

# VENOM kaders

## Toetsing & beoordeling

31 januari 2018  
Versie 2.0

## COLOFON

**Datum** 31 januari 2018  
**Kenmerk** INT/2017/4174  
**Opgesteld door** Suzanne Kieft  
**Vastgesteld door** Gebruikersplatform VENOM d.d. 25 januari 2018  
**Versie** 2.0

### Vervoerregio Amsterdam

Postbus 626  
1000 AP Amsterdam

Jodenbreestraat 25  
1011 NH Amsterdam

**T** 020 527 37 00  
**E** [VENOM@vervoerregio.nl](mailto:VENOM@vervoerregio.nl)  
**W** [www.vervoerregio.nl/VENOM](http://www.vervoerregio.nl/VENOM)

## INHOUDSOPGAVE

<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>1 Netwerk WEG</b>	<b>7</b>
1.1 Algemeen	7
1.2 Basisjaar	8
1.3 Variabelen	8
1.3.1 Zone indeling	9
1.3.2 Zone punten	12
1.3.3 Voedingslinks	12
1.3.4 Wegvakken	14
1.3.5 Knooppunten	15
1.3.6 Vormgevingspunten	15
1.3.7 Afslagverboden	15
1.3.8 Kruispuntmodellering	16
1.3.9 Toedeling	16
1.4 Telcijfers	16
1.4.1 Verzamelen	18
1.4.2 Overzicht	19
1.4.3 Wijzigingen	21
1.4.4 Importeren	21
1.4.5 Wensvraag	22
1.5 Toekomstjaren	22
<b>2 Netwerk OV</b>	<b>23</b>
2.1 Algemeen	23
2.2 Basisjaar	23
2.3 Variabelen	23
2.3.1 Onderliggend netwerk	24
2.3.2 Haltes en stations	24
2.3.3 Lijnen	25
2.3.4 Tariefsystemen en toeslagen	27
2.3.5 Parameters en instellingen	27
2.3.6 Toedeling	27
2.4 Telcijfers	28
2.4.1 Verzamelen	29
2.4.2 Overzicht	29
2.4.3 Wijzigingen	30
2.4.4 Importeren	30
2.4.5 Corrigeren telwaarden	30
2.5 Toekomstjaren	31
<b>3 Zonale data</b>	<b>32</b>

3.1	Inleiding	32
3.2	Variabelen	32
3.3	Verdeelsleutels	34
3.4	Toekomstjaren	35
<b>4</b>	<b>Overige uitgangspunten</b>	<b>36</b>
4.1	Luchthaven data	36
4.2	Beleidsinstellingen	36
<b>5</b>	<b>Modelresultaten WEG en OV</b>	<b>37</b>
5.1	Kalibratieproces	37
5.1.1	Matrices	37
5.1.2	Netwerk	38
5.2	Overige resultaten basisjaar	39
5.2.1	Selected links	39
5.2.2	Reistijden	40
5.2.3	Screenlines	41
5.2.4	Qblok en Groeimodel (SES) tabellen	42
5.3	Aanvullingen toekomstjaar	42
<b>6</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>	<b>43</b>
6.1	Basisjaar	43
6.1.1	Matrices	43
6.1.2	Netwerk	43
6.1.3	Selected links	44
6.1.4	Reistijden	44
6.1.5	Screenlines	44
6.1.6	Toetscriteria	44
6.2	Toekomstjaar	45
6.2.1	Watervalanalyse	46
6.2.2	Vervoer	47
6.2.3	Verkeer	47
6.2.4	Nieuwe infrastructuur en/of lijnvoering	47
	Bijlage A: overzicht controles model invoer	48
	Bijlage B: overzicht controles model uitvoer	49

## INLEIDING

### Inhoud

Dit document bevat richtlijnen voor de toetsing en beoordeling van VENOM-model invoer (voorheen VENOM kwaliteitskader<sup>1</sup>) en uitvoer (voorheen VENOM rapportage en beoordelingskader)<sup>2</sup>. De richtlijnen voor toepassing, presentatie, afstemming en aansluiting van VENOM zijn opgenomen in het Handboek VENOM<sup>3</sup>.



### Toepassing

Elke actualisatie van het basis- en/of toekomstjaar van VENOM leidt tot een nieuwe versie van VENOM. Voor de ontwikkeling van een nieuwe modelversie fungeert de VENOM-organisatie als opdrachtgever en wordt via een offerte uitvraag (een) geschikte marktpartij(en) geselecteerd. In de opdrachtverlening worden heldere afspraken gemaakt met betrekking tot de toetsing en beoordeling van de in- en uitvoer om de kwaliteit van het eindproduct vast te stellen en te borgen. Dit document, de VENOM-kaders, vormt hiervoor het uitgangspunt. De resultaten van de toetsing en beoordeling worden opgenomen in de rapportage die met het model wordt opgeleverd door de marktpartij(en). Daarnaast stelt de VENOM-organisatie i.s.m. haar partners een bijsluiter op waarin beoordelingsresultaten (van basis- en/of toekomstjaar) en (algemene en specifieke) aandachtspunten zijn opgenomen.

### Achtergrond

VENOM is volledig gemodelleerd in OmniTRANS en grotendeels gebaseerd op het Nederlands Regionaal Model (NRM) van Rijkswaterstaat. VENOM maakt gebruik van zowel de invoer (met name NRM West) als de landelijke rekenmodules (Groeimodel voor prognoses, Qblok voor toedelen wegverkeer en AVV-mat voor kalibratie wegverkeer). Voor het toedelen en kalibreren van het openbaar vervoer wordt de OV-module van OmniTRANS toegepast (zie het VENOM-handboek voor meer informatie).

---

<sup>1</sup> VENOM kwaliteitskader versie 1.0 (d.d. 15 januari 2015).

<sup>2</sup> VENOM rapportage- en beoordelingskader 1.6 (d.d. 1 september 2016).

<sup>3</sup> VENOM handboek versie 4.0 (d.d. 27 november 2017).

**Leeswijzer**

In de hoofdstukken 2 tot en met 5 wordt de invoer van VENOM behandeld. Daarna komt in de hoofdstukken 6 en 7 de uitvoer aan bod. Tot slot geeft hoofdstuk 8 een korte samenvatting van alle onderdelen van de toetsing en beoordeling.

**Aandachtspunten**

Bij de ontwikkeling van VENOM2018 komt een aantal elementen aan bod dat nog niet is opgenomen in deze VENOM-kaders. In een volgende actualisatie van dit document zullen deze worden toegevoegd en uitgewerkt. Het betreft de volgende onderwerpen:

- Matrices OV: kalibratie en/of toetsing op basis van lijnprestaties (aantal reizigers en/of reizigerskilometers);
- Netwerk / toedeling WEG: het al dan niet meenemen van kruispuntvertraging;
- Netwerk / LoS FIETS: als gevolg van de implementatie GM3 (en de VENOM-ontwikkelkoers).

# 1 NETWERK WEG

## 1.1 ALGEMEEN

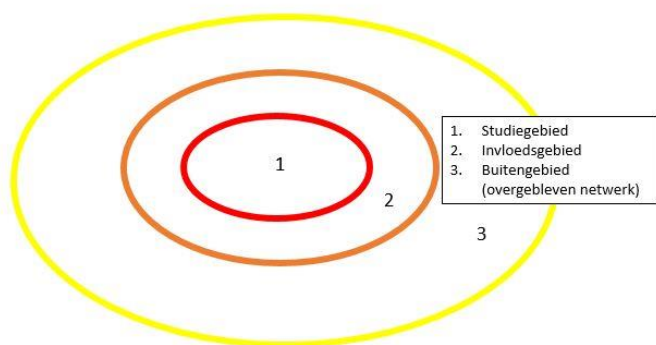
### Karakteristieken:

- Beeld: gemiddelde werkdag<sup>4</sup>;
- Modaliteiten: personenauto en vrachtauto<sup>5</sup>;
- Perioden: ochtendspits (7-9u), avondspits (16-18u) en restdag<sup>6</sup>;
- Varianten: basisjaar, één of meer toekomstjaren<sup>7</sup>;
- Eenheid: matrix en toedelingsresultaat in pae (personenauto equivalent).

### Gebieden:

- Studiegebied: Metropoolregio Amsterdam (MRA);
- Invloedsgebied: rand rond het studiegebied;
- Buitengebied: overig Nederland;
- Buitenland: België, Luxemburg, Duitsland en Frankrijk;
- Dummy's: reservezones.

Het studiegebied kent qua zonering en netwerk het fijnste, het invloedsgebied (schil rondom studiegebied) een iets minder en het buitenland het grofste detailniveau.



*Figuur 1: Globale indeling gebieden*

<sup>4</sup> Gemiddelde van alle weekdagen (maandag t/m vrijdag) in een jaar

<sup>5</sup> Personenauto + vrachtverkeer = motorvoertuigen (in PAE!)

<sup>6</sup> Ochtendspits + avondspits + restdag = etmaal

<sup>7</sup> Toekomstjaren zijn gebaseerd op WLO-scenario's

## 1.2 BASISJAAR

Het Gebruikersplatform VENOM (GVN) bepaald welk jaar als basisjaar wordt gekozen (geldend voor zowel WEG als OV<sup>8</sup>) waarbij het NRM hierbij vaak leidend is. Het NRM krijgt circa elke vier jaar een nieuw basisjaar en VENOM volgt deze aanpak. Eventueel kan voor VENOM aanvullend een actueel basisjaar worden gebouwd dat tussen twee opeenvolgende NRM-basisjaren ligt. Daarnaast actualiseert het NRM jaarlijks de toekomstjaren.

NRM-versie	Basisjaar
<b>NRM2011 t/m NRM 2013</b>	2004
<b>NRM2014 t/m NRM2016</b>	2010
<b>NRM2017 t/m NRM20??</b>	2014

Tabel 1a: NRM-versies met basisjaaraanduiding

Het wegmodel bestaat uit:

Type	Opmerking
<b>Infrastructuur</b>	Geldend in het basisjaar (peildatum 31-dec/1-jan)
<b>Telcijfers</b>	Gemiddelde werkdag in het basisjaar <sup>9</sup> met onderverdeling naar periode (n=3), modaliteit (n=2) en rijrichting (n=2)
<b>Spitsafsluitingen e.d.</b>	Effectief in het basisjaar
<b>Capaciteiten</b>	Per uur, geldend voor de wegen in het basisjaar
<b>Wettelijke snelheden</b>	Geldend voor de wegen in het basisjaar
<b>Zone indeling</b>	Geldend voor het basisjaar én toekomstjaar/jaren

Tabel 1b: Invoer verkeersmodel weg

## 1.3 VARIABELEN

Een wegnetwerk is opgebouwd uit:

Type	Engelse benaming
<b>Zones</b>	Areas (gebied) en centroids (punt in gebied)
<b>Voedingslinks</b>	Connectors
<b>Wegvakken</b>	Links
<b>Knooppunten</b>	Nodes
<b>Vormpunten</b>	Shape(nodes)
<b>Telpunten</b>	Counts en screenlines

Tabel 1c: Opbouw netwerk

Het autonetwerk voor het nieuwe basisjaar kan het netwerk uit de vorige VENOM-versie zijn of volledig nieuw worden gebouwd. Als het netwerk gereed is zal aan de partners gevraagd worden het netwerk, liggend op hun grondgebied, te controleren en hun akkoord hierover af te geven. Moeten er wijzigingen doorgevoerd worden dan zal het gecorrigeerde netwerk net zo lang aan de partner voorgelegd worden totdat dit akkoord wordt bevonden.

<sup>8</sup> VENOM bestaat uit gescheiden WEG en OV OT-projecten

<sup>9</sup> Of een jaar eerder/later

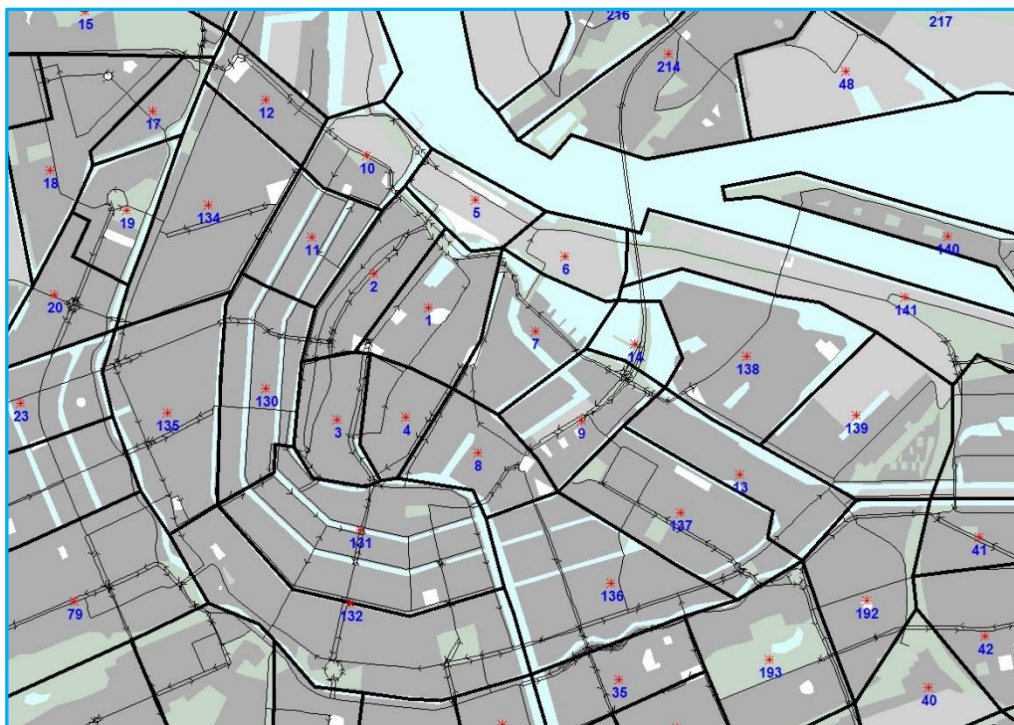


Beschikt een partner over OmniTRANS dan kan het model door de VENOM-beheerder beschikbaar gesteld worden. Heeft een partner deze mogelijkheid niet, dan wordt dit met kaartbeelden (PDF) opgelost.

Het model moet op diverse invoeraspecten gecontroleerd worden om de kwaliteit zo groot mogelijk te maken. Deze aspecten worden in deze paragraaf beschreven. In het algemeen dient het controleproces zodanig ingericht te worden dat de controles (relatief) makkelijk uitgevoerd kunnen worden, om de kwaliteit van de controle(s) te borgen.

### 1.3.1 Zone indeling

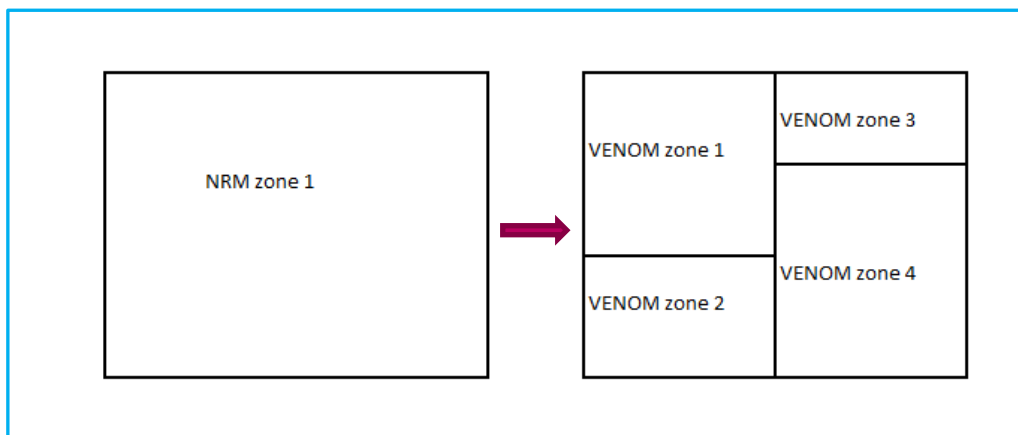
Een verkeersmodel representeert niet het individuele mobiliteitsgedrag maar dat van een groep mensen; of beter gesteld: van alle mensen binnen een bepaald gebied. Daarom worden er zones gehanteerd waarbij een zone een (grotendeels) homogeen gebied is waar inwoners of arbeidsplaatsen centraal staan die verantwoordelijk zijn voor het genereren van verplaatsingen: de mobiliteit.



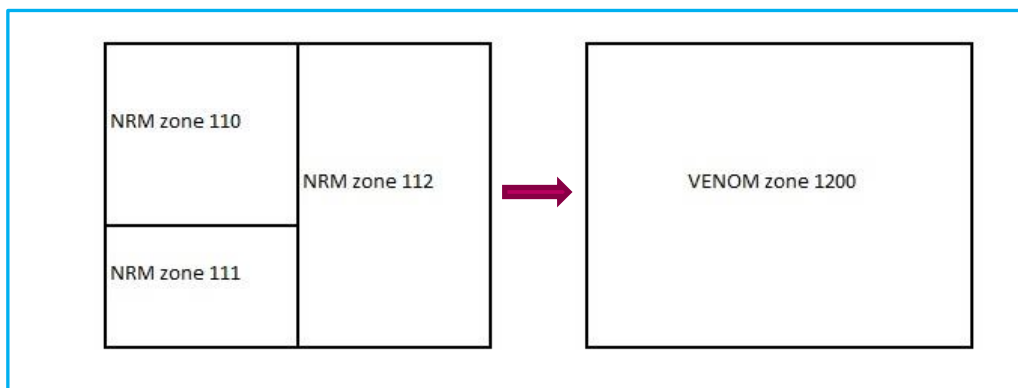
Figuur 2: Voorbeeld zonering centrum Amsterdam

### Verfijning

Zoals eerder aangegeven volgt VENOM zoveel mogelijk de NRM systematiek. De zonering zoals die in het NRM West is gebruikt, is voor VENOM (zeker wat betreft studie- en invloedsgebied) echter te grof omdat het NRM West een landsdeel en VENOM een regionaal model is en om meer detail vraagt, zeker in het studiegebied. Voor VENOM zijn de NRM West zones die in het studiegebied liggen, verfijnd (vaak naar postcode 4, postcode 5 niveau of zelfs fijner) daar waar voor het buitengebied de NRM West zones juist een aggregatie tot LMS zones is toegepast. Het invloedsgebied kent een zonering op NRM West niveau.



Figuur 3a: Voorbeeld zone verfijning



Figuur 3b: Voorbeeld zone aggregatie

In figuur 3a wordt NRM-zone 1 verfijnd naar 4 VENOM-zones<sup>10</sup>. Het komt ook voor dat 1 NRM-zone of meerdere NRM-zones (zie figuur 3b) gelijk is aan een VENOM-zone. Het is niet toegestaan dat een VENOM-zone gebaseerd is op delen van NRM-zones. Het (des)aggregatieprincipe moet namelijk van toepassing blijven. VENOM-zones 1 t/m 4 vormen samen NRM-zone 1 etc. Worden de inwoners van VENOM-zones 1 t/m 4 opgeteld (zie figuur 3a), dan moet het totaal gelijk zijn aan het aantal inwoners van NRM-zone 1.

Type	Beschrijving
1	1:n => 1 NRM-zone verdeeld naar n VENOM-zones (zie figuur 3a)
2	1:1 => 1 NRM-zone is gelijk aan 1 VENOM-zone
3	n:1 => Meerdere NRM-zones vormen 1 VENOM-zone (zie figuur 3b)

Tabel 2: Koppelingsvormen NRM-VENOM

<sup>10</sup> In praktijk worden in VENOM niet altijd letterlijk de grenzen van de NRM-zones gehanteerd. De lijntjes liggen dan geografisch gezien niet exact over elkaar.

### Homogeniteit van zones

Zonegrenzen worden niet lukraak gekozen; er moet sprake zijn van een (min of meer) homogeen karakter van de zone (hoofdzakelijk wonen, werken etc.). Daarnaast moet rekening gehouden worden met fysieke en niet-fysieke barrières:

- *Fysieke barrières*: snelwegen, waterwegen, kanalen, spoorwegen.
- *Niet-fysieke barrières*: gemeente- provincie- en /landgrenzen en NRM-zonering.

Het feit dat Nederland is onderverdeeld in provincies en provincies weer in gemeenten, maakt een en ander eenvoudiger, zij het dat de ligging van zones soms vragen oproept, bijv. als een spoorlijn net door een hoek van een gemeente snijdt of dat er een klein deel van een gemeente net over een fysieke barrière ligt. Beoordeel dan of een dergelijke kleine zone gehandhaafd moet blijven of kan opgaan in een andere zone.

**Het is overigens belangrijk dat VENOM zones gemeentegrenzen niet overschrijden. Er worden veel aggregaties, analyses en controles uitgevoerd die op gemeente- of provinciaal niveau beoordeeld worden.**

### Gewijzigde NRM-zonering

Het is mogelijk dat in het NRM de zonegrenzen zijn gewijzigd, dit moet nagegaan worden. De eerste controle die voor VENOM zal moeten plaatsvinden is of de zonegrenzen in VENOM overeenkomen met die van het NRM, rekening houdend met het eerder beschreven aggregatieprincipe.

### Gewijzigde VENOM-zonering

Als tweede actie zal nagegaan moeten worden of de VENOM zonering nog wel up-to-date is. Beter gesteld: De VENOM-zonering is vaak de verbinding tussen het NRM en lokale (stedelijke) verkeersmodellen. Wordt de stedelijke zonering aangepast, dan moet ook nagegaan worden of de VENOM hierop gecorrigeerd moet worden. NB zonering kan alleen gewijzigd worden als een nieuw basisjaar gemaakt wordt.

#### Voorbeeld:

*In een zone, waar eerst alleen inwoners waren, wordt in de nabije toekomst een groot bedrijventerrein gerealiseerd. Een andere reden voor herziening van de VENOM-zonering kan gewijzigde infrastructuur zijn; de aanleg (of sloop) van een spoorlijn, waterweg of autoweg.*

Voor het bepalen van de VENOM-zonering is de input van de partners belangrijk. Zij kennen hun gebied het beste en weten waar ruimtelijke ontwikkelingen hebben plaatsgevonden of zullen gaan plaatsvinden.

Bovenstaand voorbeeld kan dus leiden tot een opsplitsing van het huidige gebied in 2 zones: zoneA1 en zoneA2 met de volgende vulling:

Zone	Basisjaar	Toekomstjaar
<b>ZoneA1</b>	# Inwoners	# Inwoners
<b>ZoneA2</b>	0	# Arbeidsplaatsen

Tabel 3: Voorbeeld SEG-wijziging t.o.v. zone indeling

Omdat bij toekomstjaren de zone indeling NIET meer mag worden gewijzigd is het zaak hier in het basisjaar op te anticiperen! Voor consistentie en vergelijkbaarheid tussen basis- en toekomstjaren is het noodzakelijk een identieke zonering te hanteren.

**Elke partner geeft goedkeuring aan de zonering (grenzen) in zijn/haar netwerkgebied. Deze gelden dus ook voor de toekomstjaren!**

### 1.3.2 Zone punten

Binnen OmniTRANS heeft elk zonegebied (area) een eigen zwaartepunt (centroid). De ligging kan het geografische middelpunt van een zone zijn, een punt dat het zwaartepunt van de zone voorstelt (waar woningen/bedrijven staan) of een zelf gekozen punt.

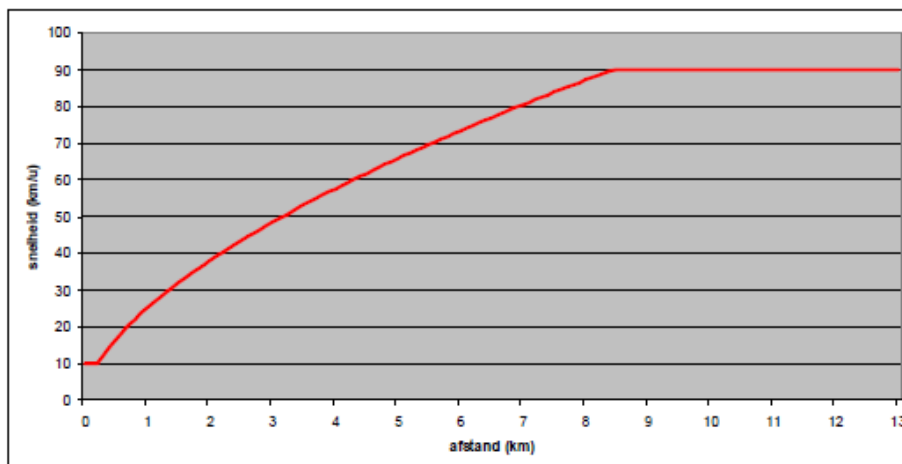
Dit zonepunt moet (bij voorkeur) binnen de grenzen van het zonegebied liggen. Ligt een zonepunt toch buiten de grenzen van het gebied, dan kan het via een zgn. voedingslink alsnog aangesloten worden op het bestaande wegennet in het zonegebied. Technisch gezien is hier geen enkel bezwaar tegen in te brengen maar visueel beschouwd is het beter om het zonepunt wel binnen het eigen gebied te plaatsen. Zeker voor consultants of derden die het model toepassen en naar kaartbeelden kijken is er nu eenmaal meer vertrouwen in een verkeersmodel als zonepunten ook daadwerkelijk in de bijbehorende zones liggen.

N.B. Het WEG en OV model van VENOM zijn voorsnog gescheiden gebouwd. Let er op dat de x- en y-coördinaten van de zonepunten in beide omgevingen hetzelfde zijn. Met een report kan deze informatie naar CSV geëxporteerd worden en in Excel gecontroleerd worden.

**Elke partner geeft goedkeuring aan de ligging van de zonepunten (centroids) in zijn/haar netwerkgebied.**

### 1.3.3 Voedingslinks

Een voedingslink (ook wel connector of aansluitlink genoemd) takt het zonepunt aan op het beschikbare wegennetwerk in of in de omgeving van de zone. Met andere woorden: via welke “weg” verlaten voertuigen de zone en komen ze er aan. Een voedingslink is geen bestaande infrastructuur maar simpelweg een verbinding (connectie/link) tussen een zonepunt en het netwerk. Net als echte wegen hebben voedingslinks ook een snelheid en capaciteit. Doorgaans is de capaciteit (1-uurs waarde) ingesteld op een zeer hoge waarde (99999=oneindige capaciteit) en heeft het of een vaste snelheid of een snelheid die representatief is voor de gemiddelde snelheid waarmee men het gebied kan verlaten/in kan komen wat afhankelijk is van de grootte van het gebied dat de zone representeert.

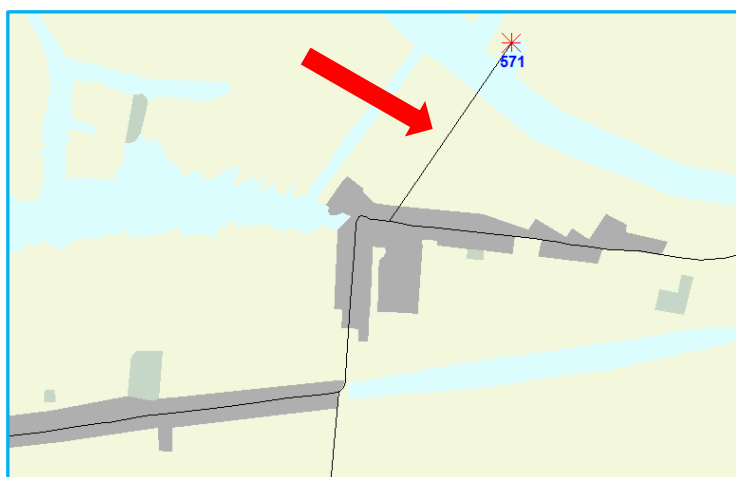


Figuur 3: Snelheid voedingslinks NRM

In het NRM (zie figuur 3) wordt de snelheid voor gemotoriseerd verkeer op voedingslinks bepaald met behulp van een rekenformule waarbij de lengte van de voedingslink een grote invloed heeft. De snelheid op voedingslinks ligt tussen 10 (minimum) en 90 (maximum) km/uur. In VENOM is dit op gelijke wijze doorgevoerd.

Modaliteit	WEG-project	OV-project
Motorvoertuigen	Volgens NRM handboek	Nvt
Lopen	Nvt	5 km/uur
OV	Nvt	0 km/uur <sup>11</sup>
Fiets	Nvt	0 km/uur <sup>12</sup>

Tabel 4: Snelheid per modaliteit op voedingslinks/connectoren



Figuur 4: Voorbeeld voedingslink

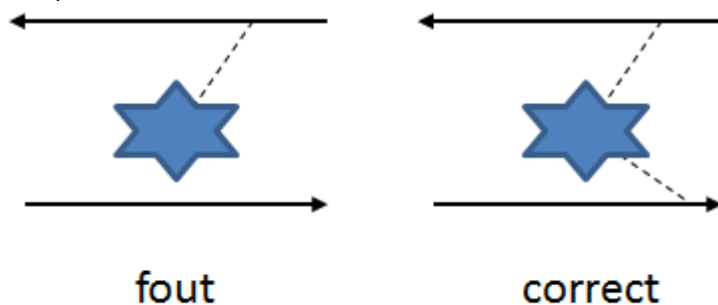
<sup>11</sup> Lopend naar opstaphalte daarna gebruik van dienstregeling OV

<sup>12</sup> Nog niet gemodelleerd in VENOM

De ligging van voedingslinks moet logisch zijn; het moet aannemelijk zijn dat verplaatsingen van/naar het gebied ook in werkelijkheid via deze link afgewikkeld (gaan) worden. Het is bijvoorbeeld niet de bedoeling om zones op het hoofdwegennet aan te sluiten (geen praktijk) of over waterwegen/spoorwegen heen te ontsluiten (niet logisch). Voedingslinks liggen, net als zonepunten, binnen de zonegrenzen.

In principe wordt elke VENOM-zone met één voedingslink op het netwerk aangesloten. Dit kunnen er meer zijn maar heeft niet de voorkeur. Buiten de grote steden kunnen meerdere voedingslinks bij een zone toegepast zijn. Het kan een keuze zijn om in het studiegebied elke zone met twee of meer voedingslinks te ontsluiten en in het buitengebied met slechts één.

Let op dat voedingslinks die op een 1-richtingsweg zijn aangesloten, ook een 2<sup>e</sup> voedingslink op de andere rijrichting hebben (tenzij aantoonbaar is dat in de werkelijkheid deze situatie wel van toepassing is, bijvoorbeeld een bedrijventerrein waar het verkeer over de éénrichtingsweg toegang van/naar dit terrein heeft).



Figuur 5: Aansluiten voedingslinks bij éénrichtingswegen

**Elke partner geeft goedkeuring over de voedingslinks van de zones in zijn/haar netwerkgebied (zowel het aantal als de locatie).**

### 1.3.4 Wegvakken

Wegvakken (links) stellen het netwerk voor dat geldend is voor het gekozen basisjaar. Elke weg heeft in OmniTRANS een eigen wegtypering (wegtype). Rijsnelheid en capaciteit kunnen verschillend zijn per periode (ochtendspits, avondspits en restdag).

Doel is om een realistisch autonetwerk beschikbaar te hebben voor het basisjaar:

- Ontbreken er wegen of zijn er juist overbodig?
- Hebben de wegvakken het juiste wegtype (vaak wordt hier een standaard rijsnelheid en capaciteit aan gekoppeld maar ook speedflowcurves<sup>13</sup>)
- Is éénrichtingsverkeer correct opgenomen?
- Hebben wegen een andere status gekregen (fietspad of busbaan;
- Juiste snelheid, aantal rijstroken (= aantal rechtdoor rijstroken) en capaciteit (1-uurs waarde) op de wegen;
- Waar zijn (spits)afsluitingen en wisselstroken;
- Controle op (spits)afsluitingen en wisselstroken (omdat VENOM met QBLOK werkt moet voor een afsluiting speciale waarden voor snelheid en capaciteit ingegeven worden).

<sup>13</sup> Zie Handboek Autonetwerken NRM



Naam	Locatie	Ingesteld	Os	As	Rd
A1	Verdubbeling wisselstrook bij Muiderberg	2010	Ri. Adam	Ri. Naarden	Dicht
Purmerend	Purmerland	<2010	Ri. Adam	Ri. Purmerend	Open
Zaanstad	De Binding	2010			
Vogelenzang	Traliebrug	<2010			
A10 West	Coentunnel	2014	Ri. zuid	Ri. noord	Dicht
A9	Wisselstrook Gaasperdammerweg	+/-2020	Ri. west	Ri. oost	Dicht

Tabel 5: Overzicht bekende (spits)afsluitingen en wisselstroken

### Afsluiting personenautoverkeer

Is een wegvak in een bepaalde richting niet toegankelijk voor personenautoverkeer dan kan dit ingesteld worden door de snelheid en capaciteit op 0 (nul) te zetten voor de betreffende periode (4Cast, april 2015). In de toedeelsoftware (Qblok) wordt rekening gehouden met deze instelling en bedoeling.

### Vrachtverbod (wegtype 130)

Is een wegvak niet toegankelijk voor vrachtverkeer dan moet wegtype 130 toegekend worden. Kalibratie en toedeling wordt niet binnen Omnitrans uitgevoerd. Hiervoor wordt het netwerk via scripts geëxporteerd en geschikt gemaakt voor Qblok. Wegtype 130 ondergaat dan een aparte behandeling in de software.

### Alleen vrachtverkeer (wegtype 121)

Wegen die alleen opengesteld zijn voor vrachtverkeer (bijv. (deel) van de Brienenoordbrug en knooppunt Terbregseplein), moeten wegtype 121 hebben.

**Elke partner geeft goedkeuring aan het netwerk in zijn gebied inclusief alle typeringen en de lijst met (spits)afsluitingen en wisselstroken in zijn/haar netwerkgebied.**

#### 1.3.5 Knooppunten

Deze zijn voor dit kader niet relevant, wel om het netwerk te verduidelijken en om beter te kunnen beoordelen waar zones en wegvakken zijn aangesloten.

#### 1.3.6 Vormgevingspunten

Met vormgevingspunten kunnen links/wegvakken beter vormgegeven worden zodat zij er meer conform de werkelijkheid uit zien. Die vorm is dan ook terug te zien in kaartbeelden die met het verkeersmodel gemaakt kunnen worden. Net als knooppunten maken vormgevingspunten geen deel uit van dit kader maar dragen wel bij aan de herkenbaarheid van het netwerk (bijv. via plots).

#### 1.3.7 Afslagverboden

In VENOM worden in principe geen afslagverboden toegepast. In het NRM wordt dit wel gedaan zij het meer om ongewenste effecten, zoals het misbruik van afrit en oprit om files te vermijden, te onderdrukken. In het groeiemodel (GM) kan hiervoor een penaltybestand (extensie .PEN) toegepast worden. Hierin staat op de 1<sup>e</sup> regel het aantal vervolgregels en per vervolgregel in ieder geval drie knooppunten; van, naar, via. Omdat VENOM gebruik maakt van de rekenmodules van het NRM (er wordt

een export van het netwerk VENOM gemaakt), zijn deze afslagverboden echter wel nodig. Voor het basisjaar is dus belangrijk dat deze lijst met afslagverboden up-to-date wordt gemaakt.

### 1.3.8 Kruispuntmodellering

In VENOM wordt momenteel geen (vorm van) kruispuntmodellering of kruispuntweerstand toegepast. Vanwege het ontbreken hiervan is voor het wegennet van Amsterdam binnen de Ring A10 een kunstmatige ingreep toegepast. De (wettelijke) rijsnelheid is rechtstreeks gecorrigeerd om te voorkomen dat routekeuze door de stad heen te aantrekkelijk wordt.

De toegepaste correctie is:

- 70 km/uur wordt 50 km/uur;
- 50 km/uur wordt 30 km/uur;
- 30 km/uur wordt 20 km/uur.

### 1.3.9 Toedeling

Nadat alle eerder genoemde netwerkcontroles zijn afgerond, wordt een toedeling gemaakt van de meest recente basismatrix aan het actuele netwerk. Deze toedeling wordt vergeleken met de resultaten van het meest recente basisjaar. Bijvoorbeeld: actuele basisjaar is 2010, nieuwe basisjaar is 2014. Deel de basismatrix 2010 toe aan het netwerk 2014 en vergelijk de resultaten met de resultaten van het basisjaar 2010 (dus mat2010-net2014 versus mat2010-net2010).

**De verschillen tussen de toedeling van de meest recente basismatrix aan het actuele netwerk en de resultaten van het meest recente basisjaar mogen maximaal 10% (+ of -) zijn. Grotere afwijkingen worden gemarkeerd en verklaard.**

## 1.4 TELCIJFERS

De basismatrices worden opgesteld na kalibratie met behulp van telcijfers. De betrouwbaarheid van een verkeersmodel wordt vaak afgemeten aan de mate waarop telwaarden (gemeten intensiteiten) overeenkomen met de (berekende) verkeersintensiteiten van het basisjaar uit het verkeersmodel. Hoe beter telcijfers matchen met de verkeersintensiteit, hoe groter het vertrouwen in het verkeersmodel.

In VENOM is een groot aantal telpunten opgenomen. Omdat VENOM een regionaal verkeersmodel is, liggen deze telpunten hoofdzakelijk op het hoofd- en provinciaal wegennetwerk. Een groot deel van de partners van VENOM is gemeente en daarom zijn ook veel telpunten liggend op het gemeentelijk netwerk toegevoegd.

Een telpunt geeft de gemiddelde (gemeten) werkdagintensiteit<sup>14</sup> weer met onderscheid naar periode, vervoerwijze (personen- en vrachtauto) en rijrichting (heen of terug). Een doorsnedetelpunt bestaat niet in OmniTRANS; wel kunnen twee telpunten (per rijrichting) samen het gehele telpunt vormen. In figuur 6 vormen de telpunten 113 en 114 een volledige tellocatie. Indien telinformatie alleen voor één richting beschikbaar is (andere richting niet gemeten of niet bestaand (1-richtingsverkeer) dan volstaat 1 telpunt.

<sup>14</sup> Eenheid: aantal personenauto's, aantal vrachtauto's (geen pae)

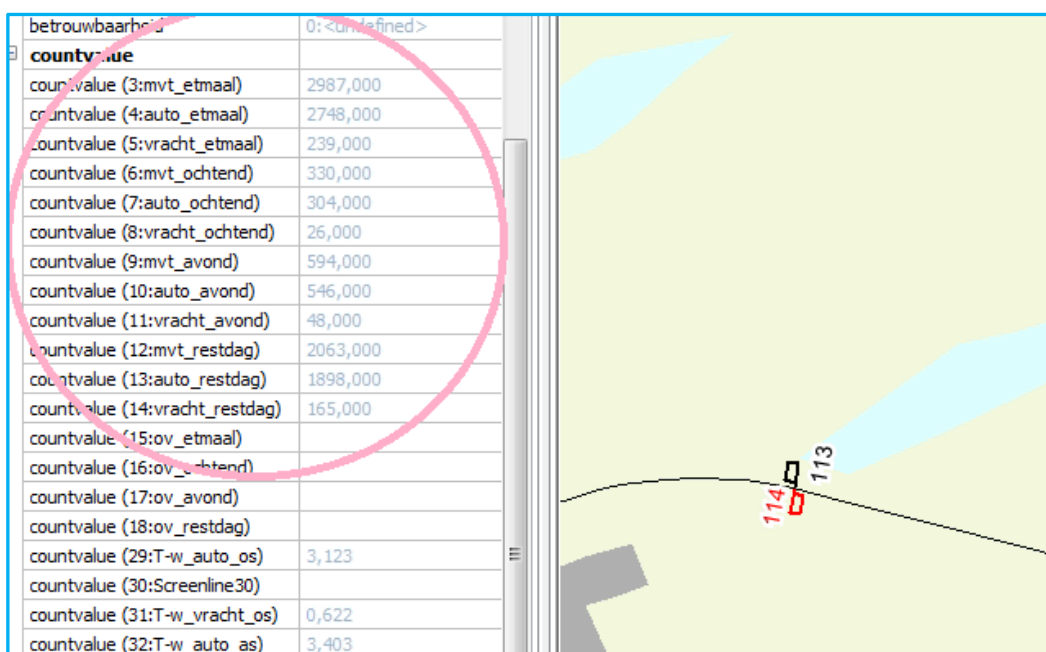


### Representatieve telwaarden

Bij de telwaarden wordt onderscheid gemaakt naar **periode** (ochtendspits, avondspits en restdag), **voertuigsoort** (personenauto en vrachtauto) en **rijrichting** (heen- of terug).

Omdat VENOM de gemiddelde werkdag representeert, moeten de telcijfers van dezelfde orde zijn waarbij niet-representatieve werkdagen (vallend in vakanties of afwijkend) buiten beschouwing gelaten moeten worden. De VENOM-partners zijn overigens verantwoordelijk voor het aanleveren van telcijfers en de kwaliteit hiervan.

**Let op: tellingen hebben betrekking op het aantal motorvoertuigen (al dan niet met onderscheid naast auto of vrachtauto). Hier is ongebruikelijk om telwaarden in pae-vorm weer te geven.**



Figuur 6: Telwaarden OmniTRANS telpunt (count)

Per telpunt en rijrichting (heen- of terug) worden 12 telwaarden (4 periodes x 3 vervoerwijzen) aan het verkeersmodel toegevoegd (countvalue's). Elke countvalue kent ook een countweight waarin het gewicht variërend van 1.0 tot 0.0 (zwaar tot licht) toegekend kan worden.

Periode	Tijdstip	Motorvoertuigen	Personenauto	Vrachtauto
Ochtendspits	7-9 uur	Mvt_os	Pa_os	Vr_os
Avondspits	16-18 uur	Mvt_as	Pa_as	Vr-as
Restdag	Overige uren	Mvt_rd	Pa_rd	Vr_rd
Etmaal	0-24 uur	Mvt_etm	Pa_etm	Vr_etm

Tabel 6: Categorisering telwaarden

In basis moet per rijrichting 3 perioden en 2 vervoerwijzen gemeten worden aangezien personenauto + vrachtauto = motorvoertuigen en ochtendspits + restdag + avondspits = etmaal (voor een gemiddelde werkdag) opgaat.

### **Rekening houden met teltechniek**

Verkeerstellingen komen verschillend tot stand; permanente telpunten met meetlussen, visuele waarnemingen, korte telperiode van enkele weken etc. Door aan een telpunt, het soort meting te koppelen en deze een betrouwbaarheid/kwaliteitskenmerk te geven (bijvoorbeeld op een schaal van 10 (grote kwaliteit) tot 1 (lage kwaliteit), is het mogelijk om dit mee te laten wegen in het kalibratieproces. De telwaarden van een permanent telpunt wegen zwaarder mee dan een die uit een tweewekelijkse meetperiode.

#### **1.4.1 Verzamelen**

Er zijn verschillende mogelijkheden om telgegevens te verzamelen:

- Gebruik maken van tellingen die in het NRM zijn gebruikt;
- Partners leveren telgegevens aan;
- Telgegevens zijn online beschikbaar;
- Organiseren van aanvullende tellingen.

### **NRM telset**

Omdat VENOM zoveel mogelijk de werkwijze van het NRM toepast, kunnen ook de tellingen die gebruikt zijn om het NRM (met hetzelfde basisjaar) te kalibreren, benut worden. Dit zijn dan wel telpunten die hoofdzakelijk op het rijks- en provinciale netwerk zullen liggen. Voor telcijfers op gemeentelijke wegen zullen de partners benaderd moeten worden.

### **Partners leveren**

Verschillende partners kunnen eigen telgegevens aanleveren. Nadeel is dat zij dit niet op een uniforme wijze doen en het veel tijd vergt om data te valideren en te organiseren voor de telset van VENOM. De telset is een spreadsheet waarin informatie over de telpunten is vastgelegd. Hierin zitten dus ook de 12 items zoals die figuur 6 zijn weergegeven. De tellingen betreffen mogelijk het jaar voor of het jaar na het basisjaar; tellingen die betrekking hebben op het basisjaar worden hoger gewaardeerd (betrouwbaarheid).

### **Online informatie**

Meer en meer worden voertuigbewegingen realtime ingewonnen en online opgeslagen. Een voorbeeld is het NDW (Nationale Databank Wegverkeersgegevens) waarvan de Vervoerregio één van de partners is. Het NDW heeft een historische databank met verkeersgegevens van hoofdzakelijk het Rijks- en provinciale netwerk. Niet alle wegbeheerders leveren echter op dit moment informatie aan het NDW.

Er is tot nu toe nog geen gebruik van het NDW gemaakt maar voor een volgende VENOM-versie kan dit wel het geval zijn (hiervoor zal eerst onderzoek verricht moeten worden naar betrouwbaarheid en validiteit van de informatie die het NDW kan verschaffen!). Als alle partners van VENOM ook data leveren aan het NDW kan dit een groot voordeel zijn. Informatie wordt dan eenduidig (uniform) verzameld waarmee veel tijd en kosten, besteed aan het goed organiseren van data, bespaard kunnen worden.

### Aanvullende tellingen

Incidenteel kan VENOM besluiten om aanvullende tellingen te laten uitvoeren met als doel om de kwaliteit van het verkeersmodel (realistische verkeersbeelden in het basisjaar) te verbeteren en daarmee de betrouwbaarheid van het model te vergroten. Nadeel van aanvullende tellingen is de discrepantie met het basisjaar, bijvoorbeeld als er geteld wordt in 2017 en het basisjaar 2014 is. Kun je de nieuwe tellingen wel gebruiken of moet er gecorrigeerd worden?

In het VENOM-telplan zijn alle locaties opgenomen waar de VENOM-partners continu of (twee)jaarlijks in een representatieve maand een telling uitvoeren (indien tweejaarlijks bij voorkeur in de even jaren).

### 1.4.2 Overzicht

Voor elk VENOM-WEG model is een TELSET in Excel beschikbaar. De TELSET bevat alle (WEG) telpunten die in het verkeersmodel zitten aangevuld met locatie informatie en bijbehorende telwaarden (12 per rijrichting van een telpunt). Daarnaast bevat de spreadsheet een aantal controle tabbladen om de kwaliteit en validiteit van deze telwaarden te toetsen.

Toets	Naam	Omschrijving
1	Totalen	Rekenkundige controle
2	Ontwikkeling	Is ontwikkeling in de tijd plausibel?
3	Balans	Zijn de heen en terug richting in evenwicht?
4	Vrachtaandeel	Percentage vracht in periodetotaal
5	Periodeaandeel	Verdeling ochtendspits, avondspits en restdag

Tabel 7a: Controles WEG-telset

#### Toets 1: Totalen

Dit is een rekenkundige toets die simpelweg betrekking heeft op het feit dat de samenhang (optelsom) van de telwaarden op orde moeten zijn.

Voorbeeld:

```
#Personenauto ochtendspits (7-9 uur)
+ #Personenauto avondspits (16-18 uur)
+ #Personenauto restdag (overige uren)
-----
= # Personenauto etmaal (0-24 uur)
```

In onderstaande tabel zijn zowel op rij- als kolomniveau de rekenregels weergegeven.

Ochtendspits	Restdag	Avondspits	Etmaal
Personenauto_os +	Personenauto_rd +	Personenauto_as =	Personenauto_etm
Vrachtauto_os +	Vrachtauto_rd +	Vrachtauto_as =	Vrachtauto_etm
=	=	=	=
Motorvoertuigen_os +	Motorvoertuigen_rd +	Motorvoertuigen_as =	Motorvoertuigen_etm

Tabel 7b: Controles kolom- en rijwaarden

Rij- en kolomtotalen zijn kloppend voor de dagdelen en modaliteiten.

### Toets 2: Ontwikkeling

Toets op de ontwikkeling (verandering) van de telwaarden in vergelijking met het vorige basisjaar. Hiertoe kan als hulpmiddel de matrix van het vorige basisjaar worden toegedeeld aan het netwerk van het nieuwe basisjaar zodat rekening kan worden gehouden met routekeuze effecten als gevolg van wijzigingen in de infrastructuur.

Binnen een bepaalde bandbreedte is groei of afname van de telwaarden zonder meer acceptabel. Telwaarden die buiten dit criterium vallen moeten beoordeeld en verklaard worden aan de hand van de model- en telwaarden van het oude en nieuwe basisjaar.

Alle verschillen tussen de telcijfers van twee opeenvolgende basisjaren van meer dan 10% (+ of -) zijn gemarkeerd en beoordeeld (uitgaande van een vierjaarlijkse actualisatie van het basisjaar).

### Toets 3: Balans

Met deze controle wordt op etmaalbasis, het aantal verplaatsingen in de heen- met de terug richting vergeleken. Voorwaarde is dat telpunten ook daadwerkelijk in twee richtingen aanwezig moeten zijn. Er zijn echter uitzonderingen; sommige telpunten zijn slechts in één richting beschikbaar omdat de tegenrichting er niet is (bijvoorbeeld eenrichtingswegen of bogen bij complexe knooppunten) of teldata niet betrouwbaar zijn. Er wordt naar gestreefd om elk telpunt in twee richtingen beschikbaar te hebben (of setjes te maken van twee nabij gelegen samenhangende en tegengestelde eenrichtingswegen).

In het betreffende tabblad van de Excel TELSET, is opgenomen welke telpunten bij elkaar horen zodat eenvoudig de etmaalverplaatsingen bepaald kunnen worden. Als toets wordt een bepaalde verdeling gehanteerd. Als zowel het aandeel heen- als terug verplaatsingen binnen deze marges vallen, is het telpunt automatisch gevalideerd. Alle telpunten die hier niet aan voldoen moeten beoordeeld en verklaard worden.

De verhouding heen versus terug verplaatsingen is minimaal 40/60% per etmaal op het gemeentelijke wegennet en 45/55% op het provinciale en rijkswegennet. Afwijkingen zijn gemarkeerd en beoordeeld op plausibiliteit.

### Toets 4: Vrachtaandeel

De volgende controle betreft het aandeel vrachtverkeer. Per periode (etmaal, ochtendspits, restdag en avondspits) wordt berekend welk aandeel van de bijbehorende intensiteit door vrachtverkeer mag worden ingenomen. Dit percentage kan natuurlijk behoorlijk variëren. Het aandeel vrachtverkeer is bijvoorbeeld lokaal bij bloemenveilingen en havens veel hoger.

Het aandeel vrachtverkeer ligt in principe niet hoger dan 15% per dagdeel. Afwijkingen zijn gemarkeerd en beoordeeld op plausibiliteit.

### Toets 5: Periodeaandeel

De laatste controle betreft de verdeling van de intensiteiten over de perioden. Hoeveel procent van de etmaalintensiteit zit in de ochtendspits, restdag en avondspits.

Het aandeel van de rest dag is groter dan de som van ochtend- en avondspits. De verhouding tussen de ochtendspits in de heenrichting en de avondspits in de terugrichting is minimaal 40/60% (en omgekeerd). Afwijkingen zijn gemarkeerd en beoordeeld op plausibiliteit.

#### 1.4.3 Wijzigingen

De meeste telpunten zullen ook in het nieuwe, te actualiseren verkeersmodel voorkomen. Het kan echter ook voorkomen dat telpunten zijn komen te vervallen of juist toegevoegd moeten worden.

Mutaties qua telpunten hebben enerzijds effect op het verkeersmodel zelf (toevoegen of verwijderen van telpunten) en anderzijds op de telset. Het aantal telpunten in het verkeersmodel moet echter altijd gelijk zijn aan het aantal telpunten in de telset. De informatie in beide moet ook gelijk zijn (telwaarden in de telset moeten hetzelfde zijn als in het model).

Let op er op dat bij toevoegen van telpunten aan de TELSET (en uiteraard aan het model) de informatie over het telpunt volledig wordt ingevuld! De bijbehorende (controle) tabbladen moeten uiteraard ook op orde zijn.

Het aantal telpunten in het verkeersmodel is gelijk aan het aantal telpunten in de telset én de controles in de telset zijn op orde. Tevens geeft iedere partner goedkeuring aan de (ligging van de) telpunten in zijn/haar gebied.

#### 1.4.4 Importeren

Per telpunt zijn 12 telwaarden beschikbaar (4 perioden, 3 modaliteiten). In VENOM zijn voor de WEG bijna 800 telpunten (heen en terug) aanwezig. Bij elkaar ongeveer 10.000 telwaarden. Normaal gesproken moeten deze handmatig ingevoerd worden in het verkeersmodel.

Het is echter ook mogelijk om via een OmniTRANS job, dat op de database opereert, telwaarde informatie aan de telpunten te koppelen. Via een speciale job, al toegepast bij het toekennen van de toetsregiocodering aan zonenummers, is dit mogelijk. Het is mogelijk om ook op andere attributen zoals knooppunten, wegvakken en telpunten te opereren. Consultants zijn doorgaans vaardig genoeg om dit in eigen beheer uit te voeren.

#### Waarschuwing:

Informatie over hoe de job in elkaar gezet moet worden is afkomstig van DAT.Mobility ofschoon zij duidelijk vermelden hier geen ondersteuning op te willen/kunnen bieden. Uitvoeren van dit soort jobs (er wordt direct op achterliggende database ingegrepen) is op eigen risico. Test een job dan ook altijd eerst uit in een testomgeving (bijv. kopie van het model).

De telset is een Excel bestand met ingebouwde **macro** functionaliteit. Er is een macro die informatie over telpunten en telwaarden exporteert naar een tekstbestand. Deze instructies zijn direct te kopiëren in een OmniTRANS Job die daarna uitgevoerd kan worden waarmee tellingen in het project geïmporteerd worden.

#### 1.4.5 Wensvraag

Kalibratie van de NRM- en VENOM-basismatrices vindt plaats op basis van *wensvraag* tellingen op het HWN (en deels ook het PWN). Met behulp van de tonenmethodiek worden de telcijfers van de beide spitsen verhoogd (ten koste van de restdag) om uiteindelijk de files in de spitsuren beter te kunnen modelleren. De etmaaltotalen mogen niet gewijzigd worden. In feite worden de zogenaamde ‘schouders van de spits’ toegevoegd aan de daadwerkelijke spitsperiode. Alle telcijfers die VENOM rechtstreeks overneemt van NRM zijn al inclusief wensvraag (indien van toepassing op telpunt).

Er is geen corresponderende set zonder wensvraag beschikbaar. Voor meer informatie wordt verwezen naar het Handboek VENOM. Het wordt door WVL afgeraden om telpunten te hebben die in de nabijheid zijn van telpunten die een wensvraag in zich hebben!

### 1.5 TOEKOMSTJAREN

De VENOM-partners bepalen gezamenlijk welke toekomstjaren worden gekozen (geldend voor zowel WEG als OV). Net als bij het basisjaar is ook hier het NRM vaak leidend bij. RWS actualiseert jaarlijks de uitgangspunten en invulling van de beschikbare toekomstjaren voor het NRM.

VENOM-versie	Toekomstjaren
<b>VENOM2011</b>	2020 en 2030
<b>VENOM2012</b>	2010, 2020 en 2030
<b>VENOM2013</b>	2020 en 2030
<b>VENOM2015</b>	2020 en 2030
<b>VENOM2016</b>	2030 en 2040
<b>VENOM2018</b>	2030 en 2040

Tabel 8: Toekomstjaren VENOM-versies

De uitgangspunten voor de prognose netwerken worden door de VENOM-partners aangeleverd conform de richtlijnen uit het Handboek VENOM. Het basisjaar netwerk wordt aangevuld met wijzigingen die gerealiseerd (basisjaar – heden) of vastgesteld (heden – toekomstjaar) zijn. Dit kunnen bijvoorbeeld nieuwe verbindingen (A5 Westrandweg), wegwitbreidingen (Tweede Coentunnel) of spitsstroken zijn. Als basis netwerk kan worden uitgegaan van het netwerk van het nieuwe basisjaar of het netwerk van het meest actuele toekomstjaar (afhankelijk van de aard en omvang van de wijzigingen).

Afhankelijk van de aard en omvang van de verschillen tussen de te hanteren toekomstjaren wordt besloten om al dan niet per toekomstjaar een apart netwerk op te stellen. Bij het bepalen van de zonering en voedingslinks in het basisjaar moet al rekening zijn gehouden met toekomstige ontwikkelingen. Ingrijpen in de zonale indeling en/of voedingslinks bij toekomstjaren is niet toegestaan omdat dit zorgt voor inconsistentie tussen toekomst- en basisjaar. Aan de partners wordt gevraagd het netwerk van de toekomstjaren van hun grondgebied te controleren en hun akkoord te geven. Hierbij wordt dezelfde werkwijze gevolgd als bij het basisjaar (zie paragraaf 2.3).

**Elke partner geeft goedkeuring aan het toekomstige netwerk in zijn/haar netwerkgebied conform de werkwijze voor het basisjaar netwerk.**

**Alle telpunten uit het basisjaar worden overgenomen in de toekomstjaren om de overeenkomsten en verschillen snel en eenvoudig in beeld te kunnen brengen.**

## 2 NETWERK OV

### 2.1 ALGEMEEN

#### Karakteristieken:

- Beeld: gemiddelde werkdag situatie;
- Modaliteiten: bus, tram, metro en trein<sup>15</sup>;
- Perioden: ochtendspits (7-9u), restdag en avondspits (16-18u)<sup>16</sup>;
- Varianten: basisjaar, één of meer toekomstjaren;
- Eenheid: reizigers

#### Gebieden:

- Studiegebied: Metropoolregio Amsterdam (MRA);
- Invloedsgebied: rand rond het studiegebied;
- Buitengebied: overig Nederland;
- Buitenland: België, Luxemburg, Duitsland en Frankrijk;
- Dummy's: reservezones.

### 2.2 BASISJAAR

Het model bestaat voor ov uit:

Type	Opmerking
<b>Weginfrastructuur</b>	Geldend in het basisjaar
<b>Telcijfers</b>	Gemiddelde werkdag in het basisjaar <sup>17</sup> met onderverdeling naar periode
<b>Railinfrastructuur</b>	Geldend in het basisjaar
<b>Lijnennet</b>	Geldend in het basisjaar
<b>Parameters</b>	Geldend voor de modelversie en rekenjaar

Tabel 9a: Invoer verkeersmodel openbaar vervoer

### 2.3 VARIABELEN

Een openbaar vervoer project is opgebouwd uit:

Type	Engelse benaming
<b>Zones</b>	Areas en centroids
<b>Voedingslinks</b>	Connectors
<b>Wegvakken</b>	Links
<b>Knooppunten</b>	Nodes
<b>Haltes en stations</b>	Stops
<b>Lijnen</b>	Transit Lines
<b>Parameters</b>	Parameters (zoeken en toedelen)
<b>Project Setup</b>	Transit Transfers en Transit Fares
<b>Telpunten</b>	Counts en screenlines

Tabel 9b: Onderverdeling netwerk openbaar vervoer

<sup>15</sup> BTM = bus, tram of metro: kan hoofdvervoerwijze en voor/natransport voor de trein zijn.

<sup>16</sup> Ochtendspits + avondspits + restdag = etmaal.

<sup>17</sup> Of een jaar eerder/later.



Het OV-netwerk voor het nieuwe basisjaar kan het OV-netwerk uit de vorige VENOM-versie zijn of volledig nieuw worden gebouwd. Als het netwerk gereed is zal aan de partners gevraagd worden het netwerk van hun grondgebied te controleren en hun akkoord hierover af te geven. Moeten er wijzigingen doorgevoerd worden dan zal het gecorrigeerde netwerk net zo lang aan de partner voorgelegd worden totdat dit akkoord wordt bevonden. Het OV-model moet op diverse invoeraspecten gecontroleerd worden.

### 2.3.1 Onderliggend netwerk

Uitgangspunt voor een openbaar vervoer netwerk is een weg netwerk (zie hoofdstuk 1). Via dit netwerk kunnen de Ov-reizigers vanuit de zones via de (aansluit)links bij de instaphaltes komen en omgekeerd. Het is van belang dat specifieke loop- of ov-links als zodanig geïdentificeerd worden in het netwerk om er voor te zorgen dat bijvoorbeeld:

- Ov-reizigers niet via de snelweg naar een OV halte lopen of fietsen;
- Ov-reizigers gebruik kunnen maken van pontjes<sup>18</sup> (bijvoorbeeld over het IJ) en bruggen (bijvoorbeeld over het Amsterdam-Rijnkanaal);
- Ov-lijnen langs de gewenste route rijden door het opnemen van specifieke bus verbindingen (zoals op/afritten, sluizen, bruggen, busbanen);
- Trein en metro lijnen via de daarvoor bedoelde railinfrastructuur rijden.
- Nieuwe infrastructuur is opgenomen (Hanzelijn, Almere Poort).

Het is belangrijk om op basis van de kennis en ervaring van de partners een lijst op te stellen met alle specifieke voor het OV relevante infrastructuur in de MRA (en voor het spoor geheel Nederland).

**Elke partner geeft goedkeuring aan de lijst met specifieke en relevante ov infrastructuur en de mutaties in zijn/haar netwerkgebied.**

In VENOM wordt het lopen en fietsen als voor/natransport tussen de zones en de ov-haltes/stations gezamenlijk gemodelleerd als langzaam verkeer met een gemiddelde snelheid van 9 km/uur. Omdat buiten het studie- en invloedsgebied geen BTM-lijnen zijn gemodelleerd wordt hier gewerkt met een hogere gemiddelde snelheid van 20 km/uur om enigszins realistische gemiddelde voor/natransporttijden van/naar de stations te verkrijgen. De trein is in VENOM wel landelijk gemodelleerd; alle spoorinfra is daartoe opgenomen in het ov-netwerk.

### 2.3.2 Haltes en stations

Voor de modellering van een OV netwerk zijn naast de weg- en rail infrastructuur ook de haltes (bus, tram, metro) en stations (trein) in het netwerk nodig. Alle haltes en stations worden aan het dichtstbijzijnde knooppunt (node) in het netwerk gekoppeld en nooit rechtstreeks aan zones. Eventueel moeten er extra knopen aan het netwerk worden toegevoegd om een halte op het netwerk te kunnen aansluiten. Ook zijn soms extra looplinks nodig om haltes te bereiken die gekoppeld zijn aan type wegen waar lopen niet is toegestaan.

<sup>18</sup> In VENOM zijn deze als looplinks gemodelleerd waarbij de vaartijd en frequentie zijn omgerekend naar een gemiddelde snelheid



Omdat treinen, metro's en trams op eigen railinfrastructuur rijden (en niet uitwisselbaar), worden de bijbehorende haltes en stations altijd apart gemodelleerd en getypeerd (en niet samen met eventueel aanwezige bus- en/of tramhaltes). Zodoende kunnen de in/uitstappers van trein en metro ook altijd gemakkelijk apart geïdentificeerd worden wat ook voor de kalibratie van belang is. Het is hierbij noodzakelijk om de haltetypering in OmniTRANS goed te kiezen en in te stellen:

Haltetype	Omschrijving
1	Trein
2	Metro
3	HOV
4	Tram
5	Bus
6	Combi (Bus/tram)

Tabel 10: Haltetypering openbaar vervoer

Het verdient aanbeveling om ook de HOV-haltes apart te identificeren en te typeren. HOV-lijnen worden immers kwalitatief hoger gewaardeerd dus is onderscheid noodzakelijk. Daarnaast kunnen de haltes/stops van treinstations worden voorzien van een zgn 'stoptag' waarvan de waarde gelijk is aan de 'stationscode' die in de modellen/gegevens van NS/ProRail wordt gehanteerd (t.b.v. een snelle koppeling). Voor iedere halte en station wordt tot slot informatie opgenomen over de halteer- en overstaptijden (stop data).

Ondanks het feit dat de trams ook via eigen railinfrastructuur rijden, is er t/m versie 2018 van VENOM voor gekozen om deze railinfrastructuur niet apart op te nemen in het netwerk. Belangrijkste reden is dat bussen en trams vaak fysiek bij dezelfde haltes stoppen en dat er in VENOM geen aparte kalibratie voor deze modaliteiten mogelijk is.

**Stel vast of alle relevante stations (NL) en haltes (MRA) in het netwerk aanwezig zijn met de juiste typering, codering en naamgeving en of deze 'stops' via een 'node' verbonden zijn met het netwerk en niet rechtstreeks gekoppeld aan zones.**

**Waarschuwing: voor het kalibreren op in- en uitstappers per station is het noodzakelijk dat deze 'stops' slechts met één 'link' zijn ontsloten zodat de 'counts' aan deze ene link gekoppeld kunnen worden. Wanneer een station meerdere uitgangen kent, moet deze via een dummy knoop worden aangesloten op het netwerk.**

### 2.3.3 Lijnen

Alle stedelijke en regionale MRA concessies zijn opgenomen in VENOM, inclusief de concessies die deels van/naar de MRA rijden. In de volgende tabel staat een overzicht van alle voor VENOM relevante concessies en vervoerders (concessienemer).

Concessiegebied	Concessie	Concessiehouder (vervoerautoriteit)	Vervoerder
Amsterdam	ASD	Vervoerregio Amsterdam	GVB
Zaanstreek	ZNS	Vervoerregio Amsterdam	CXX
Waterland	WTL	Vervoerregio Amsterdam	EBS
Amstel- en Meerlanden	AML	Vervoerregio Amsterdam	CXX
Haarlem en IJmond	HIJ	Provincie Noord-Holland	CXX
Gooi en Vechtstreek	GVE	Provincie Noord-Holland	CXX
Noord-Holland Noord	NHN	Provincie Noord-Holland	CXX
Almere Stad+Streek	ALM	Provincie Flevoland	CXX
Lelystad Stad	LEL	Provincie Flevoland	ARR
IJsselmond	IJS	Provincie Flevoland/Overijssel	REGIO
Zuid-Holland Noord	ZHN	Provincie Zuid-Holland	ARR
Utrecht West	UTW	Provincie Utrecht	SYN
Hoofdrailnet	SPR	Ministerie I&M	NS

Tabel 11: Overzicht relevante openbaar vervoer concessiegebieden in 2016 (raadpleeg CROW voor actuele info)

Alle lijnen worden gebundeld tot zogenaamde ‘basis uur patronen’ (BUP) per dagdeel. Deze lijnen zijn per dagdeel uniform qua:

- Begin- en eindpunt;
- Frequentie;
- Rijtijden;
- Halteringen en halteertijden;
- Naamgeving;
- Modaliteit;
- Concessie.

Voor de naamgeving van alle lijnen is in het handboek een standaard formaat afgesproken en wordt gebruik gemaakt van de concessie, het lijnnummer, de richting, route indicator, jaartal en omschrijving. Bijvoorbeeld tramlijn 9: “ASD\_0009x\_A\_2010\_AdamCentraal-DiemenSniep” of de Zuidtangent: “AML\_0300a\_B\_2010\_AdamArenA-HaarlemCentraal”.

Voor het opstellen van een lijnennet per dagdeel worden de digitale dienstregelingen opgevraagd bij de verschillende vervoerders. Bekend en gangbaar formaat is HASTUS maar daar werken niet alle vervoerders mee. GVB en NS/ProRail leveren de dienstregeling aan als database. Voor de trein zijn tevens zogenaamde (binaire) TPI-files nodig t.b.v. het Groeimodel. Nieuw is het zogenaamde GTFS formaat<sup>19</sup> voor de digitale uitwisseling van openbaar vervoer dienstregelingen. Marktpartijen zijn al in staat dit formaat te importeren in een OmniTRANS netwerk.

Nadat het lijnennet in OmniTRANS is geïmporteerd (of gemuteerd o.b.v. een eerder lijnennet) worden in elk geval de volgende aspecten gecontroleerd:

- De gemiddelde snelheid per lijn per dagdeel;
- De totale rijtijd en afstand per lijn per dagdeel;

<sup>19</sup> General Transit Feed Specification (OmniTRANS ontwikkelt import/export functionaliteit)

- De frequentie per lijn per dagdeel per richting;
- De haltes per lijn per dagdeel per richting;
- De lijnen per concessie en modaliteit (m.b.v. bus/spoorboekjes).

N.B. Het geautomatiseerd importeren van OV lijnen is geen garantie dat dit een goed resultaat zal geven. Vooralsnog zullen aanvullende (handmatige en visuele) controles nodig blijven (o.a. op de route van de lijnen en de haltes).

**Stel vast of alle lijnen per concessie correct zijn overgenomen in het OV-netwerk en controleer of de rijtijden van halte tot halte zijn overgenomen (in plaats van een verdeling van de totale rijtijd o.b.v. de halte afstanden).**

#### 2.3.4 Tariefsystemen en toeslagen

Vanaf VENOM-versie 2015 wordt met tariefsystemen (trein en btm) en toeslagen (IC Direct voorheen HSL) gerekend. De tarieftabellen zijn gebaseerd op een opstarttarief en een prijs per kilometer. Voor de IC Direct (snelle treinverbinding Amsterdam-Brussel) zijn aparte tarieftabellen opgesteld waarin de toeslag is verwerkt. In de toedeling worden de tarieven en toeslagen via de Value-of-Time (VoT) omgezet naar reistijden. De VoT is verschillend per zichtjaar en scenario. Zie de bijsluiters voor meer informatie.

**Stel vast of de tarieven, toeslagen en VoT parameters correct zijn overgenomen in het OV-netwerk.**

#### 2.3.5 Parameters en instellingen

Voor de toedeling van de matrix aan het ov netwerk zijn diverse instellingen en parameters van belang. De instellingen hebben betrekking op de (initiële) wacht- en overstaptijden en de parameters op het zoeken naar reismogelijkheden (routes met haltes en lijnen) en het verdelen van de reizigers over de gevonden mogelijkheden. De model instellingen zijn terug te vinden in de project setup en de parameters in de jobs. Het is van belang bewust te zijn van de gekozen waarden voor de instellingen en parameters vanwege de invloed op de modelresultaten. Deze zijn daarom vanaf VENOM2015 ook opgenomen in de bijsluiters.

**Stel vast welke instellingen en parameters in het OV model actief zijn en of deze correct en actueel zijn.**

#### 2.3.6 Toedeling

Nadat alle eerder genoemde netwerkcontroles zijn afgerond, wordt een toedeling gemaakt van de meest recente basismatrix aan het actuele netwerk. Deze toedeling wordt vergeleken met de resultaten van het meest recente basisjaar. Bijvoorbeeld: actuele basisjaar is 2010, nieuwe basisjaar is 2014. Deel de basismatrix 2010 toe aan het netwerk 2014 en vergelijk de resultaten met de resultaten van het basisjaar 2010 (dus mat2010-net2014 versus mat2010-net2010). Hierbij wordt in elk geval vastgesteld of voor alle HB-paren in het netwerk OV-verbinding kan worden gemaakt en of alle stations en haltes in het net gebruikt worden.

**Geeft de toedeling voor alle HB-paren in het netwerk een OV-verbinding? Worden alle stations en haltes gebruikt? Zijn de verschillen qua aantal lijnen + frequenties per link tussen het nieuwe en het oude basisjaar logisch en verklaarbaar?**

Vervolgens kunnen de verschillen per modaliteit, lijn, station en/of link inzichtelijk worden gemaakt. Vanwege het enorme aantal links in het netwerk wordt slechts een selectie beschouwd. Meest praktische selectie vormt de set met screenlines (zie 5.2.3).

De verschillen tussen de toedeling van de meest recente basismatrix aan het actuele netwerk en de resultaten van het meest recente basisjaar mogen maximaal 10% (+ of -) zijn. Grotere afwijkingen worden gemarkeerd en verklaard.

## 2.4 TELCIJFERS

De basismatrices worden opgesteld a.d.h.v. kalibratie m.b.t. telcijfers. De betrouwbaarheid van een verkeersmodel wordt dan ook vaak afgemeten aan de mate waarop telwaarden (gemeten intensiteiten) overeenkomen met de (berekende) intensiteiten van het basisjaar.

In VENOM is een groot aantal telpunten voor het openbaar vervoer opgenomen. Deze telpunten liggen zowel op het spoor- en metro netwerk als op belangrijke cordons (Singelgracht) en screenlines (IJmeer, Gooimeer) voor bus en tram. Vooralsnog wordt alleen voor de trein ook gekalibreerd op in- en uitstappers per station. Ook voor de veerponten worden telpunten ingebracht waarbij de waarden betrekking hebben op het aantal passagiers dat tevens een OV voor/natransport heeft.

Een telpunt geeft de gemiddelde (gemeten) werkdagintensiteit weer met onderscheid naar periode, vervoerwijze en rijrichting (heen of terug). Een doorsnedetelpunt bestaat niet in OmniTRANS; wel kunnen twee telpunten (per rijrichting) samen het gehele telpunt vormen.

Stel vast of de juiste OV-lijnen in de juiste richting langs de juiste telpunten rijden.

Telwaarden worden onderscheiden per **periode** (ochtendspits, avondspits en restdag) en **vervoerwijze** (trein, metro of bus+tram) en **rijrichting** (heen- of terug). Voor de trein wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen **in en uitstappers** per station en het aantal reizigers per **baanvak**.



Figuur 7: Telpunten openbaar vervoer rond Amsterdam Centraal

#### 2.4.1 Verzamelen

De telcijfers worden verzameld door de beheerorganisatie. De concessiebeheerders (stad en streek) en de vervoerders (trein) worden benaderd om telgegevens ter beschikking te stellen aan VENOM. Het betreft de volgende data:

- Trein: de in- en uitstappers per station en het aantal reizigers per baanvak (beide per richting en per dagdeel). Daarnaast wordt t.b.v. de verrijking van de synthetische ov-matrices ook de complete stations relatiematrix opgevraagd. Hiertoe wordt NS Reizigers benaderd en moet een geheimhoudingsverklaring worden ingevuld door de betreffende marktpartij.
- Stad: de 'bezettingsgraadmeter' (BGM) voor alle tram- en buslijnen. Voor de metro wordt in overleg met het GVB sinds VENOM2013 gebruik gemaakt van OV-chipkaartdata.
- Streek: het 'normeringsstelsel voorzieningenniveau streekvervoer' (NVS) en/of het 'model informatieprofiel openbaar vervoer' (MIPOV).
- Pont: voor een aantal relevante veerponten worden telwaarden gebruikt die het aantal reizigers voorstellen dat gebruik van het OV (voor/natransport) gaat maken. De telwaarden zijn dus niet het aantal passagiers per periode per vaarrichting.

#### 2.4.2 Overzicht

Voor elk VENOM-OV model is, conform de WEG, een telset in Excel beschikbaar. Deze telset bevat alle (OV) telpunten die in het verkeersmodel zijn opgenomen, aangevuld met locatie informatie en bijbehorende telwaarden. Daarnaast bevat de spreadsheet een aantal controle tabbladen om de kwaliteit en validiteit van deze telwaarden te toetsen. Alle toetsen die voor de telset WEG worden uitgevoerd, gelden ook voor het OV (uiteraard met uitzondering van de toets op het aandeel vrachtverkeer):

1. Totalen: rekenkundige controle op de som van de dagdelen en modaliteiten
2. Ontwikkeling: is de ontwikkeling in de tijd plausibel?
3. Balans: zijn de heen- en terug richting in evenwicht?
4. Dagdelen: kloppen de verhoudingen tussen de spitsen en de rest dag?

Ad 2) Hiertoe wordt, net als voor de WEG, een toedeling gemaakt van de vorige OV basismatrix aan het actuele OV basisnetwerk.

**Rij- en kolomtotalen zijn kloppend voor de dagdelen en modaliteiten.**

**Alle verschillen tussen de telcijfers van twee opeenvolgende basisjaren van meer dan 10% (+ of -) zijn gemarkeerd en beoordeeld (uitgaande van een vierjaarlijkse actualisatie van het basisjaar).**

**De verhouding heen versus terug verplaatsingen is minimaal 40/60% per etmaal. Afwijkingen zijn gemarkeerd en beoordeeld op plausibiliteit.**

**Het aandeel van de rest dag is groter dan de som van ochtend- en avondspits. De verhouding tussen de ochtendspits in de heenrichting en de avondspits in de terugrichting is minimaal 40/60% (en omgekeerd). Afwijkingen zijn gemarkeerd en beoordeeld op plausibiliteit.**

### 2.4.3 Wijzigingen

De meeste telpunten zullen ook in het nieuwe, te actualiseren verkeersmodel voorkomen. Het kan echter ook voorkomen dat telpunten zijn komen te vervallen of juist toegevoegd moeten worden als gevolg van nieuwe of vervallen ov-lijnen.

Mutaties qua telpunten hebben enerzijds effect op het verkeersmodel zelf (toevoegen of verwijderen van telpunten) en anderzijds op de TELSET. Het aantal telpunten in het verkeersmodel moet echter altijd gelijk zijn aan het aantal telpunten in de TELSET. De informatie in beide moet ook gelijk zijn (telwaarden in de TELSET moeten hetzelfde zijn als in het model).

Let op er op dat bij toevoegen van telpunten aan de TELSET (en uiteraard aan het model) de informatie over het telpunt volledig wordt ingevuld! De bijbehorende (controle) tabbladen moeten uiteraard ook op orde zijn.

**Het aantal telpunten in het verkeersmodel is gelijk aan het aantal telpunten in de telset én de controles in de telset zijn op orde.**

### 2.4.4 Importeren

Per telpunt zijn vier telwaarden beschikbaar (etmaal, ochtendspits, avondspits en restdag). In VENOM zijn voor het OV circa 700 telpunten (heen en terug) aanwezig. Bij elkaar een paar duizend telwaarden. Normaal gesproken moeten deze handmatig ingevoerd worden in het verkeersmodel.

Het is echter ook mogelijk om via een OmniTRANS job, dat op de database opereert, telwaarde informatie aan de telpunten te koppelen. Via een speciale job, al toegepast bij het toekennen van de 'toetsregiocodering' aan zonenummers, is dit mogelijk. Het is mogelijk om ook op andere attributen zoals knooppunten, wegvakken en telpunten te opereren.

**Waarschuwing: informatie over hoe de job in elkaar gezet moet worden is afkomstig van DAT.Mobility ofschoon zij duidelijk vermelden hier geen ondersteuning op te willen/kunnen bieden. Uitvoeren van dit soort jobs is op eigen risico. Test een job dan ook altijd eerst uit in een testomgeving (bijv. kopie van het model).**

De telset is een Excel bestand met **macro** functionaliteit. Er is een macro die informatie over telpunten en telwaarden exporteert naar een tekstbestand. Deze instructies zijn direct te kopiëren in een OmniTRANS Job die daarna uitgevoerd kan worden.

### 2.4.5 Corrigeren telwaarden

Kalibratie van de ov-matrices vindt in principe plaats op basis van een gemiddelde werkdag. Telcijfers die gebaseerd zijn op een (maatgevende) voor- of najaarsmaand (BGM en NVS) kunnen eventueel aan de hand van een seizoenspatroon vertaald worden naar een jaargemiddelde. Hiervoor kan bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van OV-chipkaart data.

## 2.5 TOEKOMSTJAREN

Aanvullend op paragraaf 1.5 (toekomstjaren WEG) geldt voor het OV dat er geen aannames worden gedaan over toekomstige mutaties in het lijnennet als gevolg van de ingebruikname van nieuwe infrastructuur en/of aanbestedingen van regionale ov concessies.

Verder is het van belang dat alle nieuwe ov-infrastructuur (wegen én haltes) in het netwerk is ingebracht voordat de bijbehorende lijnen worden ingevoerd of geïmporteerd. Voor de toekomstige lijnvoering van de trein wordt in principe gebruik gemaakt van de door het Rijk vastgestelde “Lange Termijn Spoor Agenda” (LTSA) varianten (pré PHS en PHS) die bij ProRail als complete lijnvoeringen beschikbaar zijn.

Voor een complete check op de toekomstjaren is het van belang het aantal lijnen per link per richting per dagdeel te vergelijken met het basisjaar. Grote(re) verschillen moeten hierbij worden verklaard om eventuele fouten uit te sluiten.

**Alle verschillen qua aantal lijnen per link per richting per dagdeel van meer dan 10% (+ of -) worden gemarkeerd en verklaard.**



## 3 ZONALE DATA

### 3.1 INLEIDING

Verplaatsingen worden gemaakt omdat mensen activiteiten (=motief) willen uitvoeren op een bepaald moment van de dag (=tijdstip/periode), op een bepaalde locatie (=bestemming) en zich op een bepaalde manier (=vervoerwijze) vanaf hun vertreklocatie (=herkomst) daar heen begeven om dit te kunnen doen.

De belangrijkste invoer voor de ritgeneratie (het berekende aantal verplaatsingen of reizigers van of naar een zone) zijn de sociaal economische gegevens (segs). Ritgeneratie wordt ook wel productie/attractie of vertrekken/aankomsten genoemd. In vakjargon spreekt men ook wel eens van de “randen van een zone”.

Zone	A_os	V_os	A_rd	V_rd	A_as	V_as	A_etm	V_etm
1	10	12	40	45	17	13	67	70
2	100	90	150	150	90	80	340	320

Tabel 12: Voorbeeld auto vertrekken (V) en aankomsten (A) per zone per periode

Voor zone 1 geldt dat er in de ochtendspits 10 auto's aankomen (A\_os) en 12 vertrekken (V\_os). Over de gehele dag heeft zone 2 totaal 340 auto-aankomsten (A\_etm) en 320 auto-vertrekken (V\_etm)

Sociaal economische gegevens (seg's) bevatten zonale (gebied) informatie over inwoners en arbeidsplaatsen zoals aantal inwoners, onderverdeeld naar man/vrouw en leeftijdsklassen, aantal huishoudens, aantal banen naar soort werkgebied, aantal leerlingen naar soort onderwijs etc. Globaal zorgen inwoners voor verplaatsingen en vormen arbeidsplaatsen de aantrekkende werking.

### 3.2 VARIABELEN

In de segs van NRM en VENOM (versies 2014-2016) is de volgende informatie opgenomen:

Gebruikte afkorting	Omschrijving
M_0_14	mannen 0 t/m 14 jaar
M_15_34	mannen 15 t/m 34 jaar
M_35_64	mannen 35 t/m 64 jaar
M_65_EO	mannen 65 jaar en ouder
V_0_14	vrouwen 0 t/m 14 jaar
V_15_34	vrouwen 15 t/m 34 jaar
V_35_64	vrouwen 35 t/m 64 jaar
V_65_EO	vrouwen 65 jaar en ouder
INWONERS	totaal aantal inwoners
HUISH	aantal particuliere huishoudens
STUDENTEN	aantal studenten met studiefinanciering naar woonlocatie
LANDBOUW	aantal banen in landbouw
INDUSTRIE	aantal banen in industrie
DETAIL	aantal banen in detailhandel
OVERIG	aantal banen in overige sectoren
BANENTOT	totaal aantal banen



ZELFST	totaal aantal eenmanszaken
BANENTOT2	totaal banen excl. Eenmanszaken
ACT_WAG	actief wagenpark*
PT_KP	parkeertarieven*
BASIS_OW	aantal leerlingenplaatsen basisonderwijs
SPEC_OW	aantal leerlingenplaatsen speciaal onderwijs
VOORTG_OW	aantal leerlingenplaatsen voortgezet onderwijs
MBO	aantal leerlingenplaatsen middelbaar beroepsonderwijs
HBO_WO	aantal voltijdstudentenplaatsen hoger onderwijs
BBV_MAN	mannelijke beroepsbevolking
BBV_VROUW	vrouwelijke beroepsbevolking
WERKZ_M	werkzame mannelijke beroepsbevolking
WERKZ_V	werkzame vrouwelijke beroepsbevolking
PT_MAN	parttime werkzame mannelijke beroepsbevolking (12 tot 30 uur)
PT_VROUW	parttime werkzame vrouwelijke beroepsbevolking (12 tot 30 uur)
INK_GEM	gemiddeld besteedbaar huishoudinkomen

Tabel 13: Variabelen segs<sup>20</sup>

NB: alle segs hebben betrekking op inwoners, huishoudens, arbeids- en onderwijsplaatsen behalve het actieve wagenpark en de parkeertarieven.

Als regionaal verkeersmodel volgt VENOM het NRM West (Nieuw Regionaal Model West met provincies Noord-Holland, Zuid-Holland, Flevoland en Utrecht als studiegebied) maar is het studiegebied wat kleiner maar zeker gedetailleerder dan het NRM. Omdat het detailniveau qua zonering van beide modellen niet identiek is, is het noodzakelijk de segs van het NRM te vertalen naar het niveau van VENOM. Deze actie wordt door een marktpartij uitgevoerd en niet door de beheerorganisatie. Alvorens deze slag uitgevoerd kan worden, wordt geadviseerd eerst de input (NRM segs) te controleren met een aantal basale checks. Hiermee kunnen eventuele fouten vroegtijdig zichtbaar worden. Dat is beter dan dat ze aan het licht komen in de productie of analysefase van VENOM.

Controle	Omschrijving
# (actieve) auto's per huishouden	Toets op afwijking van het gemiddelde per stedelijkheidsgraad
# auto's > 0 en # huishoudens = 0	Mag niet voorkomen tenzij verklaarbaar
# auto's = 0 en # huishoudens > 0	Mag niet voorkomen tenzij verklaarbaar
# huishoudens > # inwoners	Mag niet voorkomen
# huishoudens = 0 en # inwoners > 0	Mag niet voorkomen
# huishoudens > 0 en # inwoners = 0	Mag niet voorkomen
# inwoners per huishouden > 10	Mag niet voorkomen tenzij verklaarbaar
# werkende mannen > # mannen (15-64)	Mag niet voorkomen
# werkende vrouwen > # vrouwen (15-64)	Mag niet voorkomen
# inwoners	Som van de categorieën moet gelijk zijn aan het totaal
# arbeidsplaatsen	Som van de categorieën moet gelijk zijn aan het totaal

Tabel 14: Mogelijke controles segs

<sup>20</sup> Sociaaleconomische gegevens voor NRM2014, Actualisatie segs 2020-2030-2040, februari 2014

De SEGs moeten gecontroleerd worden op inwoners, huishoudens, arbeidsplaatsen én onderwijsplaatsen. Niet alleen tussen toekomstjaren en scenario's maar ook de veranderingen ten opzichte van het basisjaar.

### 3.3 VERDEELSLEUTELS

Zoals eerder is aangegeven is de VENOM-zonering een verfijning (studiegebied) of indikking (buitengebied) van de NRM zonering. Een correcte set met verdeelsleutels om de NRM segs om te zetten naar VENOM segs is cruciaal voor het maken van goede matrices. Voor VENOM zijn deze voor het studiegebied meestal afgeleid van de lokale modellen in de regio.

Zone	Inwoners	Arbeidsplaatsen	Opleidingsplaatsen
<b>NRM zone 101</b>	1.200	325	55
<b>VENOM zone 1</b>	400	225	0
<b>VENOM zone 2</b>	500	0	55
<b>VENOM zone 3</b>	300	100	0
<b>Totaal</b>	<b>1.200</b>	<b>325</b>	<b>55</b>

Tabel 15a: Voorbeeld verdeelsleutel absoluut

Vaak wordt er niet absoluut maar relatief verdeeld waardoor bovenstaand voorbeeld er als volgt uit zou zien:

Zone	Inwoners	Arbeidsplaatsen	Opleidingsplaatsen
<b>NRM zone 101</b>	1.200	325	55
<b>VENOM zone 1</b>	33%	69%	0%
<b>VENOM zone 2</b>	42%	0%	100%
<b>VENOM zone 3</b>	25%	31%	0%
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabel 15b: Voorbeeld verdeelsleutel relatief

De verdeelsleutels kunnen gewijzigd zijn t.o.v. het vorige basisjaar. Het is dus belangrijk dat partners kijken naar de absolute waarde van de segs (aantal inwoners, aantal arbeidsplaatsen en aantal opleidingsplaatsen) op NRM niveau én naar de verdeelsleutels om van NRM naar VENOM te komen.

**Elke partner geeft goedkeuring aan de basisjaar segs voor de zones in zijn/haar netwerkgebied.**

Het opstellen van de VENOM segs wordt door een marktpartij uitgevoerd. Afgezien van het feit dat deze verondersteld wordt ook controles uit te voeren, is het voor de beheerorganisatie belangrijk om ook zelf bepaalde controles uit te voeren nadat de VENOM segs zijn opgeleverd:

- SEG in NRM = SEG in VENOM (hoeftotalen na verfijning/indikking);
- VENOM SEG vergelijken met vorige versie VENOM SEG om opvallende ontwikkelingen zichtbaar te krijgen en te verklaren.

De VENOM segs moeten na (des)aggregatie 1-op-1 overeenstemmen met de bijbehorende NRM-segs. Alle verschillen met de vorige versie van meer dan 10% (+ of -) worden gemarkeerd en verklaard.

### 3.4 TOEKOMSTJAREN

In overleg met de VENOM-partners wordt bepaald welke toekomstjaren tot stand moeten komen. Bij toekomstjaren spelen omgevingsscenario's een belangrijke rol. Momenteel zijn dat de WLO (Welvaart en Leef Omgeving) scenario's van de planbureaus CPB (Centraal Plan Bureau) en PBL (Planbureau voor de Leefomgeving).

Vanaf NRM/VENOM-versie 2016 zijn de nieuwe WLO scenario's Laag en Hoog in gebruik genomen. Daarvoor werd in NRM en VENOM gewerkt met GE (Global Economy) en RC (Regional Communities).

De WLO scenario's worden vaak in verkeersmodellen toegepast. Zij vertegenwoordigen eigenlijk twee uitersten qua ontwikkeling (beperkt vs. grote): de bandbreedte. De uitgangspunten van een WLO-scenario zijn vertaald naar de sociaal economische gegevens (segs). Anders gesteld: welk effect heeft een WLO scenario op de ontwikkeling van inwoners, arbeids- en onderwijsplaatsen? Deze elementen zijn uiteindelijk bepalend voor de mate van mobiliteit (=verplaatsingen).

Naast deze extreme WLO-scenario's kan een zogenaamde trendprognose worden opgesteld (zie bijvoorbeeld VENOM2015). Een trendscenario wordt meestal gezien als een zo realistisch of plausibel mogelijk scenario waarvan de resultaten (reizigers en verkeersintensiteiten) ergens tussen de resultaten van GE en RC (of HOOG en LAAG) in zouden moeten liggen.

RWS actualiseert jaarlijks de uitgangspunten voor de toekomstjaren, waaronder de segs. Alle regionale partners (provincies en stadsregio's) krijgen hierbij de mogelijkheid een bijdrage te leveren in de vorm van:

- Herverdeling van inwoners, arbeids- en/of opleidingsplaatsen over de gemeenten binnen een provincie (randtotaal blijft gelijk);
- Woningbouw plannen;
- Plannen voor de ontwikkeling van bedrijven en kantoren.

De beheerorganisatie coördineert deze jaarlijkse actualisatie voor de MRA en stemt deze af met de provincies Noord-Holland en Flevoland.

De VENOM segs voor de toekomstjaren worden 1-op-1 overgenomen (en verfijnd/ingedikt) van het NRM West. Hierbij moet specifieke aandacht worden besteed aan de zogenaamde ontwikkellocaties (nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen) binnen bestaande zones omdat de bestaande verdeelsleutels hier mogelijk een verkeerde verdeling genereren.

Elke partner geeft goedkeuring aan de segs van de toekomstjaren en scenario's voor de zones in zijn/haar netwerkgebied. Alle zonale verschillen met de voorgaande set van 10% (+ of -) of meer worden gemarkeerd en verklaard.

## 4 OVERIGE UITGANGSPUNTEN

Naast de netwerken en de zonale data zijn tot slot ook uitgangspunten voor de luchthavens en beleidsinstellingen nodig voor een modelrun met VENOM. Ook hier wordt consequent de NRM-aanpak gevolgd.

### 4.1 LUCHTHAVEN DATA

Per zichtjaar en scenario is een bestandje beschikbaar (airacc<jaar>.dat) waarin alle luchthavens in Nederland en een aantal concurrerende luchthavens uit de omringende landen zijn opgenomen. Deze bestanden worden door Significance in opdracht van het Rijk gemaakt met het luchtvaartmodel AEOLUS. Per luchthaven worden de X en Y coördinaten, het totaal aantal passagiers op jaarbasis (inclusief doorgaande en overstappende reizigers) en de vertrekkende + aankomende reizigers voor de motieven zakelijk en overig weergegeven. In totaal dus zeven kolommen per luchthaven.

Omdat VENOM-zones in het studiegebied fijner zijn dan in het NRM, is het belangrijk te controleren of de coördinaten van met name de luchthavens Schiphol en Lelystad kloppen zodat deze ook aan de juiste VENOM zone gekoppeld worden (en dus de aansluiting op het omliggende netwerk).

Daarnaast is het van belang dat de ontwikkeling van het aantal luchtreizigers tussen basis- en toekomstjaar een relatie heeft met de ontwikkeling van de banen (zie zonale data) op de bijbehorende luchthavens.

Tot slot is het verstandig om de luchthaven data te vergelijken:

- Met voorgaande versies van NRM/VENOM;
- Qua ontwikkeling tussen basis- en toekomstjaar.

### 4.2 BELEIDSINSTELLINGEN

De beleidsinstellingen hebben betrekking op het autobezit (aantal huishoudens met 1, 2 of 3+ auto's), het rijbewijsbezit (percentage per leeftijdscategorie en geslacht), de tarieven van het openbaar vervoer (trein en btm), de autokosten (vast en variabel), de brandstofkosten (auto en vracht), de parkeerkosten (per zone, zie 4.2), de fietssnelheden (per afstandsklasse), de reisfrequenties woon-werk en tot slot het besteedbaar huishoudinkomen. Alle beleidsinstellingen maken onderdeel uit van de WLO scenario's waar ook de zonale data op gebaseerd zijn (zie 4.4).

Het is verstandig om de beleidsinstellingen te vergelijken:

- Met voorgaande versies van NRM/VENOM;
- Qua ontwikkeling tussen basis- en toekomstjaar.

## 5 MODELRESULTATEN WEG EN OV

Dit hoofdstuk is opgedeeld in drie delen, te weten de rapportage van het kalibratieproces, de rapportage van de resultaten voor het basisjaar en de aanvullingen voor het toekomstjaar. De op te leveren tabellen en plots voor het kalibratieproces kunnen worden gezien als een onderdeel van de op te leveren tabellen en plots van de resultaten van het basisjaar. De resultaten dienen op een dusdanige wijze te worden gepresenteerd dat ze gemakkelijk kunnen worden vergeleken met de beschikbare empirische bronnen.

### 5.1 KALIBRATIEPROCES

De kalibratie van de basismatrices voor het wegverkeer vindt plaats conform de NRM-systematiek (software en aanpak). Voor het wegverkeer worden m.b.v. het Groeimodel synthetische matrices opgesteld, verrijkt op basis van empirische bronnen (voornamelijk enquêtes zoals het OViN) en gekalibreerd aan de hand van wegtelcijfers.

De kalibratie van de basismatrices voor het openbaar vervoer vindt plaats conform de voor VENOM ontwikkelde systematiek binnen OmniTRANS. Met het groeimodel worden de synthetische matrices opgesteld, verrijkt op basis van empirisch bronnen (o.a. de stationsrelatiematrices van NS) en gekalibreerd aan de hand van telcijfers van het openbaar vervoer.

#### 5.1.1 Matrices

Algemene vergelijkingen van de apriori (synthetisch), aprioriplus (na verrijking) en aposteriori (na kalibratie) matrices zijn:

- Scatterplot, veranderingen aantal verplaatsingen per vervoerwijze per etmaal;
- Wijziging aantal nulcellen per vervoerwijze naar dagdeel;
- Wijziging symmetrie per vervoerwijze per etmaal;
- Top 10 asymmetrische relaties per vervoerwijze per etmaal;
- Verplaatsingsafstanden per vervoerwijze per etmaal (vijf klassen: 0-7.5, 7.5-15, 15-30, 30-50 en >50 km).

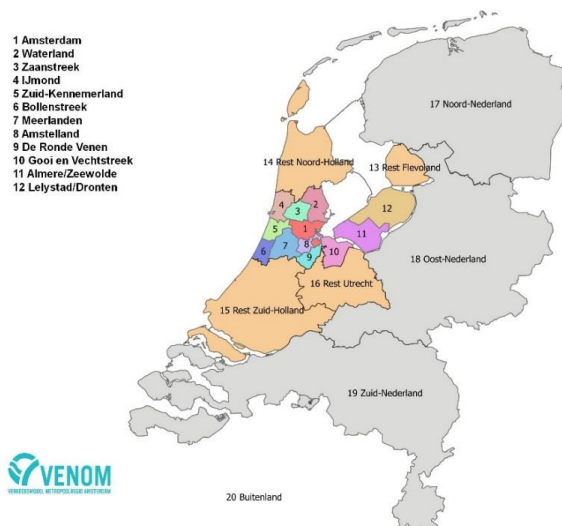
Hiernaast worden de volgende kentallen (apriori, aprioriplus en aposteriori met een onderscheid naar intern en extern, de verplaatsingen geheel buiten het studiegebied worden niet meegenomen) voor personenauto's en ov reizigers gerapporteerd waarbij de index van de apriori op 100 is gesteld:

- Het aantal verplaatsingen naar dagdeel, motief, vervoerwijze;
- Het voertuigkilometrage naar dagdeel, motief, vervoerwijze;
- De gemiddelde afstand naar dagdeel, motief, vervoerwijze.

Om een vergelijking op matrixniveau mogelijk te maken is voor VENOM een aggregatieniveau (basisregio's) gedefinieerd van 20 gebieden waarvan 12 binnen en 8 buiten het studiegebied (zie figuur 8). Op dit schaalniveau worden de volgende matrices gerapporteerd (apriori, aprioriplus en aposteriori) in excel-sheets:

- Het aantal verplaatsingen van de autobestuurders, vracht en ov naar dagdeel;
- Het aantal voertuigkilometers van de autobestuurders naar dagdeel;
- Het aantal reizigerskilometers van de ov reizigers naar dagdeel.

VENOM BASISREGIO'S



Figuur 8: twintig basisregio's in VENOM2016

### 5.1.2 Netwerk

De modelresultaten worden opgeleverd in OmniTRANS. Daarnaast worden plots opgeleverd met daarin de T-waarden per dagdeel voor weg en openbaar vervoer conform onderstaande categorieën.

#### T-waarden:

Met een T-toets (wiskundige formule met logaritme) worden telwaarde en berekende intensiteit met elkaar vergeleken waarbij zowel het absolute als relatieve verschil wordt meegewogen. Hoe hoger de T-waarde, des te slechter de match tussen tel- en modelwaarde is.

Voorbeeld: een telwaarde van 100 en een berekende intensiteit van 125 geeft een verschil van 25% maar het absolute verschil is gering. Een verschil van 25% op een telwaarde van 100.000 weegt zwaarder en daar houdt de T-toets rekening mee.

Kleur	Omschrijving	Waarde OS en AS	Waarde RD en ETM
<b>Groen</b>	Goede fit	< 3.5	< 4.5
<b>Geel</b>	Matige fit	3.5 – 4.5	4.5 – 5.5.
<b>Oranje</b>	Slechte fit	4.5 – 5.5	5.5. – 6.5
<b>Roodbruin</b>	Zeer slechte fit	> 5.5	> 6.5

Tabel 16: categorieën T-waarden per dagdeel

De T-Toets geeft een oordeel over het verschil tussen het model en de telwaarden in absolute en relatieve zin. Naarmate de absolute aantallen groter worden, moet het procentuele verschil kleiner zijn. Naast de plots worden de T - Toets tabellen in Excel-sheets opgeleverd per dagdeel en vervoerwijze met een onderscheid naar de verschillende soorten telcijfers.

Aanvullend worden de volgende tabellen en plots opgeleverd:

- Tabellen met netwerkkilometers, voertuigkilometers en voertuigverliesuren voor het wegverkeer in het studiegebied per dagdeel met onderscheid naar autosnelweg (type=1), autoweg (type=2) en lagere orde wegen (type>2)<sup>21</sup>;
- Plot met IC-waarden per dagdeel per iteratie. Kleurschema grijs (<0,7), geel (0,7-0,8), oranje (0,8-0,9), rood (0,9-1,0), roodbruin (>1,0)
- Plot met intensiteiten per dagdeel autobestuurder per iteratie. Kleurschema, grijs OWN, oranje HWN;
- Plot met filelocaties per dagdeel. Kleurschema: grijs = geen file, rood = file knelpunt en zwart/blauw = file-terugslag.
- Plot met het vrachtpercentage per dagdeel. Kleurschema grijs < 10%, geel 10-20%, oranje 20-30%, roodbruin >30%.
- Plot met verschil per dagdeel per iteratie. Kleurschema Grijs -10 - + 10%, Donkergroen <-30%, lichtgroen -30 - -10%, oranje 10-30% rood > 30%.
- Plot van de gerealiseerde snelheden per dagdeel volgens onderstaande kleurcoderingen.

Kleur	Omschrijving
<b>Bruin</b>	<b>0 – 15 km/uur</b>
<b>Rood</b>	<b>15 – 30 km/uur</b>
<b>Oranje</b>	<b>30 – 50 km/uur</b>
<b>Geel</b>	<b>50 – 70 km/uur</b>
<b>Blauw</b>	<b>70 – 90 km/uur</b>
<b>Groen</b>	<b>&gt; 90 km/uur</b>

Tabel 17: kleurcoderingen snelheden

## 5.2 OVERIGE RESULTATEN BASISJAAR

In de vorige paragraaf zijn al verschillende modelresultaten op matrix en netwerk niveau gepresenteerd in tabel- dan wel plotvorm. Aanvullend zijn tabellen en plots nodig om een goede beoordeling te kunnen uitvoeren van het gehele model. Deze paragraaf beschrijft de aanvullende modelresultaten.

### 5.2.1 Selected links

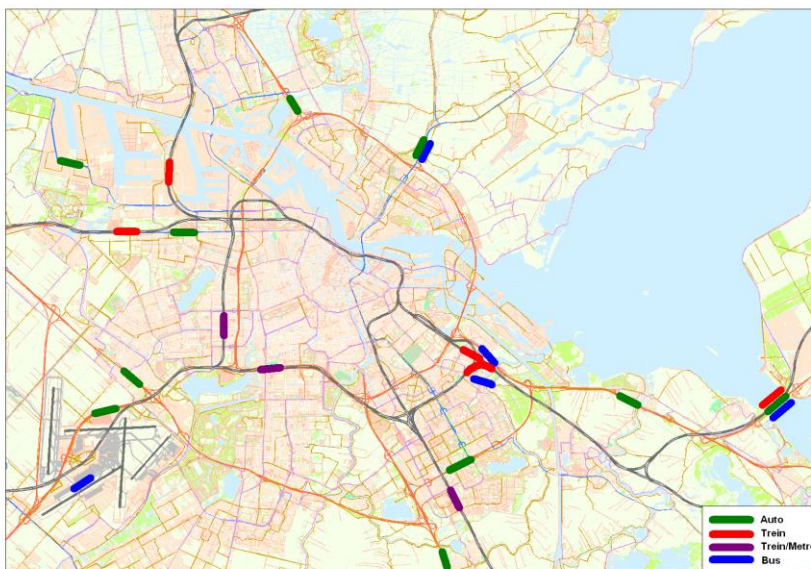
Selected links geven inzicht in de herkomst- en bestemmingsgebieden van het verkeer. Voor het autoverkeer worden acht locaties gekozen uit het periodieke kenteken onderzoek van Rijkswaterstaat, aangevuld met de A6 Hollandse brug en de A9 Gaasperdammerweg. De tabel toont de locaties voor het OV en de figuur toont de locaties voor de selected link analyses voor alle vervoerwijzen.

<sup>21</sup> Nieuw vanaf VENOM2015.



Nr	Soort	Van	Naar
1	Trein	A'dam Sloterdijk	Zaandam
2	Trein	A'dam Sloterdijk	Haarlem
3	Trein + bus	Weesp	Diemen Zuid
4	Trein + bus	Weesp	Diemen
5	Trein + bus	Muiden	Almere
6	Trein + metro	A'dam Bijlmer	A'dam Holendrecht
7	Trein + metro	A'dam Lelylaan	Schiphol
8	Trein + metro	A'dam Zuid	Schiphol
9	Bus	Schiphol Handelskade	Schiphol Plaza
10	Bus	Het Schouw	A'dam Noord

Tabel 18: overzicht selected link locaties



Figuur 9: kaart selected link locaties

### 5.2.2 Reistijden

Met VENOM is het mogelijk om reistijden te berekenen voor zowel het openbaar vervoer als de autobestuurder. In onderstaande tabel staan de vijftien deur-tot-deur relaties (negen regionale en zes binnenstedelijke) waarvoor de reistijden uit het model per dagdeel worden vergeleken met de routeplanners van TomTom (auto) en 9292 (ov). Voor de weg dienen tevens de *ongecongesteerde* reistijden<sup>22</sup> uit het model gerapporteerd te worden. De reistijden van de routeplanners worden sinds 2010 elk najaar verzameld en bewaard door de VENOM-organisatie.

<sup>22</sup> Nieuw element vanaf VENOM2018!



Nr	Van	Naar	PC-van	PC-naar
1	Almere Muziekwijk	Amsterdam Centrum	1323 TK	1018 VN
2	Schiphol Centrum	Amsterdam Centrum	1118 BG	1012 JA
3	Haarlem	Amsterdam Zuidas	2013 EG	1082 PB
4	A'dam Zuidoost	A'dam W-Havengebied	1103 ER	1045 BA
5	Zaandam	Amsterdam Zuidas	1506 SH	1082 PB
6	Amstelveen Westwijk	Hoofddorp Beukenhorst	1187 RG	2132 NB
7	Purmerend	A'dam Zuidoost	1441 PB	1105 BC
8	Volendam	Zaandam Centrum	1131 VM	1506 SH
9	Station Hilversum Noord	Station A'dam Sloterdijk	1221 AB	1043 DT
10	Mirandabad	Buikslotermeerplein	1079 PA	1025 ES
11	Sloterdijk	Zeeburgereiland	1014 AG	1095 KG
12	Duivendrecht	Buikslotermeerplein	1112 LD	1025 ES
13	IJsbaanpad	KNSM Eiland	1076 CV	1019 LA
14	Orteliuspad	Betondorp	1056 NW	1097 VA
15	RAI	Tasmanstraat	1078 GS	1013 AH

Tabel 19: overzicht relaties voor reistijden

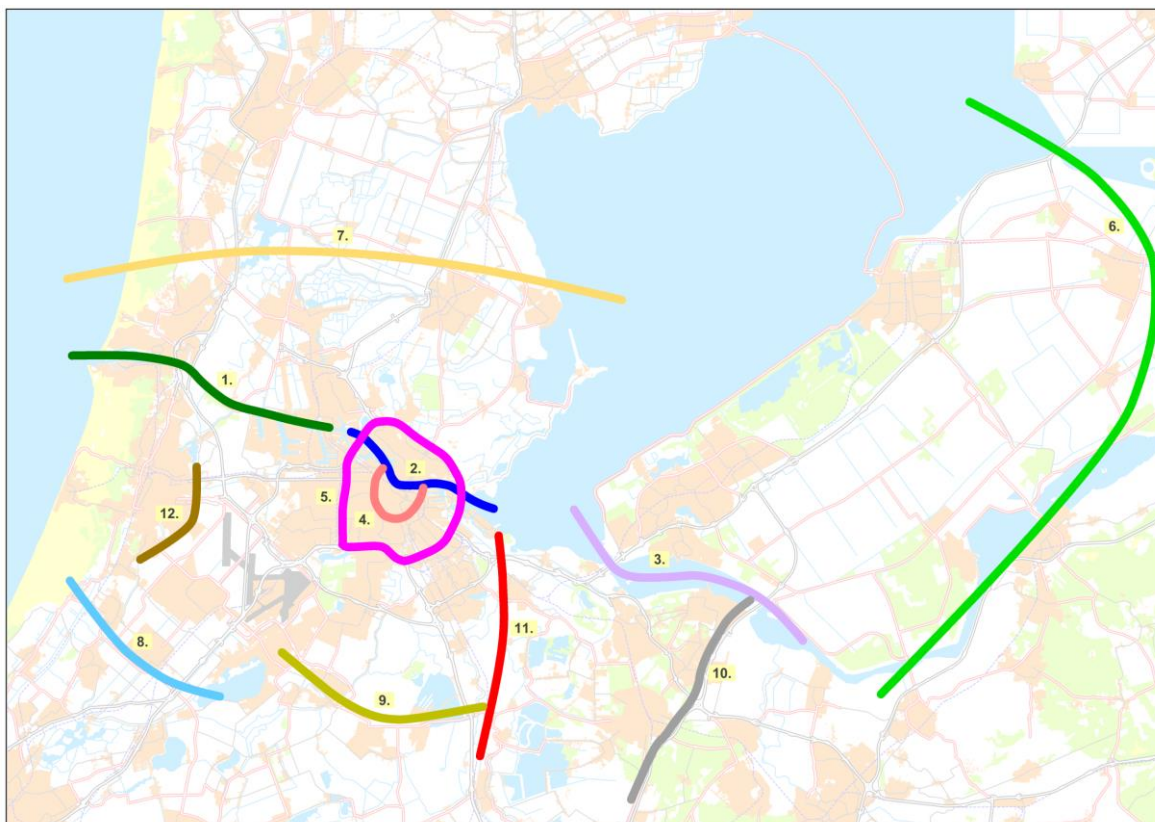
### 5.2.3 Screenlines

Voor een twaalfstal screenlines worden op etmaalniveau de intensiteiten voor weg en ov gerapporteerd:

Nr	Locatie
1	Noordzeekanaal (Velsertunnel t/m Hemtunnel)
2	Het IJ (Coentunnel t/m Zeeburgertunnel inclusief veerdiensten)
3	Gooimeer/Eemmeer (Hollandse en Stichtse Brug)
4	Singelgracht (van IJ tot IJ)
5	Ringweg Amsterdam (Binnenzijde)
6	NoordOost zijde studiegebied <sup>23</sup>
7	NoordWest zijde studiegebied
8	ZuidWest zijde studiegebied
9	ZuidMidden zijde studiegebied
10	ZuidOost zijde studiegebied
11	Amsterdam Rijnkanaal
12	Haarlem Oostzijde

Tabel 20: overzicht screenlines

<sup>23</sup> Lelystad hoort sinds VENOM2015 bij het studiegebied, Dronten vanaf VENOM2018. Screenline 6 is daardoor twee keer verlegd.



Figuur 10: kaart screenlines

#### 5.2.4 Qblok en Groeimodel (SES) tabellen

Zowel vanuit Qblok als vanuit het Groeimodel (SES) worden de standaard tabellen opgeleverd per basisregio en dagdeel. Deze tabellen vormen een belangrijk hulpmiddel bij het analyseren en verklaren van de ontwikkelingen tussen basis- en toekomstjaren. Voor Qblok zijn dit de reis- en verliestijden, voertuigkilometers en voertuigen in file per categorie (personen, vracht en totaal) en wegtype (autosnelweg, overig en totaal). Voor het Groeimodel zijn dit de reizen en reizigerskilometers per basisregio en dagdeel voor alle vervoerwijzen.

### 5.3 AANVULLINGEN TOEKOMSTJAAR

Voor het toekomstjaar worden dezelfde tabellen en plots gemaakt als voor het basisjaar. Aanvullend worden per scenario de verschillen bepaald tussen basis- en toekomstjaar in de vorm van verschilplots en tabellen met absolute en relatieve verschillen. Waar mogelijk worden de VENOM-resultaten ook vergeleken met het NRM van landsdeel West.

## 6 BEOORDELINGSCRITERIA

### 6.1 BASISJAAR

In het beoordelingskader voor het basisjaar gaat het om het beoordelen van resultaten aan de hand van empirisch materiaal. Hierbij moet vrij nauwkeurig aangegeven worden welke toetsen uitgevoerd worden en met welk doel. In deze paragraaf komen alle eerder beschreven onderdelen aan bod en wordt beschreven hoe de beoordeling plaats vindt. Aan het einde volgt een overzicht van alle geformuleerde toetscriteria. Uitgangspunten voor deze criteria zijn dat deze:

- gebaseerd worden op objectieve en betrouwbare bronnen<sup>24</sup>;
- realistisch zijn en in verhouding staan tot doel, scope en horizon van het model.

#### 6.1.1 Matrices

Vergelijking van de volgende parameters op hoofdlijnen:

- Aantal verplaatsingen in/van/naar studiegebied naar dagdeel, motief, vervoerwijze. Deze aantallen vergelijken met het OViN.
- Voertuigkilometrage in/van/naar studiegebied naar dagdeel, motief, vervoerwijze. Deze aantallen vergelijken met het OViN.
- Gemiddelde afstand in/van/naar studiegebied naar dagdeel, motief, vervoerwijze. Deze afstanden vergelijken met het OViN.
- Gemiddelde reistijd in/van/naar studiegebied naar dagdeel, motief, vervoerwijze. Deze reistijden vergelijken met het OViN.
- Aantal verplaatsingen in/van/naar studiegebied voor autobestuurders en openbaar vervoer reizigers in vijf afstandsklassen: 0-7.5 km, 7.5-15 km, 15-30 km, 30-50 km en > 50 km. Deze verdeling vergelijken met het OViN.

Met behulp van de eerste set met tabellen (het aantallen verplaatsingen) kan ook de verhouding tussen personenauto en openbaar vervoer worden bepaald. Van de parameters afstand en reistijd dienen alleen de absolute waarden opgenomen te worden in de tabellen.

#### 6.1.2 Netwerk

De plots met filelocaties per dagdeel dienen te worden vergeleken met de filebeelden van het betreffende jaar van de ochtend- en avondspits die beschikbaar zijn bij RWS. Toetsing op het onderliggend wegennet is niet mogelijk omdat daar veelal de files ontstaan op kruispunten en het VENOM net als het NRM geen kruispuntmodellering kent.

Voor de beoordeling van de kwaliteit van de basismatrices is de T-toets een bekend hulpmiddel (zie hoofdstuk 6). De betrouwbaarheden van de gebruikte telcijfers zijn hierbij van groot belang. Immers, hoe betrouwbaarder een telling, hoe kleiner de toegestane marge in de kalibratie en dus hoe groter de kans op een goede fit tussen model- en telwaarde. Dit betekent dat we aan de T-waarden op tellingen met een lagere betrouwbaarheid ook lagere eisen kunnen stellen dan aan tellingen met een hogere betrouwbaarheid.

<sup>24</sup> Bij het gebruik van OViN is het van belang om de betrouwbaarheid en marges vast te stellen.

Voor het wegverkeer maken we onderscheid naar drie wegtypen: rijks, provinciale en gemeentelijke wegen. Voor het openbaar vervoer maken we onderscheid naar de trein (zowel in/uit per station als reizigers per traject) en bus-tram-metro (reizigers voor geselecteerde trajecten).

### 6.1.3 Selected links

De selected links worden vergeleken met beschikbare (kenteken) onderzoeken. Omdat dergelijke onderzoeken meestal hooguit een paar werkdagen betreffen, kan alleen een kwalitatieve vergelijking kan worden uitgevoerd. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van een aggregatie naar de VENOM-basisregio's. De tien zwaarste geaggregeerde relaties uit de onderzoeken moeten overeenkomen met de selected links van het model. Opvallende verschillen dienen verklaard te worden.

### 6.1.4 Reistijden

De reistijden van de vijftien geselecteerde relaties worden per dagdeel vergeleken met de resultaten van de routeplanners voor het betreffende jaar. Dit geldt zowel voor de auto als het openbaar vervoer.

### 6.1.5 Screenlines

Alleen voor de screenlines Noordzeekanaal / Het IJ (1+2) en Gooimeer (3) kan een kwantitatieve vergelijking worden gemaakt met de telcijfers. Van de overige screenlines zijn niet van alle wegvakken telgegevens beschikbaar waardoor geen volledige vergelijking kan worden opgesteld.

### 6.1.6 Toetscriteria

Belangrijk is om vast te stellen op welk moment het model wel of niet voldoet. In deze paragraaf is samengevat beschreven hoe het basisjaar wordt beoordeeld. De volgende criteria zijn geformuleerd:

#### Netwerk:

- **Plot met filelocaties:** minstens 80% van de filelocaties op het Rijks- en provinciale wegennet moeten zichtbaar zijn. Hierbij is ook de fileomvang van belang. Daarnaast moeten alle filelocaties uit het NRM West zichtbaar zijn in het VENOM.
- **T-Toets weg:** bij de beoordeling wordt onderscheid gemaakt naar betrouwbaarheden van de telpunten in het studiegebied voor personenauto en vracht per dagdeel. Voor de hoogste betrouwbaarheidsklasse (10/9/8) geldt  $90\% < 3.5$  en  $95\% < 4.5$  voor de spitsen en 1 punt lager voor de rest dag. Voor de middelste betrouwbaarheidsklasse (7/6/5) 80% en 85% en tot slot voor de laagste betrouwbaarheidsklasse (4/3/2) 70% en 75%.
- **T-toets openbaar vervoer:** voor alle modaliteiten geldt  $90\% < 3.5$  en  $95\% < 4.5$  in de spitsen en  $90\% < 4.5$  en  $95\% < 5.5$  voor de rest dag.

#### Matrix:

- **Verplaatsingen (totaal):** het totaal aantal verplaatsingen per dagdeel van en/of naar het studiegebied mag voor autobestuurders en openbaar vervoer reizigers niet meer dan 25% afwijken van het gestapelde OViN etmaalgemiddelde op jaarbasis. Daarnaast mag het aandeel van beide spitsen t.o.v. het etmaal mag niet meer dan 2%-punten afwijken van het gestapelde OViN etmaalgemiddelde.
- **Verplaatsingen (per persoon):** het gemiddeld aantal verplaatsingen per persoon per etmaal voor autobestuurders en openbaar vervoer van de 12 basisregio's in het studiegebied mag maximaal 25% afwijken van het gestapelde OViN etmaalgemiddelde.

- **Verhouding auto/ov:** voor de 12 basisregio's in het studiegebied mag de verhouding van alle vertrekken en aankomsten maximaal 5%-punten afwijken van het MON/OViN voor drie tot vijf gestapelde jaren. Daarnaast geldt voor alle relaties met minimaal 0,1% van het totaal aantal verplaatsingen dat 80% van de relaties maximaal 10%-punten mag afwijken en 95% maximaal 15%-punten.
- **Verplaatsingsafstanden:** voor de vijf gedefinieerde afstandsklassen geldt dat voor autobestuurders en openbaar vervoer een afwijking van maximaal 5%-punten is toegestaan ten opzichte van de verdeling in het gestapelde OViN etmaalgemiddelde.
- **Symmetrie:** het aantal verplaatsingen per etmaal voor autobestuurders en openbaar vervoer tussen de basisregio's in het studiegebied moet symmetrisch zijn: voor alle relaties met minimaal 0,1% van het totaal aantal verplaatsingen geldt dat 80% van de relaties binnen een 45/55 verdeling moet vallen en 95% binnen 40/60.

#### Reistijden:

- **Auto per dagdeel:** 80% van de berekende reistijden moet vallen binnen een bandbreedte van 25% van de gemeten reistijden.
- **Openbaar vervoer per dagdeel:** 80% van de berekende OV-reistijden moeten vallen binnen een bandbreedte van 25% van de werkelijke OV9292 reistijden.

#### Overig:

- **Selected Link:** de tien zwaarste geaggregeerde relaties uit de enquêtes moeten overeenkomen met de VENOM-modelwaarden.
- **Screenlines:** voor de screenlines Noordzeekanaal - Het IJ en Gooimeer (wegverkeer) is de grens gesteld op maximaal 5% afwijking op etmaalniveau (doorsnede).

Alle criteria krijgen afhankelijk van de score een kleur: **groen (voldoet)**, **oranje (voldoet bijna)** en **rood (voldoet niet)**. Totaal zijn dit circa 100 criteria en stellen we dat **minimaal 85% moet voldoen** en **maximaal 5% niet voldoet**.

## 6.2 TOEKOMSTJAAR

In deze paragraaf wordt beschreven hoe de prognoseresultaten worden beoordeeld. In tegenstelling tot de toetscriteria voor het basisjaar, kunnen de toetscriteria voor het toekomstjaar niet gebaseerd worden op onafhankelijke empirische bronnen zoals resultaten van tellingen en enquêtes. Door het ontbreken van concrete beoordelingscriteria zal de prognoserun vooral beoordeeld worden op logica, vergelijking met trends en/of telcijfers van de afgelopen jaren en de resultaten van het NRM West. De beoordeling zal voornamelijk bestaan uit een onderbouwing van en/of verklaring voor de kwantitatieve verschillen tussen basis- en toekomstjaar waaronder in elk geval de extremen.

We maken hierbij onderscheid gemaakt naar vier analyses:

- Watervalanalyse (vier stappen van basis- naar toekomstjaar);
- Analyse op matrixniveau (vervoer);
- Analyse op netwerkniveau (verkeer);
- Effect nieuwe infrastructuur en/of lijnenvoering.

### 6.2.1 Watervalanalyse

De watervalanalyse biedt de mogelijkheid om de effecten van de verschillende invoervariabelen van basis- naar toekomstjaar stapsgewijs in beeld te brengen. Daarnaast helpt deze analyse ook bij het verklaren van de verschillen tussen de verschillende scenario's en varianten voor de toekomst. Deze analyse vormt derhalve een handig en belangrijk hulpmiddel bij de beoordeling van de plausibiliteit van de resultaten van de modelruns.

Het uitgangspunt voor de watervalanalyses zijn de zogenaamde SES-tabellen<sup>25</sup> uit het Groeimodel (GM) voor het aantal reizen per vervoerwijze. Dit zijn synthetische resultaten en kunnen dus afwijken van de uiteindelijke resultaten vanwege de groeifactorprocedure voor de uiteindelijke prognosematrices, waarbij de groeifactoren uit de synthetische matrices worden vermenigvuldigd met de gekalibreerde basismatrices.

Vanaf het basisjaar worden stapsgewijs elementen van het betreffende toekomstjaar en scenario toegevoegd en voor elke stap wordt een nieuwe GM-run uitgevoerd. Elke volgende stap bevat dus ook de aanpassingen uit de voorgaande stap. De volgende stappen worden normaliter voor de VENOM-watervalanalyse uitgevoerd:

1. het vervangen van de sociaaleconomische gegevens (de zonale data);
2. het vervangen van alle WEG-gerelateerde invoer, te weten autonetwerken, vrachtmatrixes, auto- en rijbewijsbezit, grensoverschrijdend verkeer en beleidsinstellingen (brandstof- en autokosten, met uitzondering van de parkeerkosten die in de zonale data zijn opgenomen);
3. het vervangen van alle OV-gerelateerde invoer, dus level-of-service OV (op basis van OV-netwerken en dienstregelingen) en tarieven;
4. deze stap is de volledige prognoserun. Ten opzichte van de voorgaande drie stappen is hierbij ook de luchthavendata vervangen.

Bij eventuele bijzonderheden of t.b.v. projecten kan besloten worden om een of meerdere stappen nader uit te splitsen. Bijvoorbeeld de zonale data opdelen naar productie (inwoners) en attractie (arbeids- en opleidingsplaatsen) of de OV gerelateerde invoer opsplitsen naar trein en bus-tram-metro.

Het is van belang om bij het draaien van de GM-runs niet de reguliere indeling naar provincies te hanteren zoals gebruikelijk voor LMS en NRM maar de VENOM-basisregio indeling mee te geven zodat de watervalanalyse kan worden uitgesplitst naar dezelfde regio's als de geaggregeerde matrices.

---

<sup>25</sup> SES staat voor Sample Enumeration System. In het programma SES van het GroeiModel wordt voornamelijk de vervoerswijze en bestemmingskeuze bepaald, maar ook de reisfrequenties en dagdeelkeuze. In de SES-tabellen zijn onder andere de reizen per etmaal per vervoerwijze opgenomen.



### 6.2.2 Vervoer

Deze categorie bevat alle resultaten op matrixniveau zoals het aantal verplaatsingen, de gemiddelde verplaatsingsafstanden, het aantal verplaatsingskilometers, de gemiddelde reistijden, de distributie, de symmetrie en de modal split. Opzet is om de prognosematrices op basisregio niveau zowel absoluut als relatief te vergelijken met de basismatrices per dagdeel en vervoerwijze. Daarnaast worden de resultaten vergeleken met de modelresultaten van het NRM West op hetzelfde schaalniveau. De ontwikkelingen van basis- naar toekomstjaar moeten plausibel zijn gegeven de gehanteerde uitgangspunten (netwerken, zonale data en overig). De meest extreme groei (en krimp) situaties worden in de bijsluiters vermeld en bij voorkeur verklaard aan de hand van de gehanteerde uitgangspunten.

### 6.2.3 Verkeer

Tot deze categorie behoren de toedelingsresultaten (zowel weg als openbaar vervoer), de filelocaties, voertuigkilometers, voertuigverliesuren en de reistijden. Wederom dienen de ontwikkelingen plausibel te zijn en de extremen verklaard te worden. Daarnaast worden de resultaten vergeleken met de modelresultaten van het NRM West op hetzelfde schaalniveau. Speciale aandacht vergen de wegvakken die in het basisjaar een relatief slechte fit met de telcijfers (= hoge T-waarde) hebben.

### 6.2.4 Nieuwe infrastructuur en/of lijnvoering

Het toedelen van de basismatrices voor WEG en OV aan de toekomstnetwerken WEG en OV is zeer nuttig voor het verkrijgen van extra inzicht in het effect van nieuwe infrastructuur voor WEG en OV en/of nieuwe lijnvoeringen voor het OV. Zo kan bijvoorbeeld het routekeuze effect van de NoordZuidLijn min of meer geïsoleerd worden van het generatie effect als gevolg van gewijzigde bestemmings- en/of vervoerwijzekeuze.



## BIJLAGE A: OVERZICHT CONTROLES MODEL INVOER

Onderdeel	Aspect	Paragraaf
<b>Netwerk WEG</b>	Zones	1.3.1 & 1.3.2
	Voedingslinks	1.3.3
	Wegvakken	1.3.4
	Capaciteiten	1.3.4
	Snelheden	1.3.4
	Rijstroken en richtingen	1.3.4
	Langzaam verkeer (lopen/fietsen)	1.3.4
	(Spits)afsluitingen	1.3.4
	Wisselstroken	1.3.4
	Toedeling	1.3.7
<b>Telcijfers WEG</b>	Totalen	1.4.2
	Ontwikkeling	1.4.2
	Balans	1.4.2
	Vrachtaandeel	1.4.2
	Periodeaandeel	1.4.2
<b>Netwerk OV</b>	Busbanen/sluizen/bruggen	2.3.1
	Rail infra trein/metro	2.3.1
	Haltes en stations	2.3.2
	Lijnen	2.3.3
	Tariefsystemen en toeslagen	2.3.4
	Parameters en instellingen	2.3.5
	Toedeling	2.3.6
<b>Telcijfers OV</b>	Totalen	2.4.2
	Ontwikkeling	2.4.2
	Balans	2.4.2
	Periodeaandeel	2.4.2
<b>Zonale data</b>	Totalen	3.2
	Verhoudingen	3.2
	Tegenstrijdigheden	3.2
	Verdeelsleutels	3.3
<b>Overig</b>	Luchtreizigers	4.1
	Beleidsuitgangspunten	4.2

## BIJLAGE B: OVERZICHT CONTROLES MODEL UITVOER

Onderdeel	Aspect	Paragraaf
<b>Kalibratieproces</b>	Matrices	5.1.1
	Netwerk	5.1.2
<b>Basisjaar</b>	Matrices	6.1.1
	Netwerk	6.1.2
	Selected Links	6.1.3
	Reistijden	6.1.4
	Screenlines	6.1.5
<b>Toekomstjaar</b>	Watervalanalyse	6.2.1
	Vervoer	6.2.2
	Verkeer	6.2.3
	Nieuwe infrastructuur/lijnvoering	6.2.4