

Verkeersmodellen vergeleken

Erik de Romph – Royal HaskoningDHV – erik.de.romph@rhdhv.com
Robert Cellissen – Rijkswaterstaat – robert.cellissen@rws.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 13 en 14 oktober 2022, Utrecht

Samenvatting

In Nederland worden verkeersmodellen gebruikt op diverse bestuurlijke niveaus en voor de ondersteuning van diverse soorten besluiten (strategische, tactisch, operationeel). Voor strategische, lange termijn, besluiten beschikt het Rijk over het Landelijk Model Systeem (LMS) en de vier Nederlandse Regionale Modellen (NRM). Ook op provinciaal, regionaal en stedelijk niveau zijn er verkeersmodellen voor strategische besluitvorming. Het komt steeds vaker voor dat bij integrale en gebiedsgerichte opgaven zowel modellen van het Rijk (Rijks-modellen) als ook de provinciale, regionale en/of stedelijke modellen (Regio-modellen). Dit heeft tot gevolg dat in projecten verschillen tussen deze modellen naar boven komen. Dit kan zorgen voor onbegrip en discussie over de bruikbaarheid en toepasbaarheid van de diverse modellen.

Om meer begrip en inzicht te krijgen in de verschillen tussen de diverse modellen heeft Royal HaskoningDHV, in opdracht van RWS, een onderzoek gedaan naar de verschillen en overeenkomsten tussen deze modellen. De betrokken modellen zijn:

1. Het NRM (West en Zuid) van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
2. Het verkeersmodel VENOM van de vervoerregio Amsterdam.
3. Het Verkeersmodel-MRDH van de Metropoolregio Rotterdam Den Haag.
4. Het BBMA model van de provincie Noord Brabant.
5. Het Stravem model van de provincie Utrecht.

In dit onderzoek zijn de methodieken en uitgangspunten van deze modellen in kaart gebracht en de uitkomsten op een aantal aspecten vergeleken. De belangrijkste bevindingen voor deze vijf modellen zijn dat de basisjaren nogal uiteenlopen en er verschillende methodieken gebruikt worden voor de bouw van de modellen. Deze verschillen in technieken zijn terug te vinden in vrijwel alle stappen van het model.

Op het vlak de uitgangspunten zijn juist wel veel overeenkomsten te vinden. Hierin is duidelijk te zien dat veel uitgangspunten uit de NRM's ook de basis zijn voor de meeste regio-modellen.

Bij de uitkomsten zijn de Regio-modellen vergeleken met het NRM en is er een geaggregeerde gebiedsindeling gemaakt die steeds in het Regio-model en het NRM gelijk is. Dit maakt het mogelijk om de verplaatsingen tussen deze geaggregeerde gebieden te vergelijken. Dit is gedaan voor het basisjaar en voor het prognosejaar 2040 Hoog.

Daardoor kan ook naar de ontwikkeling tussen basisjaar en prognosejaar vergeleken worden. In deze analyse zijn veel overeenkomsten maar ook een flink aantal verschillen te vinden in zowel aantallen verplaatsingen als in de groei.

1. Inleiding

In Nederland worden verkeersmodellen gebruikt ter ondersteuning van beleid op diverse bestuurlijke niveaus en voor uiteenlopende doeleinden. Dit varieert van lange termijn strategische besluiten, tactische besluitvorming voor de korte termijn tot zelfs operationele aansturing van wegkantapparatuur. In deze paper ligt de focus op de lange termijn strategische modellen. De modellen die op dit moment worden gebruikt bevatten voorspellingen voor 2030 en 2040. Dit type modellen wordt veelvuldig toegepast en zowel de nationale overheid, de provincies als de (grotere) steden beschikken over dit type verkeersmodellen. Omdat de ontwikkeling van deze modellen kostbaar is zijn er ook veel "regio's" waar binnen de gemeentes een gezamenlijk model hebben ontwikkeld en toepassen.

De insteek van deze modellen verschilt enigszins en is vaak aangepast op de invloed die de betreffende overheid heeft. Zo zijn de modellen van het Rijk meer gericht op het modelleren van beleid dat op rijksniveau wordt ontwikkeld en een stedelijk model meer op het beleid van een stad.

De modellen die door het Rijk worden gebruikt zijn het Landelijk Model Systeem (LMS) en de vier Nederlandse Regionale Modellen (NRM). Er is een NRM-West, NRM-Oost, NRM-Noord en NRM-Zuid. Het detail-niveau van zowel het netwerk als de zonering van de NRMs is hoger dan bij het LMS.

Voor diverse grote infrastructuurontwikkelingen of gebiedsontwikkelingen komt het veelvuldig voor dat er meerdere modellen zijn waaruit men kan kiezen die het betreffende gebied bevatten. Als het om een rijks-besluit gaat is het NRM meestal het model dat gebruikt wordt, maar het komt steeds vaker voor dat er in een verkenning gewerkt wordt met meerdere modellen. De provincies of steden werken vaak samen met het rijk aan gebiedsgerichte opgaven waarbij een gezamenlijk besluit wordt genomen.

Het gebruik van meerdere modellen kan een krachtige onderbouwing van een project opleveren, maar het komt ook voor dat de modellen verschillende uitkomsten laten zien. Dit kan de besluitvorming moeizamer maken en het vertrouwen in modellen ondermijnen omdat niet altijd duidelijk of transparant is wat de oorzaak is van gevonden verschillen.

Op verzoek van Rijkswaterstaat (RWS) heeft Royal HaskoningDHV (RHDHV) een onderzoek uitgevoerd om de overeenkomsten en de verschillen tussen een aantal modellen in beeld te brengen. De voornaamste doelen van dit onderzoek zijn:

- Het vergroten van het wederzijds begrip over werking en uitkomsten tussen de verschillende modellen.
- Het faciliteren van het gesprek tussen Rijk en Regio over de toepassing van de verschillende modellen bij bereikbaarheidsvraagstukken.
- Het verkennen van kansen voor verdere inhoudelijke samenwerking op het gebied van verkeersmodellen.

In deze paper worden de bevindingen van dit onderzoek beschreven.

2. De modellen

De modellen worden in twee groepen gedeeld. Dat zijn de modellen van het "Rijk" en de modellen van de "Regio".

Van het Rijk (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat)

1. Het NRM-West
2. Het NRM-Zuid

En uit de Regio:

1. Het regionaal verkeersmodel VENOM van de vervoerregio Amsterdam.
2. Het Verkeersmodel-MRDH van de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH).
3. Het BBMA model (Brabant Brede Model Aanpak) van de provincie Noord Brabant.
4. Het STRAVEM model van de provincie Utrecht.

3. Aanpak

Om de gestelde doelen te bereiken zijn van de bovenstaande modellen de volgende aspecten in kaart gebracht:

1. De belangrijkste modelkenmerken;
2. De belangrijkste uitgangspunten;
3. Geaggregeerde uitkomsten.

Al deze bevindingen zijn samengevat in een powerpoint die tijdens een werksessie met de betrokken stakeholders van zowel het Rijk als uit de betrokken Regio's zijn besproken. Het doel van deze werksessie was om de stakeholders enerzijds te informeren maar anderzijds om de discussie te starten over mogelijke verbeteringen en/of samenwerkingen.

3.1 Modelkenmerken

In het eerste aspect is een onderzoek gedaan om alle modelkenmerken van de verschillende modellen in kaart te brengen. Hierbij is voornamelijk gebruik gemaakt van de technische documentatie van de betreffende modellen. Met behulp van een grote Excel zijn diverse kenmerken voor alle modellen ingevuld. De volgende categorieën van kenmerken zijn geïnventariseerd: Algemene kenmerken (versie, bouwjaar, etc.), Basis kenmerken (basisjaar, prognosejaren, studiegebied), Dimensies (aantal zones, vervoerswijzen, dagdelen, etc.) en kenmerken van de methodiek (per modelstap) die gebruikt is.

3.2 Uitgangspunten

Bij uitgangspunten is voornamelijk naar de invoer en de instellingen van de modellen gekeken. Dit is zowel voor het basisjaar als voor de prognosejaren geïnventariseerd. De volgende categorisatie van de uitgangspunten is gehanteerd: gebiedsindeling, sociaal-economische gegevens, netwerken, tellingen en beleidsparameters.

3.3 Geaggregeerde uitkomsten

Voor het vergelijken van de modellen is steeds gekeken naar een Regio-model en het overeenkomstige NRM. Dit heeft de volgende model-paren opgeleverd.

- VENOM vs NRM-West
- V-MRDH vs NRM-West
- BBMA vs NRM-Zuid
- STRAVEM vs NRM-West

Opgemerkt dient te worden dat de MRDH reeds de beschikking had over een al eerder uitgevoerd onderzoek waarbij het V-MRDH en het NRM-West zijn vergeleken. Het onderzoek op resultaten is voor dit paar niet nog een keer uitgevoerd. De resultaten zijn overgenomen uit dit eerdere onderzoek.

Om de uitkomsten tussen de verschillende modellen te kunnen vergelijken is er eerst een geaggregeerde gebiedsindeling gemaakt die exact gelijk is in beide modellen die met elkaar worden vergeleken. Het betreft een aggregatie naar tussen de 14 en de 19 gebieden. Hierbij is dan vooral naar verkeer van/naar het studiegebied gekeken.

Per model zijn de aantallen verplaatsingen en voertuigkilometers voor het basisjaar en het prognosejaar 2040-Hoog verzameld voor de modaliteiten Auto (bestuurder), Vracht, Openbaar vervoer en fiets. De voertuigkilometers zijn alleen voor auto en vracht verzameld. Dit levert per model zes geaggregeerde matrices op voor het basisjaar en zes voor het prognosejaar. Vervolgens zijn er ook zes matrices opgesteld met het verschil (groei of krimp) tussen het basisjaar en het prognosejaar in ritten en in kilometers. Daarna is voor elk paar een vergelijking gemaakt tussen al deze matrices. Dus het verschil tussen de basismatrices, het verschil tussen de prognosematrices en ook het verschil in groei (of krimp).

Op basis van de matrix totalen is het ook mogelijk om het totaal aantal verplaatsingen per vervoerswijze en de modal split per model te bepalen en ook weer te vergelijken met het NRM. Ook hier zijn dus alleen de ritten binnen het studiegebied gebruikt.

De matrices voor openbaar vervoer en fiets in de NRM's worden niet gekalibreerd. De synthetische matrices zijn dus gebruikt. In de regio-modellen zijn zoveel mogelijk de gekalibreerde matrices gebruikt.

Apart is nog gekeken naar de elasticiteiten van de verschillende modellen als die beschikbaar zijn.

4. Resultaten

Het onderzoek heeft een uitgebreid overzicht opgeleverd waarin veel kenmerken, uitgangspunten en uitkomsten van de modellen naast elkaar zijn gezet. In de volgende paragrafen is een selectie gemaakt van de meest relevante en/of opvallende onderdelen van deze inventarisatie.

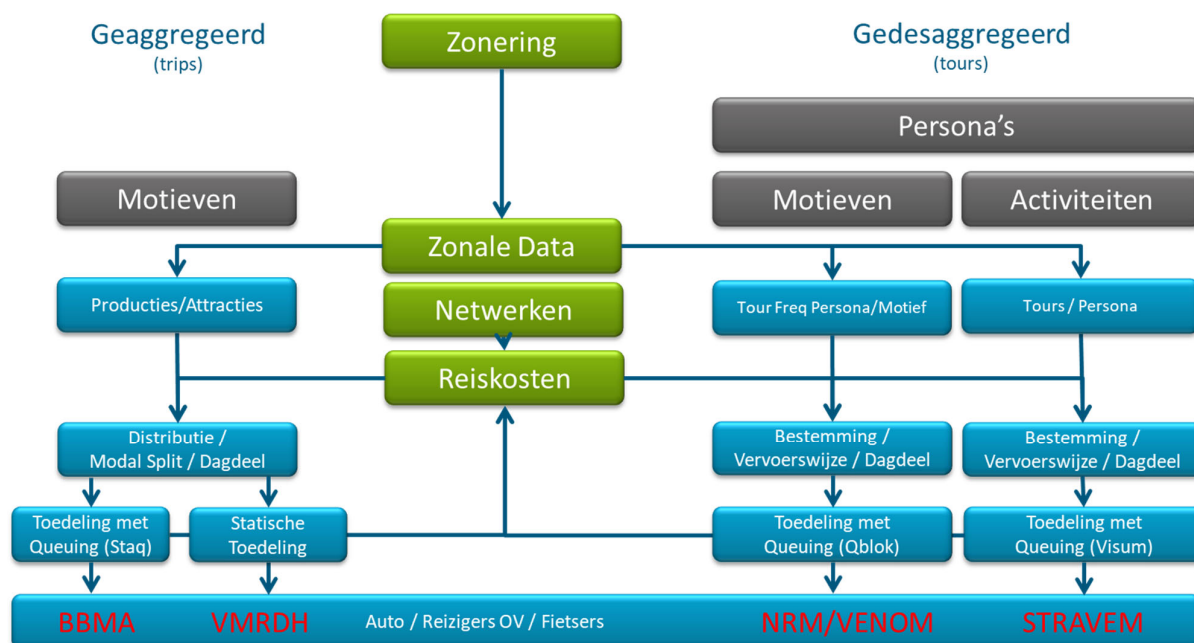
4.1 Modelkenmerken

Kenmerk	NRM-West	NRM-Zuid	VENOM	BBMA	VMRDH	STRAVEM
Versie	2021	2021	2020	2018	2.10	1.1
Type Model	Tours	Tours	Tours	Trips / +Regio*	Trips	Tours*
Basisjaar	2018	2018	2014	2015	2016	2017
Prognosejaren	2030L, 2030H, 2040L, 2040H, 2050L, 2050H	2030L, 2030H, 2040L, 2040H, 2050L, 2050H	2030L, 2030H, 2040L, 2040H, 2040PVM	2030, 2040	2023, 2030L, 2030H, 2030transitie, 2040L, 2040H	2030L, 2030H, 2040L, 2040H
Zones	3392	3330	3900	1425	7786	4218 (4053)
Modaliteiten	Auto, Passagier, Trein, Bus, HOV, Fiets, e-bike, Lopen	Auto, Passagier, Trein, Bus, HOV, Fiets, e-bike, Lopen	Auto, Passagier, Trein, BTM, Fiets, Lopen	Auto, Passagier, OV, Fiets	Auto, OV, Fiets	Auto, Passagier, OV, Fiets, Lopen
Extra modes	OV: voor/na Fiets/lopen/auto	OV: voor/na Fiets/lopen/auto	OV: voor/na Fiets/lopen	OV: voor/na Fiets/lopen E-Bike bij fiets	OV: voor/na Fiets/lopen E-Bike bij fiets	OV: voor/na Fiets/lopen via extra zones E-Bike bij fiets
Vracht	Mzwaar, Zwaar, BestelK, BestEL	MZwaar, Zwaar, BestelK, BestEL	Vracht	MZwaar, Zwaar	Vracht	MZwaar, Zwaar

Kenmerk	NRM-West	NRM-Zuid	VENOM	BBMA	VMRDH	STRAVEM
Dagdelen	Auto: 9 (OS(3), AS(3), RD(3)) OV: 3 (OS, AS, RD) Overige: Etmaal	Auto: 9 (OS(3), AS(3), RD(3)) OV: 3 (OS, AS, RD) Overige: Etmaal	Auto: 9 (OS(3), AS(3), RD(3)) OV: 3 (OS, AS, RD) Overige: Etmaal	3 (OS, AS, RD)	3 (OS, AS, RD)	Auto: 3 (OS, AS, RD) OV/Fiets: Etmaal
Toedelen	Auto/Vracht	Auto/Vracht	Auto/Vracht, OV	Auto/Vracht, OV, Fiets	Auto/Vracht, OV, Fiets	Auto/Vracht, OV, Fiets
Schatting	OViN 2015-2017 Heel NL	OViN 2015-2017 Heel NL	OViN 2011-2014 Heel NL	OViN 2014-2015 Correcties op korte afstanden , correcties modal split auto-fiets en voor OV op basis kalibratie	OViN 2010-2014 Correcties op korte afstanden OV op basis kalibratie	OViN 2014-2017 Heel NL
Scenario's	WLO scenario's van PBL (Hoog en Laag)	WLO scenario's van PBL (Hoog en Laag)	WLO scenario's van PBL (Hoog en Laag)	WLO scenario's van PBL (Alleen Hoog)	WLO scenario's van PBL (Hoog en Laag). Plus aantal tussen scenario's	WLO scenario's van PBL (Hoog en Laag)
Bijzonderheden	Consistent met LMS	Consistent met LMS		Nog vier onder-liggende modellen		
Software	Cube/GM/Qblok	Cube/GM/Qblok	OmniTRANS/GM/Qblok	OmniTRANS (Staq)	OmniTRANS	Visum

Opvallende zaken in dit overzicht zijn:

- Er zijn twee type tour-based modellen en één type trip-based model
- Het BBMA is een hiërarchisch model, een provinciaal model (1425 zones) met vier onderliggende regionale modellen (4000-6000 zones)
- Het V-MRDH heeft erg veel zones (7786)
- VENOM heeft basisjaar 2014 en BBMA 2015. Van beide modellen zijn updates onderweg
- Er is een redelijke consensus over de prognosejaren en alle modellen volgen de PBL scenario's, wel is er bij de Regio-modellen vaak behoefte aan "eigen" scenarios (midden, transitie, ...)
- De NRM's en VENOM hebben veel modaliteiten en veel dagdelen
- Het NRM bevat alleen een toedeling voor auto/vracht en niet voor fiets en OV.
- De subsystemen binnen het openbaar vervoer worden bij de NRM's en VENOM als een modaliteitskeuze beschouwd. Bij de overige modellen als een routekeuze.
- Er is relatief veel variatie in software (6 modellen, 3 pakketten)
- Er is relatief veel variatie in methodiek. Bij deze zes modellen zijn er drie verschillende methodieken toegepast. Het onderstaande schema geeft inzicht in deze verschillen.



Het BBMA en V-MRDH gebruiken een zogenaamd "geaggregeerd" model. Dit betekent dat het verplaatsingsgedrag grotendeels verklaard wordt op basis van het motief van de verplaatsing en minder op basis van persoonlijke kenmerken. In deze methodiek worden verplaatsingen per "motief-paar" (van huis naar werk, of van werk naar huis, etc) bepaald met behulp van een zwaartekrachtmodel. Elk motief-paar is eigenlijk een apart model.

De overige modellen volgen een "gedesaggregeerde" aanpak. Dit betekent dat de verplaatsingen verklaard worden op basis van persoonlijke kenmerken en de activiteit die

iemand gaat ondernemen. Hierin volgt STRAVEM de meest complete tourbenadering van een verplaatsing. In dat model beginnen de verplaatsingen altijd thuis en eindigen ze altijd thuis en tussendoor kunnen 1 of meerdere activiteiten uitgevoerd worden op verschillende locaties. Het NRM en VENOM hanteren ook een tour-benadering maar doen dit alleen voor heen-en-terug verplaatsingen. Dit heeft tot gevolg dat er toch nog een paar extra modellen nodig zijn om bijvoorbeeld een verplaatsing van werk naar winkel te modelleren. Het NRM hinkt daarmee een beetje op twee gedachten.

Ook in de toedeelstap zijn verschillen te vinden. Veel modellen hanteren een methode waarbij rekening wordt gehouden met het effect van files. Er is echter wel veel variatie binnen deze methode (QBlok, Staq, Visum). Het V-MRDH gebruikt een klassieke statische toedeling. In de Regio-modellen, behalve bij het VENOM, worden de kruispunten met meer detail gemodelleerd dan in de Rijks-modellen.

De fiets en openbaarvervoertoedelingen zijn niet weergegeven in de figuur. In het NRM zitten deze toedelingen niet. Bij VENOM ontbreekt alleen fiets. Voor de overige modellen wordt voor openbaarvervoer OmniTRANS gebruikt behalve voor STRAVEM. Daar wordt Visum gebruikt.

Een ander aspect dat opvalt is dat alle modellen voor Vracht erg op de matrices uit het NRM leunen. Alle modellen maken op een of andere manier gebruik van deze data als basis. Soms rechtstreeks, en soms door modelparameters af te leiden van deze matrices. De methodiek om de basisjaar matrices te kalibreren verschilt ook tussen de modellen. Grofweg, door gebruik van verschillende software, worden drie methodes gebruikt. De inhoudelijk verschillen tussen deze methodes zijn verder niet geïnventariseerd.

4.2 Uitgangspunten

Bij het onderdeel uitgangspunten is naar een viertal verschillende aspecten gekeken die achtereenvolgens in dit hoofdstuk worden beschreven.

Gebiedsindeling

In onderstaande tabel is het aantal zones aangegeven per model voor het studiegebied, invloedsgebied en buitengebied.

Model	Studiegebied	Invloedsgebied	Buitengebied
NRM-West	2075	557	760
NRM-Zuid	1629	351	1350
VENOM	2018, Fijner dan NRM	742, NRM	1140, NRM of aggregatie NRM
VMRDH	6700, Fijner dan NRM	Basis NRM West 2017 Deels fijner dan NRM (534) Deels gelijk NRM (166)	386, LMS 2017
BBMA	Data verzameld op PC-6 van 12.197 gebieden in Prov NB, BBMB = 1425 zones	NRM Zuid 2017 of aggregatie	Aggregatie NRM Zuid 2017

	BBMA = 16.401 unieke zones		
STRAVEM	1527, Fijner dan NRM CBS buurten, deels verfijnd	1594, Basis NRMs Overgang verfijnd (CBS buurten)	932, LMS, deels geaggregeerd.

Sociaal-economische gegevens

De sociaal-economische gegevens (SEGS) vormen belangrijke invoer voor het model. Het gaat hier om de "vulling" van de zones. Dit is van grote invloed op de uitkomsten van het model en ook grotendeels verantwoordelijk voor de verschillen met en tussen de prognose scenario's. In de tabellen op de volgende pagina's staat een overzicht van bronnen waarop de SEGS gebaseerd zijn per model.

Beleid

Behalve de SEGS is ook het gevoerde beleid in de prognosejaren van invloed op de resultaten. Hoe wordt omgegaan met tarieven, parkeren, autobezit, etc. In de tabellen op de volgende pagina's staat een overzicht van de gebruikte gegevens per model.

Conclusies

Wat opvalt bij alle modellen is dat men zich grotendeels houdt aan bestaande gebiedsindelingen en dat daarmee de zoneringen van de modellen goed op elkaar te "mappen" zijn. Voor het invloedsgebied en buitengebied wordt vaak het NRM of LMS als basis gebruikt. De SEGS zijn voor de Regio-modellen vaak apart verzameld door de stakeholders. Alleen VENOM neemt vrijwel alles over van het NRM. Bronnen zijn wel vaak hetzelfde (CBS, PAR, DUO, LISA). Alle modellen schalen de SEGS naar totalen in het NRM om de totale ontwikkeling enigszins vergelijkbaar te houden. De netwerken zijn in de Regio-modellen gedetailleerder en bevatten meer gedetailleerde kruispuntdefinities. De WLO-scenario's vormen de basis bij alle modellen. Het V-MRDH heeft nog wel een aantal specifieke (eigen) scenario's. De beleidsinstellingen van de modellen worden grotendeels ontleend aan het NRM. Het V-MRDH heeft een aantal specifieke correcties doorgevoerd in het model.

SEGS	NRM's	VENOM	VMRDH	BBMA	STRAVEM
Studiegebied	Basis: ABF Research 2018	NRM-West(2014) (verdeelsleutels)	CBS + Lokaal	Op submodel niveau (12197 zones)	ABF Research o.b.v. NRM-2014- systematiek
Invloeds/Buiten		NRM-West	NRM-West	NRM-Zuid 2017	ABF Research o.b.v. NRM-2014- systematiek
Bevolking	BRP/CBS	NRM-West	CBS 2016 NRM-West	CBS 2015 (prov) NRM-Zuid (rest)	BRP/CBS (NRM- 2014-systematiek)
Arbeidsplaatsen	LISA	NRM-West	PAR NRM-West	LISA 2015 NRM-Zuid	PAR + LISA NRMs
Leerlingplaatsen	DUO	NRM-West	DUO NRM-West	ABF NRM-Zuid	DUO 2016 NRMs
Prognoses	Scenario's: PBL CBS, Provincies	NRM-West	Lokaal verzameld. Toetsing aan niveau NRM-West (bovengrens bij hoog)	Lokaal verzameld vervolgens schaling provinciemodel	Schaling NRMs 2019 Lokaal verzameld (provinciale woningbouwplannen en lokale modellen)

SEGS	NRM's	VENOM	VMRDH	BBMA	STRAVEM
Algemeen	Drie netwerken: 1. Auto/vracht 2. OV (alleen LOS) 3. Fiets (alleen LOS)	Twee netwerken: 1. Auto/vracht 2. OV. Geen fiets	Twee netwerken: 1. Auto/vracht 2. OV en fiets	Twee netwerken: 1. Auto/vracht 2. OV en fiets	Eén geïntegreerd multi-modaal netwerk
Detail	+	++	+++	+++	+++
Auto/Vracht		Basis NRM 2018	Start: bestaande modellen Haaglanden en Stadsregio Rdam en hun voorgangers. Aangevuld met HERE en lokale inzichten	Studiegebied: BBMA 2014 + HERE, Buitengebied: NRM-Zuid 2017	Studiegebied + deel invloed: HERE, Buitengebied: MLT.
Kruispunten	Types	-	Types, opstelstroken, conflicten	Types, opstelstroken, conflicten	Types, opstelstroken, conflicten
OV	GTFS	GTFS	GTFS Metro reistijdbonus +15%, bus -10%	GTFS	NS/ProRail, GTFS
Fiets	Open Street Maps	-	Fietsersbond	Fietsersbond. Buitengebied: NRM	HERE (aangevuld Brutus)

Beleid	NRMs	VENOM	VMRDH	BBMA	STRAVEM
Prognoses	PBL Hoog en Laag	PBL Hoog en Laag	Hoog conform NRM, Laag eigen set van de regio en Stedelijke referentie (transitie) scenario	PBL Alleen Hoog Provincie: Conform provinciegegevens.	PBL Hoog en Laag (NRM 2019)
Km kosten	Basis PBL (2018) Indices per prognose	Basis PBL (2014) Indices per prognose	Indices uit NRM voor 40% overgenomen	Indices uit NRM	Indices uit NRM (Versie RP2021)
Autobezit	Dynamo (2018) WLO	Dynamo (2014)	NRM 2017 (correctie op aantal huishoudens)	Autobeschikbaarheidsmodel. Prognoses geen wijzigingen	CBS Motorvoertuigen, Prognoses op basis NRM
Electrisch rijden	Index op autokosten en autobezit	-	Index op autokosten (die worden lager), behalve in stedelijke referentie = 100	-	Zoals in NRM: indices km-kosten <<100 in 2040 Hoog
Parkeren	Indices per prognose Parkeervergunningen	Indices uit NRM 2014	Vastgestelde uitbreidingen (Hoog/Laag). Stedelijke referentie trendmatige uitbreiding	Locaties en tarieven (reeel) gelijk verondersteld voor 2030/2040	Indices uit NRM (Versie BP2018)

Beleid	NRM's	VENOM	VMRDH	BBMA	STRAVEM
OV-tarieven	BTW correctie 2019, verder constant	Constant	Indices uit NRM	Indices uit NRM	Indices uit NRM
E-Bike	Basis PBL Indices per prognose	-	Indices uit NRM	Indices uit NRM	Indices uit NRM
Thuiswerken	Basis PBL (8% in Hoog)	-	Afwaardering ritgeneratie (5%)	-	Indices uit NRM (Versie BP2018)
MilieuZones	-	-	-	-	-
MaaS	Exploratief	-	-	-	-
Bijzonderheden	Exploratieve modus: verkenning diverse onzekere ontwikkelingen (MaaS, zelfrijdende auto, hubs)		Parkeerweerstand op auto-verkeer naar binnensteden en ontwikkellocaties. Afname VOD OV en Fiets (in Hoog beperkt in Stedelijk Referentie groter) Correcties op interne skims in havengebied		

4.3 Uitkomsten

De uitkomsten tussen de modellen zijn vergeleken op geaggregeerd niveau. Dit heeft geleid tot een groot aantal tabellen die niet in deze paper passen maar in de presentatie wel aan bod komen. In onderstaande tabel staat welke modellen met elkaar vergeleken zijn en tussen welke jaren de groei is bepaald:

Regionaal	Groei	Rijk	Groei
VENOM	2014 - 2040H	NRM-West	2018 - 2040H
VMRDH	2016 - 2040H	NRM-West	2018 - 2040H
STRAVEM	2017 - 2040H	NRM-West	2018 - 2040H
BBMA	2015 - 2030	NRM-Zuid	2018 - 2040H

Wat hierin opvalt is een wat verouderd basisjaar voor VENOM en het prognosejaar 2030 bij BBMA (verkeerde levering van data).

We beperken ons tot de belangrijkste conclusies:

1. Er zijn flinke verschillen in het totaal aantal ritten in het studiegebied in de basismatrices en (daardoor) ook in de prognose matrices. Ook de groei van basisjaar naar prognosejaar laat flinke verschillen zien.
Per model ten opzichte van het NRM:
 - a. VENOM: In totaal meer ritten en meer groei
 - b. STRAVEM: Meer fietsritten en ook meer groei fiets.
 - c. BBMA: In totaal meer ritten in de matrices maar minder groei, voor openbaar vervoer zelfs krimp.
 - d. V-MRDH: Minder groei in binnensteden, meer openbaar vervoer en fiets.
2. Er zijn ook overeenkomsten:
 - a. VENOM: Groei zit grotendeels in dezelfde gebieden
 - b. STRAVEM: Auto is grotendeels overeenkomstig qua verdeling en groei.
 - c. BBMA: Modal split vrijwel gelijk
 - d. V-MRDH: Vergelijkbare groei in veel gebieden.

5. Conclusies

Het is niet eenvoudig eenduidige conclusies te trekken van dit onderzoek. Er zijn weliswaar flinke verschillen geconstateerd maar ook veel overeenkomsten. Qua zonering en indeling van zones gebruiken de modellen grotendeels dezelfde basis. De sociaal-economische gegevens zijn vaak op dezelfde bronnen gebaseerd en de uitgangspunten voor de prognoses zijn ook grotendeels vergelijkbaar. In de gebruikte methodieken zitten flinke verschillen. Het is echter niet zomaar gezegd dat dit de verschillen in de uitkomsten verklaart. Hiervoor is nader onderzoek nodig en zullen bijvoorbeeld de invoergegevens per zone (SEGS) vergeleken moeten worden en de uitkomsten per stap in het model geanalyseerd moeten worden. Een deel van de verschillen kan verklaard worden uit de verschillen in basisjaar. Daarnaast zijn er nog een aantal onbekenden,

zoals het effect van het proces om tot een goede basismatrix te komen. De modellen gebruiken namelijk allemaal verschillende technieken voor de kalibratie en de invloed daarvan is onbekend. .

Dit onderzoek is een eerste inhoudelijke stap om tot beter inzicht te komen in de overeenkomsten en verschillen tussen deze modellen. Volgende stap is het voeren van het gesprek over de uitkomsten en discussie over mogelijke vervolgstappen.

Literatuur

De gebruikte literatuur voor dit onderzoek bestaat volledig uit de gebruikte technische rapportages van de modellen:

- 4-Cast, Sweco, Strategisch Verkeersmodel Midden-Nederland (STRAVEM 1.1) - Technische documentatie, Concept, 31 december 2021
- Goudappel Coffeng, Verkeersmodel-MRDH 2.0 - Technische rapportage, 29 oktober 2018
- Goudappel Coffeng, Panteia, Significance, Technische documentatie BBMA 2018, deel 1 t/m 7, Zoetermeer/Den Haag/Deventer, 5 juni 2020
- Goudappel, Verkeersmodel-MRDH 2.8 - Een addendum op de technische documentatie van V-MRDH 2.0, 4 mei 2021
- Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Referentieprognoses 2021 LMS/NRM met basisjaar 2018, deel 1 t/m 13, 31 maart 2021
- Sweco, Vergelijking V-MRDH versus NRM/LMS Ritproductie en socio-gegevens Basisjaar en planjaar 2030, 2021
- VENOM Beheerorganisatie, Technische Handleiding VENOM2018, 4 juni 2020
- VENOM Beheerorganisatie, Technische Handleiding VENOM2020, 20 september 2020