Verkeersmodel Hoorn versie 2.0

Technische Rapportage



Goudappel
MOBILITEIT BEWEEGT ONS

Opdrachtgever	Gemeente Hoorn
Titel rapport	Verkeersmodel Hoorn versie 2.0
Kenmerk	
Datum publicatie	juli 2024
Status	Definitief

© Copyright Goudappel [Copyright informatie]

Inhoudsopgave

1. Inleiding **1**

1.1 Aanleiding 1

2. Modelstructuur **2**

2.1 Doel en werking verkeersmodel 2

2.2 Beschrijving verkeersmodel 3

2.3 Modelsystematiek 3

3. Uitgangspunten Basisjaar **9**

3.1 Gebiedsindeling 9

3.2 Spectrum Nederland 11

3.3 Netwerken 11

3.4 Parkeerbeleid 15

3.5 Ritgeneratie Speciale functies 16

4. Matrixschatting en toetsing **17**

4.1 Modellering vrachtverkeer 17

4.2 Matrixschatting personenmobiliteit 18

4.3 Kalibratie 24

5. Ontwikkelingen Prognose **27**

5.1 Ruimtelijke ontwikkelingen 27

5.2 Infrastructurele ontwikkelingen 28

5.3 Beleidsuitgangspunten 28

6. Resultaten Prognoses **30**

6.1 Mobiliteitsontwikkeling 30

6.2 Modal Split 31

Bijlage A. Tarieven OV **33**

Bijlage B. Dagdeel factoren **36**

Bijlage C. Toetsingskader **37**

Bijlage D. Sociaal economische gegevens **39**

Bijlage E. Ontwikkelingen SEGs 2022-2040 **50**

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Hoorn maakt al jaren gebruik van verkeersmodellen voor verschillende typen vraagstellingen, zowel vanuit verkeer als vanuit RO en Milieu. In de gemeente Hoorn spelen veel ontwikkelingen met betrekking tot woningbouw en verkeer. Om het effect op verkeersstromen en mobiliteit in het algemeen in te kunnen schatten is een actueel en accuraat verkeersmodel een essentieel beleidsondersteunend instrument. Het stelt beleidsmakers in staat alternatieve toekomsten te onderzoeken en daarvoor beleidsopties te toetsen op hun impact en effectiviteit.

Voor u ligt de technische rapportage van het nieuwe verkeersmodel voor de gemeente Hoorn. Het verkeersmodel is ontwikkeld tegelijkertijd met de gemeentes Stede Broec, Enkhuizen en Drechterland, dat betekent dat de uitgangspunten en de modeltechniek volledig is afgestemd. Echter, het model voor de gemeente Hoorn is een separaat model met een eigen onderhoud- en beheercyclus. Het betreft een multimodaal verkeersmodel dat de mobiliteit voor de huidige situatie en een prognosejaar beschrijft. Het model biedt inzicht in de omvang van verkeersstromen, nu en in de toekomst. Daarnaast biedt het de mogelijkheid tot het uitvoeren van effectstudies voor onderbouwing van ruimtelijk beleid.

Het model is multimodaal met de vervoerswijzen auto, openbaar vervoer en fiets, waarmee per vervoerswijze voor 2022 en 2040 etmaal-, ochtend- en avondspitsintensiteiten kunnen worden berekend voor een gemiddelde werkdagsituatie. Dat betekent dat het aspect vervoerwijzekeuze als variabele in het model is meegenomen en dat substitutie-effecten met het model kunnen worden bepaald. Met het verkeersmodel kunnen auto-, fiets- en openbaar vervoer matrices worden geschat en gebiedsgewijs worden geanalyseerd (modal split). Voor het vrachtverkeer is voor de gemiddelde werkdag (ochtend, avond, etmaal) een solitaire schattingsmodule gebouwd (geen interactie met overige vervoerswijzen).

Het nieuwe verkeersmodel is afgestemd op het NRM2022.

De rapportage is als volgt opgebouwd:
- gehanteerde modeltechnieken en kenmerken (hoofdstuk 2);
- gehanteerde uitgangspunten voor het basisjaar (hoofdstuk 3);
- modelbouw en resultaten voor het basisjaar (hoofdstuk 4);
- uitgangspunten voor de prognosejaren (hoofdstuk 5);
- modelresultaten voor de prognosejaren (hoofdstuk 6).

2. Modelstructuur

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het doel en de werking van het nieuwe verkeersmodel voor de gemeente Hoorn.

2.1 Doel en werking verkeersmodel

Met een verkeersmodel worden effecten op verkeersstromen berekend, veroorzaakt door toekomstige veranderingen in de wegenstructuur of dienstregeling (aanbodzijde), door veranderingen in de ruimtelijke structuur van wonen, werken en voorzieningen (vraagzijde) en de verandering in beleidsuitgangspunten (bijvoorbeeld brandstofindex en OV-tarieven). In figuur 2.1 is dit proces op hoofdlijnen weergegeven.



Figuur 2.1: Werking verkeersmodel

Om met een verkeersmodel zo betrouwbaar mogelijke uitspraken te kunnen doen over bijvoorbeeld het effect van een nieuwe wegverbinding, wordt altijd eerst een verkeersmodel opgesteld dat een realistische weergave van de huidige situatie geeft (basisjaar). Door vervolgens ontwikkelingen toe te voegen aan dit basisjaar, bestaande uit sociaaleconomische gegevens, netwerkwijzigingen en beleidsinstellingen, worden voor de prognosescenario's de verwachte verkeerssituaties berekend.

Het verkeersmodel is bij uitstek geschikt om een samenhangend pakket van maatregelen door te rekenen ten aanzien van het effect op de mobiliteit en om scenario's, planalternatieven en varianten met elkaar te vergelijken. Tevens biedt het systeem invoer voor vervolgonderzoeken, zoals milieukundige berekeningen als gevolg van wegverkeer en kosten-batenanalyses en dient het als basis voor juridische trajecten als bestemmingsplannen, MER-studies etc.

2.2 Beschrijving verkeersmodel

Het nieuwe verkeersmodel gaat uit van een volledig multimodaal systeem voor de gehele etmaalperiode, waarbij de spitsen en daluren apart onderscheiden worden:

- vervoerswijzen: auto, openbaar vervoer (trein, BTM en veerverbindingen), fiets en vrachtverkeer (middelzwaar en zwaar);
- tijdsperioden: ochtend- (7-9), avondspits (16-18), restdag (opgeteld etmaal);
- motieven: werk, zakelijk, onderwijs, winkel, sociaal recreatief en overig.

Het verfijnde studiegebied van het verkeersmodel betreft de gemeente Hoorn, Stede Broec, Enkhuizen en Drechterland. Voor dit studiegebied is een gedetailleerde gebiedsindeling met bijbehorende netwerken opgesteld. Dit gedetailleerde studiegebied is ingebed in het NRM2022 (met als basisjaar 2018). De omliggende gemeenten in de kop van Noord-Holland zijn het invloedsgebied met daaromheen de rest van Nederland en het Buitenland (zie ook paragraaf 3.1). De doorgaande verplaatsingen buiten het studiegebied worden rechtstreeks overgenomen uit het NRM. Hierbij is gecorrigeerd op het basisjaar 2022 van het gemeentelijke verkeersmodel ten opzichte van het basisjaar 2018 van het NRM

Naast het basisjaar is één prognosescenario gemodelleerd:

- planjaar 2040 (beleidsparameters uit WLO scenario Hoog).

Het economische scenario Hoog is gebaseerd op de landelijke WLO-scenario's[1], welke in het NRM2022 worden gebruikt. Er is gekozen voor het scenario Hoog, aangezien het scenario Laag uit gaat van een krimp van de economie met een geringe bevolkingsgroei. Dit wordt niet als realistisch verondersteld. Het verkeersmodel wordt ingezet bij MER studies en effect-berekeningen. Daarom is het ook wenselijk om uit te gaan van een maximale mobiliteitsgroei zodat de burger beschermd wordt door mogelijke negatieve effecten van mobiliteit als luchtkwaliteit en geluid.

2.3 Modelsystematiek

De modelsystematiek gaat in op de methode om te komen vanuit de modelinput naar synthetische herkomst-bestemmingsmatrices voor het basis- en de prognosejaren. Voor het verkeersmodel van de gemeente Hoorn is al het studiegebied gerelateerde verkeer geschat met een zwaartekrachtmodel.
Voor het schatten van de basisprognose 2040 wordt, naast de ruimtelijke en infrastructurele wijzigingen, tevens rekening gehouden met de mobiliteitsontwikkeling die wordt veroorzaakt door veranderende beleidsinstellingen. Denk aan kosten voor brandstof of OV-gebruik. Deze informatie wordt ontleend vanuit het NRM voor het scenario Hoog. Het doorgaande verkeer wordt overgenomen uit het NRM.

De kern van het verkeersmodel is een simultaan zwaartekrachtmodel. Hiermee worden op basis van alle invoerdata de herkomst-bestemmingsmatrices berekend. Het zwaartekrachtmodel is gebaseerd op het principe van Newtons zwaartekrachtwet: hoe groter de weerstand tussen twee punten, des te kleiner het aantal verplaatsingen dat tussen deze punten zal plaatsvinden.

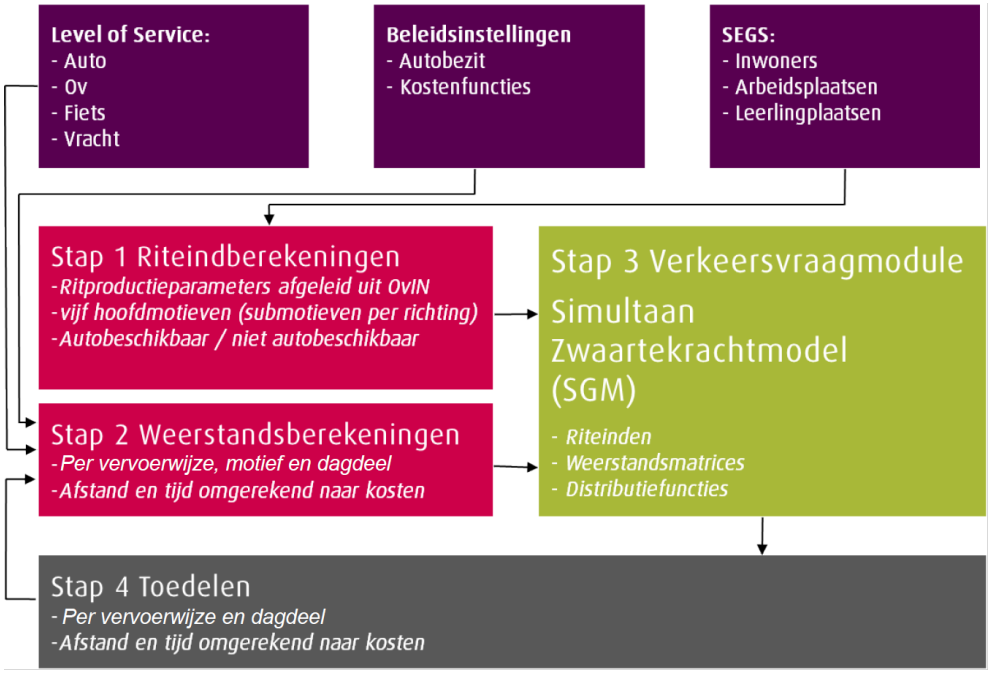
[1] Verdere beschrijving vindt plaats in paragraaf 5.1

In een simultaan zwaartekrachtmodel wordt gelijktijdig met de keuze van de bestemming, de bereikbaarheid van de bestemming met de beschikbare vervoersmogelijkheden in beschouwing genomen. Het distributie- en vervoerswijzekeuzemodel worden gebruikt om het aantal ritten per matrixcel te bepalen.

De volgende aspecten spelen hierbij een rol:

- hoeveelheid aankomsten en vertrekken per zone (riteindberekeningen);
- kwaliteit van de bereikbaarheid (weerstandsberekeningen);
- verplaatsingsgedrag (distributiefuncties).

Binnen het verkeersmodel is voor de etmaalperiode een simultaan schattingsmodel opgesteld. Er zijn op etmaalniveau ritproductiefactoren en distributiefuncties afgeleid met als input daarvoor dagdeelspecifieke weerstanden (netwerken). Na deze schatting zijn op basis van dagdeelfactoren de aparte dagdeelmatrices afgeleid (ochtendspits, avondspits en restdagperiode). In figuur 2.2 is het proces schematisch weergegeven.



Figuur 2.2: Werking van het verkeersmodel

Voor personenverkeer vinden op hoofdlijnen de volgende stappen plaats:

1. Per modelzone worden de sociaal-economische gegevens omgerekend naar aantallen vertrekkende en aankomende (personen)verplaatsingen (ritgeneratie).
2. Op basis van de netwerken worden weerstandsmatrices opgesteld per vervoerswijze (bereikbaarheidskwaliteit).
3. Met een simultaan zwaartekrachtmodel worden op basis van de kwaliteit van de bereikbaarheid, de ritgeneratie en het verplaatsingsgedrag (per verplaatsingsmotief

ontleend aan het OViN[2]), de bestemming en vervoerswijze van de ritten berekend. De verplaatsingen worden gevat in herkomst-bestemmingsmatrices.

4. De berekende verplaatsingen worden per vervoerswijze toegedeeld aan de netwerken. We gebruiken de eerste drie stappen om tot een juiste verdeling van de verplaatsingen over de modaliteiten te komen. Echter, de definitieve toedeling in stap 4 doen we alleen voor het auto- en vrachtverkeer. Voor de gemeente Hoorn is hiervoor gekozen, omdat op deze manier wel rekening gehouden wordt met de beschikbare modaliteiten in een gebied (en dus keuzemogelijkheden), waardoor het automodel beter wordt. De extra effort die in een volwaardig fiets- en OV-model moet worden gestoken, weegt niet op tegen de enkele toepassingen die daar mee gedaan worden.

Hierna worden de verschillende onderdelen toegelicht.

Stap 1: Riteindberekeningen

Op basis van de sociaal-economische gegevens wordt bepaald hoeveel aankomsten en vertrekken door een modelzone worden gegenereerd gedurende de etmaalperiode. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt naar vervoerswijzen, maar wel naar vijf motieven (werk, winkel, zakelijk, onderwijs en overig) en de mate van autobeschikbaarheid. De riteindberekeningen in het model geven inzicht in de totale vervoersvraag (verplaatsingsbehoefte).

Ritproductiefactoren uit OViN

Voor de riteindberekening is gebruik gemaakt van de riteindparameters die zijn afgeleid van het OViN. Hierbij is per motiefrichting rekening gehouden met de verklarende waarde van de verschillende sociaal-economische gegevens. In tabel 2.1 is aangegeven welke verklarende sociaal-economische gegevens zijn gehanteerd om het aantal personenverplaatsingen per motief vast te stellen.

motieven omschrijvingen		productie (vertrekken)	attractie (aankomst)
woning	werk	totale werkzame beroepsbevolking	totaal aantal arbeidsplaatsen
werk	woning	totaal aantal arbeidsplaatsen	totale werkzame beroepsbevolking
woning	zakelijk	totale werkzame beroepsbevolking	totaal aantal arbeidsplaatsen
zakelijk	woning	totaal aantal arbeidsplaatsen	totale werkzame beroepsbevolking
zakelijk	zakelijk	totaal aantal arbeidsplaatsen	totaal aantal arbeidsplaatsen
woning	schoolbezoek	aantal inwoners tot 34 jaar	aantal leerlingplaatsen voortgezet onderwijs (> 12 jaar)
schoolbezoek	woning	aantal leerlingplaatsen voortgezet onderwijs (> 12 jaar)	aantal inwoners tot 34 jaar
woning	winkelbezoek	aantal inwoners	aantal arbeidsplaatsen detailhandel
winkelbezoek	woning	aantal arbeidsplaatsen detailhandel	aantal inwoners
overig	overig	aantal inwoners aantal huishoudens totaal aantal arbeidsplaatsen	aantal inwoners aantal huishoudens totaal aantal arbeidsplaatsen

[2] OViN: Onderzoek verplaatsingsgedrag in Nederland. Een onderzoek dat door het CBS periodiek wordt uitgevoerd om inzicht te krijgen in het verplaatsingsgedrag in Nederland.

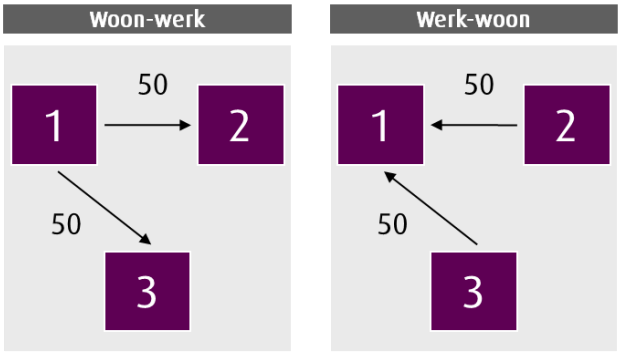
Tabel 2.1: Verklarende variabelenstructuur productie-/attractieberekening

Onderscheid per richting

De hoofd-verplaatsingsmotieven zijn opgedeeld naar submotieven en daarmee richtingsafhankelijk, bijvoorbeeld het hoofdmotief werk is opgedeeld naar woon-werk en werk-woon. Dit is nodig voor de matrixschatting, aangezien het aantal verplaatsingen per hoofdmotief niet kunnen worden verklaard op basis van één verklarende variabele uit tabel 2.1. Als er bijvoorbeeld een zone is met veel arbeidsplaatsen en weinig inwoners, betekent dit dat er veel verplaatsingen met het motief woon-werk aankomen en veel verplaatsingen met het motief werk-woon vertrekken.

Om dit te illustreren, is in figuur 2.3 een voorbeeld gegeven met drie zones. Zone 1 is een woonlocatie, de zones 2 en 3 zijn werklocaties. Vanuit zone 1 gaan 's ochtends 50 personen werken in zone 2 en 50 personen in zone 3. 's Avonds gaan deze personen weer terug naar huis. Tussen de zones 2 en 3 komen geen verplaatsingen met het motief werk (submotieven woon-werk en werk-woon) voor. In de tabel zijn de producties en attracties per submotief en het hoofdmotief opgenomen.

Indien slechts de producties en attracties zonder richting (laatste twee kolommen) in het motief (dus alleen het hoofdmotief) aan het matrixschattingsproces worden voorgelegd, dan gaat het niet goed. In het matrixschattingsmodel worden dan ook verplaatsingen berekend tussen de zones 2 en 3 met het motief werk, die er, zoals uitgelegd, in de werkelijkheid niet zijn.
Indien de richtingsafhankelijke producties en attracties aan het matrixschattingsmodel worden voorgelegd (respectievelijk de kolommen 2+3 en 4+5), herkent het model wel de goede relatiepatronen; er zijn namelijk geen woon-werk vertrekken (productie) vanuit zone 2 en 3 en er zijn ook geen werk-woon aankomsten (attractie) in zone 2 en 3.



Zone	Woon-werk		Werk-woon		Werk (richtingonafhankelijk)	
	productie	attractie	productie	attractie	productie	attractie
1	100	0	0	100	100	100
2	0	50	50	0	50	50
3	0	50	50	0	50	50

Figuur 2.3: Voorbeeld richtingafhankelijke woon-werkverplaatsingen

Autobeschikbaarheid

Voor de vervoerswijzekeuze is het autobezit een belangrijke parameter. Daarom is in de ritgeneratie-berekening tevens onderscheid gemaakt in de gebruikersgroepen autobeschikbaar en niet-autobeschikbaar. In het hiernavolgende hoofdstuk wordt hieraan meer aandacht besteed.

Stap 2: Weerstandsberekeningen

De netwerken voorzien in de verplaatsingsbehoefte van mensen en dienen als invoer voor de weerstandsberekeningen. De weerstand (of kwaliteit van de bereikbaarheid) wordt uitgedrukt in gegeneraliseerde kosten en is opgebouwd uit:

- de reistijd (reistijdkosten per motief);
- de afstand (variabele kosten per vervoerswijze);
- eventuele penaltykosten zoals parkeertarieven of overstapweerstanden.

In de netwerken kan met behulp van een routealgoritme voor elke vervoerswijze en voor elk herkomst- en bestemmingspaar routes bepaald worden. Op basis van deze routes worden de benodigde reistijd en afstand weggeschreven (per vervoerswijze en voor ieder herkomst- en bestemmingspaar).
Op basis van de reistijdkosten per motief ('value of time'-waarden) en de variabele kosten per vervoerswijze (brandstofprijzen, parkeerkosten, openbaar-vervoertarieven) worden de reistijd en de afstand beide omgerekend naar kosten en bij elkaar opgeteld. Op deze manier worden voor ieder herkomst- en bestemmingspaar de gegeneraliseerde kosten per vervoerswijze (en per motief) bepaald.

Stap 3: Verkeersvraagmodule

In de derde stap komen de berekende verplaatsingen uit de riteindmodule en de weerstandsmatrices samen in de verkeersvraagmodule. Binnen de verkeersvraagmodule wordt het uiteindelijke verplaatsingsgedrag berekend: Wie gaat van waar naar waar en met welke vervoerswijze? Het verplaatsingsgedrag wordt door middel van een wiskundige formule vastgelegd en beschrijft het verband tussen de 'bereidheid' om een bepaalde verplaatsing te maken en de weerstand (kosten) van die verplaatsing, oftewel de distributiefunctie beschrijft het verplaatsingsgedrag. De distributiefuncties zijn tevens ontleend aan het OViN. De distributiefuncties zijn zo ingesteld dat de resulterende HB-matrices met betrekking tot de ritlengtefrequentieverdeling en modal split zo goed mogelijk overeenkomen met het OViN.

Stap 4: De toedeling

Het vierde en laatste aspect binnen de modelstructuur is de toedeling. In de HB-matrices is vastgelegd hoeveel verplaatsingen van A naar B gaan en met welke vervoerswijzen. De toedeling bepaalt de uiteindelijke route die tussen deze twee punten wordt afgelegd. Alhoewel de eindtoedeling alleen voor auto- en vracht wordt uitgevoerd, wordt de toedeling voor de andere vervoerwijzen ook gebruikt om de weerstandmatrices uit stap 2 te berekenen.

Van het vrachtverkeer wordt verondersteld dat dit niet of nauwelijks uitwijkgedrag vertoont in gecongesteerde omstandigheden. Ook bij congestie zal vrachtverkeer over het algemeen de hoofdroutes blijven volgen. Wij delen daarom het vrachtverkeer toe aan de infrastructuur met de 'alles-of-niets' methode[3] (AON) waarbij de intensiteiten als preload worden gebruikt voor het autoverkeer. Dit betekent dat vrachtverkeer altijd gebruik maakt van de snelste route op basis van gegeneraliseerde kosten. De resulterende intensiteit wordt alvast op het netwerk gezet zodat een deel van de wegvak- en kruispuntcapaciteit van het autoverkeer reeds verbruikt is.

In tegenstelling tot het vrachtverkeer is autoverkeer veel gevoeliger voor congestie en reageert het hier in de routekeuze op. De AON-methode volstaat daardoor niet. Het autoverkeer voor alle dagdelen door middel van de capaciteitafhankelijke 'volume averaging' methode[4] (VA) met kruispuntmodellering toegedeeld aan het netwerk. Het verkeer wordt hiermee in 15 iteraties toegedeeld aan het netwerk waarbij per iteratie een andere routekeuze kan optreden. Doordat in gecongesteerde gebieden ook andere routes worden gekozen, ontstaat een goede spreiding van het verkeer over het netwerk,.

Voor het openbaar vervoer worden tussen alle herkomst en bestemmingen verschillende ketens opgesteld. Elke keten kan bestaan uit een combinatie van voor- en natransport (lopen of fiets) en verschillen OV-modaliteiten (trein, bus, tram, etc). Voor het maken van deze ketens worden eerst de mogelijke opstaphaltes bepaald (op basis van verschillende kenmerken, zoals zoek-radius en maximumaantal haltes). Vervolgens worden aan de hand van deze opstaphaltes ketens bepaald richting bestemming (op basis van verschillende kenmerken zoals maximaal aantal overstappen en snelste reistijd). Tot slot worden de reizigers verdeeld over de verschillende alternatieve ketens. De verdeling geschiedt naar rato van de frequentie van de in aanmerking komende lijnen (logitmodel). In de gemeente Hoorn wordt gebruik gemaakt van verschillende voor-/natransport combinaties (lopen-lopen, lopen-fiets, fiets-fiets, fiets-lopen). Voor elke van deze combinaties wordt een matrix opgesteld en voor elk van deze combinaties wordt (simultaan) een toedeling uitgevoerd.

Evenals het vrachtverkeer gebruiken we voor het toedelen van het fietsverkeer de AON-methode. Dit rekent snel en omdat congestie voor de fiets niet optreedt, levert het toedelen van fietsverkeer over de snelste route het beste resultaat op. Dit wordt in paragraaf 3.4 nader toegelicht.

[3] Een toedeel methodiek waarbij alle verplaatsingen tussen herkomst en bestemming gebruik maken van de snelste route. De capaciteit op het netwerk heeft hierbij geen invloed.
[4] Een toedeel methodiek waarbij (ook bekend als MSA, Method of Successive Averages) waarbij de verplaatsingen tussen herkomst en bestemming iteratief worden toegedeeld. Elke iteratie wordt de reistijd op een wegvak opnieuw berekend op basis van de intensiteit/capaciteit verhouding en vervolgens wordt de snelste route op basis van deze nieuwe reistijd gebruikt voor verplaatsingen tussen herkomst en bestemming. Het totale volume wordt berekend als gemiddelde tussen het volume in de huidige iteratie (1-1/iteratie) en de vorige iteratie (1/iteratie).

3. Uitgangspunten Basisjaar

De basis voor het verkeersmodel is een volledige modellering van een jaar in het recente verleden opgebouwd. Het is namelijk noodzakelijk dat het basisjaar van het model volledig wordt getoetst op gemeten data. In dit geval is gekozen voor 2022.
Door middel van scenario's wordt een doorkijk gegeven naar prognosejaren. De uitgangspunten ten aanzien van fijnmazigheid, herkomst van data en overige uitgangspunten voor het basisjaar zijn dan ook bepalend voor de modeluitkomsten. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de opzet van het verkeersmodel voor het basisjaar.

3.1 Gebiedsindeling

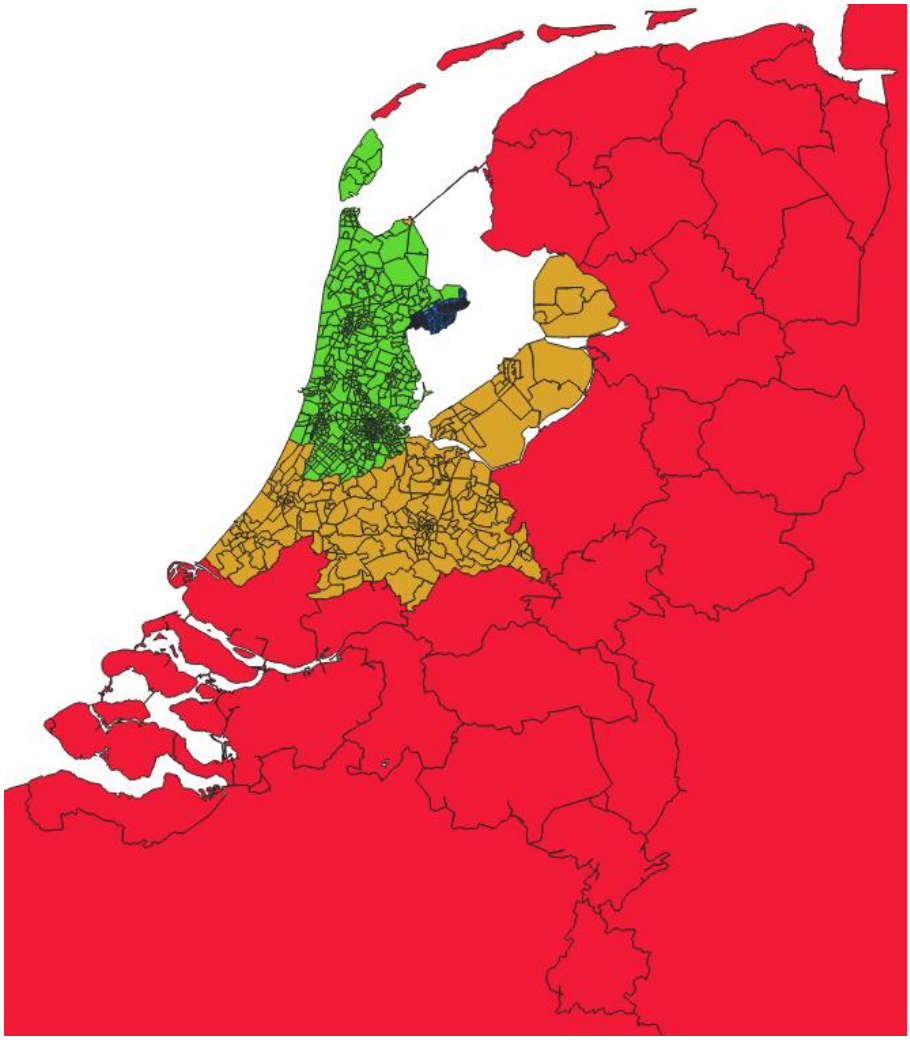
Als start voor het opstellen van de gebiedsindeling is gebruik gemaakt van de vigerende modellen van de gemeentes Hoorn en Drechterland, waar al een gebiedsindeling van was. Deze gebiedsindeling hebben we uitgebreid met de gemeentes Stede Broec en Enkhuizen en daar waar nodig hebben we deze verfijnd. Er is een koppeling gemaakt met de NRM-zonering. Hierdoor zijn de koppelingen met het NRM gewaarborgd (ook rekening houdend met toekomstige actualisaties).

De gebiedsindeling bestaat uit de volgende indelingen:
- het studiegebied beslaat de gemeentes Hoorn, Stede Broec, Enkhuizen en Drechterland;
- voor het invloedsgebied is een schil gedefinieerd van de rest van Noord-Holland met een gebiedsindeling op NRM-niveau;
- buiten de voorgaande schil wordt gebruik gemaakt van een aggregatie naar NRM-zonering naar verschillende niveau's. We hebben een tweede schil op LMS (Landelijk Model-Systeem) niveau en daarbuiten op COROP-niveau.

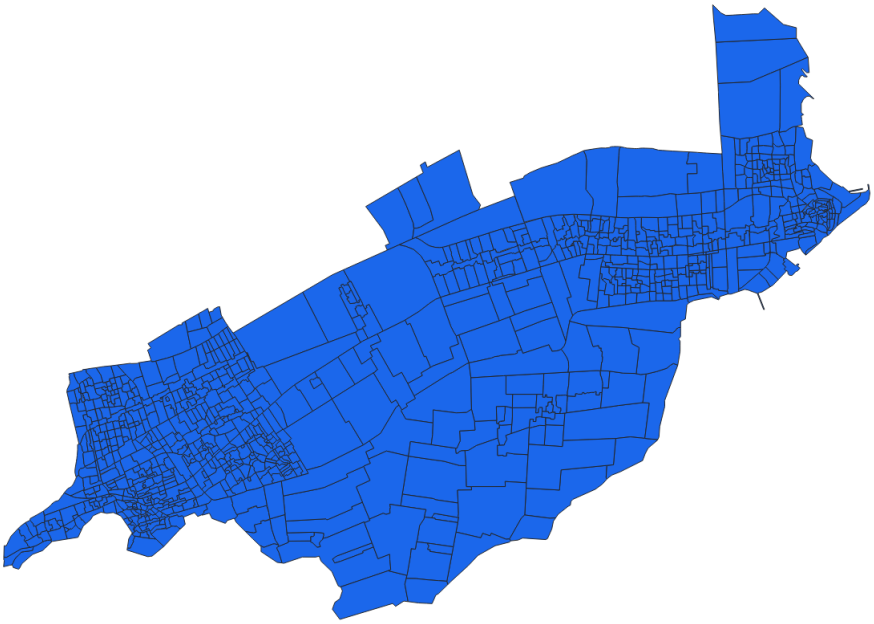
In tabel 3.1 en de figuren 3.1 en 3.2 is de indeling in verschillende gebiedstypen qua fijnmazigheid aangeduid.

Zonering	Gebied	Omschrijving
1-1000	Studiegebied	Gemeentes Hoorn, Stede Broec, Enkhuizen en Drechterland
1001-1673	Invloedsgebied schil 1	Rest Noord-Holland
1674-1907	Buitengebied schil 2	Deel Zuid-Holland, Utrecht en Flevoland (NRM)
1908-1938	Buitengebied schil 3	Rest van Nederland (COROP) en buitenland

Tabel 3.1: Gelaagdheid van de gebiedsindeling



Figuur 3.1: Gebiedsindeling verkeersmodel Hoorn



Figuur 3.2: Gebiedsindeling gemeente Hoorn

3.2 Spectrum Nederland

Na overeenstemming over de gebiedsindeling is er een databestand gemaakt vanuit het Spectrum Nederland (voorheen Mobiliteitsspectrum) voor de sociaaleconomische gegevens (SEG's), de netwerken en tellingen.

Het Spectrum is een systeem, waarin een groot deel van de modelinput, zoals netwerken (Nationaal Wegenbestand (NWB), Fietsersbond, OV-netwerken vanuit General Transit Feed Specification (GTFS), teldata (onder andere teldata uit het Nationaal Dataportaal Wegverkeer (NDW)) en sociaaleconomische gegevens (Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)) op een transparante, efficiënte, consistente en reproduceerbare manier is samengevoegd voor heel Nederland.

Sociaal-economische gegevens
In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van de variabelen in de SEG's die beschikbaar komen in de dataset vanuit het Spectrum.

SEG's
inwoners (leeftijdsklassen per 5 jaar)
geslacht (man/vrouw)
huishoudens (samenstelling en grootte)
leerlingplaatsen (basis, middelbaar, MBO en HO)
arbeidsplaatsen (onderwijs, industrie, kantoor, winkel en overig)
stedelijkheidsgraad (5 klassen)
aantal auto's
etniciteit (NL, westers en niet-westers)
parkeertarieven (eerste uur)

Tabel 3.2: Variabelen in de SEG's

Alle SEG's leiden we af uit open data, voornamelijk verzameld vanuit het CBS.
De arbeidsplaatsen van Spectrum gebruiken we niet, aangezien we via de provincie Noord-Holland beschikking hebben over gegevens vanuit het Landelijk Informatiesysteem van Arbeidsplaatsen (LISA) voor 2022.

3.3 Netwerken

De basis voor de netwerken voor auto (en vracht) zijn afkomstig uit het vorige verkeersmodel voor de gemeente Hoorn. De netwerken voor OV en fiets zijn afkomstig uit het Spectrum. Buiten het studiegebied is voor het autoverkeer gebruik gemaakt van het netwerk afkomstig uit het NRM2022 West. Het netwerk van het studiegebied is nog een keer tegen het licht gehouden en waar nodig zijn verfijningen of verbeteringen doorgevoerd om ze representatief te maken voor het basisjaar 2022. Vervolgens zijn voedingslinks toegevoegd die de zones aan het netwerk verbinden, zodat het verkeer op het netwerk toegedeeld kan worden.

3.3.1 Wegtypes Auto/Vracht netwerk

In tabel 3.3 is een overzicht gegeven van de gehanteerde wegtypen met de daarbij behorende theoretische wegvakcapaciteiten en wettelijke snelheden.

nr.	Wegtype	Wettelijke snelheid (km/u)	Model snelheid (km/u)	2-uurscapaciteit per rijstrook, (pae)
1	Autosnelweg[5]	130	130	4.545
2	Autoweg	100	100	4.300
3	Gebiedsontsluitingsweg: gesloten (bubeko)	80	80	3.800
4	Gebiedsontsluitingsweg: gemengd (bubeko)	80	80	3.000 – 3.800
5	Erftoegangsweg (bubeko) breed profiel	60	60	2.400
6	Erftoegangsweg (bubeko) smal profiel	60	45	2.400
7	Gebiedsontsluitingsweg 70 (bibeko)	70	70	3.400
8	Stadsontsluitingsweg 50 (bibeko)	50	50	3.000
9	Wijkontsluitingsweg 50 (bibeko)	50	40	2.700
10	Erftoegangsweg 30 (ETW) (bibeko)	15	30	2.400
11	Verblijfgebied 15 (ETW) (bibeko)	30	15	1.800
12	[redacted] (bibeko)	50	40	3.000
13	Industriestraat 30 (bibeko)	30	20	2.400
14	Parkeerlink	5	5	*variabel*
22	Veerpont	5	0.5	1000
51	Lopen_na_parkeren[6]	5	5	2000
97	SL_autoverbod[7]	*variabel*	*variabel*	*variabel*
98	SL_vrachtverbod[8]	*variabel*	*variabel*	*variabel*
99	Voedingslink[9]	10	10	999999

Tabel 3.3: Gehanteerde wegtypes met 2-uurscapaciteiten per richting (pae)

Naast capaciteiten zijn 'speed flow'-curven van belang om het verband aan te geven tussen de I/C-verhouding en de verandering in snelheid. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van zogenaamde BPR-curven (Bureau of Public Roads). De BPR-curve is een veel gebruikte functie die de reistijd als functie van de intensiteit en de capaciteit weergeeft.

De functie is als volgt weer te geven: $T = T_o\left(1+\alpha(V/Q)^{\beta}\right)$

waarin:

T = reistijd

T_o = 'free flow'-reistijd

V = intensiteit

Q = capaciteit

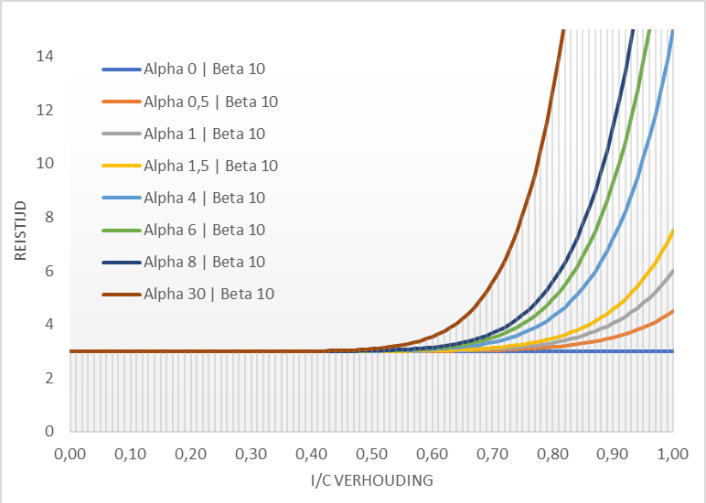
[5] In Nederland geldt overdag (van 06.00 tot 19.00 uur) op alle snelwegen een maximumsnelheid van 100 kilometer per uur. Met uitzondering van de trajecten waar nu ook een aangepaste limiet van 80 kilometer per uur geldt. In de avond en nacht (van 19.00 tot 06.00 uur), mag op sommige snelwegen 120 kilometer per uur of 130 kilometer per uur rijden. In het verkeersmodel worden modelsnelheden voor de spitsen 100 km/u gebruikt en in de restdag 120 km/u om dit te modelleren. De snelheid in de restdag is gekozen om zo reëel mogelijke routevorming mee te nemen.

[6] Deze links worden in het parkeersysteem gebruikt

[7] Links waar auto niet op mag rijden

[8] Links waar vracht niet op mag rijden

[9] Links waar verkeer het netwerk op komt vanuit de modelzones. Dit zijn dus geen echte wegen.



Figuur 3.3: BPR-functies

De waarde voor Beta is standaard op 10,0 ingesteld. De waarde voor Alpha geeft de kromming van de curve aan. Kortweg komt het erop neer dat een kleine waarde voor Alpha ervoor zorgt dat de reistijd bij het benaderen van de capaciteit met een relatief kleine waarde toeneemt. Een grote waarde voor Alpha zorgt ervoor dat ruim voor het overschrijden van de capaciteit al behoorlijke vertragingen optreden. Gedurende een VA-toedeling wordt voor elke link in het netwerk de reistijd berekend op basis van de intensiteit, capaciteit met behulp van de BPR-functie. Tabel 3.4 geeft een overzicht van de gebruikte Alpha's en Beta's in het model.

nr.	Wegtype	Alpha	Beta
1	Autosnelweg	0.5	10
2	Autoweg	1.0	10
3	Gebiedsontsluitingsweg: gesloten (bubeko)	1.5	10
4	Gebiedsontsluitingsweg: gemengd (bubeko)	1.5	10
5	Erftoegangsweg (bubeko) breed profiel	1.5	10
6	Erftoegangsweg (bubeko) smal profiel	1.5	10
7	Gebiedsontsluitingsweg 70 (bibeko)	4	10
8	Stadsontsluitingsweg [redacted] (bibeko)	4	10
9	Wijkontsluiting[redacted] (bibeko)	6	10
10	Erftoegangsweg 30 (ETW) (bibeko)	8	10
11	Verblijfgebied 15 (ETW) (bibeko)	8	10
12	[redacted] (bibeko)	6	10
13	Industriestraat 30 (bibeko)	6	10
14	Parkeerlink	30	10
22	Veerpont	30	10
51	Lopen_na_parkeren	8	10
97	SL_autoverbod	0	10
98	SL_vrachtverbod	0	10
99	Voedingslink	0	10

Tabel 3.4: Instellingen BPR-curves

3.3.2 Kruispuntmodellering

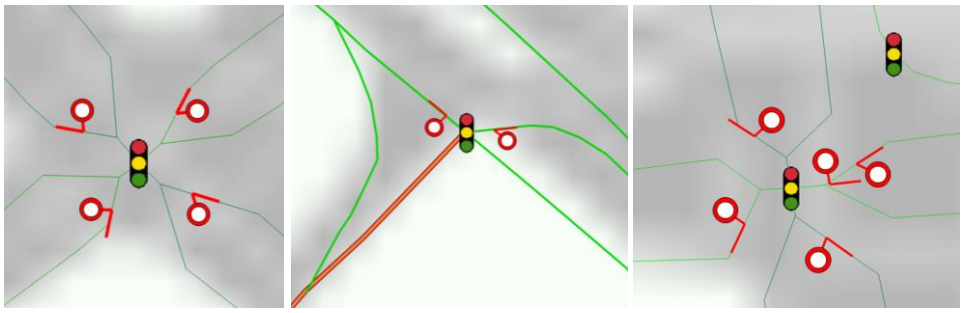
Naast de kenmerken op wegvakniveau zijn ook alle kruispunten gedefinieerd voor de kruispuntmodellering. Hierbij maken we onderscheid in de volgende type kruispunten:

1. Gelijkwaardig
2. Voorrang
3. VRI
4. Rotonde
5. Rotonde VRI
6. Stopbord

Andere vormen van kruisingen, zoals LARGAS, worden afhankelijk van de vorm gemodelleerd als set voorrangskruisingen of als meerstrooks rotonde.

Wegen met gescheiden rijbanen zijn in sommige gevallen gemodelleerd met 2 aparte links voor elk van de rijrichtingen. Het is voor de routekeuze in het model nodig om kruispunten zoveel als mogelijk te modelleren als 1 node (dan kan er binnen de kruispunt-modellering rekening gehouden worden met alle richtingen). Waar nodig zijn deze links teruggebracht naar 1 link en het kruispunt naar 1 node zoals te zien is figuur 3.4 (links). Hier zijn afslagverboden aan toegevoegd om er voor te zorgen dat er geen oneigenlijk afslagbewegingen ontstaan.

Als bepaalde afslagbewegingen (zoals bypasses) niet onderdeel van de kruising zijn dan worden deze als aparte links opgenomen in het netwerk, zoals in figuur 3.4 (midden). In geval van een afslagbeweging die geen onderdeel uitmaakt van de kruising maar wel in de regeling zit dan krijgen deze links een eigen node met kruispunt modellering om ook vertraging op die tak te kunnen modelleren, zoals in figuur 3.4 (rechts).



Figuur 3.4: voorbeelden kruisingen op gescheiden rijbaan

3.3.3 Types OV/Fiets

Voor de modaliteiten auto/vracht en ov/fiets zijn 2 aparte netwerken gemaakt (in OmniTRANS opgenomen als 2 aparte varianten). Voor het ov/fiets netwerk is gestart met het fiets netwerk. Dit netwerk is afkomstig uit het Spectrum, welke het database van de Fietsersbond

Routeplanner[10] als bron heeft gebruikt. Voor de gemeente Hoorn zijn alle wegen waarop gefietst mag worden, overgenomen. Hierin is onderscheid naar routes op basis van snelheden. Voor het invloedsgebied zijn alleen de belangrijkste fiets verbindingen en voor het buitengebied alleen de fiets verbinding die nodig zijn om de zones bereikbaar te maken.

Vervolgens is hier het OV netwerk vanuit het Spectrum aan toegevoegd. De haltes, lijnen en dienstregeling zijn samengesteld vanuit GTFS data. Dit is een universele open source data bestand beschikbaar van alle OV vervoerders in Nederland. Hierin zijn voor het model alle treinverbindingen in opgenomen. Voor het BTM zijn alle lijnen die de gemeente Hoorn aandoen opgenomen. In het invloedsgebied zijn verder alleen de belangrijkste BTM-lijnen opgenomen en in het buitengebied alleen de lijnen die nodig zijn om zones bereikbaar te maken. Het basis OV-netwerk bevat een 2018 dienstregeling. Voor de lijnen in de gemeente Hoorn is het netwerk aangepast naar de 2022 dienstregeling.

Vanuit elke halte op het OV netwerk loopt een verbindingslink naar het fiets netwerk. In tabel 3.5 zijn alle beschikbare linkstypes in het landelijke ov/fiets-netwerk weergegeven. Een OV-verplaatsing bestaat uit een stuk voortransport (lopen of fiets), openbaar vervoer (trein, bus, metro of tram) en natransport (lopen of fiets). Een OV-rit begint bij de herkomst zone. De zones zijn met een voedingslink aangesloten op het fiets netwerk. Het eerste deel van de OV-rit (voortransport) gaat via de voedingslink naar het fietsnetwerk en dan naar de halte (via de verbindingslink). Vervolgens gaat de rit met het openbaarvervoer over het OV-netwerk van de begin halte naar de eind halte. Tot slot gaat de OV-rit (natransport) via de verbindingslink naar het fietsnetwerk en dan via het fietsnetwerk en de voedingslink aan de bestemming zone.

nr.	Wegtype	Modaliteit	Gebruik
15	Lopen	lopen	Voor/natransport richting halte
16	Fietspad	lopen en fiets	Voor/natransport richting halte
17	Fietssnelweg	lopen en fiets	Voor/natransport richting halte
18	Trein	Trein	Lijnennet trein
19	Metro	Metro	Lijnennet metro
20	BT_zonder_langzaam	Bus en tram	Lijnennet bus/tram
21	BT_met_langzaam	Bus, tram, lopen, fiets	Verbinding tussen fiets en ov netwerk
22	Veerverbinding	Lopen, fiets	Voor/natransport richting halte
99	Voedingslink	Lopen, fiets	Verbinding zones en fiets netwerk

Tabel 3.5: Gehanteerde wegtypes Fiets/OV netwerk

De reistijden voor het OV netwerk buiten het studiegebied zijn overgenomen vanuit de GTFS import.

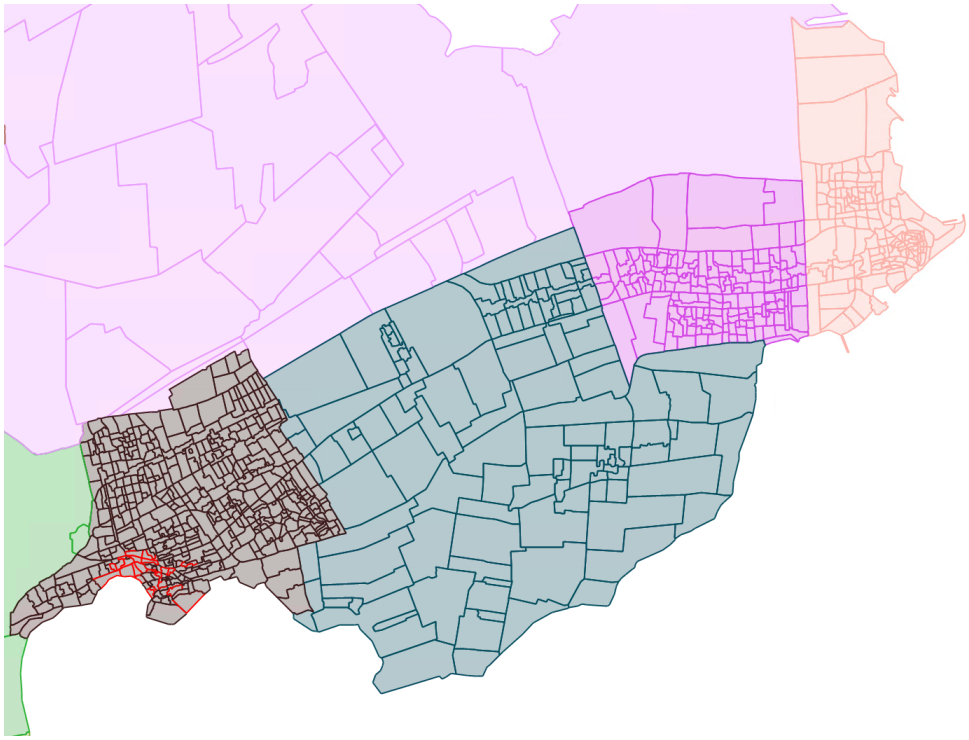
3.4 Parkeerbeleid

In het verkeersmodel worden voor specifieke zones parkeertarieven ingebracht. Doel van deze parkeertarieven is om in gebieden met betaald parkeren bij de matrixschatting een extra weerstand voor het autoverkeer in te brengen.

[10] https://routeplanner.fietsersbond.nl/

De genoemde tarieven worden toegevoegd aan de gegeneraliseerde kosten van een verplaatsing naar een gebied waarin parkeertarieven van toepassing zijn en worden per verplaatsingsmotief toegepast (aankomsten- en vertrekzijde). Het zorgt ervoor dat autoritten in een gebied met parkeertarieven modelmatig worden gedrukt ten gunstige van OV- en fietsverplaatsingen.

Figuur 3.5 geeft een overzicht van de gebieden in het verkeersmodel waar betaald parkeren van toepassing is.



Figuur 3.5: Zones met parkeertarieven voor basisjaar 2022

3.5 Ritgeneratie Speciale functies

Bij de ritgeneratie maakt het verkeersmodel gebruik van sociaal-economische gegevens in de vorm van inwoners en arbeidsplaatsen. Bepaalde specifieke functies kunnen echter niet direct op deze wijze worden gemodelleerd. Het gaat hierbij om publiekstrekkers, zoals musea, pretparken, concertzalen, winkelcentra, IKEA etc. Bij dergelijk functies treedt een dergelijk afwijkend ritgeneratiepatroon op dat dit exogeen wordt ingebracht in het verkeersmodel In dit verkeersmodel is voor arbeidsplaatsen met bepaalde SBI-codes generiek extra ritten toegevoegd (denk aan pretparken, horeca, ziekenhuis, etc), alsmede aan locaties zonder arbeidsplaatsen, zoals P+R en sportvelden.

4. Matrixschatting en toetsing

Nadat alle uitgangspunten voor het basisjaar zijn vastgesteld, is het model voor basisjaar 2022 doorgerekend, getoetst en gekalibreerd. In dit hoofdstuk worden de resultaten van het basisjaar 2022 besproken.

4.1 Modellering vrachtverkeer

Vrachtmodellering is een complex onderwerp vanwege de grote diversiteit aan verplaatsingen in de transportsector. Er is bijvoorbeeld geen OViN-data voor vrachtverkeer zoals we dat wel gebruiken voor persoonsverplaatsingen. In het NRM wordt het Regionaal Goederenvervoer Model (RGM) gebruikt.

Binnen het model wordt het vrachtverkeer daarom beschouwd door middel van een aparte unimodale zwaartekrachtmodule. Hierin worden de volgende stappen doorlopen:

- Riteinden worden bepaald met ritproductiefactoren per woning en voor de verschillende arbeidscategorieën voor middelzwaar en zwaar vrachtverkeer;
  - Deze factoren zijn bepaald op basis van kentallen en ervaring uit andere regionale modellen en zijn afgestemd op beschikbare wegvaktellingen in het studiegebied;
- Gegeneraliseerde kosten zijn bepaald met dezelfde formule als bij auto en fiets (zoals beschreven in paragraaf 4.2.1)
  - De tijd en afstand per relatie zijn bepaald met een AON-toedeling op het vracht/rest dag netwerk;
  - Op basis van de tijd en afstand wordt de gegeneraliseerde kosten skim bepaald
  - Intrazonale weerstand bepalen: deze wordt berekend het gemiddelde te nemen van de van de weerstand naar de drie dichtstbijzijnde zones en daar de helft van te nemen.
  - Intrazonale ritten in het buitengebied uitsluiten
  - Weerstand matrices symmetrisch maken door voor heen- en terugreis gemiddelde waarde te bepalen en die waarde te gebruiken voor heen- en terugreis.
- Met een unimodale zwaartekrachtmodule wordt een etmaal matrix geschat voor middelzwaar en zwaar vrachtverkeer;
  - De uiteindelijke ritproductiefactoren, voertuigverdelingen en dagdeelfactoren zijn in een iteratief proces vastgesteld in een landelijk model en afgestemd op beschikbare wegvaktellingen op snelwegen;
  - Voor de ritlengteverdelingen is gebruik gemaakt van de gemiddelde ritlengten die in het NRM worden gevonden, waarbij de vrachtmatrices op basis van de RGM-procedure zijn verkregen;
- De etmaal matrices worden op basis van vaste dagdeelfactoren afgesplitst naar dagdeel matrices ochtendspits (13% middelzwaar, 12% zwaar), restdag (74% middelzwaar, 76% zwaar) en avondspits (13% middelzwaar, 12% zwaar);
- Het doorgaande vrachtverkeer ten opzichte van het studiegebied is rechtstreeks overgehaald uit het NRM West BP22.

4.2 Matrixschatting personenmobiliteit

Op basis van geactualiseerde netwerken, sociaal-economische gegevens en beleids-instellingen zijn a priori matrices geschat voor het basisjaar 2022. Bij deze schatting zijn de distributiefuncties zodanig ingesteld dat de matrices zo goed mogelijk voldoen aan het waargenomen gedrag in het OViN met betrekking tot het totale mobiliteitsniveau per vervoerswijze (modal split) , de ritlengtefrequentieverdeling en de gemiddelde ritlengte.

4.2.1 Weerstand matrices

Als input voor de matrixschatting worden weerstandsmatrices opgebouwd op basis van gegeneraliseerde kosten. De gegeneraliseerde kosten voor een verplaatsing tussen herkomst en bestemming zijn opgebouwd uit de afstand en de reistijd tussen die herkomst en bestemming. Op basis van de afstand en de reistijd en additionele kosten, zoals parkeerkosten, worden de gegeneraliseerde kosten per modaliteit en per motief bepaald met onderstaande formule.

De functie is als volgt weer te geven:

$$K_{mp} = L_m * VoD_{mp} + R_m * VoT_{mp} + P_m + G_m + S_m$$

waarin:

K_{mp} = gegeneraliseerd kosten voor modaliteit ***m*** en motief ***p***
L_m = afstand (km) voor modaliteit ***m***
VoD_{mp} = Value of Distance (afstandskosten) voor modaliteit ***m*** en motief ***p***
R_m = reistijd (uren) voor modaliteit ***m***
VoT_{mp} = Value of Time voor modaliteit ***m*** en motief ***p***
P_m = parkeerkosten eerst uur (euro) voor modaliteit ***m***
G_m = grensweerstand (euro) voor modaliteit ***m***
S_m = startkosten (euro) voor modaliteit ***m***

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de gebruikte weerstandsparameters. De parkeerkosten zijn per zone bepaald (zie 3.4) en om de weerstandmatrix symmetrisch te houden worden de helft van de parkeerkosten bij de heenreis opgeteld en de andere helft bij de terugreis. Tot slot zijn de startkosten bedoeld om te modelleren dat je een fiets op korte afstanden sneller pakt en dat je bij auto en ov dan altijd meer handelingen hebt.

modaliteit	Onderdeel	bron	werk	zakelijk	winkel	LMO[11]	HO[12]	overig	totaal
vracht	VoD (€/km/pp)	CBS	-	-	-	-	-	-	0.074
	VoT (€/u/pp)	CPB (KiM)	-	-	-	-	-	-	48.50
auto	VoD (€/km/pp)	CBS	0.094	0.094	0.074	0.073	0.073	0.069	-
	VoT (€/uur/pp)	CPB (KiM)	10.63	30.17	8.62	8.62	8.62	8.62	-
fiets	VoD (€/km/pp)	TU Delft	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	-
	VoT (€/uur/pp)	CPB (KiM)	8.91	21.84	6.90	6.90	6.90	6.90	-
lopen	VoD (€/km/pp)	TU Delft	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	-
	VoT (€/uur/pp)	CPB (KiM)	8.91	21.94	6.90	6.90	6.90	6.90	-
OV	VoD (€/km/pp)	OV-tarieven (bijlage A)	-	-	-	-	-	-	-
	VoT Trein (€/uur/pp)	CPB (KiM)	13.22	22.70	8.05	8.05	8.05	8.05	9.62
	VoT Bus/Tram/Metro (€/uur/pp)	CPB (KiM)	8.91	21.84	6.90	6.90	6.90	6.90	7.66

Tabel 4.1: Kostenparameters weerstandsbepaling matrixschatting

De afstandskosten voor autopersonen zijn bepaald door de gemiddelde brandstofprijs per voertuig om te rekenen naar kosten per persoon. Door de brandstofprijs per modaliteit en dagdeel te delen door de bezettingsgraad per auto (afgeleid uit het OViN, gestapeld over 2010-2017) worden de variabele afstandskosten per motief en per dagdeel verkregen. De gebruikte bezettingsgraden zijn opgenomen in tabel 4.2.

bezettingsgraden auto	werk	zakelijk	winkel	LMO	HO	overig
(personen/auto)	1.07	1.05	1.34	1.11	1.00	1.45

Tabel 4.2: Bezettingsgraden per auto per motief (OViN)

Weerstandsberekening auto

De gegeneraliseerde kosten voor autoverplaatsingen in de matrixschatting worden bepaald door de volgende stappen te doorlopen:

- De tijd en afstand per relatie zijn bepaald met een AON-toedeling per dagdeel;
- Gegeneraliseerde kosten worden per motief/dagdeel bepaald;
- Gegeneraliseerde dagdeel kosten worden per motief geaggregeerd naar etmaal;

[11] Lager en middelbaarondewijs (basisschool, voortgezet school en middelbaar beroepsonderwijs)
[12] Hoger onderwijs (hbo en universiteit)

- Intrazonale weerstand bepalen door het gemiddelde te nemen van de weerstand naar de drie dichtstbijzijnde zones en daar de helft van te nemen.
- Intrazonale ritten in het buitengebied uitsluiten;
- Parkeerkosten toevoegen aan gegeneraliseerde kosten;
- Vaste startkosten worden toegevoegd aan gegeneraliseerde kosten;
- Weerstand matrices symmetrisch maken door voor heen- en terugreis gemiddelde waarde te bepalen en die waarde te gebruiken voor heen- en terugreis. In de praktijk kan dit natuurlijk van elkaar verschillen, bijvoorbeeld bij 1-richtingsverkeer, maar voor de modaliteitskeuze is het van belang om dit symmetrisch te maken. Anders kan er de heen en de terugweg een andere vervoerwijze gekozen worden en dat zou niet terecht zijn.

Weerstandsberekening openbaar vervoer

De gegeneraliseerde kosten voor openbaar vervoer verplaatsingen in de matrixschatting worden bepaald door de volgende stappen te doorlopen:

- Per relatie zijn met een Zenith-toedeling per voor-/natransport combinatie (lopen-lopen, lopen-fiets, fiets-lopen, fiets-fiets) de afstand, totale tijd, reistijd, wachttijd, penalty, tarief en overstappen bepaald. Dit is gedaan voor de totale reis maar ook opgedeeld naar het instap, overstap, uitstap gedeelte van de reis en de tijd dat de reis in het OV plaats vindt (met onderscheid naar type OV). Dit is gedaan op het OV/rest dag netwerk;
- De gegeneraliseerde kosten voor het gedeelte van de reis in het OV is bepaald per met bovenstaande formule, alleen het tijd component bestaat nu uit reistijd, wachttijd en penalty. De wachttijd wordt bepaald op basis van een gewogen gemiddelde van de frequenties van de OV-lijnen die gebruikt kunnen worden voor een bepaalde reis, waarbij de aantrekkelijkheid van de lijn (uitgedrukt in kosten zonder wachttijd) de weegfactor bepaalt. De afstand component wordt nu bepaald op basis van de tarieven structuur;
- Vervolgens zijn hier de gegeneraliseerde kosten voor het instap, overstap, uitstap gedeelte van de reis hier aan toegevoegd. Ook dit gebeurd met bovenstaande formule en is dan afhankelijk of dit gedeelte van de reis met de fiets of lopend is afgelegd;
- De totale gegeneraliseerde kosten matrices worden gefilterd op de volgende onlogische ritten:
  - ritten met invoertuigtijd korter dan 1.5 minuut;
  - ritten met instap of uitstap tijd van meer dan 20 minuten;
  - ritten met een fiets instap afstand kleiner dan 0.5 km;
  - ritten met een fiets uitstap afstand kleiner dan 2.0 km;
  - ritten met ratio in/uitstap tijd t.o.v. totale tijd groter dan 0.80;
- Weerstand matrices lopen/lopen en fiets/fiets symmetrisch maken door voor heen- en terugreis gemiddelde waarde te bepalen en die waarde te gebruiken voor heen- en terugreis. De fiets/lopen en lopen/fiets matrices worden symmetrisch gemaakt door de heenreis uit de fiets/lopen matrix symmetrisch te maken met de terugreis uit de lopen/fiets matrix en andersom;
- Weerstand matrix voor-/natransport combinaties samenvoegen tot 1 weerstandmatrix. Hierbij wordt een aandeel voor elke voor-/natransport combinatie bepaald o.b.v. van de weerstanden (een 'multinomial logit model'). Vervolgens wordt er een gewogen gemiddelde bepaald o.b.v. van deze aandelen. Deze aandelen worden ook gebruikt om de geschatte openbaar vervoer matrix weer op te splitsen naar voor-/natransport matrices;
- Intrazonale weerstand (van totale weertandmatrix) bepalen op basis van de helft van het gemiddelde van de weerstand naar de drie dichtstbijzijnde zones;
- Intrazonale ritten in het buitengebied uitsluiten;
- Relaties uitsluiten met afstand groter dan:
  - 150 km voor motieven werk, zakelijk en overig;

- 100 km voor motief Hoger Onderwijs;
- 50 km voor motieven Winkel en Lager Onderwijs;

- Vaste startkosten worden toegevoegd aan gegeneraliseerde kosten;
- Extra weerstand toevoegen voor ritten naar het buitenland.

Weerstandsberekening fiets

De gegeneraliseerde kosten voor fiets verplaatsingen in de matrixschatting worden bepaald door de volgende stappen te doorlopen:

- De tijd en afstand per relatie zijn bepaald met een AON-toedeling op het fiets/rest dag netwerk;
- De reistijd wordt gecorrigeerd voor het gebruik van eBike met onderstaande functie;

$$R_f^* = R_f * \gamma * (1 - \alpha_d) + R_f * \alpha_d$$

waarin:

R_f^* = gecorrigeerde reistijd fiets inclusief eBike gebruik (uren)
R_f = reistijd fiets (uren)
γ = reistijd correctie (= 0.8)
α_d = aandeel eBike afhankelijk van afstand d (zie tabel 4.4)

Afstand klasse	Aandeel eBike
< 2.5 km	5%
2.5-7.5 km	10%
> 7.5 km	25%

Tabel 4.3: aandeel eBike per afstandklasse

- Gegeneraliseerde kosten per modaliteit en per motief bepalen met dezelfde formule als bij Auto;
- Intrazonale weerstand bepalen op basis van de helft van het gemiddelde van de drie kleinste waardes in die rij;
- Relaties uitsluiten met afstand groter dan 37,5 km:
- Intrazonale ritten in het buitengebied uitsluiten;
- Vaste startkosten worden toegevoegd aan gegeneraliseerde kosten;
- Weerstand matrices symmetrisch maken door voor heen- en terugreis gemiddelde waarde te bepalen en die waarde te gebruiken voor heen- en terugreis.

4.2.2 Matrix schatting

Met een multimodaal zwaartekrachtmodule worden per submotief (werk-woon, woon-werk, etc.) matrices geschat voor de modaliteiten auto, ov en fiets met onderscheid naar autobeschikbaarheid. De uiteindelijke ritproductiefactoren, schattingsparameters en dagdeelfactoren zijn in een iteratief proces vastgesteld en afgestemd OViN data (zie 4.2.4) en op beschikbare wegvaktellingen. Vervolgens is er nog een aparte multimodaal zwaartekrachtmodule gebruikt om de extra ritten te schatten (zie 3.5) tussen huishoudens en de opgegeven publiekstrekkers.

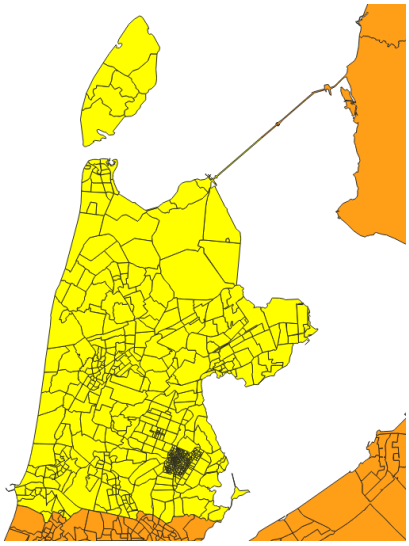
4.2.3 Optellen matrices

De matrix schattingen geeft etmaal HB-matrices per submotief, per modaliteit en per autobeschikbaarheid. Om te komen tot totale dagdeel matrices per modaliteit worden de volgenden stappen doorlopen:

- De submotief matrices 'Zakelijk-Zakelijk' en 'Woon-RestOverig' worden symmetrisch door voor heen- en terugreis gemiddelde waarde te bepalen en die waarde te gebruiken voor heen- en terugreis;
- Per modaliteit en per hoofdmotief (werk, zakelijk, etc.) worden de submotief en auto beschikbaarheid matrices opgeteld. Tijdens dit proces worden de submotief matrices opgesplitst naar dagdelen (zie bijlage B). Hieruit volgen hoofdmotief dagdeel matrices per modaliteit;
  - Bij de modaliteit OV worden in deze stap ook de voor-/natransport matrices afgeleid aan de hand van de aandelen berekent bij het gewogen aggregeren van de weerstandmatrices (zie 4.2.1);
- De auto hoofdmotief dagdeel matrices worden gedeeld door de bezettingsgraad om de matrices om te rekenen van autopersonen naar aantallen auto's (zie tabel 4.3);
- De extra ritten matrices worden per modaliteit opgesplitst naar dagdelen en opgeteld bij de hoofdmotief overig matrices;
- Per dagdeel en per modaliteit worden de hoofdmotief matrices opgeteld naar totaal matrices.
- Het doorgaande autoverkeer ten opzichte van het studiegebied is rechtstreeks overgehaald uit het NRM West BP22.

4.2.4 Validatie

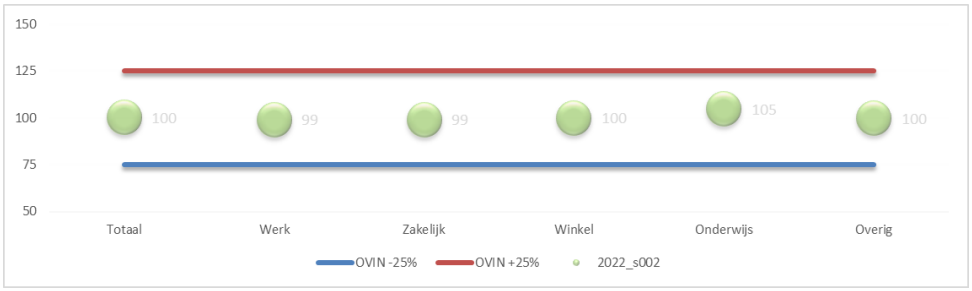
De matrices moeten een zo goed mogelijke fit op het waargenomen verplaatsingsgedrag uit OViN hebben. Hierbij wordt voor het studiegebied gecontroleerd op het aantal verplaatsingen, modal split en ritlengten. Omdat voor alleen de gemeente Hoorn het aantal steekproeven in het OViN te laag was, hebben we er voor gekozen om een groter gebied te gebruiken om de parameters en het toetsingskader af te stemmen, zodat er genoeg steekproeven beschikbaar zijn. Er is gekozen voor de kop van Noord-Holland grofweg ten noorden van Amsterdam (zie figuur 4.1). Alle analyses m.b.t. modal split en aantallen verplaatsingen zijn voor dit grotere gebied gedaan.



Figuur 4.1 – OviN gebied voor toetsingskader

Aantal verplaatsingen

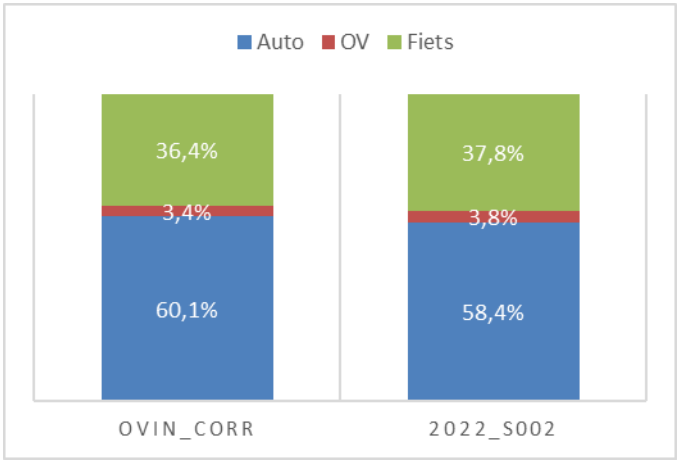
Naast de verhouding per vervoerwijze wordt ook gekeken naar het aantal verplaatsingen per motief. In figuur 4.2 wordt het aantal verplaatsingen per motief vergeleken met het OViN. Het aantal verplaatsingen voldoet aan de gestelde maximale afwijking van 25%.



Figuur 4.2: Aantallen verplaatsingen

Modal-Split

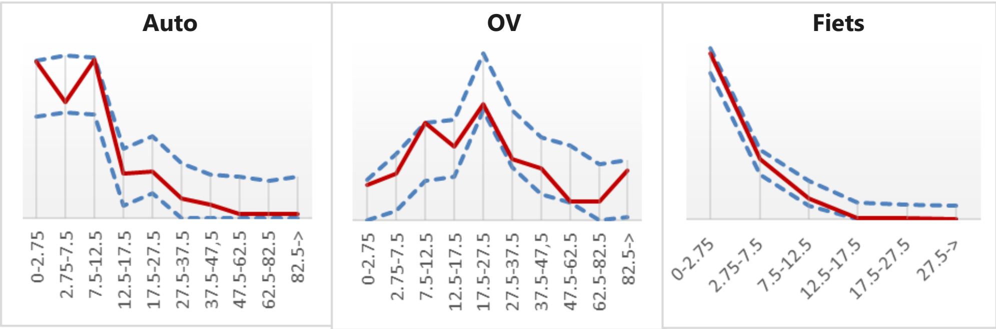
Het tweede toetsingsaspect is de modal-split. In figuur 4.3 zijn de modal-split cijfers per motief uit het OViN vergeleken met het model. De kwaliteit van de matrices wordt op dit onderdeel getoetst over alle aan het studiegebied gerelateerde ritten (intern + extern). De aandelen auto, openbaar vervoer en fiets komen voor ieder motief (en dagdeel) goed overeen met de cijfers uit het OViN. Ook op dit onderdeel beschrijft het verkeersmodel het daadwerkelijk waargenomen verplaatsingsgedrag dan ook erg goed.



Figuur 4.3: Modal-split cijfers OViN en model

Ritlengteverdeling

De ritlengtes (van alle ritten gerelateerd aan het studiegebied) per vervoerwijze en motief in het model zijn vergeleken met het OViN (gestapeld 2010-2017). De ritlengten uit het model zijn tot stand gekomen door iteratief meerdere runs door te rekenen tot de beste match met de ritlengtes uit het OViN wordt verkregen. Hierbij is ook continu de vergelijking met wegvakbelastingen gemaakt om ook op die manier te controleren of het model het verplaatsingsgedrag goed beschrijft.



Figuur 4.4: Ritlengteverdelingen per vervoerwijze

In bijlage C is een volledig overzicht opgenomen waarbij de ritlengtefrequenties zijn weergegeven van de modaliteiten auto, OV en fiets voor de verschillende motieven. Er is een vergelijking gemaakt tussen het OViN en het verkeersmodel. In figuur 4.4 zijn alleen de vergelijkingen gemaakt per vervoerwijze op totaal niveau. Uit de vergelijking blijkt dat het model qua ritlengtefrequenties overeenkomt met het OViN.

4.3 Kalibratie

Na het schatten van de synthetische matrices wordt het basisjaar gekalibreerd op waargenomen beschikbare data (bijvoorbeeld beschikbare tellingen voor OV, fiets, auto, vracht, filelocaties daar waar mogelijk, reistijden en mobiele telefoniedata). Deze kalibratieslag wordt uitgevoerd op lokaal en regionaal niveau (provinciale, gemeentelijke en rijkswegen), voor zover dat van invloed is op de kwaliteit van het resultaat op de gemeente Hoorn. Voor de kalibratie van het verkeersmodel Hoorn zijn tellingen voor de vervoerwijzen auto, vracht, fiets en OV gebruikt vanuit de gemeente, de provincie, rijkswaterstaat, het GVB en de NS.

4.3.1 Tellingen

Aan de netwerken zijn vanuit het Spectrum al tellingen gekoppeld voor de rijks- en provinciale wegen. Aanvullend zijn via NS-reizigers de baanvakbelastingen en de in- en uitstappers op het spoor opgevraagd. Wat dan nog ontbreekt, zijn de tellingen op het onderliggende wegennet, tellingen voor het fiets- en busverkeer. Van de opdrachtgever hebben we een digitaal telbestand (Excel) ontvangen met daarin voor de betreffende vervoerswijzen en tijdsperioden de benodigde telgegevens.

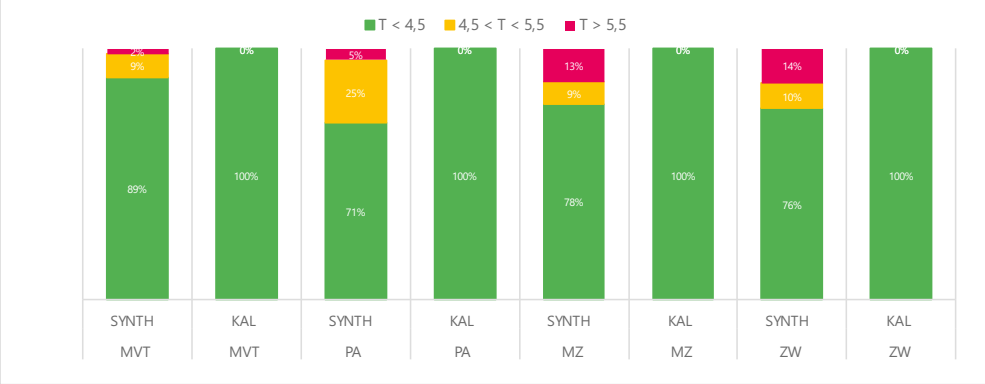
4.3.2 Vergelijking met telcijfers

Voor alle vervoerwijzen heeft een kalibratie op tellingen plaatsgevonden. In de figuren 4.5 tot en met 4.7 zijn de resultaten voor de etmaal-, ochtendspits- en avondspitsperiode weergegeven.

etm	Mvt SYNTH	Mvt KAL	Pa SYNTH	Pa KAL	Mz SYNTH	Mz KAL	Zw SYNTH	Zw KAL
T < 4,5	405	457	170	241	188	241	178	234
4,5 < T < 5,5	43	0	60	0	21	0	24	0
T > 5,5	9	0	11	0	32	0	32	0

	Mvt SYNTH	Mvt KAL	Pa SYNTH	Pa KAL	Mz SYNTH	Mz KAL	Zw SYNTH	Zw KAL
T < 4,5	89%	100%	71%	100%	78%	100%	76%	100%
4,5 < T < 5,5	9%	0%	25%	0%	9%	0%	10%	0%
T > 5,5	2%	0%	5%	0%	13%	0%	14%	0%

T < 4,5	89%	100%	71%	100%	78%	100%	76%	100%
T < 5,5	98%	100%	95%	100%	87%	100%	86%	100%

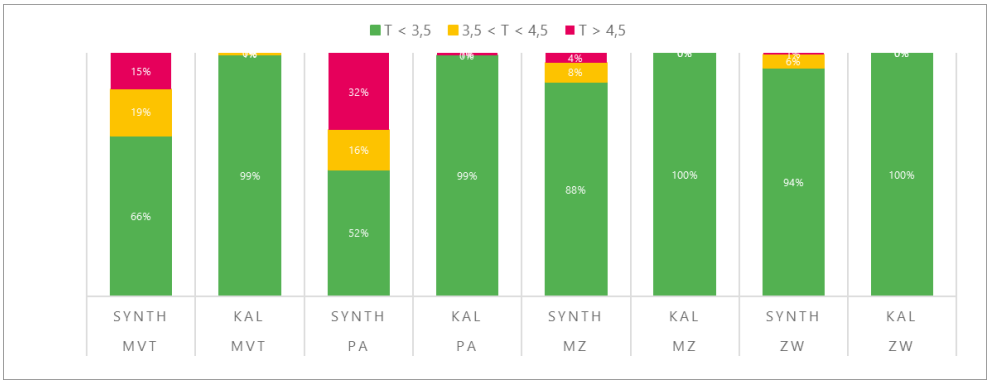


Figuur 4.5: T-waarde vergelijkingen etmaalperiode

os	Mvt SYNTH	Mvt KAL	Pa SYNTH	Pa KAL	Mz SYNTH	Mz KAL	Zw SYNTH	Zw KAL
T < 3,5	303	454	163	239	183	235	169	197
3,5 < T < 4,	87	3	43	1	19	0	12	0
T > 4,5	67	0	35	1	33	0	16	0

	Mvt SYNTH	Mvt KAL	Pa SYNTH	Pa KAL	Mz SYNTH	Mz KAL	Zw SYNTH	Zw KAL
T < 3,5	66%	99%	68%	99%	78%	100%	86%	100%
3,5 < T < 4,	19%	1%	18%	0%	8%	0%	6%	0%
T > 4,5	15%	0%	15%	0%	14%	0%	8%	0%

T < 3,5	66%	99%	68%	99%	78%	100%	86%	100%
T < 4,5	85%	100%	85%	100%	86%	100%	92%	100%

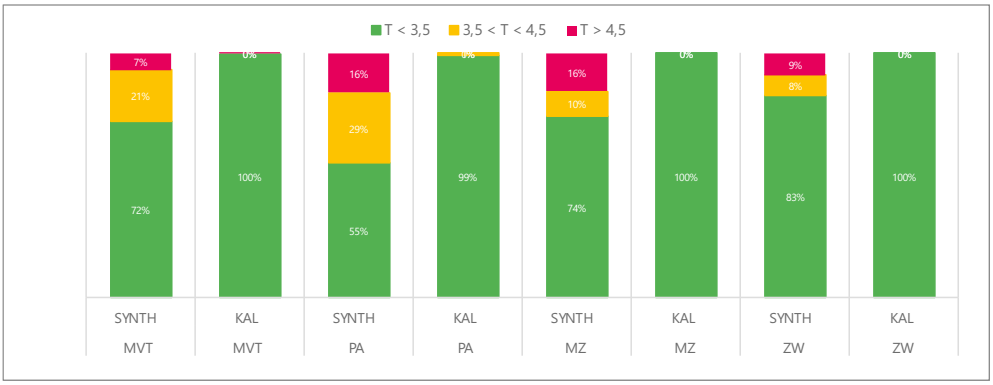


Figuur 4.6: T-waarde vergelijkingen ochtendspitsperiode

as	Mvt SYNTH	Mvt KAL	Pa SYNTH	Pa KAL	Mz SYNTH	Mz KAL	Zw SYNTH	Zw KAL
T < 3,5	330	456	133	239	176	237	158	191
3,5 < T < 4,	96	0	69	2	24	0	16	0
T > 4,5	31	1	39	0	37	0	17	0

	Mvt SYNTH	Mvt KAL	Pa SYNTH	Pa KAL	Mz SYNTH	Mz KAL	Zw SYNTH	Zw KAL
T < 3,5	72%	100%	55%	99%	74%	100%	83%	100%
3,5 < T < 4,	21%	0%	29%	1%	10%	0%	8%	0%
T > 4,5	7%	0%	16%	0%	16%	0%	9%	0%

T < 3,5	72%	100%	55%	99%	74%	100%	83%	100%
T < 4,5	93%	100%	84%	100%	84%	100%	91%	100%



Figuur 4.7: T-waarde vergelijkingen avondspitsperiode

De vooraf opgestelde norm is dat minimaal 90% van de tellingen ‘geen relevante’ afwijking heeft en dat maximaal 5% een ‘relevante afwijking’ heeft. De kalibratieresultaten voldoen voor elke vervoerswijze en periode aan deze voorwaarden.

5. Ontwikkelingen Prognose

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten voor de prognosescenario's beschreven. Naast het inzichtelijk maken van het verplaatsingsgedrag in een basisjaar is het daadwerkelijke doel van een verkeersmodel om een doorkijk te bieden naar een toekomstige situatie. Het model bevat een doorkijk naar het prognosejaar 2040.

Voor het opstellen van de prognosescenario's is aangesloten bij de WLO-scenario's van het CPB. De WLO-scenario's geven een doorkijk naar de toekomstige ontwikkeling van Nederland, gelet op allerlei factoren, zoals economische groei in binnen- en buitenland, arbeidsparticipatie, inkomensontwikkeling, opbouw van de bevolking en ruimtelijke ontwikkeling. In het NRM worden twee uitersten berekend, namelijk een Hoog en een Laag scenario. Afhankelijk van het scenario leidt dit tot een relatief lage verkeerprognose (Laag) of een relatief hoge verkeersprognose (Hoog). Standaard rekent Rijkswaterstaat in het NRM met het hoge scenario voor studies waarbij robuustheid en oplossend vermogen van een studie centraal staat. Bij de aanleg van een nieuwe weg is het immers noodzakelijk een investering te doen die over jaren nog steeds functioneert. Aan de andere kant wordt het lage scenario in het NRM vaak gebruikt voor studie naar het nut en de noodzaak van een maatregel. Wanneer stagnatie van de verkeersgroei optreedt, is de investering dan nog wel nodig? Voor de gemeente Hoorn is op dit moment één scenario ontwikkeld en dat sluit aan bij het hoge WLO-scenario.

De prognosescenario's worden opgesteld door ten opzichte van het basisjaar te muteren op de volgende onderdelen:

- Ruimtelijke ontwikkelingen;
- Infrastructurele ontwikkelingen;
- Beleidsinstellingen.

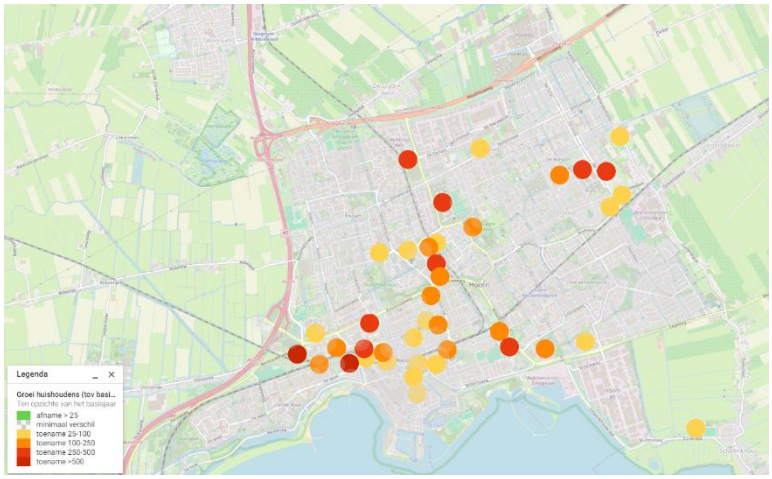
In de hiernavolgende paragrafen wordt hierop ingegaan.

5.1 Ruimtelijke ontwikkelingen

De ontwikkeling aan de woning gebonden data is afkomstig uit de bevolkingsprognoses van de gemeentes Hoorn, Stede Broec, Enkhuizen en Drechterland. Ook de groei in werkgelegenheid en de leerlingplaatsen is aangeleverd door de gemeente. Buiten het studiegebied zijn de groei in inwoners, arbeidsplaatsen en leerlingplaatsen overgenomen uit het NRM. In de onderstaande tabellen zijn de totalen voor de belangrijkste variabelen opgenomen met daarbij de groei t.o.v. van het basisjaar 2022.

In tabel 5.1 is te zien dat er een sterke groei plaats vindt van het aantal inwoners. Voor 2040 zit de meeste groei voor inwoners in de projectgebieden:

- Bangert en Oosterpolder fase 5
- Nieuwe Steen
- Pelmolenpad
- [redacted] (Buitenstad)
- Rozenbuurt
- Holenkwartier
- De Compagnie 1
- Stationsgebied Noord
- Vijandstraat
- Maelsonstraat



Figuur 5.1. Locaties van huishoudensontwikkelingen gemeente Hoorn voor 2040

De arbeidsplaatsen laten ook een stijging zien van 2022 naar 2040. De groei zit met name in Het Zevenhuis en de Poort van Hoorn.

	2022	2040	index 2040 t.o.v 2022
woningen	33.881	40.227	119
inwoners	78.487	89.387	114
llp	19.724	19.724	100
arbtot	34.244	36.037	105

Tabel 5.1: ontwikkeling sociaal economische gegevens Hoorn

In Bijlage E is per plan/modelzone de ontwikkeling

5.2 Infrastructurele ontwikkelingen

Voor de prognose netwerken zijn de basisjaar netwerken als uitgangspunt gebruikt. Voor de auto/vracht prognose netwerken zijn rond het studiegebied de prognose netwerken uit het NMR2022 toegevoegd. Binnen het studiegebied zijn de infrastructurele wijzigingen zoals opgegeven door de gemeente doorgevoerd (zie tabel 5.2).

Jaar	Modaliteit	Omschrijving
2040	Auto, OV	Keern: (tunnel onder spoor)
2040	Auto	GOW30 Maatregelen
2040	Auto	Zevenhuis fase 2

Tabel 5.2: ontwikkeling infrastructuur gemeente Hoorn

5.3 Beleidsuitgangspunten

De aangepaste netwerken zorgen in de prognoses voor een wijziging van de weerstands-matrices per modaliteit. De aangepaste ruimtelijke ontwikkelingen zorgen voor een verandering in de ritproductie en -attractie per gebied. De derde component bij de opstelling

van prognoses betreft wijzigingen in beleidsuitgangspunten die onder andere van invloed zijn op de weging van de weerstandsmatrices per modaliteit. De parkeertarieven zijn één op één meegenomen vanuit het basisjaar en er is geen gebruik gemaakt van parkeernormen.

Eerder is al gesproken over de WLO-scenario's. Deze scenario's zijn door Rijkswaterstaat vertaald in parameters waarmee het NRM2022 rekent. De gebruikte parameters zijn opgenomen in tabel 5.3.

Beleidsinstellingen conform NRM	Index 2040 tov 2022	Gebruik in model
Brandstofkosten /km auto	74	Vermenigvuldiging met afstandskosten in functie gegeneraliseerde kosten / Vermenigvuldiging met routefactoren voor afstand in auto VA toedeling
Vaste autokosten	100	Vermenigvuldiging met startkosten in functie gegeneraliseerde kosten
Brandstofkosten /km vracht Mz	86,9	Vermenigvuldiging met routefactoren voor afstand in vracht middelzwaar AON toedeling
Brandstofkosten /km vracht Zw	87,2	Vermenigvuldiging met routefactoren voor afstand in vracht zwaar AON toedeling
BTM tarief	102,2	Vermenigvuldiging met tarief in functie gegeneraliseerde kosten
TREIN tarief	102,2	Vermenigvuldiging met tarief in functie gegeneraliseerde kosten
Ebike	112,1	Vermenigvuldiging aandeel eBike in reistijd correctie fiets

Tabel 5.3: beleidsuitgangspunten voor model Hoorn

6. Resultaten Prognoses

Het verplaatsingsgedrag, zoals dat door de distributiefuncties van het model voor het basisjaar wordt beschreven, is naar de prognosejaren ongewijzigd gebleven. We gaan daarbij uit van een voortzetting van trends vanuit het verleden ten aanzien van het verplaatsingsgedrag. In de prognoses worden uiteraard wel als input de gewijzigde ruimtelijke en beleidsuitgangspunten als gevolg van welvaartsontwikkeling meegenomen.

Op basis van alle ontwikkelingen zijn de modellen voor het prognosejaar 2040 geschat. In dit hoofdstuk komen de resultaten daarvan aan bod en worden de volgende analyses gepresenteerd.

- Mobiliteitsontwikkeling;
- Modal-Split;
- Intensiteiten op netwerkniveau

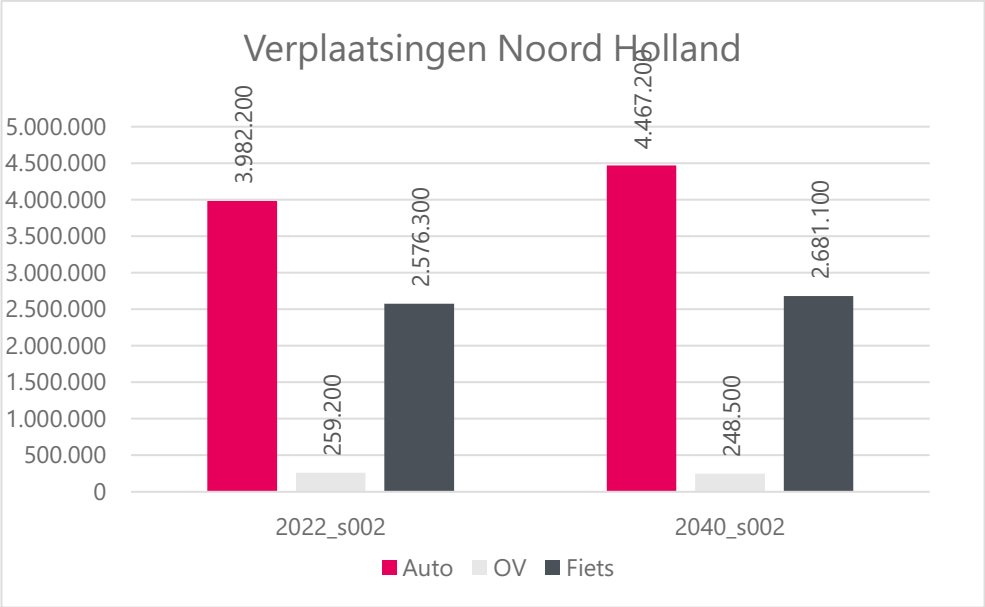
De gegevens die voor de eerste twee onderdelen gepresenteerd worden in de volgende paragrafen, zijn gebaseerd op de synthetische resultaten. Dit zijn resultaten zonder kalibratie-effect, waardoor er een zuiver beeld wordt gepresenteerd van de ontwikkeling in de mobiliteit. Dit zijn de resultaten waarmee ook de toetsing heeft plaats gevonden op het OViN. De intensiteiten op netwerkniveau zijn de daadwerkelijke model-intensiteiten, dus inclusief kalibratie (-effect).

6.1 Mobiliteitsontwikkeling

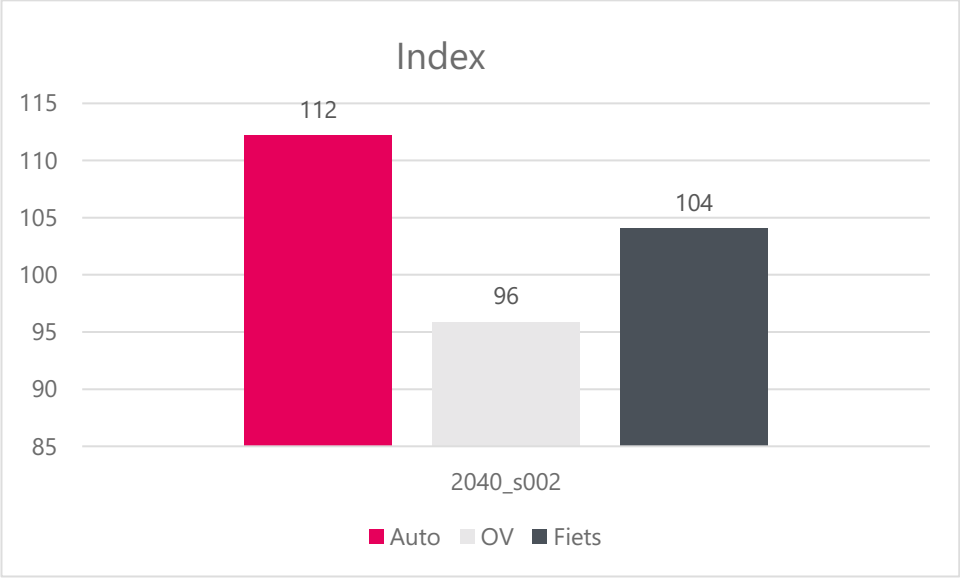
In de onderstaande figuren (6.1 en 6.2) is de ontwikkeling van het aantal verplaatsingen weergegeven voor de gemeente Hoorn tussen de basisprognoses en de huidige situatie.

Door de groei van het aantal inwoners en arbeidsplaatsen neemt het totaal aantal ritten ook toe naar de prognoses. Deze groei is verdeeld over alle modaliteiten. Auto kent de sterkste groei gevolgd door fiets. OV neemt uiteindelijk in 2040 iets af.

De groei van auto is te verklaren doordat (conform de beleidsinstellingen) het gebruik van auto goedkoper wordt. De groei van fiets is te verklaren door de toename van het aandeel e-Bike (waardoor de reistijd afneemt). Hierdoor worden fiets en met name auto relatief aantrekkelijker dan OV. Daarnaast neemt het OV tarief licht toe.
In de prognose wordt relatief meer voor de auto gekozen dan voor de fiets en het OV.



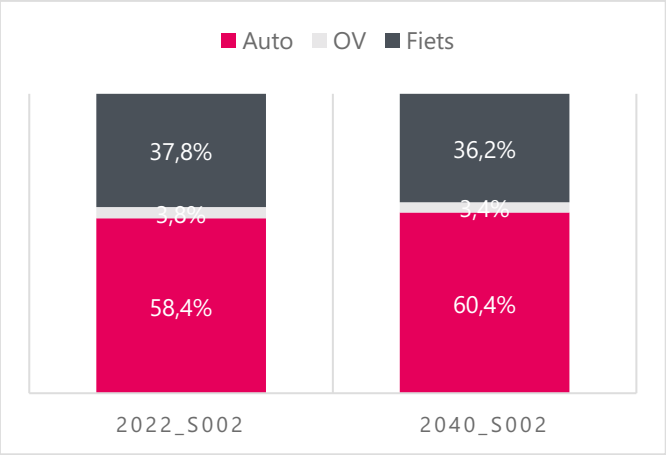
Figuur 6.1: Ontwikkeling in het aantal verplaatsingen (synthetisch), afgerond op honderdtallen



Figuur 6.2: Verandering in het aantal verplaatsingen (synthetisch)

6.2 Modal Split

Figuur 6.3 laat de modal-split en de verschuiving in de modal-split zien van het basisjaar en het prognosejaar.



Figuur 6.3: Verandering in het aantal verplaatsingen (synthetisch)

Bijlage A. Tarieven OV

Afstand (km)	Tarief (euro)	Afstand (km)	Tarief (euro)	Afstand (km)	Tarief (euro)
0.00	0.57	120.00	18.96	245.00	25.86
5.00	1.57	125.00	19.47	250.00	25.87
9.00	2.35	130.00	19.97	500.00	999.00
10.00	2.54	135.00	20.44		
15.00	3.50	140.00	20.90		
20.00	4.44	145.00	21.34		
25.00	5.35	150.00	21.75		
30.00	6.25	155.00	22.15		
35.00	7.12	160.00	22.52		
40.00	7.98	165.00	22.88		
45.00	8.82	170.00	23.22		
50.00	9.63	175.00	23.53		
55.00	10.43	180.00	23.83		
60.00	11.20	185.00	24.10		
65.00	11.96	190.00	24.36		
70.00	12.70	195.00	24.60		
75.00	13.41	200.00	24.81		
80.00	14.11	205.00	25.01		
85.00	14.78	210.00	25.18		
90.00	15.44	215.00	25.34		
95.00	16.08	220.00	25.48		
100.00	16.69	225.00	25.59		
105.00	17.29	230.00	25.69		
110.00	17.86	235.00	25.76		
115.00	18.42	240.00	25.82		

Tarief Trein per afstandsklasse

Afstand (km)	Tarief (euro)	Afstand (km)	Tarief (euro)	Afstand (km)	Tarief (euro)
0.00	0.98	61.00	11.47	122.00	21.96
1.00	1.15	62.00	11.64	123.00	22.14
2.00	1.32	63.00	11.82	124.00	22.31
3.00	1.50	64.00	11.99	125.00	22.48
4.00	1.67	65.00	12.16	126.00	22.65
5.00	1.84	66.00	12.33	127.00	22.82
6.00	2.01	67.00	12.50	128.00	23.00
7.00	2.18	68.00	12.68	129.00	23.17
8.00	2.36	69.00	12.85	130.00	23.34
9.00	2.53	70.00	13.02	131.00	23.51
10.00	2.70	71.00	13.19	132.00	23.68
11.00	2.87	72.00	13.36	133.00	23.86
12.00	3.04	73.00	13.54	134.00	24.03
13.00	3.22	74.00	13.71	135.00	24.20

14.00	3.39	75.00	13.88	136.00	24.37
15.00	3.56	76.00	14.05	137.00	24.54
16.00	3.73	77.00	14.22	138.00	24.72
17.00	3.90	78.00	14.40	139.00	24.89
18.00	4.08	79.00	14.57	140.00	25.06
19.00	4.25	80.00	14.74	141.00	25.23
20.00	4.42	81.00	14.91	142.00	25.40
21.00	4.59	82.00	15.08	143.00	25.58
22.00	4.76	83.00	15.26	144.00	25.75
23.00	4.94	84.00	15.43	145.00	25.92
24.00	5.11	85.00	15.60	146.00	26.09
25.00	5.28	86.00	15.77	147.00	26.26
26.00	5.45	87.00	15.94	148.00	26.44
27.00	5.62	88.00	16.12	149.00	26.61
28.00	5.80	89.00	16.29	150.00	26.78
29.00	5.97	90.00	16.46	500.00	86.98
30.00	6.14	91.00	16.63		
31.00	6.31	92.00	16.80		
32.00	6.48	93.00	16.98		
33.00	6.66	94.00	17.15		
34.00	6.83	95.00	17.32		
35.00	7.00	96.00	17.49		
36.00	7.17	97.00	17.66		
37.00	7.34	98.00	17.84		
38.00	7.52	99.00	18.01		
39.00	7.69	100.00	18.18		
40.00	7.86	101.00	18.35		
41.00	8.03	102.00	18.52		
42.00	8.20	103.00	18.70		
43.00	8.38	104.00	18.87		
44.00	8.55	105.00	19.04		
45.00	8.72	106.00	19.21		
46.00	8.89	107.00	19.38		
47.00	9.06	108.00	19.56		
48.00	9.24	109.00	19.73		
49.00	9.41	110.00	19.90		
50.00	9.58	111.00	20.07		
51.00	9.75	112.00	20.24		
52.00	9.92	113.00	20.42		
53.00	10.10	114.00	20.59		
54.00	10.27	115.00	20.76		
55.00	10.44	116.00	20.93		
56.00	10.61	117.00	21.10		
57.00	10.78	118.00	21.28		
58.00	10.96	119.00	21.45		
59.00	11.13	120.00	21.62		
60.00	11.30	121.00	21.79		

Tarief Bus, Trein, Metro per afstandsklasse

Afstand (km)	Tarief (euro)	Afstand (km)	Tarief (euro)	Afstand (km)	Tarief (euro)
0.00	3.40	120.00	27.80	245.00	38.50
5.00	3.40	125.00	28.40	250.00	38.60
9.00	3.60	130.00	29.00	500.00	149.99
10.00	3.80	135.00	29.70		
15.00	5.00	140.00	30.80		
20.00	6.20	145.00	31.00		
25.00	7.50	150.00	31.70		
30.00	8.60	155.00	32.20		
35.00	9.80	160.00	32.70		
40.00	11.00	165.00	33.20		
45.00	12.10	170.00	33.80		
50.00	13.40	175.00	34.40		
55.00	14.50	180.00	34.80		
60.00	15.70	185.00	35.30		
65.00	16.80	190.00	35.90		
70.00	18.00	195.00	36.40		
75.00	19.20	200.00	36.80		
80.00	20.30	205.00	37.10		
85.00	21.40	210.00	37.20		
90.00	21.60	215.00	37.40		
95.00	23.30	220.00	37.60		
100.00	24.30	225.00	37.80		
105.00	25.10	230.00	38.00		
110.00	26.00	235.00	38.10		
115.00	26.90	240.00	38.30		

Tarief HSL per afstandsklasse

Bijlage B. Dagdeel factoren

Submotief	Ochtendspits	Restdag	Avondspits
Woon-werk	55	43	2
Werk-woon	1	53	46
Woon-zakelijk	34	64	2
Zakelijk-woon	1	51	48
Zakelijk-zakelijk	7	76	17
Woon-winkel	4	82	14
Winkel-woon	1	77	22
Woon-HO	48	51	1
HO-woon	10	67	23
Woon-LMO	84	15	1
LMO-woon	1	71	28
Woon-RestOverig	9	75	16

Dagdeel aandelen (percentage) auto (OViN)

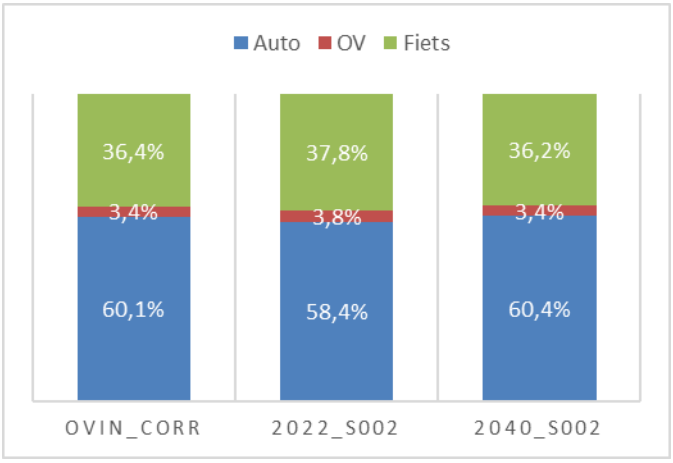
Submotief	Ochtendspits	Restdag	Avondspits
Woon-werk	59	37	4
Werk-woon	1	51	48
Woon-zakelijk	59	40	1
Zakelijk-woon	1	54	45
Zakelijk-zakelijk	15	76	9
Woon-winkel	1	86	13
Winkel-woon	1	78	21
Woon-HO	42	56	2
HO-woon	3	61	36
Woon-LMO	85	14	1
LMO-woon	1	64	35
Woon-RestOverig	4	79	17

Dagdeel aandelen (percentage) OV (OViN)

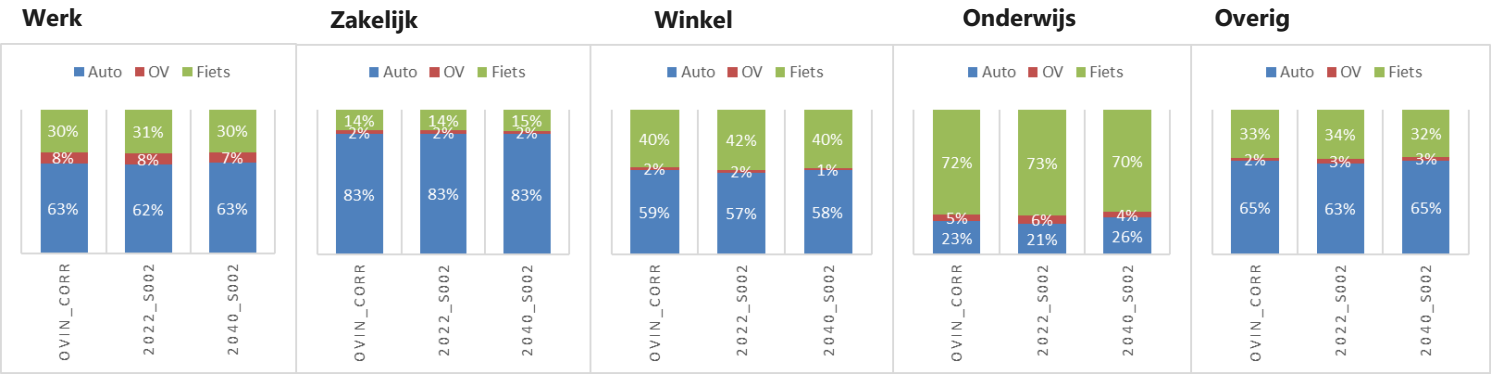
Submotief	Ochtendspits	Restdag	Avondspits
Woon-werk	60	35	5
Werk-woon	1	50	49
Woon-zakelijk	8	88	4
Zakelijk-woon	1	44	55
Zakelijk-zakelijk	1	80	18
Woon-winkel	5	79	16
Winkel-woon	2	72	26
Woon-HO	44	54	2
HO-woon	5	66	29
Woon-LMO	83	16	1
LMO-woon	1	88	11
Woon-RestOverig	12	70	18

Dagdeel aandelen (percentage) Fiets (OViN)

Bijlage C. Toetsingskader



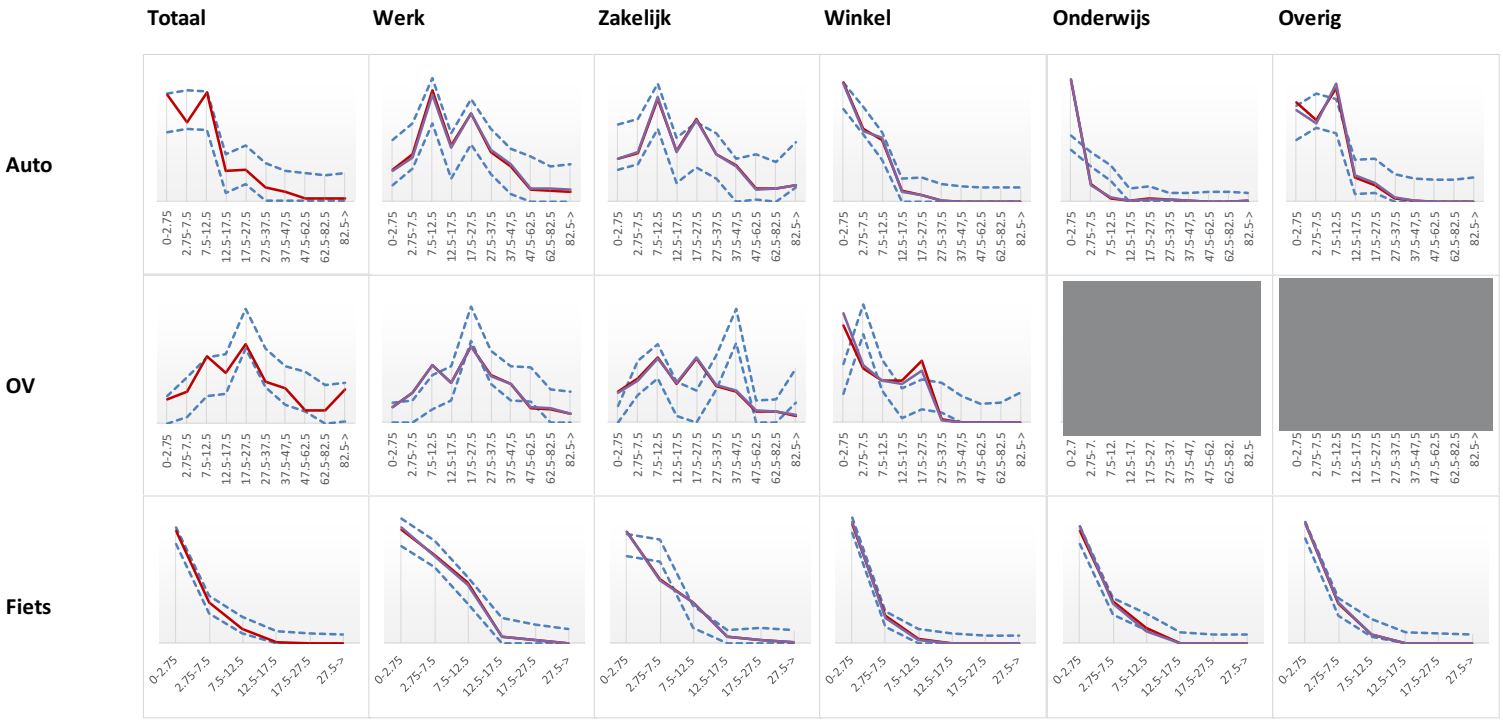
Modal split OVIN, basisjaar 2022 en prognosejaar 2040 totaal



Modal split OVIN, basisjaar 2022 en prognosejaar 2040 per motief



Verplaatsingen OVIN, basisjaar 2022 en prognosejaar 2040 totaal en per motief



Ritlengte verdeling OVIN (stippellijnen blauw) en basisjaar 2022 (rood) totaal en per motief

Bijlage D. Sociaal economische gegevens

	2022				2040			
Zonenr	**Woningen**	**Inwoners**	**Arbeidsplaatsen**	**Leerlingplaatsen**	**Woningen**	**Inwoners**	**Arbeidsplaatsen**	**Leerlingplaatsen**
1	13	25	3	0	13	24	3	0
2	61	118	4	0	61	114	4	0
3	157	291	10	0	157	282	10	0
4	43	72	126	0	43	70	126	0
5	43	78	6	0	43	76	6	0
6	75	129	14	0	75	125	14	0
7	34	66	15	0	34	64	15	0
8	0	0	42	0	0	0	42	0
9	0	0	6	0	0	0	6	0
10	75	175	6	0	75	170	6	0
11	116	225	24	0	131	250	24	0
12	86	162	88	0	161	315	88	0
13	144	219	0	0	144	212	0	0
14	160	327	50	0	160	317	50	0
15	58	113	83	0	58	110	83	0
16	150	302	104	0	150	293	104	0
17	73	147	68	0	73	142	68	0
18	209	383	46	0	209	371	46	0
19	106	248	41	0	106	240	41	0
20	96	177	17	0	96	172	17	0
21	118	276	35	0	118	267	35	0
22	19	51	9	0	19	49	9	0
23	167	276	0	0	167	267	0	0
24	70	113	0	0	70	110	0	0
25	21	48	10	0	21	47	10	0
26	35	74	0	0	35	72	0	0
27	110	183	0	0	110	177	0	0
28	72	122	0	0	72	118	0	0
29	41	78	0	0	41	76	0	0
30	91	210	190	0	91	204	190	0
31	42	83	0	0	42	80	0	0
32	78	148	0	0	78	143	0	0
33	82	149	0	0	82	144	0	0
34	133	201	0	0	133	195	0	0
35	34	52	0	0	34	50	0	0

36	109	181	0	0	109	175	0	0
37	54	97	66	150	119	231	66	0
38	10	15	138	0	50	99	138	0
39	66	121	102	0	66	117	102	0
40	30	40	60	0	70	123	160	0
41	6	26	0	0	6	25	0	0
42	30	53	14	0	30	51	14	0
43	27	50	54	0	27	48	54	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0
45	35	60	107	0	35	58	107	0
46	17	29	51	0	17	28	51	0
47	170	325	37	0	170	315	37	0
48	275	559	29	0	275	542	29	0
49	36	76	159	0	36	74	159	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
51	80	212	12	0	80	205	12	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0
53	15	51	5	0	15	49	5	0
54	19	28	0	0	158	319	0	0
55	146	400	17	0	146	388	17	0
56	171	448	44	0	171	434	44	0
57	76	211	11	0	76	204	11	0
58	35	68	24	0	660	1379	24	0
59	0	6	14	0	0	6	14	0
60	533	1123	98	0	533	1088	98	0
61	280	487	0	0	280	472	0	0
62	100	233	29	0	100	226	29	0
63	164	408	19	0	164	395	19	0
64	0	0	29	278	0	0	29	278
65	165	433	23	0	165	420	23	0
66	235	478	44	0	235	463	44	0
67	191	437	23	0	191	423	23	0
68	186	430	30	0	186	417	30	0
69	114	290	32	0	114	281	32	0
70	196	517	38	0	196	501	38	0
71	211	550	45	0	211	533	45	0
72	128	283	16	0	128	274	16	0
73	4	18	4	0	4	17	4	0
74	5	21	3	0	5	20	3	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0
76	2	3	105	0	2	3	105	0
77	2	3	17	0	135	282	17	0
78	0	0	0	0	344	722	0	0
79	20	51	4	0	20	49	4	0
80	48	128	19	0	48	124	19	0
81	0	0	11	0	0	0	11	0
82	0	4	151	1512	0	4	151	1512

83	63	109	10	0	63	106	10	0
84	62	170	22	0	62	165	22	0
85	51	117	12	0	51	113	12	0
86	113	224	25	0	113	217	25	0
87	5	0	5	0	5	0	5	0
88	208	448	28	0	208	434	28	0
89	105	212	13	0	105	205	13	0
90	115	282	27	0	115	273	27	0
91	75	176	37	0	75	171	37	0
92	106	220	27	0	106	213	27	0
93	94	171	12	0	94	166	12	0
94	0	0	57	260	0	0	57	410
95	0	0	68	160	120	252	68	0
96	24	62	7	0	24	60	7	0
97	69	130	9	0	149	294	9	0
98	49	159	49	0	49	154	49	0
99	13	34	26	0	13	33	26	0
100	0	0	69	337	95	200	69	337
101	8	14	60	0	8	14	60	0
102	0	5	83	0	0	5	83	0
103	5	7	634	0	5	7	634	0
104	4	9	1504	0	4	9	1504	0
105	7	10	494	0	7	10	494	0
106	99	238	133	0	99	231	133	0
107	0	0	96	279	0	0	96	279
108	280	513	27	0	280	497	27	0
109	425	764	27	0	425	740	27	0
110	141	316	20	0	141	306	20	0
111	110	246	11	0	110	238	11	0
112	195	315	174	0	195	305	174	0
113	175	200	87	0	175	194	87	0
114	265	316	323	0	265	306	323	0
115	113	204	13	0	113	198	13	0
116	92	203	29	0	92	197	29	0
117	200	496	51	0	200	481	51	0
118	40	84	5	0	40	81	5	0
119	0	0	26	167	0	0	26	167
120	0	0	22	161	0	0	22	161
121	85	115	140	0	85	111	140	0
122	0	0	18	152	0	0	18	152
123	76	180	19	0	76	174	19	0
124	74	206	18	0	74	200	18	0
125	16	44	4	0	16	43	4	0
126	43	109	10	0	43	106	10	0
127	89	234	21	0	89	227	21	0
128	40	101	12	0	40	98	12	0
129	57	162	14	0	57	157	14	0

130	115	209	5	0	115	203	5	0
131	50	91	11	0	50	88	11	0
132	134	377	43	0	134	365	43	0
133	181	511	39	0	181	495	39	0
134	186	392	67	0	254	523	67	0
135	23	63	9	0	23	61	9	0
136	0	0	18	348	0	0	18	348
137	165	444	24	0	165	430	24	0
138	0	1	258	0	120	253	258	0
139	75	210	58	0	75	204	58	0
140	106	324	25	0	106	314	25	0
141	181	534	34	0	181	517	34	0
142	65	138	7	0	65	134	7	0
143	51	128	11	0	51	124	11	0
144	117	347	18	0	117	336	18	0
145	265	596	306	0	265	578	306	0
146	75	182	8	0	75	176	8	0
147	30	87	8	0	30	84	8	0
148	108	372	21	0	108	360	21	0
149	78	239	18	0	78	232	18	0
150	47	137	19	0	47	133	19	0
151	63	198	9	0	63	192	9	0
152	40	106	4	0	40	103	4	0
153	103	311	26	0	103	301	26	0
154	52	129	12	0	52	125	12	0
155	72	223	16	0	72	216	16	0
156	44	136	36	0	44	132	36	0
157	49	129	7	0	49	125	7	0
158	52	158	5	0	52	153	5	0
159	30	86	17	0	30	83	17	0
160	63	190	21	0	63	184	21	0
161	98	320	36	0	98	310	36	0
162	67	202	17	0	67	196	17	0
163	69	215	24	0	69	208	24	0
164	56	181	24	0	56	175	24	0
165	45	127	12	0	45	123	12	0
166	59	209	69	0	59	203	69	0
167	0	0	69	305	0	0	69	305
168	67	190	11	0	67	184	11	0
169	63	194	17	0	63	188	17	0
170	76	224	20	0	76	217	20	0
171	85	255	32	0	85	247	32	0
172	15	45	4	0	15	44	4	0
173	94	306	36	0	94	297	36	0
174	50	66	86	0	50	64	86	0
175	0	0	28	340	0	0	28	340
176	61	178	18	0	61	172	18	0

177	55	166	7	0	55	161	7	0
178	35	106	6	0	35	103	6	0
179	32	91	14	0	32	88	14	0
180	104	301	43	0	104	292	43	0
181	82	218	15	0	82	211	15	0
182	56	137	11	0	56	133	11	0
183	113	356	33	0	113	345	33	0
184	77	174	11	0	77	169	11	0
185	27	78	8	0	27	76	8	0
186	18	47	10	0	18	46	10	0
187	32	98	6	0	32	95	6	0
188	113	368	31	0	113	357	31	0
189	0	0	4	0	0	0	4	0
190	41	116	12	0	41	112	12	0
191	111	343	26	0	111	332	26	0
192	76	186	14	0	76	180	14	0
193	0	0	544	0	0	0	544	0
194	37	83	10	0	37	80	10	0
195	8	15	167	0	8	15	167	0
196	96	258	24	0	96	250	24	0
197	129	261	12	0	129	253	12	0
198	260	492	37	0	260	477	37	0
199	135	380	24	0	135	368	24	0
200	95	238	20	0	95	231	20	0
201	58	139	14	0	58	135	14	0
202	0	0	61	0	0	0	61	0
203	0	0	125	1373	0	0	125	1373
204	0	0	33	350	42	88	33	350
205	134	409	60	0	134	396	60	0
206	0	0	40	0	0	0	40	0
207	137	267	17	0	137	259	17	0
208	112	228	18	0	219	446	18	0
209	45	111	5	0	45	108	5	0
210	54	140	8	0	54	136	8	0
211	130	298	25	0	130	289	25	0
212	45	121	156	0	45	117	156	0
213	0	0	0	0	0	0	0	0
214	94	240	40	0	94	233	40	0
215	99	221	22	0	99	214	22	0
216	104	221	9	0	104	214	9	0
217	126	288	24	0	126	279	24	0
218	129	244	32	0	339	677	32	0
219	106	251	40	0	106	243	40	0
220	40	55	5	0	40	53	5	0
221	41	70	3	0	41	68	3	0
222	112	213	28	0	112	206	28	0
223	0	0	18	0	29	61	18	0

224	124	252	29	0	124	244	29	0
225	0	0	2472	0	0	0	2472	0
226	0	0	17	0	200	420	17	0
227	15	46	13	0	15	45	13	0
228	35	117	58	0	35	113	58	0
229	21	66	23	0	21	64	23	0
230	12	142	639	0	12	138	639	0
231	0	0	180	0	250	525	350	0
232	21	41	2	0	21	40	2	0
233	200	350	28	0	200	339	28	0
234	0	0	237	0	0	0	237	0
235	2	7	661	0	265	559	661	0
236	0	0	104	4643	0	0	104	4643
237	0	0	130	944	0	0	130	944
238	7	16	404	0	107	226	404	0
239	0	0	133	782	0	0	133	782
240	2	16	892	0	2	16	892	0
241	2	16	107	0	594	1259	180	0
242	0	0	35	0	0	0	35	0
243	45	81	9	0	45	78	9	0
244	334	605	58	0	334	586	58	0
245	2	2	147	0	2	2	147	0
246	32	56	397	0	32	54	397	0
247	4	11	465	0	4	11	465	0
248	105	198	59	137	137	259	59	137
249	49	130	18	0	49	126	18	0
250	31	121	12	0	31	117	12	0
251	0	0	0	0	0	0	0	0
252	0	0	159	1127	0	0	159	1127
253	90	206	22	0	90	200	22	0
254	170	226	4	0	170	219	4	0
255	201	335	263	0	201	325	263	0
256	175	473	54	0	175	458	54	0
257	129	338	17	0	129	328	17	0
258	95	120	52	0	121	171	52	0
259	45	118	2	0	105	240	2	0
260	20	55	51	0	20	53	51	0
261	60	176	10	0	60	171	10	0
262	140	335	169	1328	140	325	169	1328
263	0	0	8	0	0	0	8	0
264	22	53	12	0	22	51	12	0
265	0	0	119	0	0	0	119	0
266	130	194	16	0	130	188	16	0
267	0	0	0	0	140	294	0	405
268	0	0	550	0	0	0	550	0
269	0	5	907	0	250	530	907	0
270	0	0	270	0	151	317	270	0

271	0	0	373	0	0	0	373	0
272	0	0	368	0	0	0	368	0
273	117	240	56	0	217	443	56	0
274	20	58	4	0	20	56	4	0
275	40	89	1	0	40	86	1	0
276	3	6	215	0	3	6	215	0
277	130	221	9	0	130	214	9	0
278	49	110	9	0	49	107	9	0
279	64	144	12	0	64	140	12	0
280	41	99	4	0	41	96	4	0
281	20	51	28	0	20	49	28	0
282	130	306	9	0	130	297	9	0
283	42	125	11	0	42	121	11	0
284	30	92	4	0	30	89	4	0
285	105	256	19	0	105	248	19	0
286	54	131	13	0	54	127	13	0
287	0	0	25	123	0	0	25	123
288	0	0	36	185	0	0	36	185
289	93	210	1	0	93	203	1	0
290	206	463	92	0	206	448	92	0
291	76	140	80	0	76	136	80	0
292	53	128	14	0	53	124	14	0
293	126	312	35	0	126	302	35	0
294	30	81	5	0	30	78	5	0
295	64	150	8	0	64	145	8	0
296	79	179	7	0	79	173	7	0
297	89	226	13	0	89	219	13	0
298	0	1	22	0	0	1	22	0
299	0	0	158	0	0	0	158	0
300	35	78	2	0	35	76	2	0
301	90	218	14	0	90	211	14	0
302	150	375	24	0	150	363	24	0
303	36	100	3	0	36	97	3	0
304	106	233	13	0	106	226	13	0
305	102	232	25	0	102	225	25	0
306	77	156	54	0	77	151	54	0
307	103	183	10	0	103	177	10	0
308	0	0	46	350	0	0	46	350
309	160	310	45	0	160	300	45	0
310	46	108	5	0	46	105	5	0
311	30	116	117	0	30	112	117	0
312	161	413	25	0	161	400	25	0
313	99	153	19	0	99	148	19	0
314	130	273	20	0	130	265	20	0
315	91	103	4	0	91	100	4	0
316	74	188	7	0	74	182	7	0
317	110	305	27	0	110	296	27	0

318	265	574	55	0	265	556	55	0
319	44	119	11	0	44	115	11	0
320	18	65	4	0	18	63	4	0
321	0	0	0	0	400	840	0	0
322	0	0	0	0	125	263	0	0
323	25	70	14	0	25	68	14	0
324	15	45	11	0	15	44	11	0
325	105	336	16	0	105	326	16	0
326	0	0	265	0	0	0	265	0
327	0	0	352	0	0	0	352	0
328	163	398	59	0	163	386	59	0
329	115	284	28	0	115	275	28	0
330	7	18	111	0	7	17	111	0
331	151	215	53	0	151	208	53	0
332	137	385	23	0	137	373	23	0
333	0	0	39	362	0	0	39	362
334	134	354	28	0	134	343	28	0
335	80	194	18	0	80	188	18	0
336	0	2	22	137	0	2	22	137
337	0	0	5	30	0	0	5	30
338	0	0	0	0	420	882	0	0
339	0	0	1	0	0	0	1	0
340	35	49	19	0	35	47	19	0
341	18	32	7	0	18	31	7	0
342	95	252	58	0	95	244	58	0
343	81	206	10	0	81	200	10	0
344	204	475	23	0	204	460	23	0
345	56	148	11	0	56	143	11	0
346	104	303	26	0	104	294	26	0
347	0	0	0	0	0	0	0	0
348	74	231	20	0	74	224	20	0
349	130	387	31	0	130	375	31	0
350	130	387	29	0	130	375	29	0
351	99	310	18	0	99	300	18	0
352	46	159	51	0	46	154	51	0
353	160	502	37	0	160	486	37	0
354	74	187	19	0	74	181	19	0
355	146	272	187	438	146	264	187	438
356	37	90	5	0	37	87	5	0
357	26	61	4	0	26	59	4	0
358	81	191	10	0	81	185	10	0
359	64	123	27	0	64	119	27	0
360	9	34	111	0	9	33	111	0
361	164	351	11	0	164	340	11	0
362	195	441	43	0	195	427	43	0
363	121	331	18	0	121	321	18	0
364	109	260	24	0	109	252	24	0

365	95	206	13	0	95	200	13	0
366	86	222	15	0	86	215	15	0
367	0	0	19	0	0	0	19	0
368	0	0	12	117	0	0	12	117
369	0	0	20	0	0	0	20	0
370	105	280	3	0	105	271	3	0
371	46	154	1	0	46	149	1	0
372	121	292	27	0	121	283	27	0
373	95	236	6	0	95	229	6	0
374	151	238	374	0	151	231	374	0
375	105	238	23	0	105	231	23	0
376	78	109	6	0	78	106	6	0
377	110	245	8	0	110	237	8	0
378	109	247	14	0	109	239	14	0
379	55	78	45	0	85	139	45	0
380	0	0	29	233	0	0	29	233
381	62	158	17	0	62	153	17	0
382	100	213	28	0	100	206	28	0
383	80	198	17	0	80	192	17	0
384	85	203	13	0	85	197	13	0
385	32	98	6	0	32	95	6	0
386	74	173	11	0	74	168	11	0
387	0	0	6	0	0	0	6	0
388	0	0	267	0	0	0	267	0
389	31	101	14	0	31	98	14	0
390	80	248	23	0	80	240	23	0
391	125	345	21	0	125	334	21	0
392	33	109	28	0	33	106	28	0
393	0	0	4	0	0	0	4	0
394	50	143	19	0	50	139	19	0
395	19	38	6	0	19	37	6	0
396	127	299	27	0	127	290	27	0
397	162	363	22	0	162	352	22	0
398	0	0	1	0	0	0	1	0
399	2	5	0	0	2	5	0	0
400	11	32	4	0	11	31	4	0
401	120	277	17	0	120	268	17	0
402	79	158	11	0	79	153	11	0
403	140	290	16	0	140	281	16	0
404	28	83	15	0	28	80	15	0
405	91	190	14	0	91	184	14	0
406	88	208	12	0	88	202	12	0
407	100	234	19	0	100	227	19	0
408	225	410	25	0	225	397	25	0
409	0	0	0	0	0	0	0	0
410	130	292	32	0	130	283	32	0
411	135	276	18	0	135	267	18	0

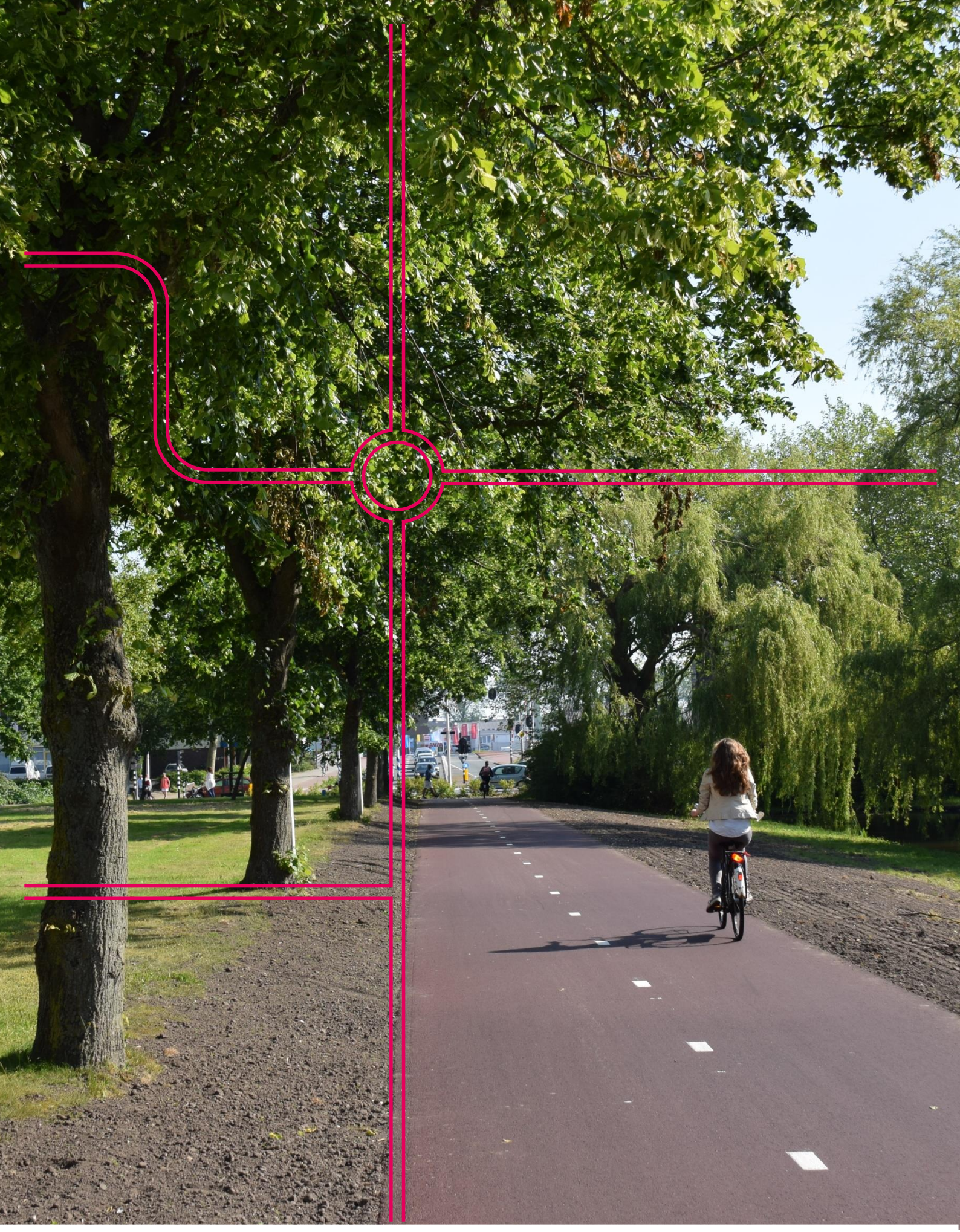
412	17	57	40	0	17	55	40	0
413	0	0	0	0	0	0	0	0
414	168	362	29	0	168	351	29	0
415	101	232	9	0	101	225	9	0
416	84	145	10	0	84	141	10	0
417	18	51	7	0	18	49	7	0
418	0	0	28	262	0	0	28	262
419	0	0	5	0	0	0	5	0
420	181	350	17	0	181	339	17	0
421	64	130	7	0	64	126	7	0
422	5	21	0	0	5	20	0	0
423	40	87	5	0	40	84	5	0
424	61	114	11	0	61	110	11	0
425	37	86	3	0	37	83	3	0
426	37	95	3	0	37	92	3	0
427	50	135	7	0	50	131	7	0
428	0	0	0	0	0	0	0	0
429	0	0	10	0	0	0	10	0
430	100	273	15	0	100	265	15	0
431	45	120	7	0	45	116	7	0
432	95	146	253	0	95	141	253	0
433	100	252	14	0	100	244	14	0
434	43	85	4	0	43	82	4	0
435	0	0	30	186	0	0	30	186
436	189	455	26	0	189	441	26	0
437	87	209	14	0	87	203	14	0
438	256	524	35	0	256	508	35	0
439	185	376	18	0	209	414	18	0
440	46	114	10	0	46	110	10	0
441	99	271	24	0	99	263	24	0
442	89	220	11	0	89	213	11	0
443	5	12	10	0	5	12	10	0
444	50	124	60	0	50	120	60	0
445	0	0	656	0	0	0	656	0
446	0	0	513	0	0	0	513	0
447	21	55	31	0	21	53	31	0
448	0	0	180	0	256	538	180	0
449	0	0	531	0	0	0	531	0
450	0	0	192	0	0	0	192	0
451	0	0	829	0	0	0	829	0
452	0	0	845	0	0	0	1295	0
453	48	147	72	0	78	205	72	0
454	151	435	32	0	151	422	32	0
455	68	194	26	0	68	188	26	0
456	56	160	5	0	56	155	5	0
457	41	136	12	0	41	132	12	0
458	80	278	27	0	80	269	27	0

459	64	173	12	0	64	168	12	0
460	125	381	37	0	125	369	37	0
461	73	204	67	0	73	198	67	0
462	143	413	55	0	143	400	55	0
463	67	194	23	0	67	188	23	0
464	43	154	20	0	43	149	20	0
465	110	370	17	0	110	359	17	0
466	88	251	10	0	88	243	10	0
467	13	46	3	0	13	45	3	0
468	76	257	19	0	76	249	19	0
469	77	219	15	0	77	212	15	0
470	38	122	18	0	38	118	18	0
471	0	0	174	0	0	0	174	0
472	0	0	0	0	0	0	1000	0
473	0	0	0	0	0	0	0	0
474	0	0	121	0	0	0	121	0
475	0	0	135	0	0	0	135	0
476	0	0	0	0	0	0	0	0
477	207	427	0	0	207	413	0	0
478	0	0	240	0	0	0	240	0
479	0	0	15	142	0	0	15	142
480	160	360	0	0	160	348	0	0
481	0	0	701	0	0	0	701	0
482	0	0	437	0	0	0	437	0
483	0	0	684	0	0	0	684	0
484	0	0	489	0	0	0	489	0
485	0	0	0	0	450	945	0	0
486	0	0	0	0	50	105	0	0
487	0	0	0	0	50	105	0	0
488	0	0	0	0	0	0	0	0
489	0	0	115	0	0	0	115	0
490	0	0	23	279	0	0	23	279
491	0	0	0	1139	0	0	0	1139
492	0	0	0	203	0	0	0	203
493	0	0	0	160	0	0	0	160
494	0	0	0	245	0	0	0	0

Bijlage E. Ontwikkelingen SEGs 2022-2040

Zone	Plan	Huish.	Inw.	Arbeids-plaatsen	Leerling-plaatsen
77	[redacted]	133	279		
235	[redacted]	113	237		
138	[redacted]	120	252		
78	Holenkwartier	344	722		
218	Vijandstraat eo	210	441		
267	Hockeyvelden Nieuwe Steen	140	294		
258	Koopvaarder 1	26	55		
259	Saffier / Nieuwe Steen	60	126		
238	Dampten 4	100	210		
439	Dovenetel 79	24	50		
270	Nieuwe Steen 6	81	170		
58	Pelmolenpad	625	1313		
54	Siriusstraat	139	292		
486	Bangert en Oosterpolder fase 5	50	105		
487	Bangert en Oosterpolder fase 5	50	105		
485	Bangert en Oosterpolder fase 5	450	945		
321	Bangert en Oosterpolder fase 5	400	840		
322	Bangert en Oosterpolder fase 5	125	263		
338	Rozenbuurt / Oostergouw	420	882		
226	Stationsgebied Noord	200	420		
231	Stationsgebied Noord	250	525		
223	[redacted]	29	61		
38	Stationsgebied Zuid	40	84		
40	Stationsgebied Zuid	40	84		
134	Scheldeweg 2	56	118		
241	[redacted] Buitenstad	592	1243		
248	Keern 39	32	67		
208	Sint Jozefstraat eo	107	225		
273	Koewijzend 32	100	210		
379	Huesmolen	30	63		
134	Reaal	12	25		
37	Onder de Boompjes	65	137		

270	Nieuwe Steen 8	70	147		
453	Dorpsstraat 160-168	30	63		
269	Nieuwe Steen transformatie	250	525		
97	[redacted]	80	168		
235	[redacted]	150	315		
100	RAC locatie [redacted]	[redacted]	200		
95	Wilhelminalaan	120	252		
12	Gravenstraat	75	158		
204	[redacted]	42	88		
11	Gerritsland	15	32		
448	De Compagnie 1	256	538		
472	Zevenhuis fase 2			1000	
231	Stationsgebied Noord			170	
40	Stationsgebied Zuid			100	
241	Buitenstad			73	
494	Schoolverplaatsing				-245
95	Schoolverplaatsing				-160
37	Schoolverplaatsing				-150
94	Schoolverplaatsing				150
267	Schoolverplaatsing				405



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

[redacted]
[redacted] Deventer
The Netherlands

Postbus 161
7400 AD Deventer
The Netherlands

[redacted]
info@goudappel.nl
www.goudappel.nl

BTW [redacted]
KVK 3801 7479
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32