiezone?	Gebied	1: woningen	2: inwoners	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal
5208	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5209	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5210	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5211	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5212	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5213	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5214	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5215	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5216	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5217	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5218	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5219	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5220	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5221	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5222	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5223	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5224	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5225	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5226	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5227	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5228	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5229	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5230	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5231	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5232	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5233	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5234	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5235	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5236	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5237	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5238	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5239	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5240	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5241	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5242	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5243	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5244	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5245	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5246	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5420	Nee	Merwehaven	5.0	8.0	0.0	115.0	164.0	279.0
5422	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	40.0	32.0	72.0
5423	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
5424	Nee	Galileipark	3.0	4.0	121.0	73.0	158.0	352.0
5425	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	1.0	162.0	152.0	315.0
5427	Nee	Marconikwartier	2.0	2.0	11.0	102.0	978.0	1091.0
6569	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

In onderstaande tabel de vulling per zone in 2030 autonoom:

2030 Autonoom								
zone	Mutatiez	Gebied	1: woningen	2: inwoners	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal
5208	Ja	Merwehaven	4.3	6.9	0.0	99.0	141.2	240.3
5209	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	11.6	9.3	20.9
5210	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	28.4	22.7	51.1
5211	Ja	Galileipark	0.9	1.2	35.4	21.3	46.2	102.9
5212	Ja	Galileipark	0.3	0.5	13.7	8.2	17.9	39.8
5213	Ja	Galileipark	0.2	0.3	9.2	5.6	12.1	26.9
5214	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3
5215	Ja	Keilekwartier	0.5	0.6	19.4	11.7	25.3	56.4
5216	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.2	37.1	34.8	72.1
5217	Ja	Keilekwartier	0.4	0.6	16.8	10.2	22.0	49.0
5218	Ja	Marconikwartier	0.3	0.3	1.7	15.8	152.0	169.5
5219	Ja	Marconikwartier	0.5	0.5	2.8	25.6	245.3	273.7
5220	Ja	Marconikwartier	0.3	0.4	11.0	6.6	14.4	32.0
5221	Ja	Marconikwartier	0.2	0.2	7.1	4.3	9.2	20.6
5222	Ja	Marconikwartier	0.7	1.1	0.0	16.1	23.0	39.1
5223	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7
5224	Ja	Galileipark	0.2	0.3	8.5	5.1	11.1	24.6
5225	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.8	124.7	117.0	242.6
5226	Ja	Marconikwartier	1.2	1.2	6.5	60.2	577.0	643.7
5227	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5228	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5229	Nee	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5230	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5231	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	375.0	375.0
5232	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	50.0	62.5	112.5
5233	Ja	Galileipark	0.0	0.0	70.5	100.0	125.0	295.5
5234	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5235	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5236	Nee	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5237	Ja	Marconikwartier	883.0	1589.4	20.0	0.0	40.0	60.0
5238	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5239	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5240	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5241	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5242	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	30.0	0.0	385.0	415.0
5243	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5244	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5245	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5246	Nee	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5420	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5422	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5423	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5424	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5425	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5427	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6569	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

In onderstaande tabel de vulling per zone in de varianten 1 en 3 (laag programma):

2030 Variant 1 + 3								
zone	Mutatiez	Gebied	1: woningen	2: inwoners	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal
5208	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5209	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5210	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5211	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5212	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5213	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5214	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5215	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5216	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5217	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5218	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5219	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5220	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5221	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5222	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5223	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5224	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5225	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5226	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5227	Ja	Merwehaven	1057.2	1903.0	74.6	0.0	746.3	820.9
5228	Ja	Merwehaven	288.3	519.0	20.4	0.0	203.5	223.9
5229	Ja	Merwehaven	576.7	1038.0	40.7	0.0	407.1	447.8
5230	Ja	Galileipark	0.0	0.0	80.2	0.0	2273.5	2353.7
5231	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	375.0	375.0
5232	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	50.0	62.5	112.5
5233	Ja	Galileipark	0.0	0.0	70.5	100.0	125.0	295.5
5234	Ja	Keilekwartier	695.3	1251.5	146.0	0.0	2920.2	3066.2
5235	Ja	Keilekwartier	115.9	208.6	24.3	0.0	486.7	511.0
5236	Ja	Keilekwartier	347.6	625.7	73.0	0.0	1460.1	1533.1
5237	Ja	Marconikwartier	883.0	1589.4	20.0	0.0	40.0	60.0
5238	Ja	Marconikwartier	309.0	556.1	55.6	0.0	1112.2	1167.8
5239	Ja	Marconikwartier	309.0	556.1	55.6	0.0	1112.2	1167.8
5240	Ja	Marconikwartier	309.0	556.1	55.6	0.0	1112.2	1167.8
5241	Ja	Marconikwartier	309.0	556.1	55.6	0.0	1112.2	1167.8
5242	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	30.0	0.0	385.0	415.0
5243	Ja	Marconikwartier	309.0	556.1	55.6	0.0	1112.2	1167.8
5244	Ja	Galileipark	0.0	0.0	40.1	0.0	1136.8	1176.9
5245	Ja	Galileipark	0.0	0.0	40.1	0.0	1136.8	1176.9
5246	Ja	Galileipark	0.0	0.0	40.1	0.0	1136.8	1176.9
5420	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5422	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5423	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5424	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5425	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5427	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6569	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

En in onderstaande tabel de vulling per zone in de varianten 2, 4 en 5 (hoog programma):

2030 Variant 2 + 4 + 5								
zone	Mutatiez	Gebied	1: woningen	2: inwoners	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal
5208	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5209	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5210	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5211	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5212	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5213	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5214	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5215	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5216	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5217	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5218	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5219	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5220	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5221	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5222	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5223	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5224	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5225	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5226	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5227	Ja	Merwehaven	1520.2	2736.3	107.3	0.0	746.3	853.6
5228	Ja	Merwehaven	414.6	746.3	29.3	0.0	203.5	232.8
5229	Ja	Merwehaven	829.2	1492.5	40.7	0.0	407.1	447.8
5230	Ja	Galileipark	0.0	0.0	140.1	0.0	3969.6	4109.7
5231	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	375.0	375.0
5232	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	50.0	62.5	112.5
5233	Ja	Galileipark	0.0	0.0	70.5	100.0	125.0	295.5
5234	Ja	Keilekwartier	1062.2	1912.0	223.1	0.0	4461.4	4684.4
5235	Ja	Keilekwartier	177.0	318.7	37.2	0.0	743.6	780.7
5236	Ja	Keilekwartier	531.1	956.0	111.5	0.0	2230.7	2342.2
5237	Ja	Marconikwartier	883.0	1589.4	20.0	0.0	40.0	60.0
5238	Ja	Marconikwartier	411.9	741.5	74.1	0.0	1483.0	1557.1
5239	Ja	Marconikwartier	411.9	741.5	74.1	0.0	1483.0	1557.1
5240	Ja	Marconikwartier	411.9	741.5	74.1	0.0	1483.0	1557.1
5241	Ja	Marconikwartier	411.9	741.5	74.1	0.0	1483.0	1557.1
5242	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	30.0	0.0	385.0	415.0
5243	Ja	Marconikwartier	411.9	741.5	74.1	0.0	1483.0	1557.1
5244	Ja	Galileipark	0.0	0.0	70.1	0.0	1984.8	2054.9
5245	Ja	Galileipark	0.0	0.0	70.1	0.0	1984.8	2054.9
5246	Ja	Galileipark	0.0	0.0	70.1	0.0	1984.8	2054.9
5420	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5422	Ja	Merwehaven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5423	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5424	Ja	Galileipark	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5425	Ja	Keilekwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5427	Ja	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6569	Nee	Marconikwartier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Bijlage 3

Verschilplots varianten t.o.v. autonome situatie

In deze bijlage zijn voor de vijf varianten de verschilplots opgenomen met de relatieve toe- en afnames van motorvoertuigen per etmaal.

Legend

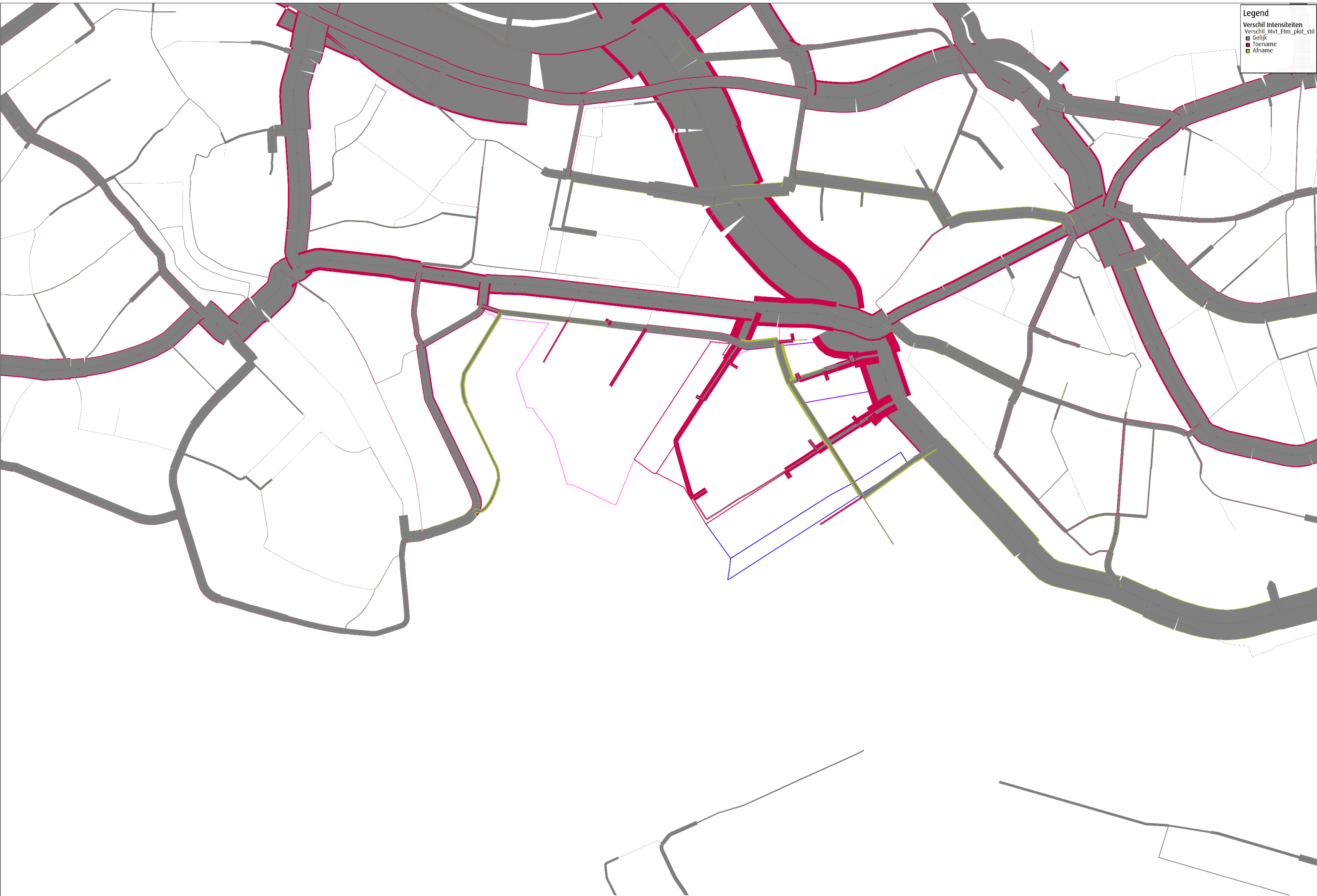
Vershil Intensiteiten

Vershil_Mvt_Etm_plot_std

■ Gelijk

■ Toename

■ Afname



Legend

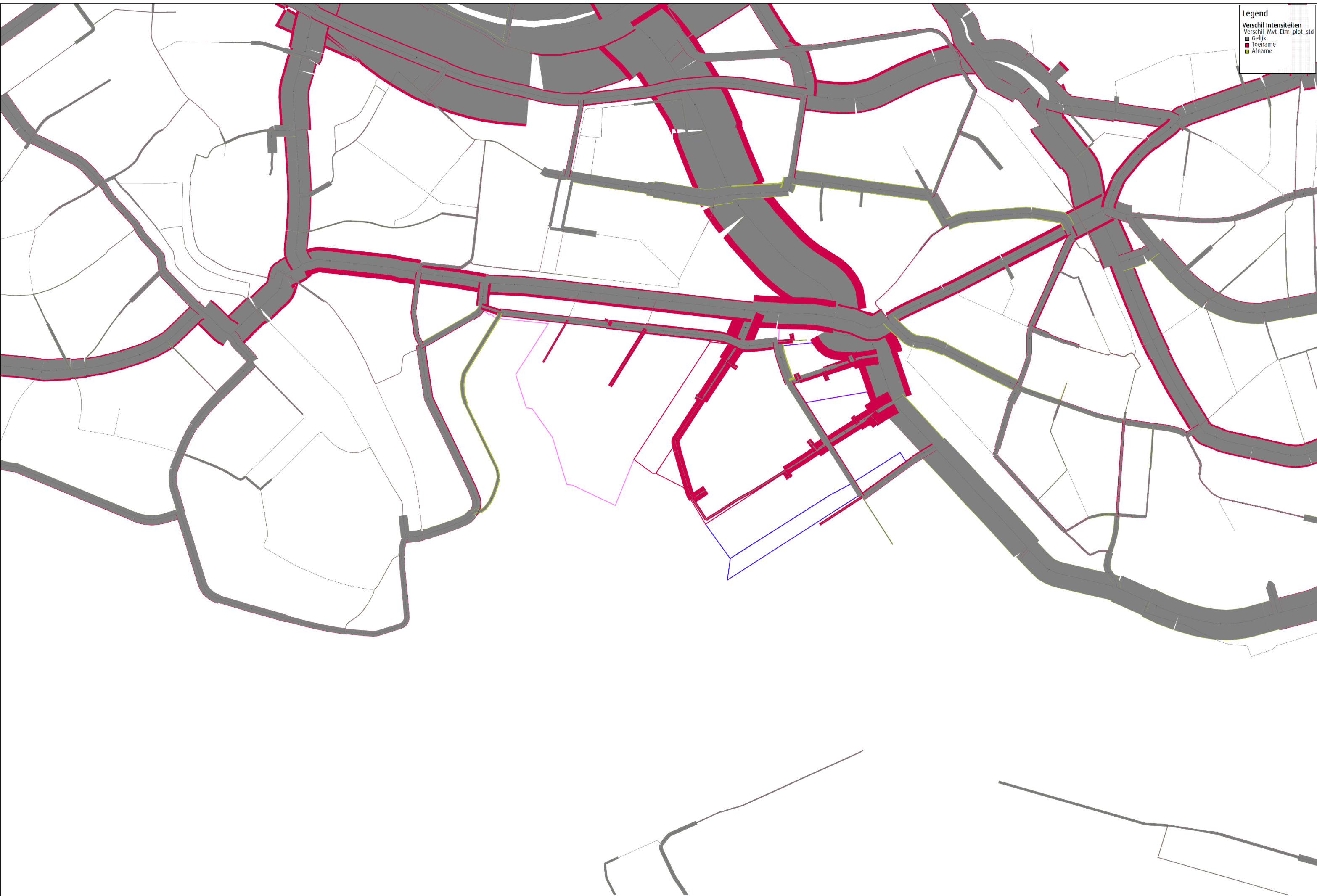
Verschil Intensiteiten

Verschil_Mvt_Etm_plot_std

Gelijk

Toename

Afname



Legend

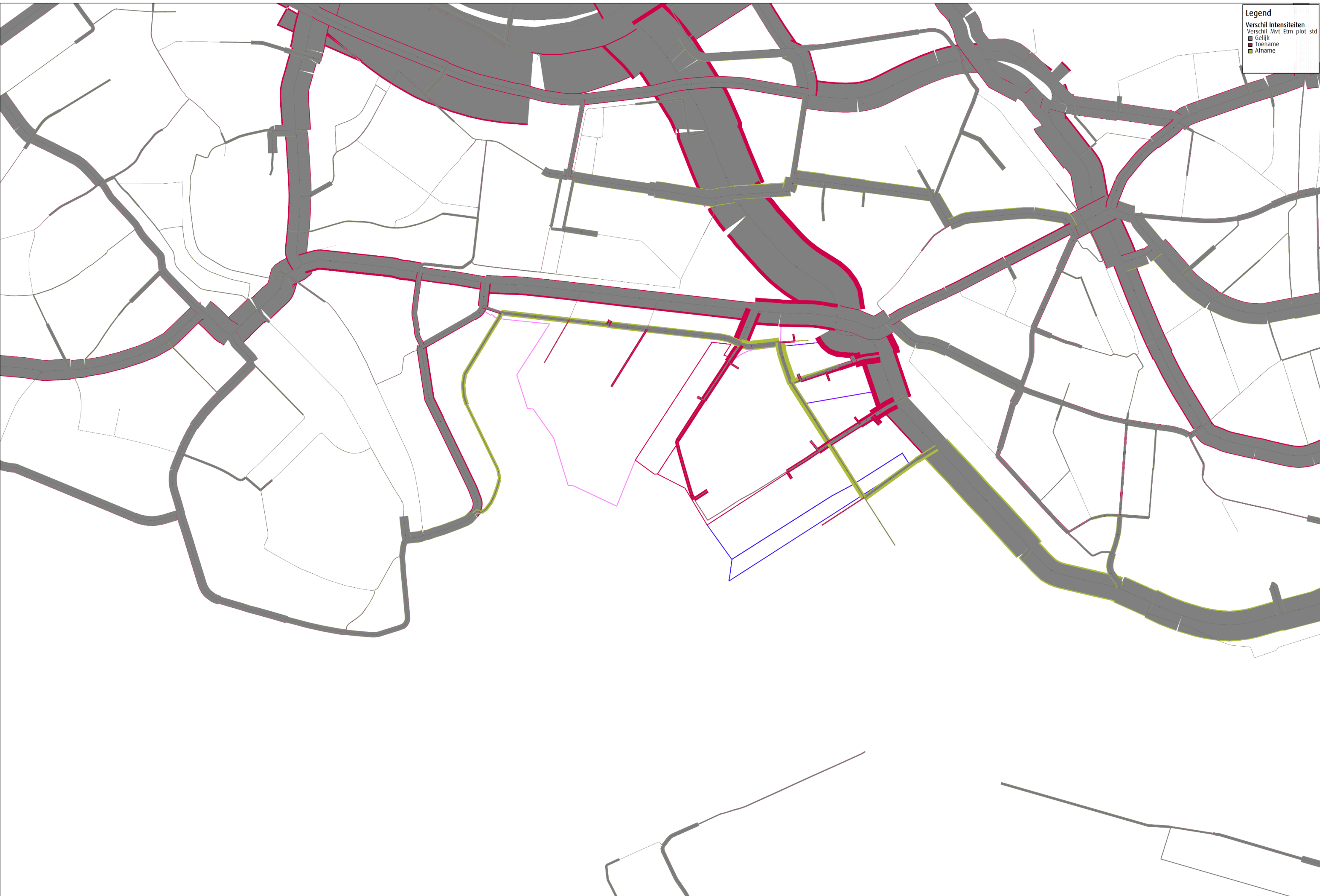
Verschil Intensiteiten

Verschil_Mvt_Etm_plot_std

Gelijk

Toename

Afname



Legend

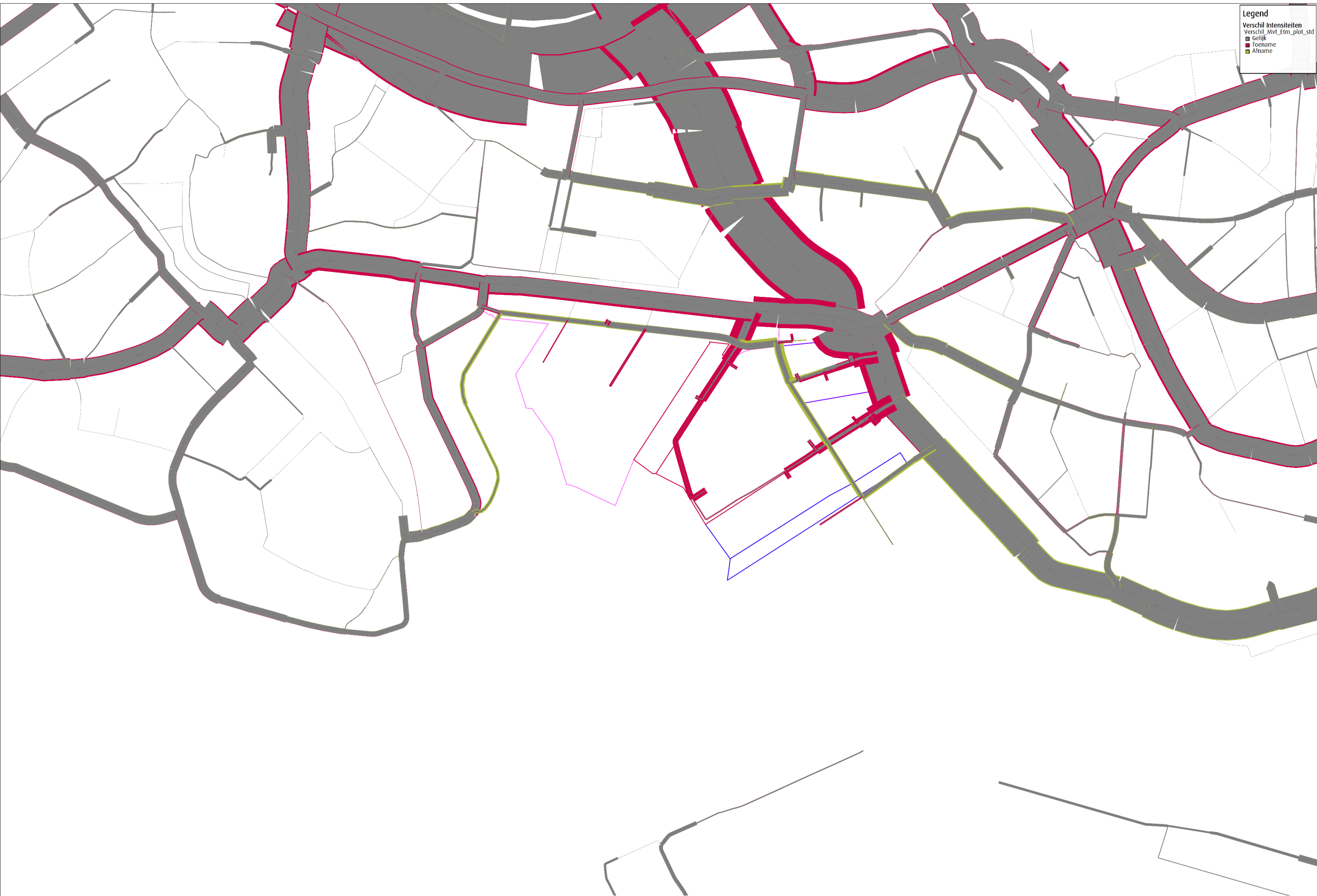
Verschil Intensiteiten

Verschil_Mvt_Etm_plot_std

Gelijk

Toename

Afname



Legend

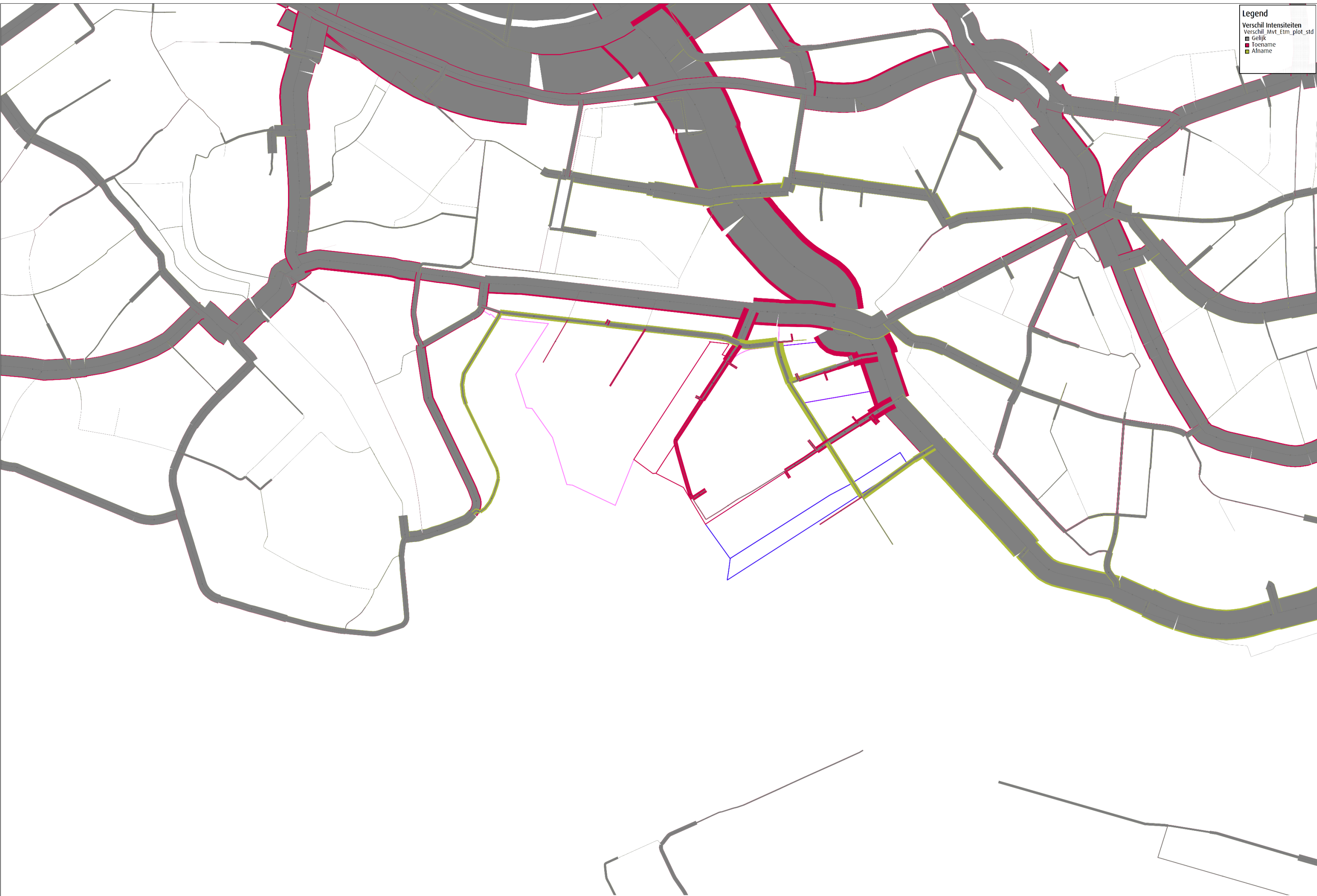
Verschil Intensiteiten

Verschil_Mvt_Etm_plot_std

Gelijk

Toename

Afname



Vestiging Amsterdam

De Ruyterkade 143

1011 AC Amsterdam

T (020) 420 92 17

F (020) 420 63 47

www.goudappel.nl

goudappel@goudappel.nl