

De BrabantBrede ModelAanpak, lessons learned?

drs. R.J. (Rogier) Koopal – Goudappel Coffeng BV – rkoopal@goudappel.nl
M. (Martijn) Heynickx – Provincie Noord-Brabant – mheynickx@brabant.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 23 en 24 november 2017, Gent

Samenvatting

De BrabantBrede ModelAanpak (BBMA) bestaat inmiddels 5 jaar en in de tussentijd is er erg veel veranderd. Innovaties in techniek, veranderingen in de omgeving, beleidswensen en politieke eisen. Deze aspecten zorgen ervoor dat de modelaanpak uit 2012 niet stil kan blijven staan. De BBMA is daarom een continu proces, waaraan een collectief leer- en verbeterproces aan gekoppeld is. In het proces en bij de bouw van de BBMA v2014 zijn de leerpunten steeds geduid, bijgehouden en is in de BBMA v2017 volop invulling aan gegeven. In dit paper wordt een overzicht gegeven van de wijzigingen en leerpunten wat wel en niet heeft gewerkt in de BBMA, waar we wat geleerd hebben en wat we anders doen tegenover 5 jaar terug. Maar ook een reflectie van de nieuwe BBMA v2017 en wat gezien de inzichten die er nu zijn misschien wel anders had moeten.

Op procesniveau zijn er vijf essentiële leerpunten binnen de BBMA:

1. Afstemming tussen data en doelgroep.
2. Daarnaast is het van belang om vooraf duidelijkheid te hebben over de vormgeving van besluitvorming.
3. Vermijd ruis van bijvoorbeeld RO-afspraken in het modelproces.
4. Innovaties moeten een eigen plek in de BBMA cyclus krijgen
5. Het verkrijgen van kwalitatief goede empirische data is en blijft tijdrovend en werkt vertragend in het modelproces.

Inhoudelijk zijn er veel wijzigingen gedaan zowel op het procesmatig vlak als aan de modeltechnieken onder de motorkap. Deze wijzigingen zijn ingegeven vanuit verbetering van de benadering van de werkelijkheid. Ondanks een gedegen opzet zijn er toch een paar belangrijke aspecten die bestempeld kunnen worden als leermomenten:

1. Maak de afweging of een innovatie een significante meerwaarde heeft ten opzichte van extra complexiteit en doorlooptijd.
2. De combinatie van bepaalde innovaties kunnen negatieve effecten hebben op het modelsysteem. Wees er bewust van dat hierdoor keuzes moeten worden heroverwogen.
3. Belangrijk is te beseffen dat risico in een project voornamelijk veroorzaakt wordt door de hoeveelheid aan innovatieve projecten en het aantal stakeholders.

In de BBMA v2017 is er dus ook een bewuste keuze gemaakt om bepaalde aspecten niet mee te nemen in deze actualisatie. Dit geeft aan dat er wel degelijk geleerd is, alleen betekent leren niet dat een proces geheel vlekkeloos verloopt zoals bijvoorbeeld punt vijf op procesniveau laat zien. Het is ook dan van belang om continu scherp te zijn om te leren en te verbeteren in de BBMA cyclus.

1. Waarom ook alweer een provinciaal brede aanpak in Noord-Brabant

De BrabantBrede ModelAanpak (BBMA) bestaat inmiddels 5 jaar. Dit jubileum past mooi in het thema van het CVS 2017 "Lang zullen we leren". Want geleerd hebben we zeker! Bepaalde onderdelen uit de BBMA en met name het proces zoals deze in 2012 bekend was, staan nog overeind. Maar er is inmiddels ook erg veel veranderd. Innovaties in techniek, veranderingen in de omgeving, beleidswensen en politieke eisen. Deze aspecten zorgen er voor dat de modelaanpak uit 2012 niet stil kan blijven staan. En daar hebben we sterk op ingespeeld. In dit paper trachten we een globaal overzicht te schetsen van wat wel en niet heeft gewerkt in de BBMA, waar we wat geleerd hebben en wat we anders doen tegenover 5 jaar terug.

Er zijn meer dan 80 stakeholders¹ die als (eind)gebruiker of opdrachtgever baat hebben bij kwalitatief goede verkeersmodellen in de provincie Noord-Brabant. In Noord-Brabant is lange tijd in samenwerking met het Rijk het NRM als modelsysteem toegepast. Op gemeentelijk niveau gaf dit niet de gewenste kwaliteit, waardoor losstaande lokale modellen ontstonden. Deze zijn in de periode 2005-2008 bij elkaar gebracht in zes regionale modellen (conform GGA-indeling provincie Noord-Brabant [8]). Na jarenlange toepassing van deze modellen zijn diverse problemen geconstateerd:

- geen goede afstemming tussen de modellen (zowel qua input als techniek);
- weinig transparantie in uitgangspunten en techniek;
- inefficiëntie: werk werd dubbel gedaan, veel project specifieke modellen nodig.

Daarom hebben in 2012 de regio's en de provincie samen besloten de Brabantbrede Modelaanpak (BBMA) op te zetten. De opzet van de methodiek (vastgelegd in de handboeken(Panteia/Significance [9,10,11]) is in 2012 opgeleverd, de database (Goudappel Coffeng [2]) en de Brabantbrede Modelbasis (BBMB) (Goudappel Coffeng [2]) medio 2013 en de regionale modellen zijn eind 2014 - begin 2015 opgeleverd. Daarmee is de basis gelegd en is de eerste uitvoering van de BBMA v2014 een feit geworden. In 2016 was de tijd weer aangebroken om de BBMA te actualiseren, waarmee de pijlen gericht werden op versie 2017 (BBMA v2017).

De BBMA is een continu proces; het is dan ook een absolute meerwaarde als er een collectief leer- en verbeterproces aan gekoppeld wordt. We hebben in het proces en bij de bouw van de BBMA v2014 de leerpunten steeds geduid en bijgehouden. Evaluatie met de partners is een belangrijk instrument. Aan de leerpunten is inmiddels volop invulling gegeven. Dit is aan de proceszijde gebeurd, alsook hoe de actualisatie aangevlogen en aangestuurd wordt. Maar op inhoudelijk front is ook heel wat vernieuwing geduid en vervolgens toegepast. Eind 2015 zijn drie ontwikkeltrajecten opgeleverd die als input hebben gediend voor de actualisatie:

- onderzoek toepassing quasi-dynamisch toedelen in de BBMA (Goudappel Coffeng [4]);
- onderzoek toepassing vertrektijdstipkeuzemodellering in de BBMA (Goudappel Coffeng [4]);
- verbetering fietsmodellering in de BBMA (Koopal et al. [7]).

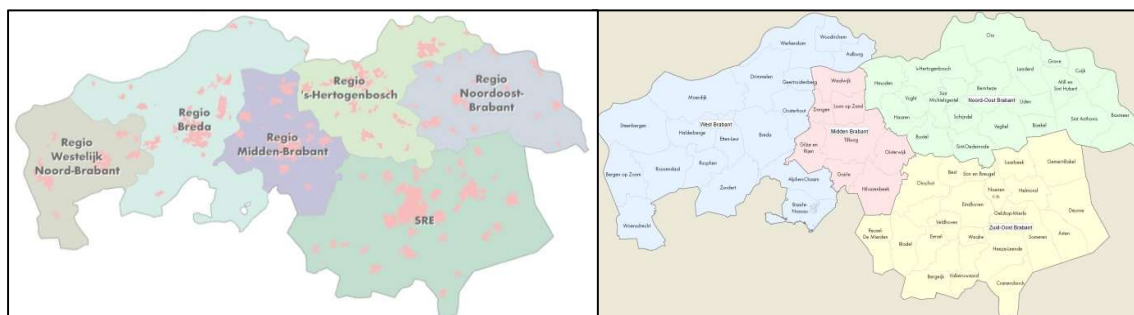
¹ Stakeholders zijn Rijkswaterstaat, de provincie, consultants, regio's, gemeenten, onderwijsinstellingen etc.

In de actualisatie zelf zijn daar nog aspecten bij gekomen. Daar kwam direct de valkuil van innovatie om de hoek kijken; het moet nog behapbaar blijven. En weer een nieuw leerpunt: kijk met open vizier naar gestelde verbeteringen; als iets blijkt moeilijk of niet te werken, durf het dan ook terzijde te schuiven.

2. Een gewijzigde aanpak op procesniveau

2.1 Een veranderende omgeving

Kort voor de actualisatie v2017 was er in de ambtelijke en bestuurlijke samenstelling van Brabant heel wat beweging. Gemeenten gingen fuseren (vb. Gemeente Meijerijstad uit het oude Veghel, Sint-Oedenrode en Schijndel), andere gemeenten gingen ambtelijk samen. Daarnaast zijn de kaderwetgebieden in hun oude vorm opgeheven, waardoor het kaderwetgebied "Samenwerkingsverband Regio Eindhoven" is vervangen door het regionaal samenwerkingsverband "Metropoolregio Eindhoven". Ook zijn de regionale verdelingen gewijzigd. Waar eerst sprake was van zes GGA-regio's, zijn er nu slechts vier regio's over in Brabant. Hierdoor waren we genoodzaakt om de actualisatie op dynamische wijze in te steken (zie figuur 1).



Figuur 1: Links de oude regio-indeling in Brabant, rechts de gewijzigde indeling sinds 2016 (Bron: provincie Noord-Brabant [8])

Daarbij komt de vraag om de hoek kijken: willen we de modelgrenzen behouden of conform de nieuwe regionale indeling aanpassen? Het was een keuze, die balanceert tussen inhoud en proces; idealiter sluiten we aan op de nieuwe regio-indeling, echter zou dit betekenen dat onze modellen onwerkbaar groot zouden worden (8.000+ zones). Uiteindelijk heeft het proces de doorslag gegeven en zijn we inhoudelijk gaan zoeken naar oplossingen voor de werkbaarheid (zie paragraaf 3.2).

2.2 Aanbesteden

In de BBMA v2014 werden de database en de BBMB (provinciaal model) als centrale onderdelen door de provincie opgepakt, de regionale modellen door de regio's zelf. De scheiding is procesmatig zuiver, alleen in de praktijk ontstonden er op alle vlakken uitdagingen: (1) de bouwperiode (ongeveer 2,5 jaar) van de regionale modellen liepen ver uit elkaar met als gevolg geen optimale afstemming tussen de modellen, (2) centrale

aansturing over de projecten was hierdoor beperkt en (3) het meervoudig aanbesteden (7x) met een beperkte ambtelijke capaciteit. Om vorenstaande redenen is ervoor gekozen om de actualisatie v2017 centraal op te pakken om te komen tot integrale contractvorming en dus ook eenduidigheid in taken en verantwoordelijkheden.

De aanbesteding was omvangrijk, zowel qua inzet als omvang. Deze omvang, gecombineerd met de vele innovaties, zorgen ook voor een verhoogd financieel plaatje. Dit zijn echter gemaakte keuzes, financiële consequenties waren een geaccepteerd gevolg. Dit zorgt er wel voor dat uitvoerende partijen ruimte krijgen om zwaar in te zetten in het project en voorkomt onwenselijke meerwerkclaims en continue discussies door financiële druk. Je creëert samen ruimte voor hetgeen ertoe doet: een zo goed mogelijk product op een zo goed mogelijke manier neerzetten.

2.3 Proces met de regio's

Essentieel voor het slagen van een integrale modelaanpak is draagvlak. Met 64 gemeenten is dit een enorme uitdaging waarbij we vooraf van bewust waren. 1 van de speerpunten in uitvraag en beoordeling is de manier van benaderen en communicatie geweest. Op basis van de ervaring vanuit de BBMA v2014 werken we met een 1-op-1-benadering, zowel face-to-face als via mediums. Verbeterpunt dat we toepassen is het benutten van gerichte communicatiemomenten, waarbij we heel duidelijk neerzetten wat we wanneer van wie verwachten. Klinkt basaal en logisch, maar dit gaat vaak niet goed in langdurige projecten.

Een ander inzicht betreft tooling. Het controleren van modelinvoer en resultaten is al iets wat voor veel stakeholders een moeilijk onderwerp is en waarbij de beschikbare capaciteit beperkt is. Eenvoud en intuïtief gebruik van software of tooling² is daarom essentieel om zo veel mogelijk stakeholders aangehaakt te laten blijven als ze daar weinig mee werken. In Noord-Brabant is gebleken dat de stakeholders het zeer waarderen dat via deze manier gecommuniceerd wordt over modelaspecten. Daarnaast is als verbeterpunt een verdeling gemaakt over welke informatie voor wie beschikbaar moet zijn. In de BBMA v2014 werden alle analyses in het kader van transparantie beschikbaar gesteld voor alle stakeholders. Door het grote niveauverschil tussen stakeholders betekent dit dat voor bijvoorbeeld OViN-analyses de aandacht verdwijnt door desinteresse of onnavolgbaarheid van de materie. Nu hebben we hier aan de voorkant eerst goed over nagedacht: wat willen we aan welke partij laten zien? Daarbij hebben we een gelaagdheid van:

- expertteam (provincie, counterexpertise, uitvoerder en eventueel aangevuld met specialisten uit het vakgebied): specialistische materie, techniek;
- kernteam (regionale vertegenwoordigers + provincie): beoordelen van kwaliteit, besluitvormend ten aanzien van inhoud (input vanuit expert team) en proces, vaststellen modellen;
- stakeholders (gemeenten, beleidsmakers OV fiets en goederenvervoer, Rijkswaterstaat): controlerol, input leveren, vaststellen uitgangspunten.

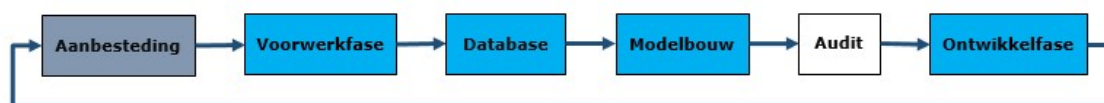
² In de BBMA wordt gebruikgemaakt van de netwerkeditor van DAT.Mobility.

Op basis van ervaringen tijdens de bouw van BBMA v2014 waarbij stakeholders in het kader van projecten die in de besluitvorming liggen een bepaald resultaat wensten, is procesmatig een grote verandering doorgevoerd: alleen de uitgangspunten worden integraal vastgelegd met de stakeholders. Dit betekent dat de afzonderlijke stakeholders de modellen nu niet als resultaat goedkeuren en vaststellen. De techniek wordt door het kernteam bepaald en in principe geldt: techniek + uitgangspunten = resultaat. Afsluitend zijn we in de database verzamelfase van de BBMA v2017 tegen een belangrijk leerpunt aangelopen. Bij de inventarisatie van de ruimtelijke plannen bij de stakeholders zijn controles uitgevoerd ten opzichte van de provinciale bevolkingsprognoses en werkgelegenheidsprognoses. Hierbij is een significante discrepantie waargenomen, waarbij realiteit gewenst en gevraagd is, maar ambitie opgegeven. Voor een volgend traject is intern bij de provincie afgesproken om deze problematiek bij ruimtelijke ordening neer te leggen.

2.4 Procesmatig inhoudelijk verbeteren

Binnen de modelaanpak is het belangrijk om het modelsysteem te evalueren om inzichtelijk te maken waar het gewenst is om verbeteringen door te voeren. Dit wordt deels door de markt opgepakt, maar uiteindelijk is het innoveren en de impact van innovaties op het modelsysteem en dus op het modelbouwproces ook een verantwoordelijkheid van de eigenaren van de modelsystemen zelf.

In de BBMA-cyclus (zie figuur 2) is een werkwijze gekozen om tussentijds systeemwijzigingen (zie hoofdstuk 3) aan het model in ontwikkeltrajecten te onderzoeken en om in het modelproces een aparte fase, genaamd de voorwerkfase in te bouwen om de opdrachtnemer in een proeve van bekwaamheid zijn expertise van de door te voeren innovaties te laten zien. Door dit te borgen in de cyclus wordt ervoor gezorgd dat innovatie een duidelijke plek krijgt en dat het op de agenda staat. Daarnaast zal het modelbouwproces niet/minder verstoord worden door niet uitgekristalliseerde technische aspecten.



Figuur 2: BBMA-cyclus (grijs = opdrachtgever, blauw = opdrachtnemer en wit = externe partij/counterexpertise)

Hierbij moet wel een kritische kanttekening geplaatst worden: durf kritisch te zijn tegenover innovatieve ideeën. In de voorwerkfase is besloten om vertrektijdstipkeuze uiteindelijk toch niet in de modellen te verwerken. Ondanks dat de beschrijvende waarde en daardoor ook het toepassingsbereik van het model toenam, had dat ook een negatief effect op de rekentijden en complexiteit.

3. Verandering onder de motorkap voor de vragen van morgen

In de BBMA v2014 lag de focus voornamelijk op het proces en het genereren van consistentie in database en technieken. In 2014 is een audit uitgevoerd op de BBMA. Hieruit, alsook in de toepassing, is gebleken dat het inhoudelijke aspect onderbelicht is. Om naast consistentie inhoud een duidelijke plaats te geven, is ervoor gekozen om innovatie uit het modelbouwproces te halen en vooraf als deelproces (Voorwerkfase [5]) te beschouwen. Het gaat hier om innovaties die (deels) niet door de ontwikkeltrajecten afgevangen werden (zie paragraaf 2.4).

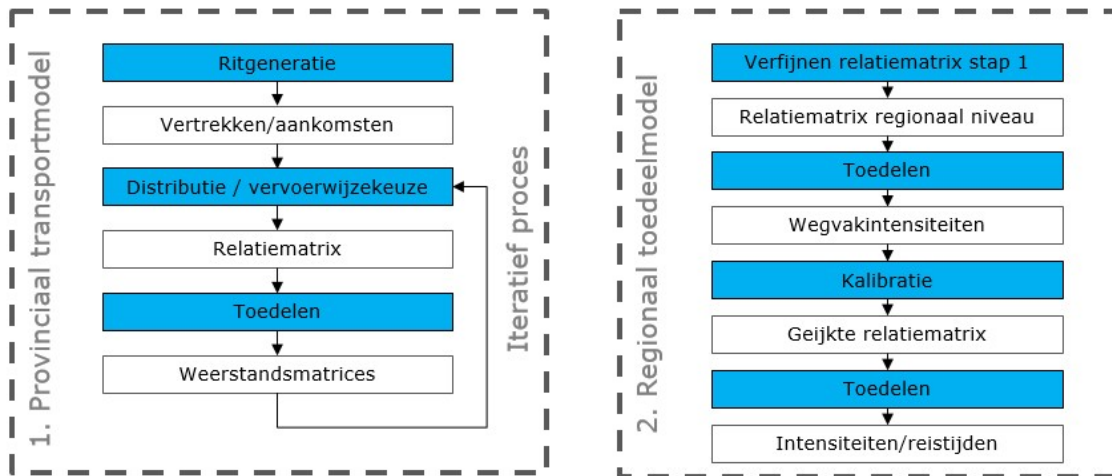
In dit hoofdstuk worden de technische veranderingen, die door voortschrijdend inzicht en aanbevelingen naar boven zijn gekomen kort toegelicht. Hierbij zijn de veranderingen ingedeeld in Modelproces, Database en Modeltechnieken.

3.1 Modelproces

De verbeteringen ten opzichte van de vigerende versie van de BBMA zitten in het modelproces over het algemeen in de afstemming verticaal (BBMB ten opzichte van de regionale modellen) en horizontaal (tussen de regionale modellen onderling). Deels heeft dit te maken met het dynamische karakter van bijvoorbeeld de invulling van ruimtelijke plannen. Denk bijvoorbeeld aan de invulling van ontwikkelingsgebieden in aantal woningen en arbeidsplaatsen. Aan de andere kant zorgt de lange doorlooptijd bij stakeholders voor wisselingen in de bemensing en in het niveau en de aard van belangen bij de BBMA. Dit heeft tot gevolg dat stakeholders op bepaalde momenten in het proces het gevoel hebben dat zij geen invloed meer kunnen uitoefenen, omdat keuzes reeds eerder zijn gemaakt.

Om dit te verbeteren wordt in de BBMA v2017 eerst het basisjaar voor zowel de BBMB als de regionale modellen vastgesteld, om pas daarna de uitgangspunten voor de prognoses te gaan vaststellen. De huidige situatie van het verkeersmodel (2015) verandert immers niet meer. Hiermee wordt de doorlooptijd in vaststelling en realisatie van de uitgangspunten voor de prognosejaren in het verkeersmodel kleiner.

Een andere belangrijke wijziging in het modelproces is de opdeling van het klassiek vierstapsmodel in een transportmodel waarbij de matrices bepaald worden op het niveau van het provinciaal model en daarna doorvertaald worden naar het toedelingsmodel die op het detailniveau van de regio's. In de BBMA v2014 is het modelsysteem opgedeeld in twee detailniveaus. Op het provinciaal niveau zijn de parameters en doorgaand verkeer geschat. Daarna is op regionaal niveau met de verbanden, gevonden op provinciaal niveau, de matrices geschat. Dit heeft tot gevolg dat er alsnog verschillen kunnen ontstaan in de schatting door verschil in detailniveau en veranderingen in uitgangspunten. Het vernieuwde systeem is weergegeven in figuur 3 en zorgt voor optimale consistentie tussen de regionale modellen en de BBMB, en onderling aangezien de matrix gelijk is voor alle regio's en het provinciaal model. Tevens wordt gebruik gemaakt van de geijkte parameterset, die past bij het detailniveau behorende bij de eindschatting op het provinciaal niveau.



Figuur 3: Modelstelsel BBMA v2017, links transportmodel op provinciaal niveau met eindproduct relatiematrix, rechts toedeelmodel waarbij de matrix links verfijnd wordt en toegeedeeld

3.2 Database

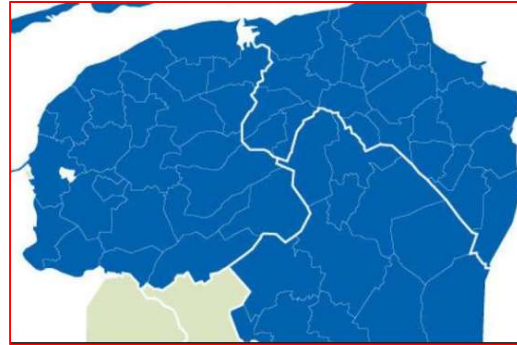
Zonering

De voeding van het verkeer op het netwerk is afhankelijk van het detailniveau van de verkeerszones en de manier waarop deze via voedingslinks worden aangesloten op het netwerk. In het vigerende BBMA-verkeersmodel is sprake van een kapstokmodel met een relatief grove zonering (provinciaal model) en onderliggende GGA-modellen met een relatief gedetailleerde zonering. Door de historische opbouw van de gebiedsindelingen van de GGA-modellen is er geen ruimtelijke consistentie tussen het detailniveau van de verschillende GGA-modellen. Daarnaast zijn de gebiedsindeling van de GGA-modellen veelal niet in overeenstemming met de gebiedsgrenzen van het kapstokmodel.

Bij de opbouw van het BBMA 2017 zijn deze geconstateerde omissies opgelost. Op basis van de vigerende gebiedsindeling van de GGA-zones en de NRM-zones is een analyse uitgevoerd om te bepalen welke gebieden eventueel vergroot of verfijnd moeten worden. Hiervoor zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Per NRM-zone hebben we de mate van de stedelijkheid bepaald.
2. Per NRM-zone is vastgesteld hoeveel GGA-zones hier in liggen en wat de som is van het aantal inwoners en arbeidsplaatsen dat in deze NRM-zone ligt. Door deze som te delen door het aantal GGA-zones, ontstaat een maat voor het gemiddeld aantal inwoners/arbeitsplaatsen per GGA-gebied in deze NRM-zone.
3. Per stedelijkheidsgraad is vervolgens gekeken welke NRM-zones sterk afwijken van de "gemiddelde" waarde van de NRM-zones.
4. Zones die relatief veel afwijken van het gemiddelde, hebben we gemarkeerd en worden nader bekeken en zo nodig aangepast.

Voor het buitengebied is, naar mate de afstand toeneemt van het studiegebied, het aantal zones geaggregeerd van 1.200 naar 400 zones. In figuur 4 is de aggregatie weergegeven van de noordelijke provincies waarbij de lichtblauwe lijn de originele zonering weergeeft en de witte lijn de geaggregeerde zonering.



Figuur 4: Aggregatie zonering

Netwerken

In de BBMA v2014 zijn de regionale modellen deels parallel opgesteld. Dit heeft tot gevolg dat wijzigingen in modellen, die later zijn ontwikkeld niet teruggekoppeld zijn in alle regionale modellen. Om dit proces efficiënt te kunnen doorlopen is gekozen om één netwerk te hanteren voor BBMB-modellen en regionale modellen, waarbij de complete zonering is opgenomen van zowel de BBMB-modellen als van de regionale modellen. Het verschil tussen de BBMB-modellen en regionale modellen is het aan- en uitzetten van zones in de matrixschatting. Door deze principiële keuze wordt uitgesloten dat er verschillen kunnen ontstaan tussen BBMB-modellen en regionale modellen.

Voor het modelleren van de verschillende milieuthema's is het van groot belang dat de positie van het gebruikte netwerk met verkeersintensiteiten geometrisch juist is. Op het moment dat het netwerk niet op de juiste plaats ligt, wordt er gerekend met onjuiste afstanden tussen de wegas en de gevels langs de wegen waardoor onjuiste geluidsbelastingen en luchtconcentraties worden berekend. In de actualisatie van de BBMA is ervoor gekozen om gebruik te maken van een geheel nieuw netwerk van HERE voor auto en vracht, waarbij de geometrie van het gehele netwerk in het verkeersmodel is geoptimaliseerd.

3.3 Modeltechniek

Fiets

Het huidige multimodale verkeersmodel/prognose-instrument waarover de regio's in de provincie Noord-Brabant beschikken, kan een aantal vragen (wie, wat, waar, welke) over fietsers te beantwoorden. De realiteit gebiedt echter te zeggen dat de verkeersmodellen het fietsverkeer niet optimaal beschrijft omdat het netwerk vaak te grof is en er beperkt getoetst is op fiets (Aalbers et al. [1]).

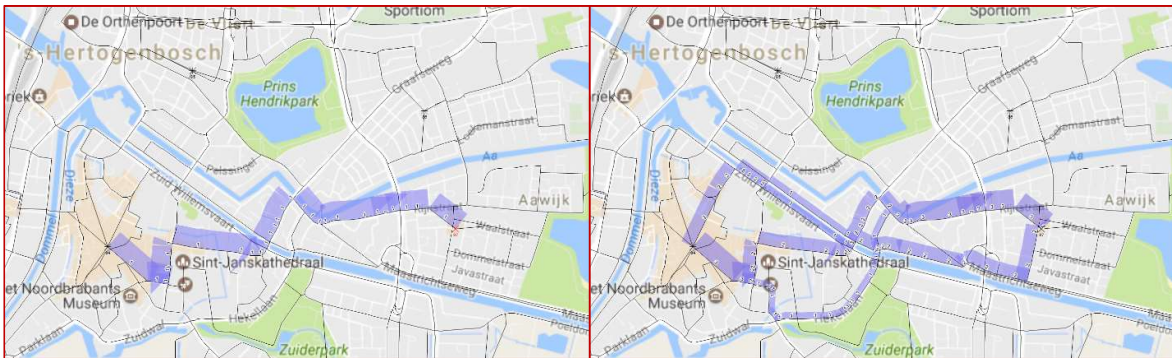
In de BBMA v2017 is de keuze gemaakt om het auto- en fietsnetwerk te scheiden. Hierbij is gekozen voor het netwerk van de Fietsersbond. Dit netwerk bevat alle netwerkschakels en kwaliteitskenmerken, waarbij op basis van onderzoek (Hogekamp [6]) deze kenmerken worden gebruikt om op verschillende wijzen gegeneraliseerde kosten van routes c.q. de kwaliteit van routes te berekenen.

Snelheidsalgoritme

Om de snelheden te bepalen van de wegvakken wordt gebruik gemaakt van het snelhedenalgoritme. In het algoritme wordt gebruik gemaakt van omgevingskenmerken van het fietsersbondnetwerk, die verklarend zijn voor de gereden snelheden uit BikePRINT. Uit vervolgonderzoek is gebleken dat het algoritme een betere match heeft als er gebruik wordt gemaakt van de volgende kenmerken (Goudappel Coffeng [7]): bochten, kruispunttypes, kruispuntdrukke en hoogte.

MNL-toedeeltechniek

Om de fietsers toe te delen op het netwerk wordt in de BBMA v2014 gebruik gemaakt van een alles-of-nietstoedeling. Hierbij wordt de meest kostenefficiënte route tussen twee relaties gebruikt om het aantal fietsers op het netwerk te projecteren. In werkelijkheid is de keuze voor routes voor fietsers zeer diffuus (Aalbers et al. [1]). In de BBMA v2017 is daarom gekozen om op basis van een route-set-generator meerdere routes te genereren en deze routes te wegen op basis van een multinomiaal logit model (MNL). De berekende kans per route per HB-paar zorgt voor de verdeling van het aantal fietsers over het netwerk. In figuur 5 staat het verschil tussen beide methodieken weergegeven.



Figuur 5: Routes van een bepaald HB-paar met een alles of niets toedeeltechniek (links) en een multi-nominaal logic model (rechts)

Openbaar vervoer

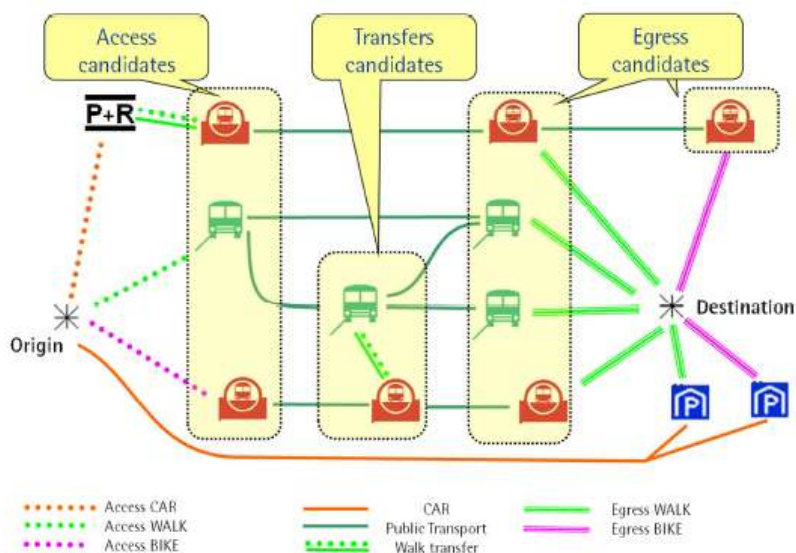
Voor- en natransport

Om het openbaar-vervoernetwerk te kunnen optimaliseren, is de provincie Noord-Brabant afhankelijk van het instrumentarium om effecten in beeld te brengen van investeringen. Het huidige systeem kent zijn beperkingen om inzicht te geven in het complete functioneren van het openbaar-voersysteem. Om toch inzicht te krijgen in de effecten van veranderingen is het modelsysteem aangepast en uitgebreid met de functionaliteit van het voor- en natransport.

De systematiek onderscheidt ketens van voor- en natransport als aparte submodaliteiten, lopen - OV – lopen, lopen - OV – fiets, fiets - OV – lopen en fiets - OV - fiets. Voor het simultane distributiemodel worden de skims per keten samengevoegd op basis van een MNL-model tot één OV-skim, op basis waarvan de matrices voor auto, OV3 en fiets

³ Er wordt in het simultaan schattingsproces één OV-matrix geschat voor alle submodaliteiten.

worden geschat in het zwaartekrachtmodel. Het verdelen van de OV-matrix over de ketens vindt plaats op basis van de kansverdelingen berekend in het MNL-model. De verkregen deelmatrices worden toegedeeld met Zenith op de bijbehorende netwerken. Het proces van ketenmobiliteit is schematisch weergegeven in figuur 6.



Figuur 6: Systematiek ketenmobiliteit voor openbaar vervoer (bron: cursusmateriaal Openbaar Vervoer DAT.Mobility)

Capaciteitsafhankelijk toedelen

In openbaar-vervoersystemen nemen de problemen rondom comfort en capaciteit toe. Vollere voertuigen hebben een nadelig effect op de comfortbeleving van reizigers. In huidige vervoermodellen wordt het aspect comfort niet of nauwelijks meegenomen, terwijl dit de keuze van de reiziger wél beïnvloedt. Zowel voor de vraagrading als bij het doorrekenen van toekomsituaties, bijvoorbeeld ten gevolge van stremmingen en omleidingen, wordt aangeraden wel rekening te houden met comfort en capaciteit. In de BBMA v2017 is daarom de keuze gemaakt om rekening te houden met capaciteitsbeperkingen in het openbaar vervoer.

Auto en vracht

Uit de BBMA-audit van eind 2014 is een aantal aanbevelingen naar boven gekomen voor auto en vracht. Op basis van deze aanbevelingen zijn een aantal onderzoeken uitgevoerd om de effecten en mogelijkheden van verbetering van de reistijdschatting door geavanceerde methoden voor congestiemodellering te onderzoeken binnen de BBMA.

Quasi dynamisch toedelen

De BBMA v2014 is een zogenaamd 'statisch' model. Dit betreft de toedeeltechniek die gebruikt wordt. Hierbij wordt in beperkte mate rekening gehouden met de beschikbare wegvakcapaciteit (zie figuur 7).



Figuur 7: Afwikkelkwaliteit statisch verkeersmodel (bron: Goudappel Coffeng [4])

In tegenstelling tot een dynamisch model zijn absolute reistijden, zoals berekend door een statisch model, minder realistisch aangezien er geen rekening gehouden wordt met de doserende effecten en terugslag van bottlenecks. In een dynamisch verkeersmodel wordt specifiek onderscheid gemaakt naar tijd. Indien er niet genoeg capaciteit is, kunnen minder voertuigen het wegvak verlaten. Het voordeel van een dynamisch model is dus dat het een realistisch verkeersbeeld en realistische reistijden oplevert (zie figuur 8). De nadelen zitten in de complexiteit van het model. Er is veel meer data-invoer nodig (een gedetailleerder netwerk, maar ook een vertrekprofiel), de rekestijden zijn langer dan bij een statisch model en ook het geheugengebruik is groter.



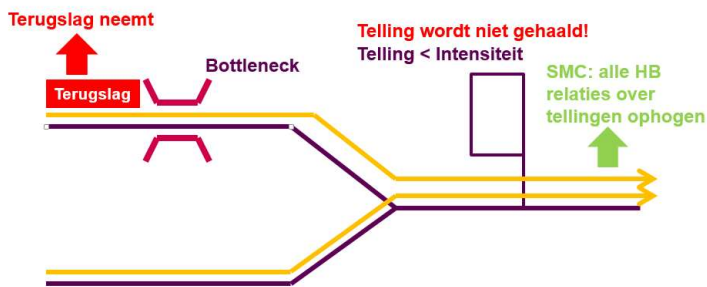
Figuur 8: Voorbeeld afwikkelingskwaliteit STAQ met kiemen en relatieve snelheden (bron: Goudappel Coffeng [4])

Binnen het OmniTRANS-softwarepakket is STAQ ontwikkeld dat quasi dynamisch is en de voordelen van beide technieken, statisch en dynamisch combineert. Binnen de BBMA v2017 zal STAQ de basis zijn voor het genereren van weerstandsmatrices in het schattingsproces en de standaard voor de auto- en vrachteindeeling.

Kalibratie

Om het modelsysteem te finetunen wordt een kalibratie uitgevoerd om het verschil tussen modelwaarden en telwaarden te verkleinen. In de BBMA v2014 is het statisch verkeersmodel met volume averaging techniek gekalibreerd met SMC. SMC past de matrix sequentieel aan op basis van de randvoorwaarden voor de HB-paren, die voor een bepaald deel gebruik maken van het wegvak waar een telling is gesitueerd. In de BBMA v2017 is de toedeeltechniek vervangen voor quasi dynamisch toedelen. In deze techniek wordt op basis van vraag en aanbod file lengtes bepaald en heeft tot gevolg dat een deel van verkeer dat in congestie staat niet op de locatie komt binnen een spits. Het zomaar

ophogen van verkeer op routes omdat ze niet voldoen aan tellingen waarbij stroomopwaarts congestie staat heeft dus geen zin en zal ervoor zorgen dat de files stroomopwaarts alleen maar groter worden.



Figuur 9: Problematiek matrixkalibratie en dynamische toedeelechniek (Bron: Goudappel [5])

Om dit te voorkomen zijn per telpunt, indien er een onderschatting van modelwaarde ten opzichte van de telwaarde is de gecongesteerde HB-relaties buiten beschouwing gelaten in het kalibratieproces. Daarnaast is er een grenswaarde ingesteld om tellingen niet mee te nemen in het kalibratieproces, indien het aantal HB-relaties beneden de grenswaarde bevindt voor een telpunt.

Vertrektijdstipkeuze

In de vigerende BBMB is het moment van vertrek geen onderdeel van de keuze-processen van de BBMB. Het aantal verplaatsingen per dagdeel staat vast. Binnen het door uitgevoerde onderzoekstraject is een aparte module gemaakt, die het verkeer buiten de toedeling om herverdeeld over de dagdelen. De reistijden worden op basis van het werkelijk afgewikkelde verkeer berekend. Deze worden daarna weer aan het zwaartekrachtmodel teruggegeven waarmee opnieuw de matrixschatting wordt doorlopen. Het toevoegen van een vertrektijdstipkeuzemodel zorgt ervoor dat er een nieuw alternatief geïntroduceerd wordt waaruit (gemodelleerde) reizigers kunnen kiezen: het vertrektijdstip.

Het toevoegen van innovatie in verkeersmodellen moet afgewogen worden tegen de complexiteit, uitlegbaarheid en toename in rekentijd. Ondanks dat de meerwaarde van vertrektijdstipkeuze in onderzoek zich heeft bewezen, weegt de meerwaarde niet op tegen de extra rekentijd die het vertrektijdstipkeuzemodel (van 3 naar 7 dagen voor een volledige simultane doorrekening) met zich meebrengt.

Vrachtsnelheden

Traditioneel worden de vrachtmodelsnelheden afgeleid van de werkelijke snelheden door middel van een rekenformule om te voorkomen dat de maximumsnelheid van 80 km/uur zorgt voor oneigenlijke routes in het verkeersmodel. Daarmee krijg je onterechte zware ingrepen op reistijden van vrachtverkeer. Uit ervaring in modelstudies is gebleken dat de gehanteerde methodiek en daarbij horende reistijden moeilijk uitlegbaar zijn.

In werkelijkheid worden de keuzes voor het vrachtverkeer voor bepaalde routes boven andere routes bepaald door de snelheidsbelemmerende factoren op een bepaald wegvak.

Kruispunten zorgen voor een extra vertraging door het feit dat vrachtverkeer een aanzienlijke afstand moet overbruggen voordat het op de maximumsnelheid zit. Modelmatig werkt een toedeling dat na het kruispunt het voertuig meteen weer de maximumsnelheid rijdt. Om dit te ondervangen is op basis van onderzoek ervoor gekozen om de vertraging op de kruispunten zwaarder mee te nemen voor vrachtverkeer en de wettelijke snelheden te hanteren voor de wegvakken.

4. Samenvattend: Wat hebben we geleerd en wat brengt de toekomst

Op procesniveau zijn er vijf essentiële leerpunten binnen de BBMA:

1. Op het juiste moment zorgen voor data, die afgestemd is op de doelgroep. Hierbij wordt zorgvuldig gekeken om het principe less is more toe te passen. Tevens is het van belang om een momentum te creëren waarbij de doorlooptijden voor de stakeholders beperkt zijn
2. Daarnaast is het van belang om vooraf duidelijkheid te hebben over de vormgeving van besluitvorming. In de BBMA v2014 was elke stakeholder een beslisser om zo veel mogelijk draagvlak te creëren. Uiteindelijk werkt dit contraproductief en geeft dit veel frustratie in het proces bij andere stakeholders. De structuur voor de BBMA v2017 met een expertteam, kernteam en stakeholders lijkt goed te werken. Tot slot consolideren we bestuurlijk de uitgangspunten (als hamerstuk).
3. Een steeds terugkerende uitdaging blijkt het gezamenlijk toekomstbeeld van Brabant te zijn. Hoewel er voor de BBMA v2017 ruimtelijke ordening afspraken zijn gemaakt tussen gemeenten en provincie met betrekking tot wonen en werken, blijkt dat bij het vaststellen van de uitgangspunten het "denkgat" tussen reëel toekomstbeeld en ambitie weer optreedt. Voor een nieuwe cyclus in de BBMA wordt geprobeerd om deze discussie niet in het actualisatieproces mee te nemen, voortaan direct via de RO tafel; hou het bij de bron.
4. Inhoudelijk, maar zeker ook procesmatig is het loskoppelen van innovaties als apart deelproces (ontwikkeltraject en voorwerkfase, zie figuur 4) binnen de BBMA cyclus zeer waardevol. Dit geeft in het proces de mogelijkheid om afwegingen en keuzes (incl. gevolgen) aan de voorkant te maken, waardoor veel onvoorziene moeilijkheden niet in het modelbouwproces belanden.
5. Het toetsen van de kwaliteit van het modelsysteem is sterk afhankelijk van de beschikbare data in een model. Om deze data op te halen zijn er procesmatig verschillende overlegtafels gecreëerd. Ondanks dat het in het proces verankerd is, blijkt in de praktijk dat dit tijdrovend en vertragend werkt om de juiste data boven tafel te krijgen.

Inhoudelijk zijn er veel wijzigingen gedaan zowel op het procesmatig vlak als aan de modeltechnieken onder de motorkap. Deze wijzigingen zijn ingegeven vanuit verbetering van de benadering van de werkelijkheid. Ondanks een gedegen opzet zijn er toch een paar belangrijke aspecten die bestempeld kunnen worden als leermomenten:

1. Innovaties dienen ter verbetering van de beschrijvende waarde van een model om uitspraken te doen van effecten die optreden van verandering. Deze effecten zijn ondersteunend aan het beleid. Dit betekent dat er voor elke innovatie een

afweging gemaakt moet worden of dit een significante meerwaarde heeft ten opzichte van de extra complexiteit en doorlooptijd.

2. In de onderzoeksfase en voorwerkfase zijn de innovaties afzonderlijk onderzocht. In de modelbouwfase is gebleken dat bepaalde combinaties van innovaties elkaar negatief kunnen beïnvloeden en zorgen voor complicaties in proces (qua planning), qua modelresultaat of qua performance (rekentijd). Bijvoorbeeld: het aggregeren van de gebieden in combinatie met voor- en natransport zorgt ervoor dat voedingslinks specifieke kosten per aggregatieniveau moeten hebben. Het kan betekenen dat hierdoor keuzes moeten worden heroverwogen.
3. Belangrijk is te beseffen dat risico in een project voornamelijk veroorzaakt wordt door de hoeveelheid aan innovatieve projecten en het aantal stakeholders. Ondanks dat er veel innovatie in de BBMA v2017 zit, zijn het bewuste keuzes geweest en is dit afgestemd door de ontwikkelfase en voorwerkfase.

Door deze afstemming is er ook een bewuste keuze gemaakt om bepaalde aspecten niet mee te nemen in deze actualisatie. Dit geeft aan dat er wel degelijk geleerd is, alleen betekent leren niet dat een proces geheel vlekkeloos verloopt zoals bijvoorbeeld punt vijf op procesniveau laat zien. Het is ook dan van belang om continu scherp te zijn om te leren en te verbeteren in de BBMA-cyclus. Voor de (nabije) toekomst staan de volgende ontwikkelingen op de prioriteitenlijst:

1. Het vervangen van de toedeeltechniek door quasi dynamisch toedelen, geeft de noodzaak om een passende kalibratiemethodiek te ontwikkelen. Ondanks dat dit er nog niet is, is het een bewuste keuze geweest om dit te veranderen. Voor de BBMA v2017 zijn er diverse inhoudelijke uitdagingen geweest om de statische matrixkalibratie te gebruiken voor de nieuwe toedeelmethode. Dit wordt in principe als een tijdelijke oplossing gezien.
2. De wereld is dynamisch en verandert sneller dan voorheen. Verschuiving van accenten in de mobiliteit en infrawereld, waarbij actiever gekeken wordt naar smartoplossingen en minder naar aanleg, veroorzaken een dilemma voor modelontwikkeling. Onze instrumentaria zijn namelijk slechts beperkt of niet toegelegd op veel van deze onderwerpen. Denk daarbij aan platooning, de zelfrijdende auto en Mobility as a Service (MaaS) concepten. Hoewel we nog veel te weinig data, kennis, ervaring hebben met dit soort onderwerpen om het door te kunnen werken in onze instrumentaria, ligt hier wel een expliciet ontwikkelpunt vanuit de toepassing aangezien dit zowel een beleidsmatig als politieke wens is.

Referenties

1. Aalbers, F, S.W. de Graaf en M. Weirauch. Fietsmodellering, Deventer 2016
2. Goudappel Coffeng, Bouw Brabantbrede database. Juni 2014
3. Goudappel Coffeng, Bouw Brabantbreed verkeersmodel Modelbasis. Juni 2014
4. Goudappel Coffeng, Onderzoekstrajecten Quasi dynamisch toedelen en Vretrektijdstipkeuze. December 2015
5. Goudappel Coffeng, BBMA versie 2017 Voorwerkfase, kenmerk: NBA314/Kpr/2444.01. November 2016
6. Hogenkamp, H., Verklaren van fietssnelheden aan de hand van omgevingskenmerken, Goudappel Coffeng 2014
7. Koopal, R.J., Aalbers, F., Hogenkamp, H., Vries de, F. en Honing van der, R. Onderzoekstraject Fietsmodellering, kenmerk: NBA307/Kpr/2368.1, Goudappel Coffeng, 2015
8. Provincie Noord-Brabant: <http://totallytraffic.bvlbrabant.nl/assets/structured-files/downloadbarePDFs/GGAs%20in%20Noord-Brabant.pdf?nodeId=68>
9. Panteia/Significance, Brabantbrede modelaanpak. Deel 1: Handboek BBMA-database-concept. 13 december 2013
10. Panteia/Significance, Brabantbrede modelaanpak. Deel 2: Handboek Verkeersmodel-concept. 3 december 2013
11. Panteia/Significance, Brabantbrede modelaanpak. Deel 3: Handboek Implementatieplan Kenmerk 31690. 26 maart 2012