Τειρεσίας

**Tiresias** Tiresias is een figuur uit de Griekse mythologie. Tiresias is tevens de naam van de methodiek die DZH ondersteunt bij het maken van strategische keuzes en visies op de hoofdinfrastructuur in Zuid-Holland. De mythologische Tiresias was een blinde ziener en had veel klanten. Tenslotte wil iedereen wel eens weten wat de toekomst zal brengen. Als eerlijk man gaf hij ook altijd eerlijk antwoord op vragen, ook als dat antwoord niet welkom was. Hij kan, hoewel blind, in de toekomst kijken en schroomt niet om die toekomst te vertellen, hoe vervelend die soms ook is. Ofwel: hij kent de toekomstige verkeersstromen, weet ook wat voor effecten die hebben, en vertelt die boodschap aan de machtigen van de aarde, welkom of niet.

# Tiresias, onderbouwing van strategische keuzes

## Een instrument voor regionaal vervoersbeleid

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

# Tiresias, onderbouwing van strategische keuzes

Een instrument voor regionaal vervoersbeleid

Afdeling VIB, Strategie
Oktober 2003

# Tiresias, onderbouwing van strategische keuzes
## Een instrument voor regionaal vervoersbeleid


1. Inleiding 1
   - 1.1. Achtergrond en doelstelling 1
   - 1.2. Opdrachtverlening en uitvoering 2
   - 1.3. Overzicht en inhoud van de rapportage 3

2. Hoofdlijnen van aanpak 5
   - 2.1. Kenmerken van de visie-ontwikkeling 5
   - 2.2. Kenmerken van het analyseproces 7
   - 2.3. Overzicht van Tiresias 11

3. Afbakening en schematisering van het verkeers- en vervoerssysteem 15
   - 3.1. Gebiedsschematisering 15
   - 3.2. Kenmerken van de vervoersvraag 21
   - 3.3. Kenmerken van het vervoersaanbod 22

4. Beschrijving van de verkeersstromen: het verkeersmodel iMove 29
   - 4.1. Overzicht modelconcept 29
   - 4.2. Bepaling van de vervoersvraag per HB-gebied: productie en attractie 30
     - 4.2.1. Personenvervoer
     - 4.2.2. Goederenvervoer
   - 4.3. Bepaling van de vervoersstromen tussen HB-gebieden: de HB-matrix 32
     - 4.3.1. Personenvervoer
     - 4.3.2. Goederenvervoer
   - 4.4. Generatie en keuze van combinaties van routes en vervoerswijzen 33
   - 4.5. Bepaling van verkeersstromen en effecten op reistijden 36

5. Effecten van verkeersstromen: de Effectbepalings Module 41
   - 5.1. Beschrijving van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem 41
     - 5.1.1. Beleidsthema's in relatie tot doelen
     - 5.1.2. Functioneringsaspecten binnen beleidsthema's
     - 5.1.3. Basisprincipes voor de kwantificering van functioneringsaspecten
   - 5.2. De Effectbepalings Module: een overzicht 45
   - 5.3. Repromodule Verkeersveiligheid 53
   - 5.4. Repromodule Geluid 58
   - 5.5. Repromodule Luchtkwaliteit 63

6. Presentatie en beoordeling van effecten 67
   - 6.1. Algemene principes 67
   - 6.2. Structuur voor presentatie en beoordeling 70
   - 6.3. Functioneringsaspecten en presentatievormen in Effectbepalings Module 74
   - 6.4. Functioneringsaspecten en presentatievormen in Afwegingspreadsheet 78
   - 6.5. Beschrijving van Afwegings Spreadsheet 81
   - 6.6. Aanvullende hulpmiddelen voor presentatie en beoordeling 85
     - 6.6.1. Evaluatie van knelpunten: de Knelpuntevaluatie Spreadsheet
     - 6.6.2. Genereren van kaartjes voor het hoofdwegennet: de Kaart Motor

7. Operationalisering van Tiresias 89
7.1. Overzicht en status 89
7.2. Invoer- en uitvoerstructuur van Tiresias 91
7.2.1 Inleiding
7.2.2 Directe invoer per modelcomponent
7.2.3 Gegevensuitwisseling tussen modelcomponenten
7.2.4 Finale uitvoer per modelcomponent
7.3. Verzameling en bewerking van basisgegevens 106
7.4. Calibratie 113

8. Gebruik van Tiresias 132
8.1. Inleiding 132
8.2. Specificatie van visie-alternatieven 135
8.3. Analyse van visie-alternatieven 140
8.3.1. Analyseproces op hoofdlijnen
8.3.2. Het verkeersmodel iMove/Netter
8.3.3. Effectbepalings Module en Afwegings Spreadsheet
8.3.4. De Knelpuntevaluatie Spreadsheet
8.3.5. De Kaart Motor

Bijlagen:
A. Gedetailleerde beschrijving van de Effectbepalings Module
B. Details van de invoer en uitvoerstructuur van Tiresias
C. Beknopte gebruikershandleiding

**Overzicht van figuren en tabellen**

**Figuren**

Figuur 2.1 Te beschouwen componenten en relaties in visie-ontwikkeling
Figuur 2.2 Stappen in het analyseproces
Figuur 2.3 Effectbepaling van scenario's en maatregelen
Figuur 2.4 Overzicht van de modelcomponenten van Tiresias
Figuur 3.1 Locatie van interne HB-gebieden
Figuur 3.2 Locatie van interne en externe HB-gebieden personenvervoer
Figuur 3.3 Overzicht van de typen vervoersrelaties
Figuur 3.4 Overzicht schematisering hoofdwegennet (HWN) in Tiresias
Figuur 3.5 Overzicht schematisering hoofdrailnet (HRN) in Tiresias
Figuur 3.6 Overzicht schematisering overig railnet (ORN) in Tiresias
Figuur 3.7 Overzicht schematisering hoofdvaarwegennet (HVN) in Tiresias
Figuur 4.1 Snelheden als functie van I/C-verhouding (capaciteitssnelheid 100 km/uur)
Figuur 4.1 Snelheden als functie van I/C-verhouding (capaciteitssnelheid 80 km/uur)
Figuur 5.1 Principe mogelijk gebruik functioneringsscores
Figuur 5.2 Relatie tussen I/C-verhouding en risicocijfer op basis van tabel 5.3
Figuur 6.1 Vergelijking van toekomstsituaties met analysereferentie
Figuur 6.2 Vergelijking van toekomstsituaties met doelreferentie
Figuur 7.1 Vergelijking berekende en gemeten producties en attracties per HB-gebied
Figuur 7.2 Relatieve aantrekkelijkheid als functie van afstand per motief
Figuur 7.3 Gemeten en berekende verplaatsingen vanuit de Hoeksche Waard (1998)
Figuur 7.4 Gemeten en berekende voertuig km personenauto's op het HWN (1998)
Figuur 7.5 Gemeten en berekende voertuig km vrachtauto's op het HWN (1998)
Figuur 7.6 Waargenomen en berekende voertuigverliesuren personenauto's op het HWN (waarnemingen 2001 versus berekeningen Tiresias 1998)

Figuur 7.7 Waargenomen en berekende trajectsnelheden op het HWN in de ochtendspits (waarnemingen 2001 versus berekeningen Tiresias 1998)
Figuur 7.8 Waargenomen en berekende trajectsnelheden op het HWN in de avondspits (waarnemingen 2001 versus berekeningen Tiresias 1998)
Figuur 7.9 Waargenomen en berekende geluidgehinderde woningen door verkeer op het HWN (modelberekeningen VIM 2000 versus Tiresias 1998)
Figuur 7.10 Waargenomen en berekende woningen met onvoldoende luchtkwaltiteit (modelberekeningen TNO 2010 versus Tiresias 2010)

**Tabellen**

Tabel 3.1 Overzicht van interne en externe HB-gebieden
Tabel 3.2 Overzicht vervoersrelaties naar type
Tabel 3.3 Beschouwde vervoerswijzen per verkeersdrager en netwerk
Tabel 4.1 Verklarende variabelen per motief en vermenigvuldigingsfactoren
Tabel 4.2 Toedelingsfactoren personenvervoer aan tijdvensters
Tabel 4.3 Toedelingsfactoren goederenvervoer aan tijdvensters
Tabel 5.1 Overzicht van functioneringsaspecten binnen beleidsthema’s
Tabel 5.2 Specificatie van functioneringsaspecten berekend in de Effectbepalings Module
Tabel 5.3 Eerste invulling van toename risicocijfer bij toename I/C-verhouding voor verschillende I/C-klassen
Tabel 5.4 Vuistregels met betrekking tot invloed snelheid, hoogteligging en type asfalt op geluidsniveaus
Tabel 5.5 Invloed van geluidsschermen en geluidswallen van diverse hoogtes (in termen van reductie dB(A)) bij verschillende afstanden tot de wegas (op basis van Regio)
Tabel 5.6 Resultaten van standaardberekeningen met model Regio
Tabel 5.7 Algemene verdelingsfunctie effectiviteit geluidswerende voorzieningen
Tabel 6.1 Overzicht van functioneringsaspecten en presentatievormen
Tabel 6.2 Overzicht van opties voor kaartpresentatie in de Effectbepalings Module
Tabel 6.3 Overzicht van scorecards in de resultaatwerkbladen van de Afwegings Spreadsheet
Tabel 6.4 Overzicht van de functioneringsaspecten waarvoor jaarcijfers worden vastgesteld (inclusief gehanteerde fracties voor de zaterdag en de zondag)
Tabel 6.5 Overzicht van knelpunttrajecten
Tabel 7.1 Overzicht invoer- en uitvoerstructuur Tiresias
Tabel 7.2 Overzicht van de functioneringsaspecten waarvoor jaarcijfers worden vastgesteld en gehanteerde fracties voor de zaterdag en de zondag
Tabel 7.3 Correctiefactoren productieberekening personenvervoer per reismotief
Tabel 7.4 Berekende en gemeten producties en attracties per werkdag per HB-gebied
Tabel 7.5 Specificatie van aantrekkelijkheidsfuncties per motief
Tabel 7.6 Gemeten en berekende voertuig km personenauto's op het HWN (1998)
Tabel 7.7 Gemeten en berekend personenvervoer per spoor (NS-tellingen 2001 versus berekeningen Tiresias voor 1998)
Tabel 7.8 Berekend personenvervoer per metro
Tabel 7.9 Overzicht van gehanteerde voertuigbelading goederenvervoer
Tabel 7.10 Gemeten en berekende voertuig km vrachtauto's op het HWN (1998)
Tabel 7.11 Effecten op persoon km auto en trein door verandering in reistijd en kosten
Tabel 8.1 Overzicht van gebruikers "knoppen" in Tiresias
Tabel 8.2 Voorbeeld eindresultaat Knelpuntevaluatie Spreadsheet

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond en doelstelling

In de afgelopen jaren is door Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland (DZH) gewerkt aan de ontwikkeling en operationalisering van een methodiek voor de uitvoering van strategische analyses voor de verkeersnetwerken die door DZH worden beheerd, te weten het hoofdwegennet (HWN) en het hoofdvaarwegennet (HVN) in Zuid-Holland.

Directe aanleiding daarvoor was de noodzaak om vanuit de visie van DZH tot een uitwerking te komen van de beleidsvoornemens zoals vastgesteld in het Nationale Verkeers- en Vervoersplan (NVVP) in Provinciale en Regionale Verkeers- en Vervoers Plannen (PVVP, RVVP). Binnen DZH heeft dit initiatief vorm gekregen in het project "Visie-ontwikkeling Hoofdinfrastructuur".

Het doel van het project "Visie-ontwikkeling Hoofdinfrastructuur" is het op een systematische en methodische wijze tot stand brengen van een *visie* van DZH op de ontwikkeling en het beheer van de hoofdinfrastructuur in Zuid-Holland. Een *visie* is daarbij gedefinieerd als een samenhangend stelsel van keuzes betreffende de structuur, de omvang, de capaciteit en het gebruik van de relevante verkeersnetwerken (HWN, hoofdrailnet en HVN) binnen een maatgevende toekomstsituatie (2020), en bezien vanuit expliciete integrale doelstellingen van het verkeers- en vervoersbeleid.

Bij de visie-ontwikkeling moeten o.a. de volgende zaken worden beschouwd:
- Gevolgen van voorziene ruimtelijke ontwikkelingen en uitbreidingen voor het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem in Zuid-Holland (in het bijzonder HWN en HVN).
- De ruimtelijke uitbreidingen die 'passen' bij het bestaande aanbod aan infrastructuur (en de voorkeuren van DZH daarbij).
- Effecten van veranderingen in vervoersstromen op grotere ruimtelijke schaalniveaus en de problemen die daarbij in het verkeers- en vervoerssysteem van Zuid-Holland zullen ontstaan.
- Potenties, samenhang en eventuele tegenstrijdigheid van de verschillende oplossingen die in het NVVP worden aangereikt.
- De wijze waarop de relatie tussen de visie-ontwikkeling voor de Zuid-Hollandse hoofdinfrastructuur en de beoordeling van PVVP's en RVVP's kan worden gelegd.

Het wordt door DZH van groot belang geacht dat de analyses, afwegingen en keuzen die de basis vormen van de visie-ontwikkeling expliciet gemaakt kunnen worden voor alle deelnemers aan het proces en dat de verkregen resultaten ook aan de buitenwereld kunnen worden uitgelegd. Daartoe moeten de keuzen die tot een visie leiden interactief kunnen worden beoordeeld door het zichtbaar maken en vergelijken van de consequenties van keuzen aan de hand van relevant geachte beoordelingsaspecten (indicatoren). Dit betekent, dat de ‘visie(s)’ tot stand moet(en) komen in een systematisch analyseproces, dat wordt ondersteund door een flexibele, interactief toepasbare en geïnstrumenteerde analysemethodiek.

Deze vraagstelling leidt tot een aantal belangrijke eisen aan de te ontwikkelen analysemethodiek, zoals:
- toepasbaar op grotere ruimtelijke schaalniveaus (beheergebied DZH);
- volledige beschrijving van het verkeers- en vervoerssysteem (personen- en goederenvervoer; alle verkeersdragers en vervoerswijzen);
- gericht op de bepaling van effecten van een breed scala van relevante toekomstige ontwikkelingen en mogelijke maatregelen;

- presenteren van effecten in termen van beleidsrelevante indicatoren (t.b.v. beleidsmatige beoordeling en afweging);
- gericht op strategische en interactieve analyses: snel, flexibel, interactief, transparant.

Een belangrijke constatering aan het begin van dit proces was dat er *geen operationele methodieken* voor handen waren waarmee aan deze eisen kon worden voldaan. Hierbij geldt dat er in feite sprake is van een 'gat' tussen de meer abstracte, strategische en kwalitatieve beschouwingen zoals die aan nationale en regionale beleidsplannen ten grondslag liggen en het niveau waarop de inhoudelijke (kwantitatieve) verkeerskundige analyses thans plaatsvinden (gedetailleerd, complex, arbeidsintensief en moeilijk toegankelijk). Dit heeft geleid tot de wens om te komen tot een operationeel analyse-instrumentarium waarmee in de bovenstaande behoeften kan worden voorzien.

## 1.2 Opdrachtverlening en uitvoering

In juli 2001 is door DZH opdracht verleend aan een consortium van consultants om ondersteuning te verlenen bij de methodische en instrumentele ontwikkeling van het gewenste analyse-instrumentarium. Destijds bestond dit consortium uit BB&C, DEMIS en Resource Analysis, waarbij BB&C optrad als penvoerder en contracthoudende partij. Als gevolg van de overname van Resource Analysis door Arcadis per januari 2002 bestaat het huidige consortium uit BB&C, DEMIS, Vital Link Beleidsanalyse en de Adviesgroep Beleidsanalyse van Arcadis. De laatste twee partijen zijn daarbij in de plaats getreden van Resource Analysis. De continuïteit is daarbij gewaarborgd omdat de taken nog door dezelfde personen worden vervuld.

De inbreng van het consortium bouwt voort op eerdere methodische en instrumentele ontwikkelingen die in het verleden (o.a. in opdracht van DZH) hebben plaatsgevonden. Daarbij is ook gebruik gemaakt van specifieke software-producten die met name bij DEMIS, op grond van jarenlange ervaringen en ontwikkelingen, al beschikbaar waren.

De ondersteuning door het consortium heeft plaatsgevonden in een aantal opeenvolgende projectfasen in de periode juli 2001 t/m september 2003. De werkzaamheden van het consortium zijn uitgevoerd in nauwe samenwerking met medewerkers van Directie Zuid-Holland. Daartoe is een groep gevormd waaraan door de volgende personen is deelgenomen:

| | |
|---|---|
| Directie Zuid-Holland: - | |
| Kees Louisse | Projectleider; afdeling VIB |
| Igor Heller | afdeling VIB |
| Roger Salden | afdeling VIB |
| Sasa Jankovic | afdeling VIB |
| Aad Vieveen | afdeling VIV |
| Aad de Jong | afdeling VIB |
| Arie Versluis | afdeling VIM |
| | |
| Consortium | |
| Gerrit Baarse | BB&C |
| Poul Grashoff | Demis |
| Michiel Benjamins | Demis |
| André van Velzen | Resource Analysis / Vital Link Beleidsanalyse |
| Diederik Waardenburg | Resource Analysis / Arcadis Adviesgroep Beleidsanalyse |

Naast dit Analyseteam zijn binnen DZH ook diverse andere groepen actief geweest bij de uitvoering van het project visie-ontwikkeling.

De werkzaamheden van het Analyseteam hebben uiteindelijk geleid tot de realisatie van een operationeel analyse-instrumentarium bestaande uit een aantal samenhangende 'modellen' en softwarefaciliteiten die tezamen worden aangeduid met de naam "Tiresias". Tiresias is een figuur uit de Griekse mythologie. Een blinde ziener, die door de goden werd gestraft met blindheid, maar aan wie ook door de goden de gave van de voorspelling werd geschonken. De parallel tussen Tiresias en het gelijknamige analyse-instrumentarium is dat beide in de toekomst kijken en daar eerlijke uitspraken over doen, los van de vraag of die uitspraken de betrokkenen en belanghebbenden welgevallig zijn.

De visie-ontwikkeling hoofdinfrastructuur op grond van het analyse-instrumentarium Tiresias kan door verschillende groepen worden gebruikt. Zowel op ambtelijk als op bestuurlijk niveau kan door het gebruik van Tiresias inzicht worden geboden in de mogelijke gevolgen van ontwikkelingen en maatregelen die het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem in Zuid-Holland beïnvloeden. Op ambtelijk niveau zijn dat binnen RWS:

- de samenstellers van het Regionaal Beheerplan Droog;
- de vertegenwoordigers van RWS bij regionale overheden in Zuid-Holland;
- de mensen die in opdracht van de Bestuurskern bepaalde projecten uitvoeren.

Voor deze groepen is Tiresias een hulpmiddel om effecten van beoogde ontwikkelingen en maatregelen in beeld te krijgen, vergelijkingen tussen verschillende invullingen te kunnen maken en op basis daarvan de beslissers binnen RWS, V&W en regionale overheden te kunnen adviseren over de consequenties van bepaalde keuzen.

Op bestuurlijk niveau gaat het zowel om de interne beslissers binnen DZH (HID en hoofdafdelingshoofden) als om de beslissers binnen V&W en bij de regionale overheden. Tiresias maakt de effecten van verschillende ontwikkelingen en maatregelen onderling vergelijkbaar. Dat biedt de mogelijkheid om de voors en tegens van verschillende oplossingen eenduidig naast elkaar te zetten en op basis daarvan een heldere keuze te maken, welke dat ook is.”

## 1.3 Overzicht en inhoud van de rapportage

De voorliggende rapportage beschrijft de inhoudelijke basis van Tiresias zoals het door het consortium in samenwerking met DZH is ontwikkeld en de realisatie en het gebruik ervan.

In hoofdstuk 2 van de rapportage wordt ingegaan op de hoofdlijnen en uitgangspunten betreffende de ontwikkeling van Tiresias, leidend tot een overzicht van de modelcomponenten die in Tiresias zijn onderscheiden.

Hoofdstuk 3 beschrijft de afbakening en schematisering van het verkeers- en vervoerssysteem dat de basis vormt voor de ontwikkeling van het analyse-instrumentarium. In de volgende hoofdstukken vindt een inhoudelijke en functionele beschrijving plaats van de verschillende onderdelen van Tiresias, te weten de beschrijving van de verkeersstromen (het verkeersmodel iMove) in hoofdstuk 4; de effecten van de verkeersstromen (de Effectbepalings Module) in hoofdstuk 5; en de presentatie en beoordeling van effecten in relatie tot de verschillende analytische

hulpmiddelen die daarvoor zijn ontwikkeld (de Afwegings Spreadsheet, de Knelpuntevaluatie Spreadsheet en de Kaart Motor) in hoofdstuk 6.

De feitelijke operationalisering van Tiresias is aan de orde in hoofdstuk 7, waarbij o.a. wordt ingegaan op de softwarematige realisatie, de invoer- en uitvoerstructuur, de verzameling en bewerking van invoergegevens en de calibratie van Tiresias. De gebruiksmogelijkheden en het gebruik van Tiresias worden beschreven in hoofdstuk 8.

Details van de inhoudelijke modelformuleringen; de invoer- en uitvoerstructuur en het specifieke modelgebruik komen aan de orde in de bijlagen A, B en C bij dit rapport.

# 2 Hoofdlijnen van aanpak

## 2.1 Kenmerken van de visie-ontwikkeling

De visie-ontwikkeling van DZH heeft betrekking op het functioneren van de hoofdinfrastructuur binnen het beheergebied van DZH, te weten het hoofdwegennet (HWN) en het hoofdvaarwegennet (HVN), binnen de context van het functioneren van het verkeers en vervoerssysteem in het beheergebied als geheel. Naast HWN en HVN gaat het hierbij om het openbaar vervoer (OV) met inbegrip van trein, tram, metro en bus en het onderliggend wegennet (OWN) met inbegrip van alle relevante modaliteiten. Daarbij worden zowel het personen- als het goederenvervoer beschouwd.

Bij de visie-ontwikkeling zijn de volgende elementen van belang:
- Ontwikkelingen met betrekking tot ruimtegebruik, maatschappij (mobiliteit), infrastructuur en technologie die bepalend zijn voor de vraag naar vervoer en het toekomstig functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem (tot uitdrukking te brengen in verschillende gebiedsscenario's).
- Beleidsdoelen ten aanzien van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem voortvloeiend uit nationale kaders en beleidsplannen (NVVP), en toegespitst op het beheergebied van DZH.
- Knelpunten: het optreden van discrepanties tussen de gestelde beleidsdoelen en het feitelijk functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem.
- Oplossingen: ingrepen in de hoofdinfrastructuur gericht op het verbeteren van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem ten einde de gestelde beleidsdoelen te bereiken dan wel de (verwachte) knelpunten te vermijden of te verminderen).

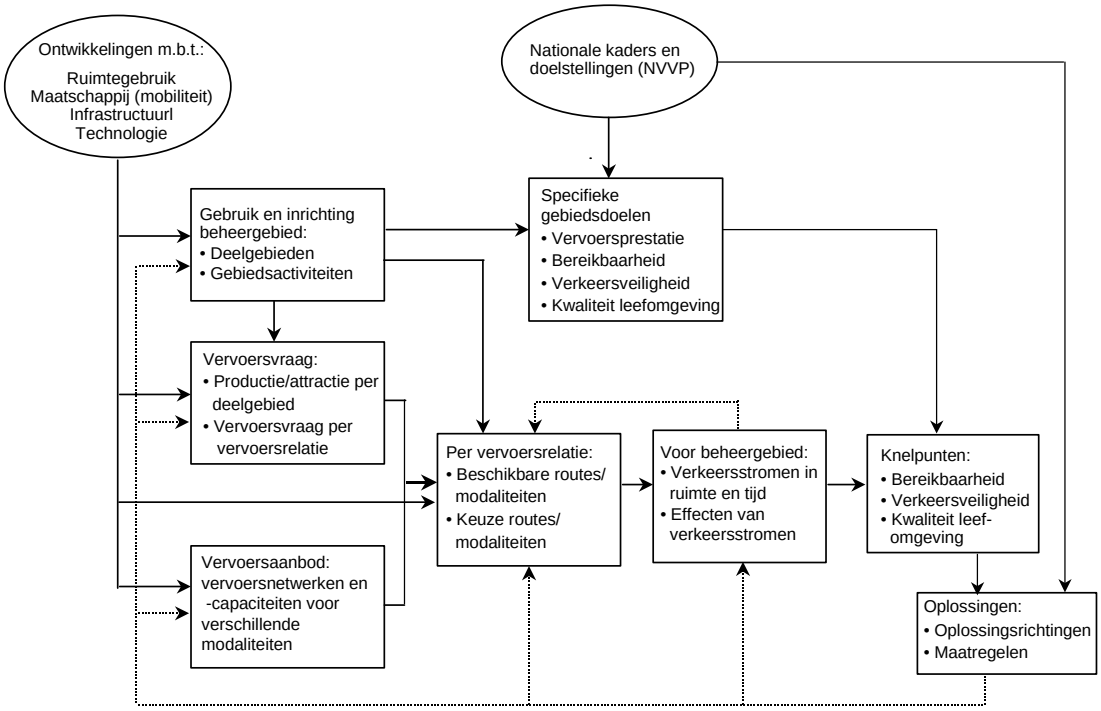
Op grond van een samenhangende beschouwing van de bovengenoemde elementen is de visie-ontwikkeling gericht op het identificeren van veelbelovende oplossingsrichtingen en meer concrete maatregelen daarbinnen, als basis voor het aangeven van voorkeuren en het stellen van prioriteiten. Gezien het schaalniveau waarop de genoemde elementen worden beschouwd (het functioneren van de hoofdinfrastructuur binnen het gehele beheergebied van DZH) gaat het hier om de identificatie en prioritering van oplossingen op een *strategisch/tactisch* niveau. Dit vormt dan de basis voor meer gedetailleerde analyses die moeten leiden tot de identificatie van specifieke maatregelen.

Essentieel voor de visie-ontwikkeling is dat concreet inzicht wordt verkregen in het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem in relatie tot gestelde beleidsdoelen, ruimtelijke en maatschappelijke ontwikkelingen en mogelijke oplossingen ter vermindering van verwachte knelpunten. Hiertoe is een kwantitatieve analyse van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem noodzakelijk. Figuur 2.1 geeft een overzicht van de belangrijkste componenten en relaties die in de kwantitatieve analyses t.b.v. de visie-ontwikkeling moeten worden beschouwd. Deze figuur wordt hieronder nader toegelicht.

Het systeem wordt in belangrijke mate gedreven door de actuele situatie en de ontwikkelingen m.b.t. het ruimtegebruik, de maatschappelijke kenmerken bepalend voor de vraag naar vervoer, infrastructuur en technologie. Alternatieve toekomstige ontwikkelingen kunnen hierbij tot uitdrukking worden gebracht in verschillende gebiedsscenario's. Deze kenmerken en ontwikkelingen zijn bepalend voor:
- het gebruik en de inrichting van het beheergebied, welke tot uitdrukking worden gebracht in de specificatie van deelgebieden en (deel)gebiedsactiviteiten;

- de vervoersvraag in termen van productie/attractie per deelgebied en vervoersvraag per vervoersrelatie;
- het vervoersaanbod in termen van vervoersnetwerken en de beschikbare capaciteiten voor verschillende modaliteiten.

De beleidsdoelen zoals die tot uitdrukking komen in nationale kaders en beleidsdoelstellingen vormen een andere belangrijke externe factor. De confrontatie van de nationale kaders en beleidsdoelstellingen met gebruik en inrichting van het beheergebied maakt het mogelijk om specifieke gebiedsdoelen in termen van vervoersprestatie, bereikbaarheid, verkeersveiligheid en kwaliteit leefomgeving (de hoofdthema's van het verkeers- en vervoersbeleid) vast te stellen.




*Figuur 2.1 Te beschouwen componenten en relaties in visie-ontwikkeling*

De confrontatie van de vervoersvraag en het vervoersaanbod leidt tot een overzicht van de beschikbare routes en modaliteiten waarmee aan de vervoersvraag per relatie kan worden voldaan. Op grond hiervan worden door de gebruikers van het verkeers- en vervoerssysteem keuzen gemaakt voor het feitelijke gebruik van routes/modaliteiten. Deze leiden vervolgens tot een resulterend beeld van verkeersstromen op netwerken in ruimte en tijd en daarmee gepaard gaande effecten in termen van bereikbaarheid, verkeersveiligheid en kwaliteit leefomgeving. Met name de effecten op bereikbaarheid (congestie en reistijdverliezen) kunnen daarbij voor de gebruikers aanleiding vormen tot het herzien van keuzen betreffende het gebruik van routes en modaliteiten.

Op grond van de vergelijking van de gestelde doelen en de optredende effecten kan vervolgens worden vastgesteld of, en in welke mate, sprake is van knelpunten. De aard en omvang van de optredende knelpunten vormen de basis voor het identificeren van mogelijke oplossingen. Binnen de mogelijke oplossingsrichtingen, die mede door nationale kaders en doelstellingen worden bepaald, kunnen vervolgens verschillende typen maatregelen worden geïdentificeerd. Deze maatregelen kunnen op verschillende wijzen aangrijpen op het beschouwde systeem, bijvoorbeeld:

- op de activiteiten in het beschouwde gebied (aard, omvang en locatie);
- op de factoren die bepalend zijn voor de vraag naar vervoer;
- op het aanbod van infrastructuur en vervoersvoorzieningen;
- op de route- en modaliteitskeuzen die door gebruikers worden gemaakt;
- op de mate waarin de omgeving door de effecten van de verkeersstromen wordt beïnvloed.

## 2.2 Kenmerken van het analyseproces

Zoals aangegeven in par.1.1 stellen de aard en doelstelling van de visie-ontwikkeling belangrijke eisen aan het karakter van het analyseproces. Sleutelwoorden hierbij zijn o.a.: systematisch, flexibel, interactief, transparant en herhaalbaar. Om aan deze eisen tegemoet te komen is het analyseproces dat aan de visie-ontwikkeling ten grondslag ligt gebaseerd op een beleidsanalytische aanpak.

De beleidsanalytische aanpak kan in algemene zin worden omschreven als een systematisch proces voor het identificeren, analyseren en evalueren van oplossingen voor een beleidsprobleem. Bezien vanuit de **inhoud** gaat het primair om de afweging van alternatieve oplossingen binnen een beoordelingsstructuur van criteria en indicatoren, waarin de relevante maatschappelijke doelstellingen tot uitdrukking zijn gebracht. Onzekerheden en ontwikkelingen buiten de directe invloedssfeer van het betreffende beleidsterrein worden tot uitdrukking gebracht in scenario's, leidend tot verschillende contexten waarbinnen de beoordeling en afweging van alternatieve oplossingen moet worden beschouwd.

Bezien vanuit het **proces** dient de beleidsanalyse te worden ingebed in het maatschappelijke krachtenveld. Gegeven de aard van de in het geding zijnde keuzeproblemen is er daarbij doorgaans sprake van verschillende, en soms tegenstrijdige, visies en belangen. Essentieel in de beleidsanalytische aanpak is dat alle relevante partijen bij het beleidsanalytische proces worden betrokken en dat verschillende inzichten en belangen expliciet aan de orde worden gesteld.

De potentie van de beleidsanalytische aanpak kan worden samengevat in een drietal trefwoorden. *Structureren*, gericht op het ordenen van de systeemkenmerken van het beleidsprobleem, de informatiebasis en de procesgang. *Expliciteren*, gericht op het transparant maken van definities, uitgangspunten, aannamen en invoergegevens. *Objectiveren*, gericht op het scheiden van inhoud en waardeoordelen, en het faciliteren van de gemeenschappelijke communicatie en beeldvorming.

Een overzicht van de stappen in het inhoudelijke analyseproces is gegeven in figuur 2.2. Bij de uitvoering van deze stappen spelen de volgende kernbegrippen een rol.

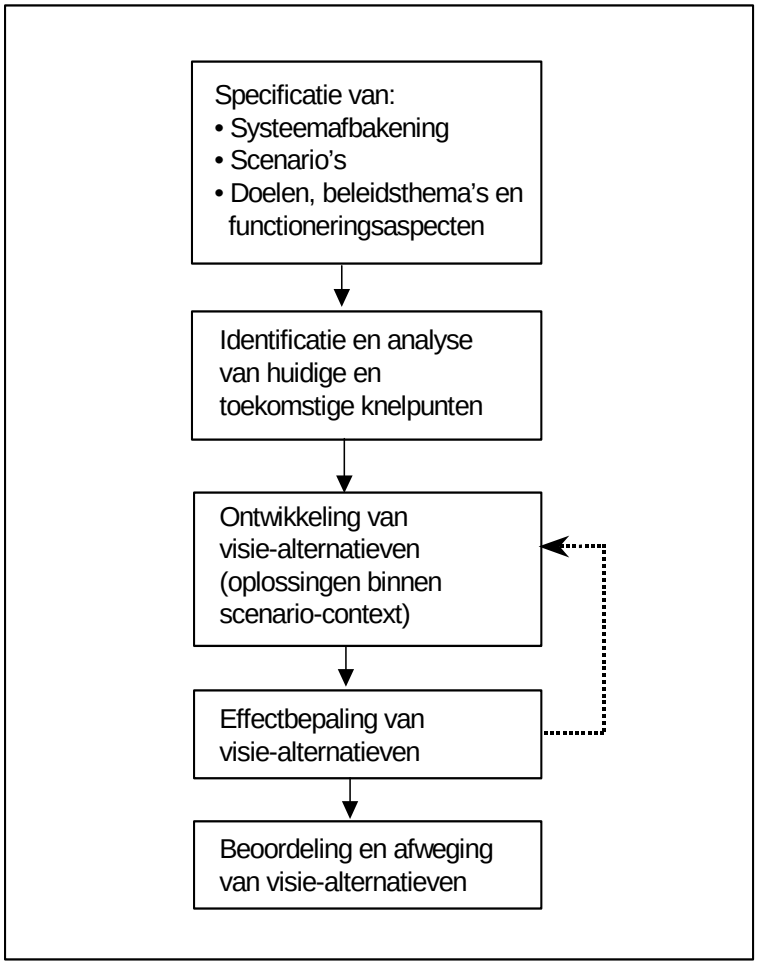
De *systeemafbakening* heeft betrekking op de vaststelling van het fysische en maatschappelijke systeem dat het onderwerp vormt van de analyse, in dit geval het beheergebied van DZH en het bijbehorende verkeers- en vervoerssysteem. Het gaat hierbij o.a. om de ruimtelijke (geografische) afbakening; de afbakening in de tijd; de inhoudelijke afbakening (te beschouwen activiteiten, effecten en functionele verbanden); en de procesmatige afbakening (actoren en belangen).

Het *verkeers- en vervoerssysteem* is gedefinieerd als het geheel van de infrastructurele netwerken, de vervoermiddelen en de hulpmiddelen en beheersregels betreffende de verkeersafwikkeling op de netwerken in het beheergebied van DZH. Tot de expliciet beschouwde infrastructurele netwerken behoren: het hoofdwegennet en de belangrijkste verbindingen op het onderliggend wegennet; het hoofdrailnet in beheer bij

de NS; het onderliggend net van vrijliggende railinfrastructuur op regionaal niveau (tram/metro); en het hoofdvaarwegennet.

*Scenario's* geven een expliciete beschrijving van relevante toekomstige ontwikkelingen in een bepaald toekomstjaar. Het gaat hierbij om de ontwikkelingen die van invloed zijn op het gebruik en de inrichting van het beheergebied en het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem, en die vallen buiten de directe invloedssfeer van de beheerder(s) van de infrastructurele netwerken.

De wensen ten aanzien van het functioneren van het beschouwde systeem worden vastgelegd in (beleids)*doelen, die* gekoppeld zijn aan *beleidsthema's*. Binnen de beleidsthema's vindt een verdere concretisering van doelen en wensen plaats in de vorm van operationele (kwantificeerbare) *functioneringsaspecten* die de basis vormen voor de effectbepaling.




*Figuur 2.2 Stappen in het analyseproces*

Een *knelpunt* is gedefinieerd als een situatie waarbij niet wordt voldaan aan een of meer van de eisen en wensen die ten aanzien van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem zijn gesteld (op grond van de gespecificeerde doelen, beleidsthema's en functioneringsaspecten).

Een *visie-alternatief* is gedefinieerd als een concretisering van het toekomstige ruimtegebruik in combinatie met een specificatie van de inrichting en het gebruik van het verkeers- en vervoerssysteem in Zuid-Holland. Een visie-alternatief komt in zijn

algemeenheid tot stand op grond van de selectie van een scenario in combinatie met de specificatie van een *oplossing* in termen van een maatregelpakket. Hierbij wordt gedoeld op een samenhangend stelsel van maatregelen die door de gebiedbeheerder(s) kunnen worden getroffen om de gesignaleerde of verwachte knelpunten op te heffen, te verminderen of te voorkomen.

De kern van de inhoudelijke analyse is dat wordt gestreefd naar het expliciet leggen van de relaties (in kwantitatieve termen) tussen visie-alternatieven (scenario's en oplossingen) enerzijds, en de effecten ervan (uitgedrukt in de functioneringsaspecten) anderzijds. Oplossingen kunnen binnen een gegeven scenariocontext met elkaar worden vergeleken. De bevindingen opgedaan bij de effectbepaling van oplossingen kunnen daarbij aanleiding geven tot de wens of noodzaak om te komen tot de vaststelling van andere oplossingen, hetgeen leidt tot een iteratief proces. Een dergelijk analyseproces moet kunnen worden uitgevoerd vanuit de verschillende invalshoeken zoals die in de direct betrokken partijen zijn vertegenwoordigd. Dit onderstreept de eisen die ten aanzien van de flexibiliteit, herhaalbaarheid en transparantie van het analyseproces worden gesteld.

Visie-alternatieven kunnen in het algemeen betrekking hebben op verschillende scenariospecificaties, verschillende oplossingen binnen een bepaalde scenario context, of verschillende combinaties van scenario's en oplossingen. Bij de uitwerking van de effectbepaling moet daarom onderscheid worden gemaakt naar een aantal verschillende *analysesituaties*, te weten: (1) de huidige situatie (of basissituatie); (2) toekomstige situaties zoals die in verschillende scenario's tot uitdrukking worden gebracht; en (3) toekomstige situaties op basis van een gekozen scenario en een gespecificeerde oplossing. Aldus worden drie typen effectbepalingen onderscheiden:

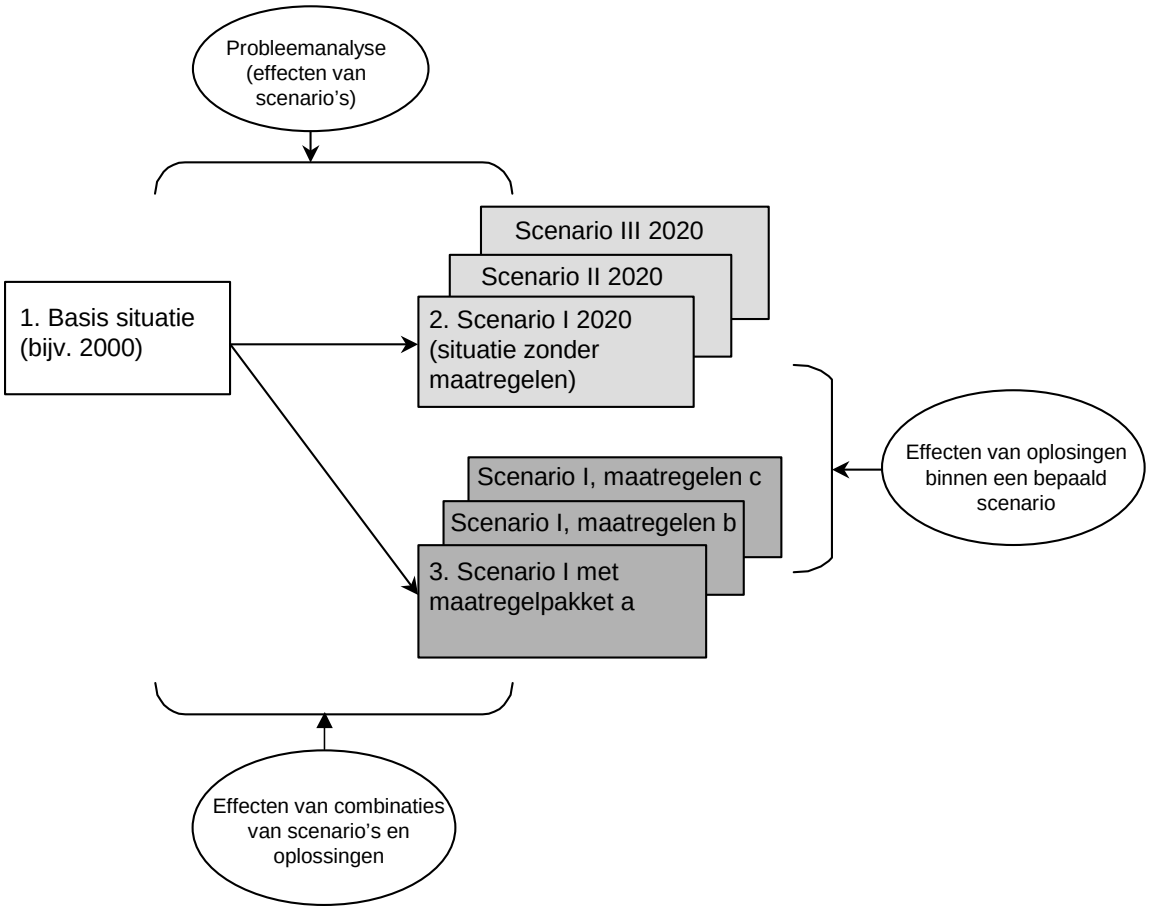
1) effectbepaling in basissituatie.
2) effectbepaling in scenariosituatie.
3) effectbepaling in maatregelsituatie (bij gegeven scenario).

De effectbepaling van het type 1) heeft betrekking op het vaststellen van de relevante effecten voor de basissituatie (het basis- of referentiejaar). De effectbepalingen van het type 2) geven de effecten weer van de autonome ontwikkelingen (op grond van verschillende scenario's) in de periode tussen het basisjaar en een gekozen toekomstjaar. De effectbepalingen van het type 3) geven de effecten weer van een pakket maatregelen, met inbegrip van een bepaalde scenariokeuze, zoals die in het toekomstjaar worden gerealiseerd.

Het onderscheid naar deze typen effectbepalingen biedt de mogelijkheid om de volgende vergelijkingen te maken:

- de effecten van een of meer scenario's t.o.v. de basissituatie, als basis voor een probleemanalyse;
- de effecten van verschillende oplossingen binnen een bepaald scenario;
- de effecten van combinaties van scenario's en oplossingen t.o.v. de basissituatie;

Hiermee wordt een kader geschapen waarmee alle relevante vergelijkingen voor de beoordeling van visie-alternatieven wordt mogelijk gemaakt. Dit principe wordt nader geïllustreerd in figuur 2.3.




*Figuur 2.3 Effectbepaling van scenario's en maatregelen*

Het proces zoals geschetst in het bovenstaande is niet alleen bepalend voor de wijze van uitvoering van de analyse maar vooral ook voor de eisen die aan de opzet, de functionaliteit en de gebruiksmogelijkheden van het analyse-instrumentarium moeten worden gesteld. Dit komt nadrukkelijk tot uiting in de verdere uitwerking en implementatie van het inhoudelijke concept dat ten grondslag ligt aan de ontwikkeling van Tiresias.

## 2.3 Overzicht van Tiresias

De ontwikkeling van Tiresias is gericht op het tot stand brengen van een operationeel analyse-instrumentarium voor de ondersteuning van de visie-ontwikkeling op grond van de in het voorgaande geschetste hoofdlijnen van aanpak. Dit heeft gestalte gekregen in een samenhangend geheel van modelcomponenten waarmee de verschillende analysestappen die aan de visie-ontwikkeling ten grondslag liggen kunnen worden gefaciliteerd. Een overzicht van deze modelcomponenten is gegeven in figuur 2.4.

De primaire functie van het analyse-instrumentarium is de effectbepaling en vergelijking van visie-alternatieven welke zijn gedefinieerd in de zin van scenario's en oplossingen. De te beschouwen effecten en de beoordeling daarvan worden in belangrijke mate bepaald door nationale, en daaruit afgeleide regionale doelstellingen. Belangrijke inputs van het modelsysteem worden gevormd door de afbakening van het te beschouwen verkeers- en vervoerssysteem (V&V-systeem) in de zin van gebiedskenmerken, transportnetwerken en vervoerswijzen.

Bij de opzet van Tiresias wordt onderscheid gemaakt naar de volgende hoofdstappen:
1. Bepaling van de verkeersstromen.
2. Bepaling van de effecten van verkeersstromen.
3. Vergelijking en beoordeling van effecten.

Binnen elk van die stappen wordt een aantal modelcomponenten onderscheiden als volgt:
1. Bepaling van de verkeersstromen:
    - Het verkeersmodel iMove.
    - Het netwerkschematisatie en -visualisatie programma Netter.
2. Bepaling van de effecten van verkeersstromen:
    - De Effectbepalings Module.
3. Vergelijking en beoordeling van effecten:
    - De Afwegings Spreadsheet.
    - De Knelpuntevaluatie Spreadsheet
    - De Kaart Motor

Met het verkeersmodel **iMove** worden verkeersstromen (personen en goederen) gegenereerd op multi-modale netwerken voor het gehele beheergebied van DZH. Het gaat hier in eerste instantie om het hoofdwegennet (HWN), het hoofdrailnet (HRN) en het hoofdvaarwegennet (HVN). Het accent ligt daarbij op het hoofdwegennet. De essentie van het verkeersmodel iMove ligt in de bepaling van:
- Vervoersvraag en vervoersstromen voor de vervoersrelaties de van belang zijn voor het beheergebied van DZH.
- Generatie en keuze van routes en vervoerswijzen volgens welke de vervoersstromen (kunnen) worden afgewikkeld.
- Bepaling van de omvang van de verkeersstromen op de verschillende netwerken.

Het programma **Netter** is gebaseerd op een applicatie van een door Demis ontwikkeld standaardprogramma voor het creëren van netwerken en gebiedsschematiseringen. Dit programma biedt een zeer groot aantal mogelijkheden voor de specificatie en weergave van de te hanteren gebieds- en netwerkschematiseringen. Het programma Netter wordt gebruikt in nauwe samenhang met het verkeersmodel iMove. De belangrijkste functies zijn:
- Specificatie en visualisatie van transportnetwerken t.b.v. de uit te voeren berekeningen.

- (Grafische) presentatie van rekenresultaten en andere beschikbare informatie op netwerken en gebieden.

De effecten van de verkeersstromen zoals bepaald in het verkeersmodel iMove worden bepaald in de **Effectbepalings Module.** In deze module vinden de bewerkingen en berekeningen plaats die zijn gericht op de bepaling en presentatie van de relevante, aan de verkeersstromen op de netwerken gekoppelde effecten. De belangrijkste functies zijn:

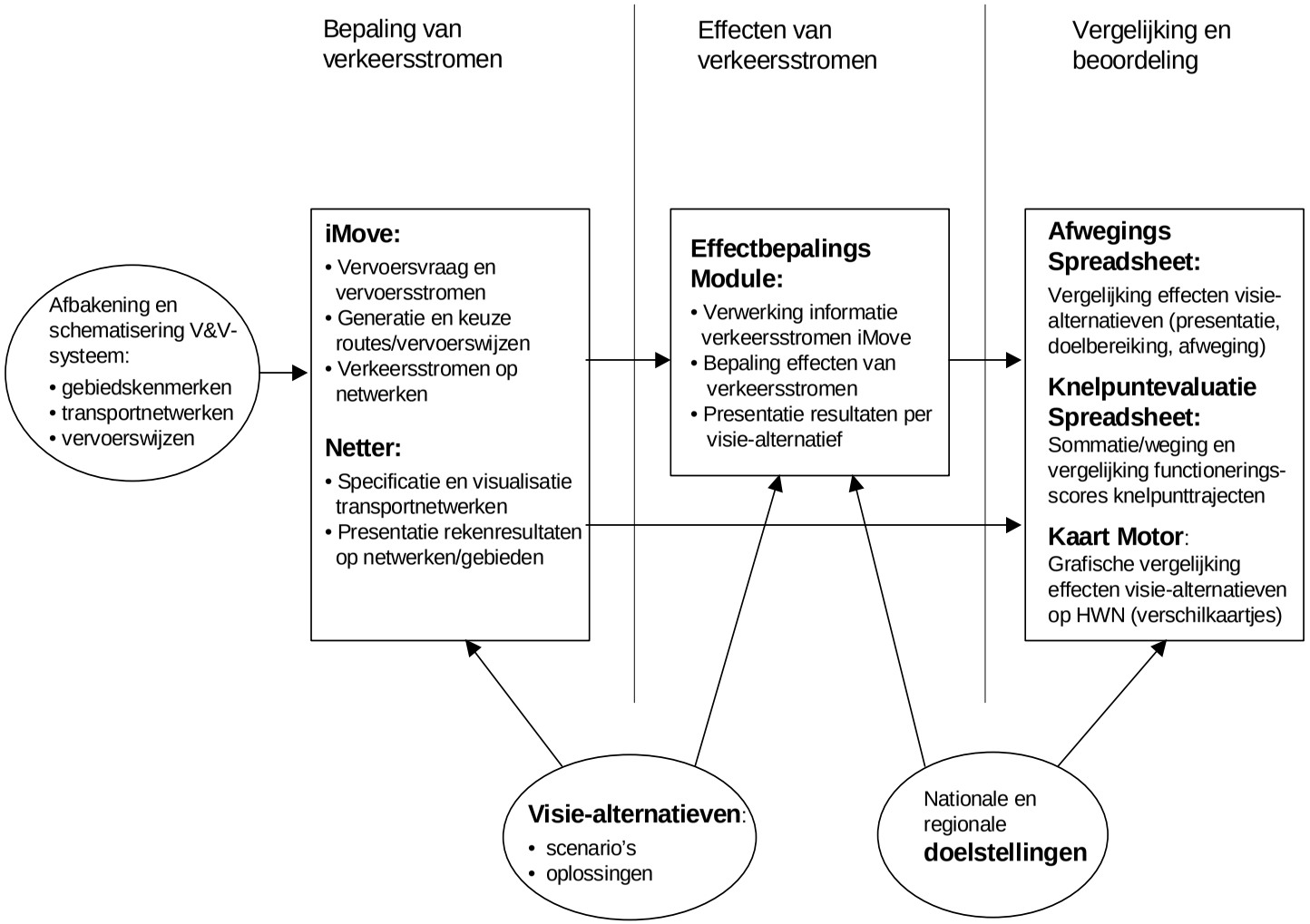
- Verwerking van de informatie over verkeersstromen uit iMove voor een visie-alternatief.
- Bepaling van de effecten van de verkeersstromen voor een visie-alternatief.
- Presentatie van resultaten per visie-alternatief.

In de **Afwegings Spreadsheet** kunnen de resultaten van maximaal vijf verschillende visie-alternatieven (ook wel aangeduid met 'cases' of rekengevallen) tegelijkertijd, in verschillende vormen en op verschillende detailniveaus worden gepresenteerd. De te presenteren informatie komt tot stand op grond van een verdere verwerking van de resultaten van de Effectbepalings Module, en is dus gebaseerd op de afzonderlijke resultaten van maximaal vijf rekengevallen. De voor de presentatie gehanteerde basisvorm is de scorecard, gericht op de vergelijking, beoordeling en afweging van visie-alternatieven.

De **Knelpuntevaluatie Spreadsheet** is ontwikkeld om te komen tot een evaluatie van knelpunten voor nader te definiëren trajecten op het hoofdwegennet. Dit hulpmiddel is voortgekomen vanuit een specifieke behoefte aan ondersteuning van de visie-ontwikkeling zoals die tijdens de ontwikkeling van Tiresias naar voren kwam. Daartoe wordt uitgegaan van een onderscheid binnen het hoofdwegennet naar verschillende knelpunttrajecten waarvoor steeds een aantal specifieke effecten wordt zichtbaar gemaakt. De spreadsheet voorziet in de mogelijkheid om tot een sommatie en weging van deze effecten te komen zodat een vergelijkende beoordeling van visie-alternatieven op basis van de effecten op de knelpunttrajecten wordt mogelijk gemaakt. Evenals met de Afwegings Spreadsheet kunnen daarbij maximaal 5 cases tegelijkertijd met elkaar worden vergeleken.

De **Kaart Motor** vormt een ander specifiek hulpmiddel ter ondersteuning van de visie-ontwikkeling. In aanvulling op de mogelijkheden voor grafische presentatie van effecten zoals die door Netter en de Effectbepalings Module worden geboden bestaat de behoefte om ook de verschillen in de resultaten van twee rekengevallen in kaartvorm te presenteren. Hiertoe is een afzonderlijk hulpmiddel ontwikkeld waarmee de voor het hoofdwegennet beschikbare berekeningsresultaten, afzonderlijk of als het verschil van twee rekengevallen, op het hoofdwegennet kan worden afgebeeld.

De volgende hoofdstukken geven een gedetailleerde beschrijving van de uitwerking van de verschillende analysestappen en modelcomponenten van Tiresias. In eerste instantie wordt daarbij ingegaan op de afbakening en schematisering van het in Tiresias beschouwde verkeers- en vervoerssysteem.




*Figuur 2.4 Overzicht van de modelcomponenten van Tiresias*

# 3 Afbakening en schematisering van het verkeers- en vervoerssysteem

## 3.1 Gebiedsschematisering

Bij de gebiedsschematisering wordt onderscheid gemaakt naar de volgende componenten:

- Beheergebied en buitengebied
- Deelgebieden
- Gebiedsactiviteiten
- Vervoersrelaties

**Beheergebied en buitengebied**
Het beheergebied is gedefinieerd als het gebied waarvoor de ontwikkeling van de vervoersvraag en het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem expliciet wordt beschouwd. Het beheergebied komt overeen met het beheergebied van de regionale Directie Zuid-Holland (DZH) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en valt samen met de gebiedsbegrenzing van de provincie Zuid-Holland. Binnen het beheergebied van DZH wordt een onderscheid gemaakt naar deelgebieden. De begrenzing van deze deelgebieden is gebaseerd op een combinatie van bestuurlijke en functionele samenhang. De indeling is zo gemaakt dat de twee kaderwetgebieden Stadsregio Rotterdam en Stadsgewest Haaglanden apart te onderscheiden zijn. Dat geldt ook voor de belangrijkste andere regionale samenwerkingsverbanden.

Het buitengebied is gedefinieerd als het gebied in de omgeving van het beheergebied voor zover dat van belang is voor de bepaling van de verkeers- en vervoersstromen die zich binnen het beheergebied voordoen. Voor het personenvervoer is dat de rest van Nederland voor zover dit zich binnen een straal van 100 km vanaf het midden van Zuid-Holland (postcode 2661) bevindt.Voor het goederenvervoer wordt een veel groter gebied beschouwd gezien het feit dat de invloed van ver van Zuid-Holland gelegen gebieden op de goederenstromen op een aantal belangrijke achterlandverbindingen in het beheergebied van DZH niet onaanzienlijk is. De buitengebieden van het goederenvervoer reiken daarom tot ver buiten Nederland en bovendien wordt er, anders dan bij het personenvervoer, een westelijk buitengebied beschouwd: West (zee) waarbinnen alle van belang zijnde overzeese gebieden zijn vertegenwoordigd.

**Deelgebieden**
Zowel binnen het beheergebied van DZH als in het buitengebied wordt onderscheid gemaakt naar deelgebieden. Deze deelgebieden hebben de functie van herkomst-bestemmingsgebieden (HB-gebieden) en liggen aan de basis van de bepaling van de vervoersvraag (zie hoofdstuk 4). Aan de indeling van het beheergebied en het buitengebied in HB-gebieden liggen de volgende overwegingen ten grondslag:

- Gezien de primaire functie van de HB-gebieden dient voor elk van de HB-gebieden een inventarisatie plaats te vinden van de activiteiten die bepalend zijn voor de vraag naar vervoer. Uitgangspunt is dat binnen het beheergebied een *gebiedsdekkende* indeling in HB-gebieden tot stand wordt gebracht zodat de volledige vraag naar vervoer in het beheergebied expliciet kan worden beschouwd en een volledige inventarisatie van de relevante gebiedsactiviteiten wordt verkregen.
- Gebieden met een hoge dichtheid aan activiteiten die de vervoersvraag bepalen (zoals verstedelijkte gebieden) moeten zoveel mogelijk expliciet worden onderscheiden. Daarbij geldt dat de omvang van deze interne HB-gebieden moet worden beperkt om een voldoende nauwkeurige ruimtelijke weergave van de vervoersstromen te krijgen. De omvang van HB-gebieden met lage dichtheden van relevante activiteiten kan eventueel wat groter zijn.

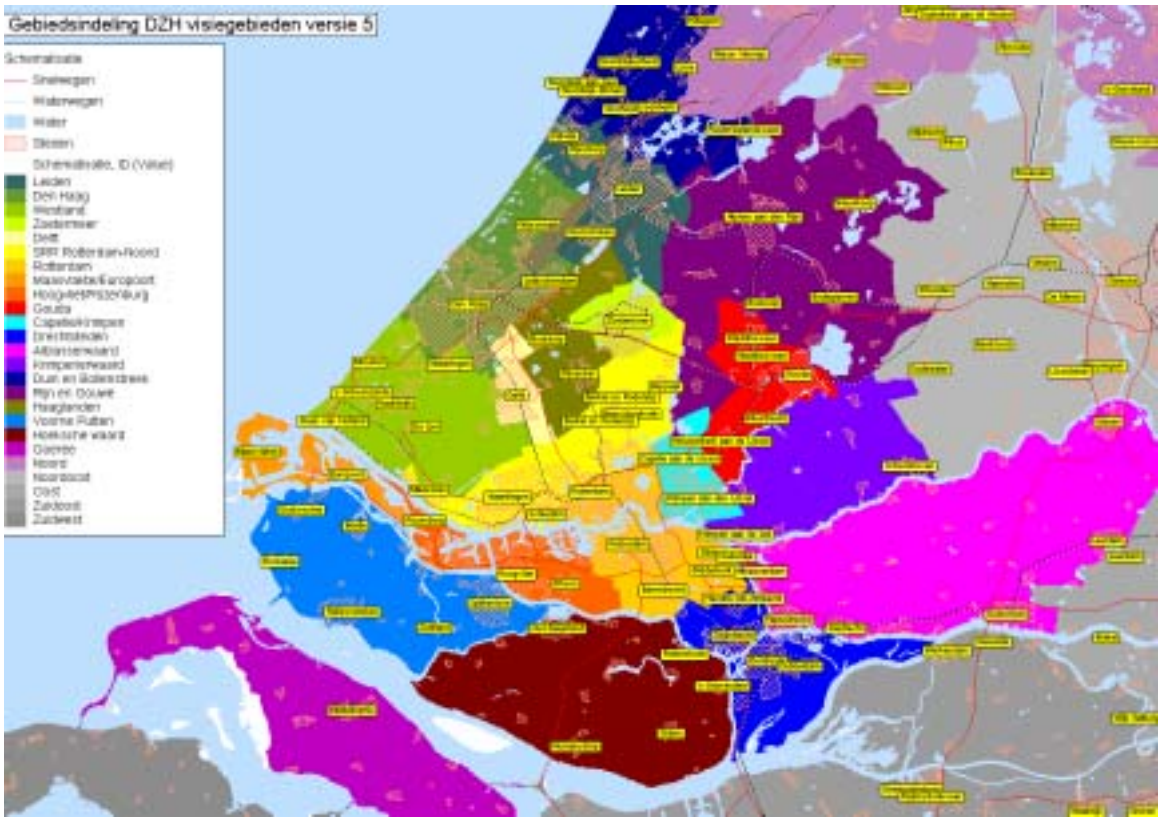
- Naarmate meer en kleinere HB-gebieden worden gedefinieerd ontstaan betere mogelijkheden om te komen tot een goede weergave van de vervoersrelaties en de bijbehorende verkeersstromen en de wijze waarop die op de infrastructuurnetwerken worden afgebeeld. Anderzijds nemen omvang en complexiteit van gegevensbestanden, rekenprocessen aanzienlijk toe met het aantal beschouwde gebieden en de daaruit voortvloeiende vervoersrelaties. De uiteindelijke gebiedsindeling komt tot stand op basis van een compromis tussen de eisen die aan nauwkeurigheid en werkbaarheid worden gesteld.
- Voor de bepaling van de beschrijving van de verkeersstromen in het beheergebied is het detailniveau van de HB-gebieden in het buitengebied veel minder kritisch. Hierbij kan dan ook met een aanmerkelijk grovere schematisering worden volstaan. De te beschouwen externe HB-gebieden komen in principe overeen met de verschillende oriëntaties (in termen van windstreken) van de hoofdstromen tussen het beheergebied van DZH en het buitengebied. Gezien de verschillen tussen de kenmerken van de personen- en goederenstromen is er daarbij een verschil in de omvang van de externe HB-gebieden zoals die voor personen en goederen worden beschouwd. Uitsluitend ten behoeve van de beschrijving van de goederenstromen is een extern HB-gebied "West" toegevoegd (gepositioneerd in de Noordzee) om de herkomst en bestemming van goederen via het Rotterdamse havengebied tot uitdrukking te kunnen brengen.

Bovenstaande overwegingen hebben geleid tot een indeling van het beheergebied in 20 interne HB-gebieden en een indeling van het buitengebied in 6 externe HB-gebieden. Een overzicht van deze gebieden is gegeven in tabel 3.1. De indeling van Zuid-Holland in interne HB-gebieden is in detail afgebeeld in figuur 3.1. Figuur 3.2 geeft een overzicht van de indeling in interne en externe HB-gebieden voor het personenvervoer.

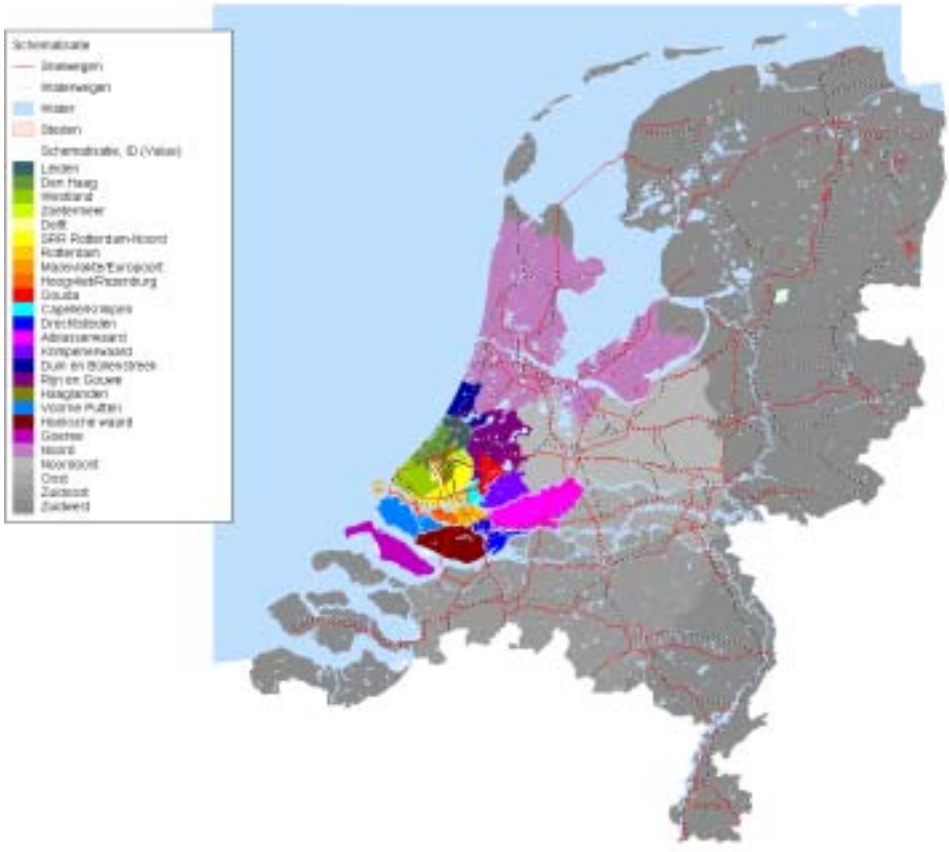
*Tabel 3.1 Overzicht van interne en externe HB-gebieden*

| Interne HB-gebieden | | Externe HB-gebieden | |
|---|---|---|---|
| Code | Beschrijving HB-gebied | Code | Beschrijving HB-gebied |
| 1 | Leiden | 1 | Noord |
| 2 | Den Haag | 2 | Noordoost |
| 3 | Westland | 3 | Oost |
| 4 | Zoetermeer | 4 | Zuidoost |
| 5 | Delft | 5 | Zuidwest |
| 6 | Stadsregio Rotterdam-Noord | 6 | West (zee) |
| 7 | Rotterdam | | |
| 8 | Maasvlakte/Europoort | | |
| 9 | Hoogvliet/Rozenburg | | |
| 10 | Gouda | | |
| 11 | Capelle/Krimpen | | |
| 12 | Drechtsteden | | |
| 13 | Alblasserwaard | | |
| 14 | Krimpenerwaard | | |
| 15 | Duin- en Bollenstreek | | |
| 16 | Rijn en Gouwe | | |
| 17 | Haaglanden | | |
| 18 | Voorne-Putten | | |
| 19 | Hoeksche Waard | | |
| 20 | Goeree | | |

De interne HB-gebieden 2,3,4 en 5 (Den Haag, Westland, Zoetermeer en Delft) vormen samen het Stadsgewest Haaglanden. De interne HB-gebieden 6 t/m 9, 11 en 18 (SRR-Noord, Rotterdam, Maasvlakte/Europoort, Hoogvliet/Rozenburg, Capelle/Krimpen en Voorne-Putten) vormen samen de Stadsregio Rotterdam.




*Figuur 3.1  Locatie van interne HB-gebieden*



*Figuur 3.2  Locatie van interne en externe HB-gebieden personenvervoer*

**Gebiedsactiviteiten**
Met betrekking tot de vraag naar vervoer wordt een aantal specifieke gebiedsactiviteiten onderscheiden Deze gebiedsactiviteiten vormen de verklarende variabelen voor de berekening van de productie en attractie van personenvervoer van de verschillende HB-gebieden (zie hoofdstuk 4). De hiertoe onderscheiden gebiedsactiviteiten zijn:

1. Aantal inwoners
2. Aantal werkenden
3. Aantal arbeidsplaatsen
4. Aantal arbeidsplaatsen Detailhandel
5. Aantal leerlingen Basisonderwijs
6. Aantal leerlingen Voortgezet Onderwijs
7. Aantal leerlingen MBO
8. Aantal leerlingen HBO/WO
9. Oppervlakte waardevol landschap (ha)
10. Aantal woningen
11. Aantal leerlingplaatsen

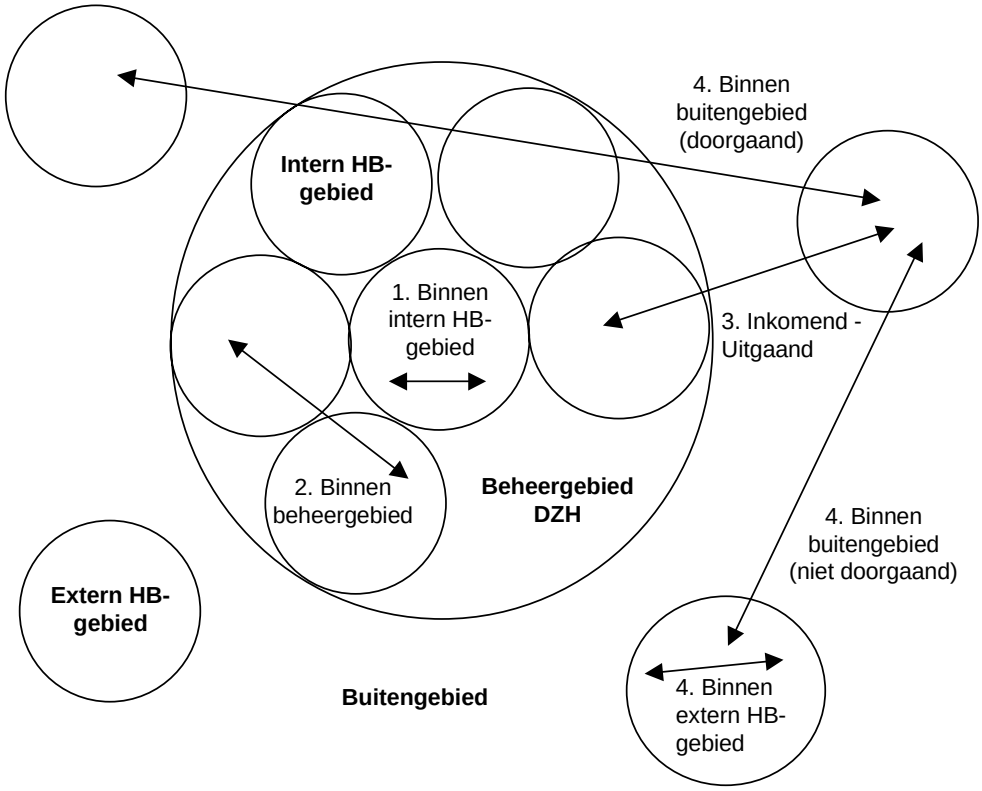
**Vervoersrelaties**
De (potentiële) vervoersrelaties worden gevormd door alle mogelijke combinaties van herkomsten en bestemmingen die vanuit de onderscheiden HB-gebieden kunnen worden gevormd. Afhankelijk van het onderscheid naar interne en externe HB-gebieden is er daarbij sprake van de volgende typen vervoersrelaties:

1. Binnen intern HB-gebied: relaties waarbij zowel de herkomst als bestemming is gelegen in hetzelfde interne HB-gebied (20 vervoersrelaties).
2. Binnen beheergebied: relaties waarvan zowel de herkomst als de bestemming wordt gevormd door een intern HB-gebied, niet zijnde hetzelfde HB-gebied (380 vervoersrelaties).
3. Inkomende/uitgaande relaties: relaties waarvan de herkomst wordt gevormd door een intern HB-gebied en de bestemming door een extern HB-gebied of vice versa (120 vervoersrelaties),
4. Binnen buitengebied: relaties waarvan zowel de herkomst als de bestemming wordt gevormd door een extern HB-gebied (36 vervoersrelaties). Hierbij geldt nog een onderscheid naar relaties tussen verschillende externe HB-gebieden (30 vervoersrelaties) en binnen hetzelfde externe HB-gebied (6 vervoersrelaties).

In principe zijn de laatste relaties (binnen buitengebied) niet interessant, met uitzondering van de relaties tussen externe HB-gebieden waarbij de verkeersafwikkeling zich voor een deel binnen het beheergebied kan afspelen (en dus leidt tot 'doorgaand' verkeer binnen het beheergebied). In de gepresenteerde informatie over de berekende vervoersstromen op vervoersrelatieniveau worden de relaties 'binnen buitengebied' dan ook niet meegenomen. Voor zover deze relaties leiden tot een afwikkeling van verkeer op de expliciet beschouwde transportnetwerken in het beheergebied van DZH (zie par. 3.3) worden deze bijdragen aan de verkeersstromen op de netwerken wel meegenomen.

Bij de vervoersrelaties wordt onderscheid gemaakt naar richtingen. De relatie A-B wordt dus onderscheiden van de relatie B-A.

Figuur 3.3 geeft een schematisch overzicht van de verschillende onderscheiden typen vervoersrelaties. Tabel 3.2 geeft een overzicht van alle feitelijke vervoersrelaties onderscheiden naar typen vervoersrelaties.




*Figuur 3.3 Overzicht van de typen vervoersrelaties*

*Tabel 3.2 Overzicht vervoersrelaties naar type*

| Van HB-gebied | | Naar HB-gebied | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Naam | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| | **Intern** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Leiden | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | Den Haag | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | Westland | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | Zoetermeer | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | Delft | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | Stadsr. Rdam-Noord | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 7 | Rotterdam | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 8 | Maasvlakte/Europoort | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 9 | Spijk./Hoogvl./Rburg | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10 | Gouda | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 11 | Capelle/Krimpen | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 12 | Drechtsteden | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 13 | Alblasserwaard | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 14 | Krimpenerwaard | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 15 | Duin- en Bollenstreek | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 16 | Rijn en Gouwe | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 17 | Haaglanden | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 18 | Voorne-Putten | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 19 | Hoeksche Waard | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 20 | Goeree | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | **Extern** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Noord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 22 | Noordoost | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 23 | Oost | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 24 | Zuidoost | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 25 | Zuidwest | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 26 | West (zee) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

## 3.2 Kenmerken van de vervoersvraag

De indeling in deelgebieden (HB-gebieden) en het onderscheid naar de vervoersrelaties biedt de basis waarmee de ruimtelijke kenmerken van de vervoersvraag tot uitdrukking worden gebracht. Andere belangrijke kenmerken van de vervoersvraag hebben betrekking op het onderscheid naar:

- Productie en attractie
- Personen en goederen
- Reismotieven
- Goederensoorten
- Tijdsaspecten

**Productie en attractie**
Bij de berekening van de vraag naar vervoer wordt onderscheid gemaakt naar de vervoersproductie en -attractie op het niveau van de HB-gebieden. Beide berekeningen worden gebaseerd op de omvang van de verschillende gebiedsactiviteiten die als verklarende variabelen voor de vervoersvraag zijn onderscheiden (zie par. 3.1).

**Personen- en goederenvervoer**
Bij de bepaling van de vervoersvraag en de afwikkeling van de verkeersstromen wordt expliciet onderscheid gemaakt naar het personen- en goederenvervoer. Voor het personenvervoer vindt een expliciete berekening plaats van de productie en attractie per HB-gebied. Voor het goederenvervoer wordt het uitgangspunt voor de berekening gevormd door vooraf bepaalde goederenstromen op het niveau van HB-relaties. Met de beschikbare gegevens over het goederenvervoer is een vergelijkbare benadering als voor het personenvervoer niet mogelijk.

**Reismotieven personen**
Binnen het personenvervoer wordt een onderscheid gemaakt naar verschillende reismotieven. De belangrijkste categorieën hierin zijn:

- woon-werk;
- zakelijk;
- sociaal;
- woon-voorzieningen.

Binnen de categorie woon-voorzieningen wordt vervolgens onderscheid gemaakt naar:

- woon-school;
- woon-winkel;
- woon-recreatie/cultuur;
- woon-overige voorzieningen (zoals medische voorzieningen, overheidsdiensten, etc.).

Dit leidt tot een totaal van zeven verschillende motieven in het personenvervoer.

**Goederensoorten**
Binnen het goederenvervoer wordt op basis van aard en verschijningsvorm een onderscheid gemaakt naar vier verschillende goederensoorten, als volgt:

- droge bulk;
- natte bulk;
- stukgoed;
- containers.

**Tijdsaspecten**
Wat betreft de tijdsbasis voor de bepaling van de vraag naar vervoer en de resulterende omvang van de vervoersstromen wordt uitgegaan van een typische werkdag. Binnen het etmaal is de vervoersvraag echter niet constant. Dit komt bijvoorbeeld duidelijk tot uiting in de congestieproblemen die vooral optreden in de spitsperioden. Daarnaast is er behoefte om uitdrukking te kunnen geven aan problemen die specifiek zijn voor bepaalde perioden zoals het probleem van geluidsoverlast tijdens nachtelijke uren. Dit heeft geleid tot een onderscheid naar een aantal karakteristieke tijdvensters binnen het etmaal als volgt:

- Ochtendspits: 7.00 - 9.00
- Dagperiode: 9.00 - 16.00
- Avondspits: 16.00 - 18.00
- Nachtperiode: 18.00 - 7.00

Op basis van dit onderscheid wordt in de berekeningen een toedeling gemaakt van de vervoersvraag voor een typische werkdag naar de verschillende tijdvensters. Daarbij kunnen zowel de definitie van de tijdvensters (tijdsintervallen) als de verdeling van de vervoersvraag over de tijdvensters worden aangepast om uitdrukking te geven aan bepaalde maatschappelijke ontwikkelingen of aan gedragsveranderingen onder invloed van maatregelen.

Naast de ruimtelijke karakteristieken vormen de bovengenoemde aspecten (personen versus goederen; reismotieven; goederensoorten; en tijdvensters) de belangrijkste **dimensies** op grond waarvan de vervoersvraag per werkdag in detail kan worden beschreven. Dit vormt een noodzakelijke basis voor een gedifferentieerde beschrijving van de verkeersstromen en de specifieke problemen die daarmee samenhangen.

Op grond van aanvullende veronderstellingen over de verhoudingen van de vervoersvraag op weekenddagen versus werkdagen kan uit de vervoersvraag per werkdag ook een beeld van de vervoersvraag en de vervoersstromen op jaarbasis worden gecreëerd. Dit heeft vooral betekenis voor de beoordeling op hoofdlijnen met behulp van macro-statistische gegevens.

Voor de verdere details van de berekeningsprincipes van de vervoersvraag wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van dit rapport.

## 3.3 Kenmerken van het vervoersaanbod

De aanbodkant van het verkeers- en vervoerssysteem wordt gevormd door de verkeersdragers, geconcretiseerd in de beschikbare **infrastructuurnetwerken** en de beschikbare **vervoerswijzen**.

In het licht van de gehanteerde uitgangpunten die aan de visie-ontwikkeling ten grondslag liggen wordt expliciet rekening gehouden met alle belangrijke landgebonden verkeersdragers, te weten wegen, railwegen en vaarwegen. (Infrastructuur) netwerken zijn gedefinieerd als een samenstel van netwerkknopen en verbindingen daartussen zoals die voor de verschillende verkeersdragers worden onderscheiden.
In Tiresias worden verschillende accenten gelegd ten aanzien van de te beschouwen infrastructurele netwerken en vervoerswijzen. Centraal in de benadering staat de beschouwing van het hoofdwegennet (HWN), de daarop afgewikkelde verkeersstromen (personenauto's en vrachtauto's) en de daarmee samenhangende effecten. Het HWN wordt bezien in samenhang met andere verkeersnetwerken als volgt:

- het onderliggend wegennet (OWN)
- het hoofdrailnet (HRN)
- het overige railnet (regionale tram/metro) (ORN)
- het hoofdvaarwegennet (HVN)

Voor alle netwerken vinden expliciete berekeningen van vervoersstromen plaats. Die berekeningen verschillen per type netwerk. De verschillen in de behandeling van de netwerken komen tot uitdrukking in het detailniveau (de compleetheid) waarmee de netwerken in de visie-ontwikkeling worden beschouwd en de mate waarin de berekeningsresultaten expliciet worden gepresenteerd.

Zoals gezegd ligt het accent op de beschouwing van het HWN dat is gedefinieerd als het geheel van alle rijkswegen in het beheergebied van DZH. Om te komen tot een logische weergave van de verkeersstromen op het HWN is het netwerk daarbij aangevuld met een aantal belangrijke provinciale en stedelijke wegen die in feite als onderdeel van het OWN moeten worden aangemerkt. In die zin wordt het HWN ook wel aangeduid als HWN+. Deze aanvulling op het HWN is met name van belang om een zo compleet mogelijk beeld te kunnen geven van de belangrijkste verkeersstromen op het wegennetwerk, en de effecten op bereikbaarheid, verkeersveiligheid en kwaliteit leefomgeving die daarmee samenhangen. De afbeelding van de verkeersstromen vindt daarom plaats op dit ‘aangevulde’ HWN.. De belangrijkste beschouwde vervoerswijzen op het HWN zijn de personenauto en de vrachtauto. Daarnaast wordt ook de bus als mogelijke vervoerswijze op het HWN beschouwd. Bij de huidige toepassing van het instrumentarium zijn de hiervoor benodigde gegevens echter nog niet ingevoerd en worden de vervoersstromen per bus nog niet zichtbaar gemaakt.

Het (overige) onderliggende wegennet (OWN) bevat een weergave van alle relevante wegen op secundair en tertiair niveau die van belang zijn voor een adequate beschrijving van de verkeersstromen op het totale wegennet. Hierin zijn echter niet alle feitelijk bestaande wegen opgenomen. Het OWN heeft uitsluitend een functie als rekennetwerk. Resultaten van berekeningen van verkeersstromen worden niet op netwerkniveau gepresenteerd maar op hogere aggregatieniveaus (sommaties over één of meer HB-gebieden). De resultaten beperken zich bovendien tot informatie over verkeers- en vervoersstromen en de omvang van de verkeers- en vervoersprestatie (voertuig km, persoon km, ton km, persoon- en ton verplaatsingen). In tegenstelling tot het HWN+ worden de effecten van de verkeersstromen op het OWN (in termen van bereikbaarheid, verkeersveiligheid en kwaliteit leefomgeving) niet expliciet berekend. Resultaten over vervoersstromen en vervoersprestatie worden gegenereerd voor de vervoerswijzen personenauto en de vrachtauto. Daarnaast wordt voor het personenvervoer op het OWN de vervoerswijze "voor/natransport" onderscheiden. Deze vervoerswijze representeert alle overige vervoerswijzen die als voor- en natransport op het OWN kunnen voorkomen als onderdeel van vervoersketens waarin ook vervoer per personenauto of trein voorkomt. Het gaat hierbij dan om het langzame verkeer (te voet, per fiets en bromfiets) maar ook om het lokale vervoer per bus of tram. Binnen de vervoerswijze voor/natransport worden deze verschillende vormen dus niet verder onderscheiden.

Het hoofdrailnet (HRN) heeft betrekking op alle belangrijke hoofdverbindingen waarop de Nederlandse Spoorwegen (NS) actief zijn. Het HRN wordt beschouwd in de functie van zowel rekennetwerk als presentatienetwerk. Bij de beschouwde vervoerswijzen wordt onderscheid gemaakt naar de personentrein en de goederentrein. De berekende resultaten hebben betrekking op de omvang van de vervoersprestatie in termen van persoon km, ton km, persoon- en ton verplaatsingen. Deze kunnen dus op netwerkniveau worden gepresenteerd. De effecten van de verkeersstromen op het HRN worden verder niet expliciet beschouwd.

Het overig railnet (ORN) heeft betrekking op de railverbindingen die niet door de NS worden geëxploiteerd. Het gaat hier om een aantal belangrijke tram- en metroverbindingen met een duidelijk regionaal karakter zoals die momenteel voorkomen in stadsgewest Haaglanden en de stadsregio Rotterdam. Voor het ORN vindt een berekening plaats van de omvang van de vervoersprestatie in termen van persoon km en persoon verplaatsingen. Ook de effecten van de verkeersstromen op het ORN worden niet expliciet beschouwd.

Het hoofdvaarwegennet (HVN) bevat een weergave van alle belangrijke waterwegen in het beheergebied van DZH en dient als basis voor zowel de berekening van vervoersstromen als de presentatie van de berekeningsresultaten (ton km en ton verplaatsingen). Op dit moment beperken de berekeningen zich uitsluitend tot het goederenvervoer, maar in principe zou met het vervoer van personen per schip rekening kunnen worden gehouden.

Een overzicht van de beschouwde verkeersdragers en netwerken in relatie tot de voor het personen- en goederenvervoer gehanteerde vervoerswijzen is gegeven in tabel 3.3.

*Tabel 3.3 Beschouwde vervoerswijzen per verkeersdrager en netwerk*

| Verkeersdrager | Netwerk | Functie netwerk | | Vervoerswijze | Aard vervoer | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Berekening | Presentatie | | Personen | Goederen |
| Wegen | HWN(+) | * | * | Personenauto | * | |
| | | | | Bus | (*) | |
| | | | | Vrachtauto | | * |
| | OWN | * | | Personenauto | * | |
| | | | | Vrachtauto | | * |
| | | | | Voor/natransport | * | |
| Railwegen | HRN | * | * | Personentrein | * | |
| | | | | Goederentrein | | * |
| | ORN | * | * | Tram/metro | * | |
| Vaarwegen | HVN | * | * | Schip | (*) | * |

(*) In huidige toepassing van Tiresias nog niet expliciet beschouwd

De figuren 3.4 t/m 3.7 geven een overzicht van de schematiseringen van de verschillende transportnetwerken (resp. het HWN, het HRN, het ORN en het HVN) zoals die in Tiresias voor de modellering van de verkeersstromen zijn gehanteerd

Wat betreft de betekenis en het gebruik van de verschillende infrastructurele netwerken zijn de volgende begrippen en definities van belang:

- Netwerkknoop: plaats van splitsing of samenkomst van twee of meer netwerkverbindingen.
- Netwerkverbindingen: takken van het infrastructuurnetwerk in de zin van de verbinding tussen twee netwerkknopen.
- Toegangsknoop: plaats waar verkeer kan toetreden tot het netwerk, dan wel het netwerk kan verlaten.
- Overstapknoop: plaats waar een verandering van de verkeersstromen optreedt doordat een verandering van verkeersdrager en/of vervoerswijze plaatsvindt, bijvoorbeeld bij overstap van auto of een vorm van "voor/natransport" naar trein. Voor het goederenvervoer wordt in dit verband gesproken van overslagknoop (bijv. overslag van vervoer over de weg naar vervoer over water).
- Actieve knoop: verzamelnaam voor de knooptypen netwerkknoop, toegangsknoop en overstap/overslagknoop zoals in het bovenstaande gedefinieerd. Deze typen knopen worden alle gekenmerkt door het feit dat in deze knopen een *verandering*

van verkeersstromen kan optreden (door splitsing/samenkomst van takken; door toetreden tot of verlaten van een netwerk; of door wisseling van vervoersdrager/vervoerswijze). In principe zijn daarbij ook allerlei combinaties van typen knopen mogelijk (een netwerkknoop kan bijvoorbeeld ook toegangsknoop en/of overstapknoop zijn).

- Netwerkvak: eenheid van het netwerk die zich bevindt tussen twee actieve knopen. Aangezien alleen in actieve knopen een verandering van verkeersstromen kan optreden is de verkeersstroom over een netwerkvak per definitie uniform. Gezien het onderscheid naar verschillende verkeersdragers wordt onderscheid gemaakt naar wegvakken, railvakken, tram/metrovakken en vaarwegvakken.
- Route: een aaneengesloten keten van netwerkvakken/verbindingen en knooppunten waarover het vervoer op een vervoersrelatie kan worden afgewikkeld. Hierbij kan sprake zijn van unimodale en multimodale routes. Een unimodale route beperkt zich tot een enkele verkeersdrager en vervoerswijze. Bij een multimodale route wordt tussentijds van verkeersdrager en/of vervoerswijze gewisseld.
- Vormknoop: in tegenstelling tot de actieve knooptypen wordt de vormknoop als niet-actief type knoop onderscheiden. De vormknopen hebben uitsluitend tot doel om een goede weergave te krijgen van de vormgeving en geometrie van het netwerk. Vormknopen kunnen worden gebruikt binnen een netwerkvak (dus tussen de actieve knopen) op plaatsen waar een verandering van de richting (geometrie) van netwerktakken optreedt. De onderdelen van de netwerkvakken tussen de vormknopen (de deelvakken) zijn de kleinste eenheden van het netwerk. Bezien vanuit de verkeersstromen heeft de onderverdeling in deelvakken geen betekenis, omdat de verkeersstromen voor alle deelvakken binnen een netwerkvak gelijk zijn. In de gehanteerde terminologie van het verkeersmodel iMove (zie hoofdstuk 4) komen de netwerkvakken overeen met de zogenoemde "multi-schakels" en de deelvakken met "schakels". De multi-schakel vormt hierbij dus de basiseenheid waarop de informatie over de verkeersstromen en de bijbehorende effecten wordt gepresenteerd.



*Figuur 3.4 Overzicht schematisering hoofdwegennet (HWN) in Tiresias*



*Figuur 3.5 Overzicht schematisering hoofdrailnet (HRN) in Tiresias*



*Figuur 3.6 Overzicht schematisering overig railnet (ORN) in Tiresias*



*Figuur 3.7  Overzicht schematisering hoofvaarwegennet (HVN) in Tiresias*

# 4 Beschrijving van de verkeersstromen: het verkeersmodel iMove

## 4.1 Overzicht modelconcept

Met het verkeersmodel iMove worden de verkeersstromen van het personen- en goederenvervoer gegenereerd op de infrastructurele netwerken in het beheergebied van DZH die in hoofdstuk 3 zijn beschreven. Het gaat hier dus met name om het hoofdwegennet (HWN), het hoofdrailnet (HRN) en het hoofdvaarwegennet (HVN). Zoals beschreven in par. 3.3 speelt hierbij ook een aantal andere netwerken een rol, te weten het onderliggend wegennet (OWN) en het onderliggend railnet voor (regionale) tram en metro (ORN). Op basis van het samenspel tussen deze verschillende netwerken vindt in iMove een volledig multimodale beschouwing plaats van de wijze waarop de vraag naar vervoer in het beheergebied van DZH kan worden afgewikkeld.

Het verkeersmodel iMove kent een aantal logische stappen die op zich vrij gebruikelijk zijn voor de wijze waarop de vraag naar vervoer en de daaruit voortvloeiende verkeersstromen worden bepaald. Deze stappen zijn:

1) Bepaling van de vervoersvraag per HB-gebied: productie en attractie.
2) Bepaling van de vervoersstromen tussen HB-gebieden: de HB-matrix.
3) Generatie van mogelijke routes en vervoerswijzen.
4) Keuze van routes en vervoerswijzen en bepaling van de omvang van de verkeersstromen.

Bij de implementatie van het modelconcept onderscheidt het verkeersmodel iMove zich in een aantal opzichten van de bestaande verkeersmodellen.

- Het model iMove houdt expliciet rekening met alle relevante verkeersdragers en vervoerswijzen. Dit biedt de mogelijkheid van een volledig multimodale beschouwing van alle wijzen waarop de vervoersvraag op een vervoersrelatie kan worden afgewikkeld.
- Het model iMove is gebaseerd op een integrale beschouwing van alle relevante kenmerken van vraag en aanbod van het verkeers- en vervoerssysteem. Deze kenmerken zijn tot uitdrukking gebracht in een groot aantal veranderbare "knoppen" en systeemdimensies waarmee een breed scala van invloeden in de zin van toekomstige ontwikkelingen en mogelijke maatregelen kan worden onderzocht.
- Het model iMove is voorzien van een aantal krachtige faciliteiten in de zin van gebruikersinteractie en (grafische) presentatiemogelijkheden. Mede gezien de korte rekentijden (orde van minuten) is het model daardoor bij uitstek geschikt voor on-line (korte termijn) toepassingen en interactief gebruik.
- Het model iMove kent ook beperkingen. Gezien het schaalniveau en de breedte van de toepassingsmogelijkheden is de nauwkeurigheid op kleinere ruimte- en tijdschalen beperkt. Het toepassingsgebied beperkt zich dan ook tot het strategisch/tactische niveau (oplossingsrichtingen en typen maatregelen daarbinnen). Voor meer gedetailleerde analyse en ontwerp van specifieke maatregelen dienen andere modellen te worden gebruikt.

Het volgende gaat nader in op de wijze waarop de verschillende inhoudelijke stappen in iMove zijn uitgewerkt. Voor zover relevant wordt daarbij onderscheid gemaakt naar de wijze waarop deze stappen zijn uitgewerkt voor het personenvervoer en het goederenvervoer.

## 4.2 Bepaling van de vervoersvraag per HB-gebied: productie en attractie

### 4.2.1 Personenvervoer

De berekening van de vervoersvraag is gebaseerd op de bepaling van de vervoersproductie en -attractie voor elk van de beschouwde interne en externe HB-gebieden. Deze berekening vindt plaats voor elk van de onderscheiden reismotieven. Zowel de productie als de attractie wordt daarbij gerelateerd aan de gebiedsactiviteiten die als verklarende variabelen zijn onderscheiden. De berekening van de productie, in termen van het aantal persoon verplaatsingen per werkdag, volgt uit de toepassing van een relatief eenvoudige rekenkundige uitdrukking per motief. Daarbij komt de productie tot stand door vermenigvuldiging van elk van de verklarende variabelen met een vermenigvuldigingsfactor en optelling van de deelresultaten. In de meeste gevallen wordt daarbij slechts een enkele verklarende variabele onderscheiden. Een overzicht van de gehanteerde verklarende variabelen en vermenigvuldigingsfactoren is gegeven in tabel 4.1. Daarbij moet worden opgemerkt dat de vermenigvuldigingsfactoren betrekking hebben op enkelvoudige verplaatsingen (in één richting). Bij de bepaling van de verplaatsingen op het niveau van de vervoersrelaties (de HB-matrix) in de volgende rekenstap wordt de retour-verplaatsing automatisch meegenomen. De informatie over de verklarende variabelen is verkregen uit het gegevensbestand van het NRM 1998 (Nieuw Regionaal Model) dat is gebaseerd op ruimtelijke informatie van 4-cijferige postcodegebieden voor geheel Nederland. Het gehanteerde basisjaar is het jaar 1998.

In principe kunnen ook rekenkundige relaties worden afgeleid voor de attractie van de HB-gebieden in termen van het aantal verplaatsingen. Een randvoorwaarde voor de berekening van de vervoersvraag is dat de som van de berekende producties gelijk is aan de som van de berekende attracties (voor elk van de onderscheiden reismotieven). Indien beide afzonderlijk worden berekend is dit in de regel niet het geval. Het proces waarbij de totale productie per reismotief gelijk wordt gemaakt aan de totale attractie per reismotief wordt "balanceren" genoemd. Hierbij moet een principekeuze worden gemaakt of bij het balanceren wordt uitgegaan van de berekende productie, van de berekende attractie, of van beide. In het eerste geval wordt het totaal van de attractie aangepast aan het totaal van de berekende productie. In het tweede geval gebeurt het omgekeerde. In het derde geval wordt het verschil tussen totale productie en attractie weggenomen door beide waarden te corrigeren naar eenzelfde waarde die tussen de berekende productie en attractie in ligt (bijvoorbeeld het gemiddelde van de twee).

In het algemeen geldt dat de berekening van de productie als de meest eenduidige moet worden gezien, In de huidige toepassing van iMove is er daarom ook voor gekozen om de berekening van de productie maatgevend te laten zijn. Dit houdt in dat een absolute berekening van de attractie niet nodig is. In tabel 4.1 zijn daarom alleen vermenigvuldigingsfactoren weergegeven voor de berekening van de productie. De absolute attractie per HB-gebied wordt vervolgens berekend door de som van de attractie per reismotief gelijk te stellen aan de totale productie en deze som vervolgens te verdelen naar evenredigheid van de omvang van de bepalende verklarende variabelen per HB-gebied. Indien er meer dan 1 verklarende variabele in het geding is dient daarbij te worden aangegeven in welke mate deze variabelen van invloed zijn op de attractie. Dit doet zich alleen voor bij het reismotief woon-winkel waar zowel het totale aantal arbeidsplaatsen als het aantal arbeidsplaatsen in de detailhandel bepalend zijn voor de attractie. Daarbij is aangenomen dat aan de invloed van het aantal arbeidsplaatsen in de detailhandel een 5 maal groter gewicht moet worden toegekend.

De gehanteerde vermenigvuldigingsfactoren zijn afgeleid uit gegevens over daadwerkelijk verplaatsingsgedrag van personen. Deze zijn afkomstig uit het Onderzoek Verplaatsings Gedrag (OVG) voor de provincie Zuid-Holland van het CBS voor het jaar 1998. Daarbij is in eerste instantie getracht om de resultaten van iMove zo goed mogelijk te laten aansluiten bij de OVG-gegevens op het niveau van het totaal aantal verplaatsingen per reismotief. De achterliggende gedachte is dat voor de productieberekening zoveel mogelijk van uniforme standaardformules (geldig voor het gehele beheergebied) zou moeten worden uitgegaan. Bij nadere beschouwing van de berekende productie en attractie per HB-gebied en vergelijking met meer gedetailleerde OVG-data bleek deze stelling niet houdbaar. Per HB-gebied worden afwijkingen gevonden die ruwweg variëren van -20% tot +20%. Dit is ook niet verwonderlijk, daar de feitelijke productie in principe afhankelijk is van een groot aantal sociaal-economische factoren welke per HB-gebied kunnen verschillen en die niet in het beperkte aantal verklarende variabelen zijn gedekt (te denken valt bijvoorbeeld aan kenmerken als: leeftijdsopbouw, inkomensverdeling, religie, etnisch-culturele achtergrond, etc.).

In de uiteindelijke formulering van de productiefuncties is daarom een per HB-gebied en motief te variëren correctiefactor opgenomen. Deze is in eerste instantie gebruikt om te komen tot een betere benadering op grond van de beschikbare OVG-data. In het calibratieproces is gebleken dat voorts nog aanvullende correcties noodzakelijk waren om de berekeningresultaten meer in lijn te brengen met beschikbare informatiebronnen over de omvang van bepaalde vervoersstromen. Voor een verdere beschrijving van dit proces en de resultaten ervan wordt verwezen naar par. 7.4 van dit rapport.

*Tabel 4.1 Verklarende variabelen per motief en vermenigvuldigingsfactoren*

| Motief | Verklarende variabelen | | Vermenigvuldi-gingsfactoren voor productie |
|---|---|---|---|
| | Productie | Attractie | |
| Woon-werk | Werkenden | Arbeidsplaatsen | 0.8500 |
| Zakelijk | Arbeidsplaatsen | Arbeidsplaatsen | 0.1509 |
| Sociaal | Inwoners | Inwoners | 0.2170 |
| Woon-school | Leerl.basisonderwijs | Inwoners | 1.6000 |
| | Leerl.voortgez.onderwijs | | 1,0000 |
| | Leerlingen MBO | | 0.2200 |
| | Leerlingen HBO/VWO | | 0.2300 |
| Woon-winkel | Inwoners | Arbeidsplaatsen totaal met gewicht 1 + arbeidsplaatsen detailhandel met gewicht 5 | 0.4000 |
| | Leerlingen HBO/VWO | | 1.3900 |
| Woon-recreatie/cultuur | Inwoners | Inwoners | 0.0730 |
| Woon-overige voorzieningen | Inwoners | Inwoners | 0.2333 |

### 4.2.2 Goederenvervoer

Evenals bij het personenvervoer is de berekening van de vervoersvraag voor goederen gebaseerd op de vervoersproductie en -attractie voor elk van de beschouwde interne en externe HB-gebieden. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar een viertal goederensoorten, te weten droge- en natte bulk, stukgoed en containers. De berekeningen van de productie en attractie worden niet in iMove zelf uitgevoerd. De productie en attractie is voor ieder HB-gebied verkregen op grond van gedetailleerde resultaten van een door TNO-INRO uitgevoerde modelanalyse (‘Infravisie Goederenvervoer Matrices’). Dit was een analyse per LMS (Landelijk Model Systeem) - zone waarvan er binnen Nederland 345 worden onderscheiden. Daarnaast worden ook een 77-tal zones in het buitenland onderscheiden welke van belang zijn voor de

goederenstromen op een aantal belangrijke achterlandverbindingen in het beheergebied van DZH. De resultaten per zone zijn geaggregeerd naar de in iMove beschouwde interne en externe HB-gebieden. Omdat de LMS-zones niet precies passen binnen deze HB-gebieden is, voorafgaande aan de aggregatie, de mate van overlap tussen iedere LMS-zone en ieder HB-gebied bepaald.

De bepaling van de productie en attractie van goederen per goederensoort door TNO-INRO is uitgevoerd voor het jaar 2000 en voor twee door TNO-INRO gedefinieerde scenariosituaties in de jaren 2010 en 2020**.** Hiermee wordt in principe een basis geboden voor het genereren van eigen, alternatieve scenario's: door interpolatie (van tussenliggende jaren); door extrapolatie (jaren na 2020); of door andersoortige aanpassingen van de resultaten van de door TNO verschafte scenario's (andere zienswijzen op bepaalde ontwikkelingen).

Voor de bepaling van de goederenstromen tussen HB-gebieden dient de totale productie gelijk te zijn aan de totale attractie. Aangezien de uitkomsten van de TNO-INRO analyse zijn gebruikt is dit vanzelf het geval en is balanceren dus niet nodig. Wanneer nu om een of andere reden uitsluitend de productiewaarden worden gewijzigd, dan moet ook de attractie worden aangepast. In dat geval wordt, evenals bij het personenvervoer, de principekeuze gemaakt dat bij het balanceren wordt uitgegaan van de berekende productie. Dat houdt in dat de attractie per HB-gebied wordt bepaald door deze te vermenigvuldigen met een schaalfactor. Deze schaalfactor is de verhouding tussen totale berekende 'nieuwe' productie en totale ('oude') attractie

## 4.3 Bepaling van de vervoersstromen tussen HB-gebieden: de HB-matrix

### 4.3.1 Personenvervoer

De gebalanceerde productie en attractie per HB-gebied worden toegedeeld aan de vervoersrelaties per type vervoersrelatie zoals gedefinieerd door de mogelijke herkomst- en bestemmingsgebieden (zie tabel 3.1). Dit is de zogenoemde HB-matrix. De toedeling van de productie en attractie aan vervoersrelaties vindt plaats op basis van een maat voor de relatieve aantrekkelijkheid van de vervoersrelaties. Deze is gebaseerd op de 'weerstand' tussen de HB-gebieden en wordt uitgedrukt door middel van een niet-lineaire, exponentiële aantrekkelijkheidsfunctie gebaseerd op de afstand tussen de HB-gebieden. Met de aantrekkelijkheidsfunctie brengen we in wezen de verdeling van de afstanden van de verplaatsingen van de mobilisten in Zuid-Holland tot uitdrukking. De functie is voor ieder motief verschillend zodat typische verschillen tussen de verplaatsingafstanden per motief tot uitdrukking kunnen worden gebracht.

Aangezien de afstand tussen de (zwaartepunten van de) HB-gebieden alleen niet volledig geschikt bleek te zijn, zijn als maat voor de weerstand zijn representatieve afstanden geschat. Dit is gebeurd op basis van de OVG-gegevens door voor ieder motief een specifieke aantrekkelijkheidsfunctie te 'fitten'. Voor een verdere beschrijving van dit proces en een illustratie van de verkregen resultaten wordt verwezen naar par. 7.4 (calibratie van Tiresias).

De aantrekkelijkheidsfuncties kunnen door de gebruiker worden aangepast om eventuele veranderingen van het gedrag van mobilisten in de afstandsafhankelijke voorkeuren voor relaties tot uitdrukking te kunnen brengen.

Nadat de vervoersstromen (in termen van persoon verplaatsingen) per vervoersrelatie en motief zijn berekend worden de vervoersstromen per motief toegedeeld naar de onderscheiden karakteristieke tijdvensters. Dit gebeurt aan de hand van een

toedelingsmatrix waarin de verhoudingsfactoren van de vervoersstromen per motief over de karakteristieke tijdvensters is gegeven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het moment waarop de rit naar de bestemming wordt gemaakt (de heenrit) en het moment waarop de herkomst weer wordt opgezocht (de terugrit). Ook deze factoren kunnen door de gebruiker worden aangepast om eventuele veranderingen in het tijdsgedrag van verplaatsingen per motief tot uitdrukking te brengen. Een overzicht van de gehanteerde toedelingsfactoren is gegeven in tabel 4.2

*Tabel 4.2 Toedelingsfactoren personenvervoer aan tijdvensters*

| Tijdvenster | Reismotieven | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | wo-we | zakelijk | sociaal | wo-scho | wo-win | wo-re/cu | wo-ov. |
| **Heenrit** | | | | | | | |
| Ochtend | 0.60 | 0.20 | 0.10 | 0.70 | 0.20 | 0.06 | 0.03 |
| Avond | 0.04 | 0.25 | 0.25 | 0.00 | 0.25 | 0.17 | 0.18 |
| Dag | 0.26 | 0.42 | 0.42 | 0.30 | 0.47 | 0.52 | 0.40 |
| Nacht | 0.10 | 0.13 | 0.23 | 0.00 | 0.08 | 0.25 | 0.39 |
| **Terugrit** | | | | | | | |
| Ochtend | 0.14 | 0.20 | 0.10 | 0.00 | 0.20 | 0.06 | 0.03 |
| Avond | 0.40 | 0.25 | 0.25 | 0.10 | 0.25 | 0.17 | 0.18 |
| Dag | 0.26 | 0.42 | 0.42 | 0.82 | 0.47 | 0.52 | 0.40 |
| Nacht | 0.20 | 0.13 | 0.23 | 0.08 | 0.08 | 0.25 | 0.39 |

### 4.3.2 Goederenvervoer

Net als bij het personenvervoer vindt de toedeling van de productie en attractie van goederen aan vervoersrelaties plaats op basis van een maat voor de relatieve aantrekkelijkheid van de vervoersrelaties. De relatieve aantrekkelijkheden zijn echter anders dan bij het personenvervoer direct afgeleid uit de resultaten van de analyses van TNO-INRO. Deze aantrekkelijkheden volgen derhalve niet uit een functie, maar zijn als harde getallen gegeven in de invoer van iMove.

Ook de goederenstromen (in termen van ton verplaatsingen) per vervoersrelatie en goederensoort worden toegedeeld naar de onderscheiden karakteristieke tijdvensters. De hier gevolgde procedure is identiek aan het personenvervoer. Bij het goederenvervoer zal in de praktijk echter geen rit met lading terug naar de herkomst plaatsvinden. Wel zullen er de nodige leegritten worden gemaakt, doch deze vinden niet noodzakelijkerwijs plaats terug naar de herkomst. Bij de toedeling van het goederentransport naar tijdvensters wordt daarom alleen rekening gehouden met beladen (heen)ritten. Een benadering van het aantal werkelijke ritten, met inachtneming van het effect van leegritten, moet worden gemaakt door het toepassen van een lagere voertuigbelading. Toedeling vindt plaats op grond van verhoudingsfactoren van de goederenstromen per goederensoort over de karakteristieke tijdvensters, welke ook weer door de gebruiker kunnen worden aangepast. Een overzicht van de gehanteerde toedelingsfactoren voor de basissituatie is gegeven in tabel 4.3.

*Tabel 4.3 Toedelingsfactoren goederenvervoer aan tijdvensters*

| Tijdvenster | Goederensoorten | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Droge bulk | Natte bulk | Stukgoed | Containers |
| Ochtend | 0.19 | 0.19 | 0.13 | 0.15 |
| Avond | 0.09 | 0.09 | 0.11 | 0.10 |
| Dag | 0.35 | 0.36 | 0.47 | 0.40 |
| Nacht | 0.37 | 0.36 | 0.29 | 0.35 |

## 4.4 Generatie en keuze van combinaties van routes en vervoerswijzen

Gegeven de gegenereerde vervoersstromen per vervoersrelatie (met onderscheid naar motief/goederensoort en tijdvenster) is de vraag aan de orde via welke mogelijke combinaties van routes en vervoerswijzen de vervoersstromen (kunnen) worden afgewikkeld. Daarbij staan in principe alle beschouwde vervoersnetwerken en vervoerswijzen, en de relevante combinaties daarvan (multimodale routes), ter beschikking.

De beschikbare mogelijkheden volgen uit de concrete netwerkspecificaties in de zin van verbindingen en netwerkknopen per type netwerk, en de locaties en eigenschappen van toegangsknopen en overstapknopen (zie par. 3.3). Feitelijke keuzen van routes en vervoerswijzen worden door een complex van demografische en sociaal-economische factoren bepaald. Aangenomen mag worden dat de factoren kosten en tijd (van verplaatsingen) een dominante rol spelen in dit keuzeproces. Tijd en kosten van verplaatsingen samen wordt ‘tijd/kosten weerstand’ genoemd. In iMove worden keuzen op basis van deze weerstanden tot uitdrukking gebracht door het keuzeproces te baseren op de relatieve verschillen in weerstand tussen de beschikbare combinaties van route/vervoerswijzen. De weerstand wordt bepaald aan de hand van de tijd- en kostenaspecten van een persoon- of ton verplaatsing die met het gebruik van een route/vervoerswijze combinatie samenhangen. In de berekening van deze weerstand kan bovendien rekening worden gehouden met de subjectieve waardering die door mobilisten aan bepaalde tijd- en kostenaspecten wordt toegekend.

Voor de bepaling van de (tijd/kosten) weerstand wordt een onderscheid gemaakt tussen afstandsafhankelijke kosten, tijdgebonden kosten en vaste kosten.

Voor het openbaar vervoer worden afstandsafhankelijke kosten vastgesteld als een prijs per persoon per km. Deze wordt gespecificeerd per reismotief en vervoerswijze (tram/metro, trein en bus). Voor de personenauto worden kosten per voertuig km gespecificeerd, welke met inachtneming van een voertuigbezetting (afhankelijk van reismotief) worden vertaald in kosten per persoon km. Voor het goederenvervoer worden de afstandsafhankelijke kosten eveneens per vervoerswijze gespecificeerd (vrachtauto, schip en goederentrein). Met inachtneming van een voertuigbelading per goederensoort worden deze omgerekend naar kosten per ton km.

Tijdgebonden transportkosten voor personen (kosten per persoon-uur die de economische waarde aangeven van een uur verplaatsingstijd) worden gespecificeerd per reismotief en vervoerswijze. Voor goederen worden uurkosten per ton gespecificeerd per goederensoort en vervoerswijze. Een afzonderlijke specificatie van uurkosten per persoon en per ton vindt plaats voor de tijd gemoeid met overstap/overslag. Voor personen variëren de uurkosten per reismotief en voor de verschillende overstapsituaties, welke worden bepaald door het type vervoerswijze voor en na de overstap (uurkosten van overstaptijd in situatie: 'van auto naar trein' kunnen dus bijvoorbeeld anders zijn dan uurkosten van overstaptijd in situatie 'van voor/natransport naar trein'). Op soortgelijke wijze variëren de uurkosten voor goederen per goederensoort en per overslagsituatie. Het onderscheid naar de uurkosten voor transport versus overstap/overslag biedt de mogelijkheid om de eventuele verschillende tijdwaarderingen voor transport versus wachten (op vervolgtransport) tot uitdrukking te brengen.

Vaste kosten kunnen afzonderlijk worden gespecificeerd per wegvak per voertuig passage (alleen relevant voor de vervoerswijzen auto en vrachtauto). Hiermee kunnen

specifieke plaatsgebonden kosten (zoals heffingen) worden gesimuleerd. Daarnaast kunnen vaste kosten per persoon worden gespecificeerd per overstap (afhankelijk van de dimensie van/naar vervoerswijze personen) en vaste kosten per ton voor overslag (afhankelijk van de dimensie van/naar vervoerswijze goederen).

Voor de relatieve schaling van de vaste en afstandsafhankelijke kosten versus de tijdgebonden kosten kunnen gewichten worden gespecificeerd (voor personen per reismotief en vervoerswijze en voor goederen per goederensoort en vervoerswijze). Dit biedt de mogelijkheid om verschillende interpretaties te maken van de mate waarin de afstandsafhankelijke en vaste kosten per motief/vervoerswijze door mobilisten worden 'meegewogen' in de bepaling van de totale weerstand.

Dit leidt tot een berekening van de tijd/kosten weerstand als volgt.

**Personen:**
Tijd/kosten weerstand persoonverplaatsing = (Vaste kosten per persoon + Afstandsafhankelijke kosten per persoon * Afstand) * Gewicht + Reistijd (uren) * Tijdgebonden kosten transport + Overstaptijd (uren) * Tijdgebonden kosten overstap

**Goederen:**
Tijd/kosten weerstand tonverplaatsing = (Vaste kosten per ton + Afstandsafhankelijke kosten per ton * Afstand) * Gewicht + Reistijd (uren) * Tijdgebonden kosten + Overslagtijd (uren)* Tijdgebonden kosten overslag

Bij de berekening van de afzonderlijke termen en factoren in de bovenstaande vergelijkingen wordt, waar relevant, dus rekening gehouden met het onderscheid naar de verschillende vervoerswijzen en reismotieven, resp. goederensoorten.

De werking van het feitelijke keuzeproces voor routes/vervoerswijzen is afhankelijk van het gekozen toedelingsmodel en bestaat uit een tweetal stappen:
1. De bepaling van een set van een of meer zinvolle route/vervoerswijze combinaties per vervoersrelatie.
2. De toedeling van de verkeersstromen aan een of meer zinvolle route/vervoerswijze combinaties per vervoersrelatie.

Op basis van de gespecificeerde kenmerken van de beschikbare netwerken worden in de eerste stap door iMove één of meer relevante unimodale of multimodale route/vervoerswijze combinaties gegenereerd. Om deze te vinden berekent iMove voor een groot aantal mogelijke combinaties de ‘weerstanden’ met behulp van bovengenoemde formules. Afhankelijk van de mate waarin deze weerstanden variëren, worden er meer of minder verschillende routes gevonden.

De feitelijke toedeling van verkeersstromen aan de gevonden route/vervoerswijze combinaties wordt bepaald door de relatieve aantrekkelijkheid van combinaties op grond van de berekende weerstanden. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een specifiek toedelingsmodel. In principe staan hiervoor in iMove een tweetal mogelijkheden ter beschikking, te weten:
- All Or Nothing (AON)
- Paired Combinatorial Logit (PCL)

**All Or Nothing (AON)**
Bij het All Or Nothing (alles of niets) model staat op iedere vervoersrelatie per reismotief en goederensoort telkens een enkele route/vervoerswijze combinatie ter beschikking. Alle verkeer op de relatie wordt toegedeeld aan deze ‘beste’ route.

**Paired Combinatorial  Logit (PCL)**
Bij het Paired Combinatorial Logit model, een variant op het Multinomial Logit model (MNL), staat per vervoersrelatie telkens een set van min of meer zinvolle route/vervoerswijze combinaties ter beschikking. Het verkeer wordt per reismotief en goederensoort naar rato van de aantrekkelijkheid over de routes verdeeld. Een spreidingsparameter (iMove: MNL/PCL schaalparameter) bepaalt in welke mate de aantrekkelijkheid van een route invloed heeft op het aandeel verkeer dat deze krijgt toegewezen. De parameter kan in het ene uiterste geval leiden tot een alles of niets toedeling (AON). In het andere uiterste geval leidt de parameter tot een volledig gelijke verdeling over alle routes, onafhankelijk van de aantrekkelijkheid. Anders dan in het MNL model wordt bij het PCL model rekening gehouden met de overlap van routes (iMove: PCL-functie). Indien routes in aanzienlijke mate op elkaar lijken, worden zij niet als volledig verschillende alternatieven beschouwd. Als gevolg daarvan zullen deze routes samen een kleiner aandeel van het verkeer krijgen. Er wordt als het ware rekening gehouden met de niet geheel onafhankelijke keuze tussen de beide routes.

Ondanks het feit dat het PCL-model leidt tot een wellicht iets realistischer spreiding van het verkeer over het netwerk gebruikt iMove op dit moment het AON-model. De voornaamste reden voor het gebruik van het AON-model is de kortere rekentijd. Daarnaast is er door modelbouwkeuzes als het modelmatig opleggen van een verdeling van de toegang van het verkeer naar een netwerk over diverse toegangsknopen, al sprake van een aanzienlijke spreiding van het verkeer over de netwerken. Verder leidt ook het gebruik van een evenwichtsmodel (paragraaf 4.5) tot een aanzienlijke spreiding van het verkeer over de netwerken. De noodzaak tot het gebruik van een toedelingsmodel dat het verkeer over diverse routes spreidt is daardoor dan ook minder groot.

## 4.5 Bepaling van verkeersstromen en effecten op reistijden

De keuze van, en toedeling aan, routes en vervoerswijzen leidt tot een verdeling van de totale vervoersstroom per vervoersrelatie (in termen van persoon verplaatsingen en ton verplaatsingen) over de voor die relatie zinvol geachte combinaties van routes en vervoerswijzen. Gegeven de omvang van de vervoersstroom per specifiek onderdeel van een route vindt voor het vervoer over de weg een vertaling plaats van de betreffende vervoersstroom naar voertuigbewegingen (auto en vrachtauto). Daartoe moeten door de gebruiker per reismotief en goederensoort voertuigbezettingen en -beladingen worden gespecificeerd. Bij het railnetwerk vindt uitsluitend een vertaling plaats van de persoon verplaatsingen naar trein- of metro/trambewegingen (en niet voor goederen verplaatsingen), omdat er alleen voor personentreinen een verdere bepaling plaatsvindt van de aan de voertuigbewegingen gekoppelde effecten (op reistijd).

De omvang van de totale verkeersstromen per weg- en railvak wordt bepaald door optelling van alle verkeersstromen behorend bij de routes die van het betreffende vak gebruik maken. Bij het wegverkeer gaat het daarbij dus om de personenauto's en vrachtauto's. Bij het railverkeer gaat het om de personentreinen.

De totale intensiteiten per weg- en railvak volgen uit de vermenigvuldiging van de intensiteitsinvloeden (de mate waarin een voertuig invloed heeft op de intensiteit) per vervoerswijze met de desbetreffende omvang van de verkeersstromen. Dit speelt met name op de weg een rol aangezien de intensiteitsinvloed van een vrachtauto 1,5 maal hoger wordt aangenomen dan de invloed van een personenauto.

Voor de wegvakken vindt vervolgens een berekening plaats van de verhouding tussen de intensiteit (I) en de capaciteit (C) per wegvak. Deze I/C-verhouding vormt de basis voor een berekening van de actuele reistijd over het betreffende wegvak. De actuele reistijd wordt gerelateerd aan de nominale reistijd die zou optreden indien de voor het betreffende wegvak geldende toelaatbare snelheid (de zogenaamde free flow snelheid) zich gedurende de volledige lengte van het wegvak zou voordoen. Afhankelijk van de I/C-verhouding treedt een bepaalde reductie van de free flow snelheid op. Bij lage I/C-verhoudingen is deze reductie nauwelijks merkbaar. Indien de I/C-verhouding nadert tot 1 zal door toenemende congestie echter een steeds grotere reductie van de free flow snelheid gaan optreden. De optredende snelheidsreducties leiden tot een toename van de reistijd en daarmee tot een toename van de totale tijd/kosten weerstanden over de route(s) waarvan het betreffende wegvak deel uit maakt. Voor het wegverkeer vindt een dergelijke berekening plaats voor zowel personenauto's als vrachtauto's.

De formulering de IC-verhouding-snelheidsrelatie luidt als volgt:
*Gereduceerde snelheid door invloed I/C-verhouding =*
$(\text{free flow} - MIN((I/C)^2;1)*(MAX((\text{free flow} - \text{capaciteitssnelheid});0))/(1+\text{alpha}*(I/C)^{\text{beta}})$

Waarbij:

| | |
|---|---|
| free flow: | free flow snelheid van weg c.q. wegvak in km/u |
| I/C: | intensiteit/capaciteitsverhouding |
| capaciteitssnelheid: | parameter die convergentie regelt van verschillende free flow snelheden naar eenzelfde afnemende snelheid bij toenemende I/C-verhouding |
| alpha: | modelparameter (schaalfactor) |
| beta: | modelparameter (exponent) |

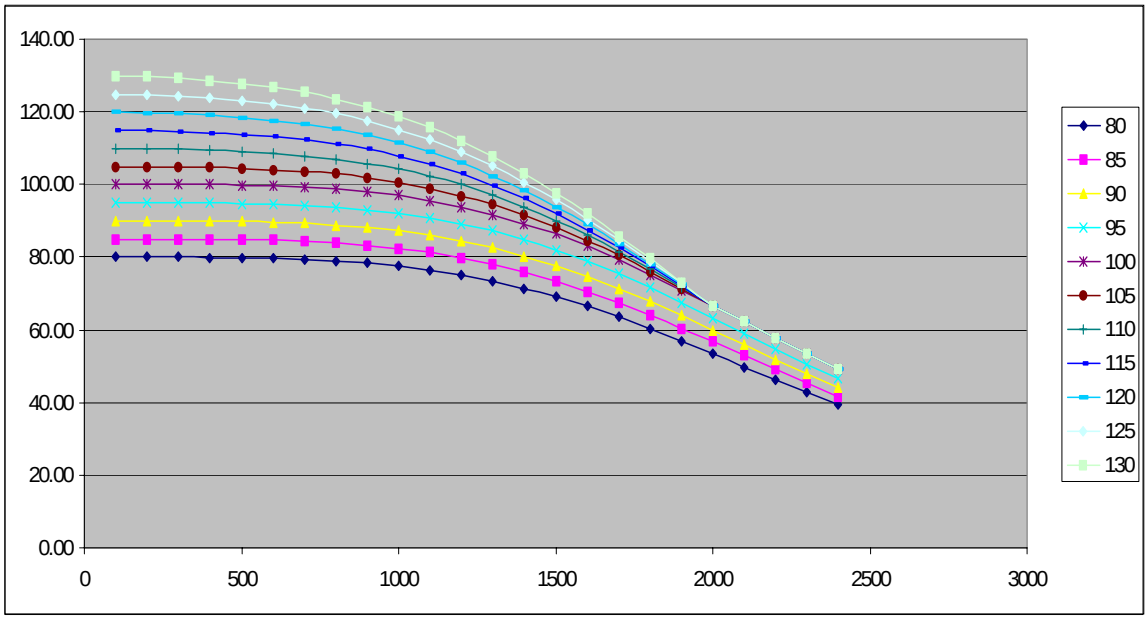
De figuren 4.1 en 4.2 geven een illustratie van de werking van deze relatie. In de figuren 4.1 en 4.2 wordt de gerealiseerde snelheid getoond voor een range van verschillende free flow snelheden in km/uur (verticale as) als functie van de intensiteit (I) in voertuigen per uur per rijstrook (horizontale as). Gegeven de gemiddelde capaciteit (C) per rijstrook correspondeert een intensiteit van 2000 daarbij met een gemiddelde I/C-verhouding van 1.00. De berekende snelheden worden getoond voor een range van intensiteiten variërend van 0 tot 2400 (I/C van 0 tot 1,2) en voor een range van free flow snelheden variërend van 80 tot 130 km/uur. In beide berekeningen zijn de waarden van alpha en beta resp. gesteld op 0,5 en 4. In figuur 4.1 is de capaciteitssnelheid gelijk aan 100 km/uur; in figuur 4.2 is dit 80 km/uur.

Het algemene gedrag van de functie is dat gerealiseerde snelheden afnemen t.o.v. de free flow snelheid bij toenemende I/C-verhouding waarbij de *snelheidsverschillen,* zoals die aanvankelijk worden bepaald door de verschillen in de free flow snelheden, afnemen. Voor alle free flow snelheden, gelijk aan, of boven de capaciteitssnelheid convergeren de snelheden naar dezelfde waarden indien de I/C-verhouding nadert tot 1 (I = 2000). Voor free flow snelheden lager dan de capaciteitssnelheid blijven de gerealiseerde snelheden steeds onder de convergentiewaarde zoals die geldt voor de capaciteitssnelheid, waarbij de verschillen groter zijn naarmate de free flow snelheid lager is.

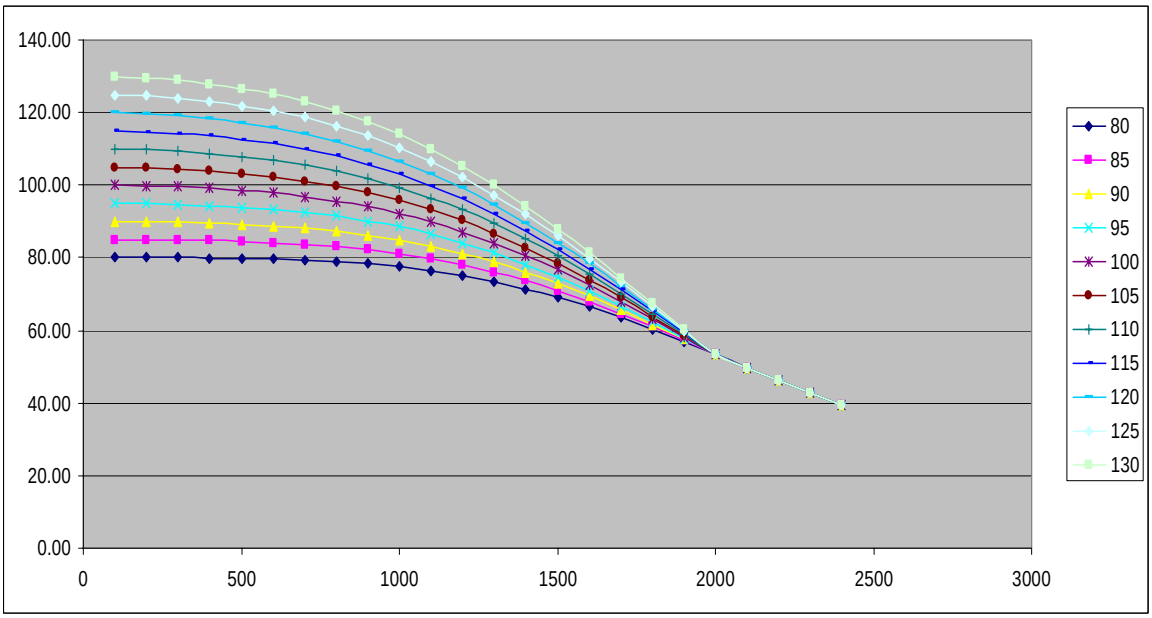
In figuur 4.1 (capaciteitssnelheid 100 km/uur) zien we voor free flow snelheden van 100 km/uur en hoger vanaf een I/C-verhouding in de buurt van 1 de gerealiseerde snelheid naar dezelfde waarde convergeren. Deze bedraagt orde 60 km/uur bij een I/C-verhouding van 1 (I = 2000) en neemt verder af tot minder dan 50 km/uur bij een I/C-verhouding van 1,2 (I = 2400). In figuur 4.2 (capaciteitssnelheid 80 km/uur) zien we alle free flow snelheden vanaf een I/C-verhouding in de buurt van 1 naar dezelfde snelheid

convergeren. Deze bedraagt orde 50 km/uur bij een I/C-verhouding van 1 (I = 2000) en neemt verder af tot minder dan 40 km/uur bij een I/C-verhouding van 1,2 (I = 2400).

De vorm van de curves wordt verder bepaald door de keuze van de parameters alpha en beta en moet in overeenstemming worden gebracht met het bekende of waargenomen gedrag van de verkeersstromen op het HWN. Dit vormt onderdeel van de calibratie van Tiresias (zie par. 7.4). De waarden van alpha en beta, en de waarde van de capaciteitssnelheid, kunnen daarbij per wegvak worden gevarieerd.




*Figuur 4.1 Snelheden als functie van I/C-verhouding (capaciteitssnelheid 100 km/uur)*




*Figuur 4.1 Snelheden als functie van I/C-verhouding (capaciteitssnelheid 80 km/uur)*

Voor de railvakken vindt eveneens een berekening plaats van reistijden en snelheidsreducties, maar dan uitsluitend beperkt tot het personenvervoer per trein. Hier vindt een vergelijking plaats van de intensiteit en capaciteit van railvakken in termen van aantallen personentreinen. De berekening van de snelheidsreductie en de daaruit voortvloeiende toename van reistijd en weerstand over de betreffende routes gebeurt op soortgelijke wijze als voor het wegverkeer. Opgemerkt moet worden dat de berekening van reistijden voor het treinverkeer een enigszins dubieuze zaak is. Het ligt dan ook niet in de verwachting dat de hier gehanteerde benadering op basis van capaciteit en intensiteit tot een realistische weergave van de feitelijke reistijden zal leiden. Dat is echter ook niet de intentie van de berekening. Het gaat er uitsluitend om dat voor het vervoer per trein een mechanisme wordt geïntroduceerd waarmee het naderen van de grenzen van de vervoerscapaciteit op een route wordt vertaald in het toenemen van reistijden en het navenant onaantrekkelijker worden van die route. Dit laatste is in werkelijkheid ook zeker het geval, aangezien het gemiddelde reizigerscomfort aanzienlijk zal afnemen bij het naderen van de maximale capaciteit van een treinverbinding. Het moet er in iMove uiteindelijk toe leiden dat geen irreële toedelingen van vervoersstromen aan het railnetwerk ontstaan. Het bepalen van de reistijden en reistijdverliezen voor het treinverkeer is geen expliciet doel van deze exercitie en deze informatie wordt dan ook niet zichtbaar gemaakt. Dit in tegenstelling tot de reistijden en reistijdverliezen voor het wegverkeer. Hiervoor is het zichtbaar maken van effecten in termen van gerealiseerde snelheden en reistijdverliezen juist wel van belang. Voor het wegverkeer kunnen de in het geding zijnde mechanismen beter worden beschreven en kunnen realistische uitkomsten worden verkregen.

De berekening van de tijd/kosten weerstand die bepalend is voor zowel de afbakening van de beschikbare routes als de toedeling van de verkeersstromen aan deze routes gebeurt in eerste instantie op basis van de nominale (free flow) snelheden en reistijden (d.w.z. zonder de invloed van congestie). Na de toedeling vindt een herberekening plaats waarbij rekening wordt gehouden met de *actuele* rijsnelheden en reistijden die op de verschillende vakken ontstaan (dus met inachtneming van de ontstane congestie). Door het beschouwen van de reistijden en de resulterende tijd/kosten weerstanden van routes als functie van de intensiteiten op de vakken die deel uitmaken van die routes wordt een dynamisch (iteratief) element geïntroduceerd in het proces van routekeuze en toedeling. Deze dynamiek beperkt zich niet alleen tot de feitelijke toedeling aan de beschikbare routes maar heeft ook betrekking op het genereren van de mogelijke routes waaruit gekozen kan worden. Immers, bij relatief grote optredende reistijdverliezen kan de weerstand van routes dusdanig toenemen dat zij voor bepaalde vervoersrelaties niet langer een redelijk alternatief vormen. Anderzijds kunnen routes die aanvankelijk niet als voldoende acceptabel werden aangemerkt door het ongunstig uitwerken van reistijdverliezen op bepaalde kandidaat-routes juist wel weer in aanmerking komen.

Om de dynamiek van dit proces tot uitdrukking te brengen zijn de stappen van routegeneratie, routekeuze en bepaling van verkeersstromen en reistijdverliezen in iMove gekoppeld in een samenhangend iteratieproces dat als rekenfase in het model kortweg wordt aangeduid met de term "Toedeling". Overigens kunnen zowel het AON- als het PCL-routekeuzemodel binnen dit iteratieproces worden gebruikt.

# 5 Effecten van verkeersstromen: de Effectbepalings Module

## 5.1 Beschrijving van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem

### *5.1.1 Beleidsthema's in relatie tot doelen*

De visie-ontwikkeling is gebaseerd op het inzichtelijk maken van de effecten van autonome toekomstige ontwikkelingen en mogelijke maatregelen op het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem. De effecten dienen daarbij zo mogelijk te worden gekoppeld aan de concrete beleidsdoelen die ten aanzien van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem zijn vastgesteld. In dit verband worden de effecten dan ook aangeduid met het begrip: functioneringsaspecten. Een belangrijke basis voor de te hanteren beleidsdoelen wordt gevormd door het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP; het betreft hier het in mei 2002 in de 2$^{e}$ Kamer afgewezen plan). In het NVVP worden doelen gesteld die zijn geordend naar de beleidsthema's: Bereikbaarheid, Verkeersveiligheid en Kwaliteit van de Leefomgeving. Bezien vanuit de effectiviteit van het beleid in bredere zin zijn echter ook andere zaken van belang, zoals de geleverde vervoersprestatie en de efficiëntie van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem. Dit soort zaken komt in het NVVP wel impliciet aan de orde, maar is niet in concreet geformuleerde doelstellingen vervat. Wel komen zij aan de orde in andere uitwerkingskaders zoals de landelijke monitoring van het beleid (BER).

Op grond van het bovenstaande worden als basis voor de visie-ontwikkeling de volgende typen doelen van het verkeers- en vervoersbeleid onderscheiden:

1. Doelen die uitdrukking geven aan de bijdrage van het verkeers- en vervoerssysteem aan het functioneren van de maatschappij, aan te duiden met de term: "Vervoersprestatie".
2. Doelen die uitdrukking geven aan mate van nuttig gebruik van de maatschappelijke investeringen in de verkeersinfrastructuur, aan te duiden met: "Benutting van beschikbare infrastructuur".
3. Doelen betreffende de kwaliteit van het verkeers- en vervoerssysteem zelf (het functioneren van de verkeersnetwerken), aan te duiden met de termen: "Bereikbaarheid" en "Verkeersveiligheid".
4. Doelen betreffende de kwaliteit van de (leef)omgeving als gevolg van de op de verkeersinfrastructuur afgewikkelde verkeersstromen, aan te duiden met het begrip: "Kwaliteit Leefomgeving". Hierbij kan onderscheid worden gemaakt naar de leefomgeving vanuit het perspectief van de mens (bewoners) en de natuur.

Dit leidt tot de volgende in de effectbepaling te onderscheiden beleidsthema's:

I. Vervoersprestatie
II. Benutting
III. Bereikbaarheid
IV. Verkeersveiligheid
V. Kwaliteit van de leefomgeving voor bewoners
VI. Kwaliteit aan de leefomgeving voor natuur

### *5.1.2 Functioneringaspecten binnen beleidsthema's*

Binnen elk van de beleidsthema’s wordt een aantal specifieke *functioneringsaspecten* onderscheiden. Deze functioneringsaspecten worden gehanteerd als indicatoren om de verschillende aspecten van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem binnen de beleidsthema’s op kwantitatieve wijze tot uitdrukking te brengen.

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de functioneringsaspecten die binnen de verschillende beleidsthema's worden onderscheiden. Daartoe wordt binnen een aantal van de beleidsthema's een onderscheid gemaakt in subthema's.

*Tabel 5.1 Overzicht van functioneringsaspecten binnen beleidsthema's*

| **Beleidsthema** | **Subthema** | **Functioneringsaspect** |
|---|---|---|
| Vervoersprestatie | Vervoersprestatie van onderscheiden verkeersnetwerken (HWN, OWN, HRN, ORN, HVN) | Vervoersprestatie per gemiddelde werkdag in termen van persoon km, ton km en voertuig km (voor zover van toepassing) |
| | Vervoersprestatie totaal | Vervoersprestatie per gemiddelde werkdag in termen van persoon verplaatsingen en ton verplaatsingen |
| Benutting | Benutting van onderscheiden verkeersnetwerken (HWN, HRN en HVN) | Vervoersprestatie per capaciteitseenheid verkeersnetwerken (resp. rijstrook, spoor, vaarweg) |
| Bereikbaarheid | Reistijden op het HWN tijdens spitsperioden | Werkdagwaarde trajectsnelheid op snelheidstrajecten*) in de ochtendspits (7.00-9.00 uur) |
| | | Werkdagwaarde trajectsnelheid op snelheidstrajecten*) in de avondspits (16.00-18.00 uur) |
| | Reistijdverliezen op het HWN | Aantal voertuigverliesuren voor het personenvervoer op een gemiddelde werkdag |
| | | Aantal voertuigverliesuren voor het goederenvervoer op een gemiddelde werkdag |
| Verkeersveiligheid | Dodelijke slachtoffers en ziekenhuisgewonden op het HWN | Aantal slachtoffers (doden+ziekenhuisgewonden) op het HWN op een gemiddelde werkdag |
| Kwaliteit van de leefomgeving voor bewoners | Door geluid gehinderde bewoners langs het HWN | Het aantal woningen dat blootgesteld wordt aan een gedefinieerde daggemiddelde geluidsbelasting (dag = 7.00-18.00 uur) |
| | | Het aantal woningen dat blootgesteld wordt aan een gedefinieerde nachtgemiddelde geluidsbelasting (nacht = 18.00-7.00 uur) |
| | | Het aantal woningen waarvoor een gedefinieerde geluidsbelasting door het maximum van de in de dag- en nachtperiode optredende geluidsbelasting wordt overschreden (met inachtneming van een nachtstraffactor voor de nachtperiode) |
| | Emissies van lucht-verontreinigende stoffen | Emissies van stoffen door personenvervoer, goederenvervoer en totaal |
| | Door slechte luchtkwaliteit gehinderde bewoners langs het HWN | Het aantal woningen dat blootgesteld wordt aan een etmaalgemiddelde concentratie $NO_2$ > 40 $\mu g/m^3$. |
| Kwaliteit van de leefomgeving voor natuur | Geluidsgehinderde natuur langs het HWN | Het oppervlakte natuurgebied dat blootgesteld wordt aan een gedefinieerde daggemiddelde geluidsbelasting (dag = 7.00-18.00 uur) |
| | | Het oppervlakte natuurgebied dat blootgesteld wordt aan een gedefinieerde nachtgemiddelde geluidsbelasting (nacht = 18.00-7.00 uur) |

*) Snelheidstrajecten zijn trajecten op basis van een aggregatie van wegvakken waarvoor specifieke eisen worden gesteld aan de gemiddelde snelheid in spitsperioden. Zie par. 5.2 voor een nadere definitie.

De keuze van de functioneringsaspecten die in de huidige versie van Tiresias worden beschouwd is in de eerste plaats ontleend aan bestaande beleidsdocumenten. Voor de zaken die spelen op rijksniveau vormt het NVVP de belangrijkste basis (de beleidsthema's bereikbaarheid, verkeersveiligheid en kwaliteit van de leefomgeving). Daarnaast is een aantal zaken toegevoegd om uitwerking te geven aan de beleidsthema's vervoersprestatie en benutting. Bij de operationele uitwerking is met name ook aandacht geschonken aan de beschikbaarheid van gegevens en de inpasbaarheid binnen de mogelijkheden van Tiresias.

Voor wat betreft de functioneringaspecten binnen de beleidsthema's bereikbaarheid, verkeersveiligheid en kwaliteit van de leefomgeving heeft de huidige uitwerking

voornamelijk betrekking op het HWN. Voor de overige verkeersnetwerken beperkt de uitwerking zich thans tot de meer algemene functioneringsaspecten in de zin van vervoersprestatie en benutting. Er zijn overigens binnen het ontwikkelingsconcept van Tiresias geen methodische belemmeringen om ook voor de overige verkeersnetwerken over te gaan tot een verdere kwantificering van de functioneringaspecten binnen de resterende beleidsthema's.

De kwantificering van de functioneringsaspecten vormt de basis voor de Effectbepalings Module van Tiresias (zie par. 2.3. van dit rapport). Een nadere specificatie van de functioneringsaspecten zoals die in de Effectbepalings Module worden berekend wordt gegeven in par. 5.2. Een meer gedetailleerde beschrijving van de wijze waarop bepaalde onderdelen van de effectbepaling concreet zijn uitgewerkt vindt plaats in de navolgende paragrafen. Een specificatie van de gehanteerde vergelijkingen en een overzicht van de relevante variabalen is gegeven in Bijlage A. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op een aantal basisprincipes voor de kwantificering van functioneringsaspecten.

### *5.1.3 Basisprincipes voor de kwantificering van functioneringsaspecten*

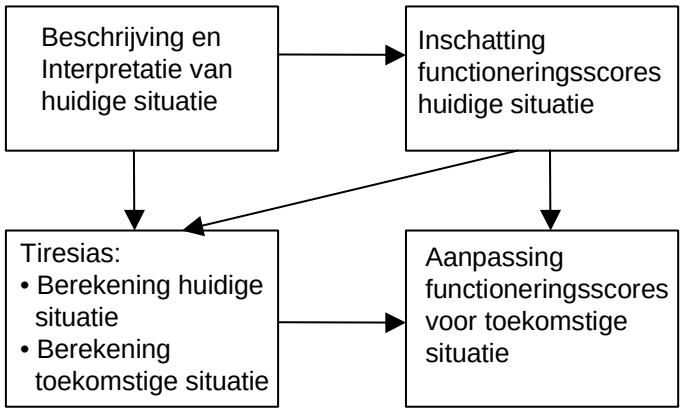
Bij de kwantificering en weergave van de functioneringsaspecten wordt onderscheid gemaakt naar twee verschillende vormen, te weten:
- Kwantificering van functioneringaspecten in absolute zin;
- Kwantificering van functioneringsaspecten in termen van functioneringsscores (FS).

In het eerste geval wordt het functioneringsaspect direct weergegeven in de absolute kwantitatieve eenheid die voor het betreffende aspect van toepassing is. In dit geval geven resultaten van berekeningen direct inzicht in de omvang van de effecten van visie-alternatieven. In het tweede geval wordt het functioneringsaspect uitgedrukt in een waarderingsschaal in de vorm van een "rapportcijfer". Daarbij geldt voor alle relevante functioneringsaspecten een schaal van 1 tot 9. De interpretatie van het rapportcijfer 9 is dat er sprake is van een "perfecte" situatie ten aanzien van het beschouwde functioneringsaspect voor het betreffende onderdeel van het verkeers- en vervoerssysteem. Bij een score 1 is het functioneren voor het betreffende aspect volstrekt ontoereikend.

De wens om naast de effectbepaling in absolute zin een mogelijkheid te bieden voor het hanteren van functioneringsscores is gebaseerd op een tweetal overwegingen:
- Eventuele beperkingen in de mogelijkheden om voor alle relevante functioneringsaspecten tot een adequate *absolute* effectbepaling te komen.
- Het bieden van een basis voor een consistente vergelijking en beoordeling van het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem op grond van verschillende typen effecten op verschillende aggregatieniveaus.

De eerste overweging dient mede te worden bezien in het licht van een aantal eerdere ontwikkelingen die aan het Visieproject vooraf zijn gegaan. Gezien de complexiteit van de materie en beperkingen in de beschikbaarheid van adequate analytische hulpmiddelen was het niet op voorhand duidelijk of voor de relevante functioneringsaspecten een voldoende betrouwbare weergave in absolute zin kon worden bereikt. Dit heeft geleid tot het faciliteren van een principeaanpak die is een gebaseerd op een combinatie van de waargenomen werkelijkheid en de berekeningen van Tiresias. Het idee is dat voor de huidige situatie, voor de functioneringsaspecten waarvan de nauwkeurigheid van de berekening beperkt is, de functioneringsscores kunnen worden geschat op basis van werkelijke observaties, terwijl tevens een berekening plaatsvindt met Tiresias. Voor toekomstige situaties (scenario's al of niet

met maatregelen) wordt wederom een berekening gemaakt met Tiresias. Op grond van de vergelijking van de Tiresias-berekeningen voor de huidige en toekomstige situatie kan vervolgens een aanpassing plaatsvinden van de op werkelijke observaties gebaseerde functioneringsscores, waarbij de resultaten van Tiresias in *relatieve* zin worden gebruikt. Dat wil zeggen dat de verschilberekeningen van Tiresias in termen van functioneringsscores worden gecombineerd met de voor de uitgangssituatie bepaalde absolute functioneringsscores. Dit principe wordt geïllustreerd in figuur 5.1.




*Figuur 5.1 Principe mogelijk gebruik functioneringsscores*

De achtergrond hiervan is dat de te hanteren functioneringsscores niet zozeer afhankelijk zijn van het vermogen van Tiresias om alle absolute effecten voldoende nauwkeurig te voorspellen maar worden gekoppeld aan de door Tiresias voorspelde trends in de veranderingen van de scores (welke naar verwachting in de meeste gevallen beter door Tiresias kunnen worden weergegeven). Binnen de huidige aanpak wordt de mogelijkheid om op een dergelijke wijze met de functioneringsscores om te gaan nog steeds geboden. Daarbij kan door de gebruiker worden bepaald voor welke functioneringsaspecten wel en niet voldoende vertrouwen in de absolute resultaten van Tiresias bestaat. Gezien de aanzienlijke verbeteringen die in het Visieproject met betrekking tot de kwaliteit van de kwantitatieve analyse-instrumenten hebben plaatsgevonden wordt het gebruik van deze 'optie voor relatief gebruik van analyseresultaten' echter steeds minder noodzakelijk en kan mogelijk zelfs geheel achterwege worden gelaten.

De tweede overweging voor het hanteren van functioneringsscores is nog onverkort van toepassing. Het hanteren van eenduidig gedefinieerde waarderingsschalen biedt een consistente en flexibele basis om tot een beoordeling en vergelijking van effecten te komen. Op grond van nader te definiëren regels voor aggregatie en weging van scores wordt toepassing op verschillende niveaus van aggregatie vrij eenvoudig mogelijk gemaakt. Overigens kan een dergelijke beoordeling en vergelijking ook op grond van absolute effecten plaatsvinden. In de huidige opzet van de effectbepaling worden beide mogelijkheden gefaciliteerd.

Voor bepaalde functioneringsaspecten ligt het gebruik van functioneringsscores meer voor de hand dan voor andere. Dit wordt onder andere ingegeven door de eenduidigheid van de effectbepaling en de vraag of het gebruik van streefwaarden of functioneringseisen opportuun is. Hierop wordt in volgende paragraaf verder ingegaan.

## 5.2 De Effectbepalings Module: een overzicht

In tabel 5.2 wordt een nadere specificatie gegeven van de functioneringsaspecten welke in de Effectbepalings Module worden gekwantificeerd. Daarbij is expliciet aangeven voor welke functioneringsaspecten de mogelijkheid is gecreëerd voor het hanteren van functioneringsscores. De functioneringsaspecten kunnen worden beschouwd op verschillende aggregatieniveaus die worden bepaald door de mate van uitsplitsing of aggregatie over verschillende systeemdimensies. In tabel 5.2 is aangegeven voor welke dimensies de functioneringsaspecten in de Effectbepalings Module worden berekend. Voor de absolute waarden van de functioneringsaspecten is daarbij een onderscheid gemaakt naar ruimtelijke dimensies en overige dimensies, Voor de functioneringsscores in de laatste kolom van tabel 5.2 is dit onderscheid naar soorten dimensies niet gemaakt. De dimensies zijn weergegeven in de vorm van afkortingen die in het navolgende nader worden verklaard.

In tabel 5.2 worden de volgende groepen dimensies onderscheiden:
- Ruimtelijke dimensies
- Overige dimensies

Het volgende geeft een beschrijving van deze dimensies. Voor een totaal overzicht van alle in Tiresias gehanteerde dimensies wordt verwezen naar Bijlage B.

**Ruimtelijke dimensies**

De ruimtelijke basisdimensies zijn:
- Beheergebied DZH met een onderverdeling naar 20 interne HB-gebieden (dgi).
- Infrastructuur netwerken voor weg (HWN), rail (HRN en ORN) en vaarweg (HVN) op basis van een indeling in respectievelijk:
  - Wegvakken (wv).
  - Railvakken (rv).
  - Tram/metrovakken (mv).
  - Vaarwegvakken (vv).

Afgeleide ruimtelijke dimensies voor het HWN zijn:
- Bestuurlijke regio's (br): door gebruiker te bepalen clustering van interne HB-gebieden.
- Knelpunttrajecten (kpt): (door de gebruiker te bepalen) clustering van wegvakken.
- Assen (as): (door gebruiker te bepalen) clustering van wegvakken.
- Snelheidstrajecten (str): (door de gebruiker te bepalen) clustering van wegvakken.

Daarnaast worden de railvakken van het HRN en het ORN geclusterd naar resp. de afgeleide ruimtelijke dimensies spoorlijn (sl) en metrolijn (ml).

Bestuurlijke regio's worden gedefinieerd op grond van een clustering van interne HB-gebieden. Op dit moment zijn in het beheergebied van DZH vier bestuurlijke regio's onderscheiden als volgt: regio Noord; regio Haaglanden; regio Rotterdam en regio Zuid. De bestuurlijke regio’s Haaglanden en Rotterdam komen overeen met daadwerkelijke bestuurlijke regio’s (Stadsgewest Haaglanden en Stadsregio Rotterdam). Dat is niet het geval voor de regio’s die met Noord en Zuid zijn aangeduid. Hier gaat het om een clustering van de overgebleven noordelijk en zuidelijk gelegen HB-gebieden (Noord: Leiden, Gouda, Duin en Bollenstreek, Rijn en Gouwe; en Zuid: Drechtsteden, Alblasserwaard, Krimpenerwaard, Hoeksche Waard, Goeree). Voor de bestuurlijke regio's worden de op het niveau van de interne HB-gebieden beschikbare rekenresultaten geaggregeerd weergegeven.

*Tabel 5.2 Specificatie van functioneringsaspecten berekend in de Effectbepalings Module*

| **Beleidsthema / functioneringsaspect** | **Eenheid** | **Dimensies absolute waarden functioneringsaspecten** | | **Dimensies functioneringsscores (FS)** |
|---|---|---|---|---|
| | | **Ruimtelijke dimensies** | **Overige dimensies** | |
| **I Vervoersprestatie** | | | | |
| ***Hoofdwegennet (HWN)*** | | | | |
| Personenvervoer – persoon km | persoon km | wv, as, kpt, br | kt, mp, vwp | Geen FS |
| Goederenvervoer – ton km | ton km | wv, as, kpt, br | kt, sg | Geen FS |
| Voertuig km – personenauto's | voertuig km | wv, as, kpt, br | kt, mp | Geen FS |
| Voertuig km – vrachtauto's | voertuig km | | kt, sg | Geen FS |
| ***Onderliggend wegennet (OWN)*** | | | | |
| Personenvervoer – persoon km | persoon km | dgi, br | kt, mp | Geen FS |
| Goederenvervoer – ton km | ton km | dgi, br | kt, sg | Geen FS |
| Voertuig km – personenauto's | voertuig km | dgi, br | kt, mp | Geen FS |
| Voertuig km – vrachtauto's | voertuig km | | kt, sg | Geen FS |
| ***Hoofdrailnet (HRN)*** | | | | |
| Personenvervoer – persoon km | persoon km | rv, sl | kt, mp | Geen FS |
| Goederenvervoer – ton km | ton km | rv, sl | kt, sg | Geen FS |
| ***Overig railnet (ORN)*** | | | | |
| Personenvervoer – persoon km | persoon km | mv, ml | kt, mp | Geen FS |
| ***Hoofdvaarwegennet (HVN)*** | | | | |
| Goederenvervoer – ton km | ton km | vv | kt, sg | Geen FS |
| ***Totaal*** | | | | |
| Personenvervoer – persoon verplaatsingen | persoon verplaatsingen | | kt, mp, rt, vwp | Geen FS |
| Goederenvervoer – ton verplaatsingen | ton verplaatsingen | | kt, sg, rt, vwg | Geen FS |
| **II Benutting** | | | | |
| ***Hoofdwegennet (HWN)*** | | | | |
| Personenvervoer | persoon km / rijstrook km | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Goederenvervoer | ton km / rijstrook km | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Voertuig Km | auto km / rijstrook km | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| ***Hoofdrailnet (HRN)*** | | | | |
| Personenvervoer | persoon km / spoor km | rv, sl | | Geen FS |
| Goederenvervoer | ton km / spoor km | rv, sl | | Geen FS |
| ***Hoofdvaarwegennet HVN)*** | | | | |
| Goederenvervoer | ton km / vaarweg km | vv | | Geen FS |

*Tabel 5.2 Specificatie van functioneringsaspecten berekend in de Effectbepalings Module (vervolg)*

| **Beleidsthema / functioneringsaspect** | **Eenheid** | **Dimensies absolute waarden functioneringsaspecten** | | **Dimensies functioneringsscores (FS)** |
|---|---|---|---|---|
| | | **Ruimtelijke dimensies** | **Overige dimensies** | |
| **III Kwaliteit Bereikbaarheid** | | | | |
| Trajectsnelheid ochtendspits | km / uur | str | | str |
| Trajectsnelheid avondspits | km / uur | str | | str |
| Voertuigverliesuren personenauto's | Uren | wv, str, as, br, kpt | | wv, str, as, br, kpt |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | Uren | wv, str, as, br, kpt | | wv, str, as, br, kpt |
| Voertuig km – vrachtauto's | voertuig km | | kt, sg | Geen FS |
| **IV Verkeersveiligheid** | | | | |
| Aantal slachtoffers | slachtoffers | wv, as, br, kpt | | wv, as, br, kpt |
| **V Kwaliteit van de leefomgeving voor bewoners** | | | | |
| Woningen in geluidscontour dag | woningen | wv, as, br, kpt | | wv, as, br, kpt |
| Woningen in geluidscontour nacht | woningen | wv, as, br, kpt | | wv, as, br, kpt |
| Woningen in geluidscontour max | woningen | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Emissie $NO_x$ personenvervoer | Kg | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Emissie $PM_{10}$ personenvervoer | Kg | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Emissie $CO_2$ personenvervoer | Kg | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Emissie $NO_x$ goederenvervoer | Kg | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Emissie $PM_{10}$ goederenvervoer | Kg | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Emissie $CO_2$ goederenvervoer | Kg | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Emissie $NO_x$ totaal | Kg | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Emissie $PM_{10}$ totaal | Kg | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Emissie $CO_2$ totaal | Kg | wv, as, br, kpt | | Geen FS |
| Woningen in $NO_2$ contour | woningen | wv, as, br, kpt | | wv, as, br, kpt |
| **VI Kwaliteit van de leefomgeving voor natuur** | | | | |
| Oppervlakte natuur in geluidscontour dag | ha natuur | wv, as, br, kpt | | wv, as, br, kpt |
| Oppervlakte natuur in geluidscontour nacht | ha natuur | wv, as, br, kpt | | wv, as, br, kpt |

Wat betreft de presentatie van informatie die beschikbaar is voor de basisdimensie wegvak is de mogelijkheid gecreëerd om twee verschillende wijzen van clustering van wegvakken te definiëren. Voor elk van deze clusters worden de relevante functioneringsaspecten per wegvak geaggregeerd weergegeven. Het gaat hier dus om dezelfde informatie die voor twee verschillende wijze van aggregatie wordt gepresenteerd. Deze wijzen van clustering zijn in algemene termen aangeduid met respectievelijk "knelpunttrajecten" en "assen".

Aan de definitie van deze clusters kan door de gebruiker een eigen betekenis worden toegekend. Op dit moment worden de volgende definities gehanteerd:

- Knelpunttrajecten: gebiedsdekkende opdeling van het HWN in 33 trajecten die worden beschouwd voor de analyse van het totaalbeeld van knelpunten in het beheergebied van DZH.
- Assen: aggregatie van wegvakken naar de afzonderlijke rijkswegen (A4, A12, etc.).

De snelheidstrajecten vormen een bijzondere toepassing van de aggregatie van wegvakken. In het kader van het NVVP zijn doelstellingen geformuleerd in termen van minimale trajectsnelheden in ochtend- en avondspits. De snelheidstrajecten representeren de trajecten in het beheergebied van DZH waarvoor deze doelstellingen van toepassing zijn. In totaal worden daarbij 24 trajecten onderscheiden met onderscheid naar twee richtingen. Voor deze trajecten wordt de informatie gepresenteerd die in het kader van de gestelde doelen relevant is, te weten de berekende trajectsnelheden. Voor de volledigheid worden daaraan ook de berekende voertuigverliesuren (voor personenauto's en vrachtauto's) toegevoegd.

Standaard vindt ook een aggregatie plaats van de wegvakken van het HWN naar de interne HB-gebieden zodat de relevante informatie per wegvak ook in geaggregeerde vorm per HB-gebied beschikbaar is. Omdat interne HB-gebieden ook worden geaggregeerd naar bestuurlijke regio's is deze informatie ook voor de bestuurlijke regio's beschikbaar.

**Overige dimensies**

De overige relevante dimensies zijn:

- Typen vervoersrelaties (rt) met onderscheid naar: (1) binnen intern HB-gebied; (2) binnen beheergebied DZH; (3) uitgaand/inkomend beheergebied DZH; en (4) binnen buitengebied. Voor presentatiedoeleinden worden alleen (1), (2) en (3) gebruikt.
- Vervoerswijzen personenvervoer (vwp): (1) personenauto; (2) bus; (3) trein; (4) tram/metro; en (5) voor/natransport.
- Vervoerswijzen goederenvervoer (vwg): (1) vrachtauto; (2) goederentrein; en (3) schip.
- Reismotieven personen (mp): (1) woon-werk; (2) zakelijk; (3) sociaal; (4) woon-school; (5) woon-winkel; (6) woon-recreatie/cultuur; en (7) woon-overige voorzieningen.
- Soorten goederenvervoer (sg): (1) droge bulk; (2) natte bulk; (3) stukgoed; en (4) containers.
- Karakteristieke tijdvensters (kt): (1) ochtendspits; (2) dagperiode; (3) avondspits; en (4) nachtperiode.

Zoals eerder beschreven in par. 3.3. gaat het bij de vervoerswijze voor/natransport om alle relevante vormen van voor- en natransport op het OWN van vervoersketens waarin ook auto en/of trein voorkomen en die verder niet expliciet op de netwerken (kunnen) worden onderscheiden (dus lopen, fietsen en lokaal bus of tram).

Voor de beleidsthema's vervoersprestatie, benutting en bereikbaarheid geldt dat de Effectbepalings Module de informatie met betrekking tot verkeersstromen uit iMove zodanig verwerkt dat de resultaten voor de verschillende functioneringsaspecten op een overzichtelijke wijze in beeld worden gebracht. Het betreft hier eenvoudige berekeningen die merendeels neerkomen op het aggregeren over wegvakken van de informatie zoals deze door iMove wordt aangeleverd. Voor de overige beleidsthema's (verkeersveiligheid, kwaliteit leefomgeving bewoners en natuur) geldt dat in de Effectbepalings Module meer gecompliceerde berekeningen worden uitgevoerd voor de bepaling van effecten. Dit vindt plaats in de zogenoemde 'repromodules'. Dergelijke repromodules zijn ontwikkeld voor de bepaling van effecten op verkeersveiligheid, geluid en luchtkwaliteit.

De repromodules maken zowel gebruik van invoer uit iMove (i.e. informatie met betrekking tot verkeersstromen) als van overige invoer. Deze overige invoer is vastgelegd in het zogenaamde basis-invoerbestand van de Effectbepalings Module. In de drie repromodules zijn rekenregels opgenomen die voor een groot gedeelte zijn gebaseerd op meer specifieke en gedetailleerde modellen waarmee binnen de Directie Zuid-Holland wordt gerekend. Voor een beschrijving van de repromodules met betrekking tot verkeersveiligheid, geluid en luchtkwaliteit wordt verwezen naar respectievelijk de volgende paragrafen 5.3, 5.4 en 5.5.

In het vervolg van deze paragraaf wordt per beleidsthema een verdere toelichting gegeven op de kwantificering van de functioneringsaspecten in absolute zin en in termen van functioneringsscores (volgens het overzicht zoals gegeven in tabel 5.2). Voor zover van toepassing, worden de functioneringsscores (de scores tussen 1 en 9) afgeleid uit de absolute waarden van de functioneringsaspecten door het hanteren van een functioneringsschaal. Deze schaal verschilt per functioneringsaspect en kan door de gebruiker worden bepaald.

In veel gevallen geldt dat de functioneringsscores worden bepaald op basis van de ruimtelijke dimensie wegvak. Functioneringsscores voor hogere ruimtelijke dimensies (aggregaties van wegvakken zoals bestuurlijke regio's, assen en knelpunttrajecten) komen dan op indirecte wijze tot stand op basis van het gemiddelde van de functioneringsscores van de geaggregeerde wegvakken. Voor wat betreft de dimensie knelpunttraject wordt daarbij nog een tweede mogelijkheid geboden voor de bepaling van functioneringsscores. Naast een *indirecte* vaststelling van functioneringsscores op basis van de functioneringsscores van de bijbehorende wegvakken vindt in de Effectbepalings Module ook een *directe* vaststelling van functioneringsscores plaats. De directe functioneringsscores worden vastgesteld door directe toepassing van een functioneringsschaal op de berekende absolute waarde van het functioneringsaspect voor het *gehele* knelpunttraject. Ook deze functioneringsschaal kan door de gebruiker worden vastgesteld. Het is ook aan de gebruiker om te bepalen welke van beide benaderingen in een concrete analysesituatie het meest van toepassing wordt geacht. Voor een compleet overzicht van de presentatievormen en uitvoertabellen van de Effectbepalings Module wordt verwezen naar paragraaf 6.3.

**I Vervoersprestatie**
Voor het beleidsthema vervoersprestatie is in de Effectbepalings Module met name sprake van een verwerking van informatie over de omvang van verkeersstromen uit iMove. Het gaat hierbij in eerste instantie om informatie over het personenvervoer in termen van persoon km, het goederenvervoer in termen van ton km en het aantal afgelegde voertuig km. Voor wat betreft het HWN wordt in de Effectbepalings Module deze informatie geaggregeerd over de dimensie wegvak naar de afgeleide ruimtelijke dimensies as,  knelpunttraject (kpt) en bestuurlijke regio (br). Voor het OWN wordt informatie uit iMove per intern HB-gebied geaggregeerd naar de dimensie bestuurlijke

regio. Voor het HRN en het HVN worden resultaten zichtbaar gemaakt op respectievelijk het niveau van railvakken en vaarwegvakken.

Naast de presentatie van effecten naar ruimtelijke dimensies worden door de Effectbepalings Module overzichten samengesteld van persoon km, ton km en voertuig km uitgesplitst naar een aantal overige dimensies. Deze overzichten worden samengesteld op basis van aggregatie van informatie uit iMove over de dimensies wegvak (HWN); intern HB-gebied (OWN); railvak (HRN) en vaarwegvak (HVN).

De informatie over persoon verplaatsingen en ton verplaatsingen is niet uitgesplitst naar verschillende netwerken (een verplaatsing kan immers van meerdere netwerken gebruik maken). Wel is het aantal persoon en ton verplaatsingen uitgesplitst naar een aantal overige dimensies. Ook deze resultaten komen tot stand op grond van een rechtstreekse verwerking van informatie uit iMove. Voor de functioneringsaspecten binnen het beleidsthema vervoersprestatie worden geen functioneringsscores (FS) vastgesteld.

**II Benutting**
Ook voor wat betreft het beleidsthema benutting is in de Effectbepalings Module met name sprake van een eenvoudige verwerking van informatie uit iMove. Op basis van informatie met betrekking tot verkeersstromen (in termen van persoon km, ton km en voertuig km) en op basis van informatie met betrekking tot de capaciteit van netwerken (in termen van rijstrook km voor het HWN, spoor km voor het HRN en vaarweg km voor het HVN) wordt de mate van benutting van de verschillende netwerken tot uitdrukking gebracht. De mate van benutting voor het HWN wordt vastgesteld voor verschillende ruimtelijke dimensies (as, knelpunttraject, en bestuurlijke regio). Voor het HRN en HVN wordt de benutting respectievelijk vastgesteld per railvak en vaarwegvak. De mate van benutting van het HWN, het HRN en het HVN wordt ook vastgesteld voor Zuid-Holland als geheel. Voor de functioneringsaspecten binnen het beleidsthema benutting worden geen functioneringsscores vastgesteld.

**III Bereikbaarheid**
De trajectsnelheden die in de Effectbepalings Module worden berekend hebben betrekking op respectievelijk de ochtendspits en avondspits. De trajectsnelheden worden berekend op basis van de berekende reisduur per wegvak en tijdvenster uit iMove. Voor de tijdvensters ochtendspits en avondspits worden deze reisduren in de Effectbepalings Module geaggregeerd naar de dimensie snelheidstraject. Vervolgens wordt, met gebruikmaking van de lengtes van de trajecten, de snelheid per snelheidstraject vastgesteld.

Voertuigverliesuren worden berekend op basis van het verschil tussen de werkelijke reisduur en de reisduur in geval van free flow snelheden. De free flow snelheden per wegvak komen uit iMove, en zijn gebaseerd op de toegestane maximum snelheid per wegvak (veelal 80, 100 of 120 km/uur). Voor personenauto’s en vrachtauto’s gelden aparte free flow snelheden. De berekende voertuigverliesuren hebben betrekking op alle tijdvensters. Dit dus in tegenstelling tot de trajectsnelheden die alleen voor de spitsperioden berekend worden. Voertuigverliesuren voor personen- en vrachtauto’s worden in eerste instantie berekend per wegvak. Vervolgens vindt een aggregatie plaats naar de dimensies snelheidstraject, as, knelpunttraject en bestuurlijke regio.

Voor zowel trajectsnelheden als voertuigverliesuren worden functioneringsscores vastgesteld. De functioneringsscore voor de trajectsnelheid is direct gekoppeld aan de berekende trajectsnelheid. Voor het vaststellen van de functioneringsscore voor het aantal voertuigverliesuren worden de voertuigverliesuren uitgedrukt als een percentage van de reisuren behorend bij de free flow snelheid. Aldus wordt een percentage

verliesuren vastgesteld. De functioneringsscore is gekoppeld aan dit percentage, waarbij een lager percentage een hogere functioneringsscore oplevert.

**IV Verkeersveiligheid**
Binnen het beleidsthema verkeersveiligheid wordt het functioneringsaspect slachtoffers vastgesteld. Het gaat hier om slachtoffers op het hoofdwegennet in Zuid-Holland. Slachtoffers hebben betrekking op ziekenhuisgewonden en doden. Het aantal slachtoffers wordt berekend op basis van de verkeersintensiteiten en risicocijfers. Risicocijfers worden uitgedrukt in termen van het aantal slachtoffers per miljoen voertuig km. De verkeersintensiteiten komen uit iMove. De risicocijfers per wegvak voor 1998 zijn gebaseerd op empirische gegevens en zijn opgenomen in de basisinvoer van de Effectbepalings Module. Ten aanzien van een berekening voor een toekomstig jaar (i.e. na 1998) worden verschillende invloeden op het risicocijfer in de berekening meegenomen. Deze invloeden worden vastgesteld in de repromodule verkeersveiligheid die wordt beschreven in paragraaf 5.3. Het aantal slachtoffers wordt in eerste instantie berekend per wegvak en wordt vervolgens gepresenteerd per as, knelpunttraject en bestuurlijke regio.

Voor het aantal slachtoffers wordt een functioneringsscore vastgesteld, in eerste instantie per wegvak. Dit op basis van een schaal die de relatie legt tussen het aantal slachtoffers en de functioneringsscore. De functioneringsscores voor de onderscheiden ruimtelijke dimensies die een aggregatie vormen van wegvakken komen tot stand op basis van het gemiddelde van de functioneringsscores van de geaggregeerde wegvakken.

**V Kwaliteit leefomgeving bewoners**
Binnen het beleidsthema kwaliteit leefomgeving bewoners worden functioneringsaspecten onderscheiden met betrekking tot:
- Geluid.
- Luchtkwaliteit.

Voor geluid wordt een onderscheid gemaakt tussen het aantal woningen in de kritieke geluidscontour op de dag en in de nacht[1]. Daarnaast wordt vastgesteld wat het maximum aantal woningen is (i.e. het maximum van dag en nacht, waarbij voor de nacht een straffactor van toepassing is). Het kritieke geluidsniveau wordt door de gebruiker gespecificeerd (de keuzemogelijkheden zijn: 50, 60 en 70 dB(A)). De ligging van de kritieke geluidscontour wordt vastgesteld per wegvak op basis van de verkeersintensiteiten uit iMove en specifieke wegvakkenmerken. Vervolgens wordt, met behulp van informatie die is afgeleid uit gedetailleerde GIS-bestanden, vastgesteld hoeveel woningen binnen de vastgestelde geluidscontouren vallen. Het aantal woningen in de geluidscontour per wegvak wordt geaggregeerd naar de afgeleide ruimtelijke dimensies. Voor een uitgebreide beschrijving van de berekeningen met betrekking tot het vaststellen van het aantal woningen in de geluidscontour wordt verwezen naar paragraaf 5.4.

Voor het aantal woningen in de geluidscontour (dag en nacht) wordt ook een functioneringsscore vastgesteld. In eerste instantie wordt een functioneringsscore vastgesteld per wegvak. Dit op basis van een schaal die de relatie legt tussen het aantal geluidsbelaste woningen en de functioneringsscore. Hierbij geldt dat er voor zowel de dag als de nacht 3 verschillende schalen worden onderscheiden behorend bij een kritieke geluidscontour van respectievelijk 50, 60 en 70 dB(A). De functioneringsscores voor de onderscheiden ruimtelijke dimensies die een aggregatie

[1] De dag is gedefinieerd als de uren tussen 7.00 p.m. en 18.00 a.m. De nacht is het resterende deel van het etmaal. Deze indeling is afgeleid uit de onderscheiden tijdvensters (zie par. 3.2).

vormen van wegvakken komen tot stand op basis van het gemiddelde van de functioneringsscores van de geaggregeerde wegvakken.

Voor luchtkwaliteit worden functioneringsaspecten onderscheiden met betrekking tot:
- Emissies van verkeer op het HWN ($NO_x$, $PM_{10}$, $CO_2$).
- Het aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour.

Emissies worden vastgesteld op basis van verkeersintensiteiten uit iMove en emissiefactoren (basisinvoer voor Effectbepalings Module). Emissies worden in eerste instantie berekend per wegvak, en vervolgens geaggregeerd en gepresenteerd per as, knelpunttraject en bestuurlijke regio. Voor emissies worden geen functioneringsscores vastgesteld.

In de repromodule luchtkwaliteit wordt op basis van de $NO_x$ emissiehoeveelheden en een aantal specifieke omgevingskenmerken per wegvak de ligging van de kritieke $NO_2$ contour berekend. De kritieke contour wordt door de gebruiker gespecificeerd (over het algemeen worden berekeningen gemaakt voor de kritieke waarde van 40 ug $NO_2$ / $m^3$). Met behulp van informatie die is afgeleid uit gedetailleerde GIS-bestanden (welke ook gebruikt worden voor geluid), wordt vastgesteld hoeveel woningen binnen de vastgestelde $NO_2$ contour vallen. Het aantal woningen per wegvak wordt geaggregeerd naar de onderscheiden ruimtelijke dimensies. Voor een uitgebreide beschrijving van de berekeningen met betrekking tot luchtkwaliteit wordt verwezen naar paragraaf 5.5.

Voor het aantal woningen in de $NO_2$ contour wordt ook een functioneringsscore vastgesteld. In eerste instantie wordt een functioneringsscore vastgesteld per wegvak. Dit op basis van een schaal die de relatie legt tussen het aantal woningen en de functioneringsscore. De functioneringsscores voor de onderscheiden ruimtelijke dimensies die een aggregatie vormen van wegvakken komen tot stand op basis van het gemiddelde van de functioneringsscores van de geaggregeerde wegvakken.

**VI Kwaliteit leefomgeving natuur**
Binnen dit beleidsthema worden functioneringsaspecten onderscheiden met betrekking tot geluidsbelasting in natuurgebieden op de dag en in de nacht. Het kritieke geluidsniveau wordt door de gebruiker gespecificeerd (over het algemeen wordt in relatie tot natuur een geluidsniveau van 40 dB(A) gespecificeerd). De ligging van de kritieke geluidscontour wordt vastgesteld per wegvak op basis van de verkeersintensiteiten uit iMove en specifieke wegvakkenmerken. Vervolgens wordt, met behulp van informatie over de ligging van natuurgebieden vastgesteld hoeveel hectaren natuur binnen de vastgestelde geluidscontouren vallen. Het aantal hectaren natuur in de geluidscontour per wegvak wordt geaggregeerd naar de onderscheiden ruimtelijke dimensies. Voor een uitgebreide beschrijving van de berekeningen met betrekking tot het vaststellen van het aantal hectaren natuur in de geluidscontour wordt verwezen naar paragraaf 5.4.

Voor het aantal hectaren in de geluidscontour (dag en nacht) wordt een functioneringsscore vastgesteld. In eerste instantie wordt een functioneringsscore vastgesteld per wegvak. Dit op basis van een schaal die de relatie legt tussen het aantal geluidsbelaste hectare natuur en de functioneringsscore. Hierbij geldt dat er voor zowel de dag als de nacht 3 verschillende schalen worden onderscheiden behorend bij een kritieke geluidscontour van respectievelijk 40, 45 en 50 dB(A). De functioneringsscores voor de onderscheiden ruimtelijke dimensies die een aggregatie vormen van wegvakken komen tot stand op basis van het gemiddelde van de functioneringsscores van de geaggregeerde wegvakken.

## 5.3 Repromodule Verkeersveiligheid

Zoals aangegeven in paragraaf 5.2 wordt ten aanzien van het beleidsthema verkeersveiligheid het aantal verkeersslachtoffers op het hoofdwegennet in Zuid-Holland vastgesteld. Het aantal slachtoffers in de Effectbepalings Module wordt berekend op basis van de verkeersintensiteiten uit iMove en risicocijfers. Voor het jaar 1998 zijn de risicocijfers opgenomen in de basisinvoer van de Effectbepalings Module

Voor een berekening voor een toekomstig jaar (scenario- of maatregelberekening) zijn er verschillende factoren die van invloed kunnen zijn op het risicocijfer. Het gaat hierbij om de volgende invloeden (met tussen haakjes of het een scenario (S) en/of een maatregelinvloed (M) betreft):

1. Verandering I/C-verhouding (S/M).
2. Verandering aandeel vrachtverkeer (S/M).
3. Verandering voertuigbezetting (S/M).
4. Verandering maximum snelheid (M).
5. Autonome ontwikkeling verkeersveiligheid (S).
6. Specifieke verkeersveiligheidsmaatregelen (M).

De repromodule Verkeersveiligheid bestaat uit een aantal rekenregels op grond waarvan het effect van bovenstaande invloeden op de risicocijfers wordt vastgesteld. Bij het ontwikkelen van de repromodule zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In eerste instantie wordt het effect van de verschillende scenario- of maatregel-invloeden apart berekend (uitgedrukt in een procentuele verandering van het risicocijfer ten opzichte van het risicocijfer in 1998 per wegvak). Vervolgens worden de verschillende invloeden opgeteld volgens de productregel leidend tot een totale verandering van het risicocijfer ten opzichte van 1998. Op basis hiervan wordt het nieuwe risicocijfer per wegvak bepaald.
- Op basis van de nieuwe risicocijfers wordt het aantal slachtoffers berekend (vermenigvuldiging met voertuig km). Daarna worden op basis van het aantal slachtoffers functioneringsscores vastgesteld.
- Verschillende scenario- of maatregel-invloeden worden dus uitgedrukt in termen van een procentuele verandering van het risicocijfer ten opzichte van 1998. Dit betekent dat een aantal uitvoervariabelen met betrekking tot het jaar 1998 in de basisinvoer moeten worden opgenomen (dit op basis van de 1998 calibratie-run). Op het moment dat de resultaten van de 1998 calibratie-run wijzigen moet dit dus ook in de basisinvoer worden aangepast.
- De rekenregels zijn zodanig geformuleerd dat zij ook voor de 1998 run met de Effectbepalings Module van toepassing zijn. In feite worden voor een 1998-run diverse invloeden op de risicocijfers berekend die per definitie op 0 moeten uitkomen (risicocijfers blijven dus onveranderd). Wel geldt hierbij dat de invoer voor de variabelen met betrekking tot de autonome ontwikkeling verkeersveiligheid en specifieke verkeersveiligheidsmaatregelen op 0 gezet moeten worden voor een 1998 run (dit te doen in de basisinvoer). In feite biedt de 1998 run de mogelijkheid om te verifiëren of de rekenregels goed geïmplementeerd zijn (risicocijfers mogen niet veranderen).

Bij het samenstellen van de repromodule Verkeersveiligheid is gebruik gemaakt van een aantal rapporten welke ter beschikking zijn gesteld door de afdeling Verkeersveiligheid en Verkeerszaken van de Directie Zuid-Holland. Bij het definiëren van de rekenregels met betrekking tot de invloed van de verschillende aspecten op het risicocijfer is hier zo veel mogelijk gebruik van gemaakt. Daarnaast is de uiteindelijke specificatie van de repromodule voorgelegd aan experts van de genoemde afdeling. In het onderstaande wordt nader ingegaan op de verschillende scenario- / maatregel-invloeden.

**(1) Verandering van de I/C-verhouding**

Door de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) is een rapport samengesteld waarin wordt ingegaan op de invloed van de verkeersintensiteit op de risicocijfers op Rijkswegen in Nederland [SWOV, 2002]. In het rapport is gebruik gemaakt van gegevens voor alle Nederlandse Rijkswegen. Gekeken is of risicocijfers significant van elkaar verschillen voor verschillende intensiteitklassen. Hierbij zijn 3 intensiteitklassen onderscheiden voor 3 typen wegen (2-strooks, 3-strooks en 4-strooks). Per type weg is gekeken of risicocijfers significant verschillen tussen intensiteitklassen. Daarnaast is er gekeken of risicocijfers verschillen tussen de verschillende wegtypen. Verder wordt opgemerkt dat intensiteiten (op basis waarvan intensiteitklassen zijn samengesteld) betrekking hebben op het aantal voertuigbewegingen per etmaal (geen gegevens zijn gebruikt met betrekking tot piekintensiteiten). De belangrijkste conclusies van het rapport zijn:

- Voor 2-strooks en 3-strookswegen geldt dat het risicocijfer hoger is naarmate de intensiteitklasse hoger is (en dus ook de I/C-verhouding hoger is). Voor 4-strookswegen is het risicocijfer in de middelste intensiteitklasse het hoogste, waarbij in het rapport is aangegeven dat er in de hoogste intensiteitklasse maar zeer weinig waarnemingen zijn (i.e. lagere betrouwbaarheid).
- Verschillen in risicocijfers tussen intensiteitklassen zijn niet in alle gevallen statistisch significant (uitgaande van een benodigde betrouwbaarheid van 95%). Het risicocijfer in de intensiteitklasse met de hoogste intensiteit is voor 2-strookss en 3-strookswegen respectievelijk 22% en 11% hoger dan het risicocijfer voor de intensiteitklasse met de laagste intensiteit. Voor de 2-strookswegen geldt hierbij dat de I/C-verhouding toeneemt van 0.10 voor de laagste intensiteitklasse naar 0.61 voor de hoogste intensiteitklasse. Dit komt neer op een toename van het risicocijfer van 4.4% per 0.1 toename van de I/C-verhouding. Voor de 3-strookswegen geldt hierbij dat de I/C-verhouding toeneemt van 0.30 voor de laagste intensiteitklasse naar 0.56 voor de hoogste intensiteitklasse. Dit komt neer op een toename van het risicocijfer van 4.3% per 0.1 toename van de I/C-verhouding. Hierbij wordt opgemerkt dat I/C-verhoudingen betrekking hebben op de gemiddelde I/C-verhouding over het etmaal. Verwacht mag worden dat de hogere risico's in hogere intensiteitklasse in de werkelijkheid met name te maken hebben met de I/C-verhoudingen in piekperioden.
- De risicocijfers op 4-strookswegen zijn hoger dan op 2- en 3-strookswegen.

Mede op basis van het rapport van SWOV is een relatie gedefinieerd tussen de I/C-verhouding en het risicocijfer. Gezien de onzekerheden die bestaan kan de relatie door de gebruiker worden aangepast. De gebruiker kan zelf een viertal I/C klassen samenstellen, waarvoor een toename van het risicocijfer (als een percentage) kan worden gespecificeerd. Het percentage toename geldt per toename van de I/C-verhouding met 0.1. De basisinvulling van I/C-klassen en de % toename van het risicocijfer is te zien in tabel 5.3. Deze tabel is opgenomen in de basisinvoer van de Effectbepalings Module en kan door de gebruiker worden aangepast (zowel de definitie van I/C-klasse grenzen als de % verandering van risicocijfers per klasse).

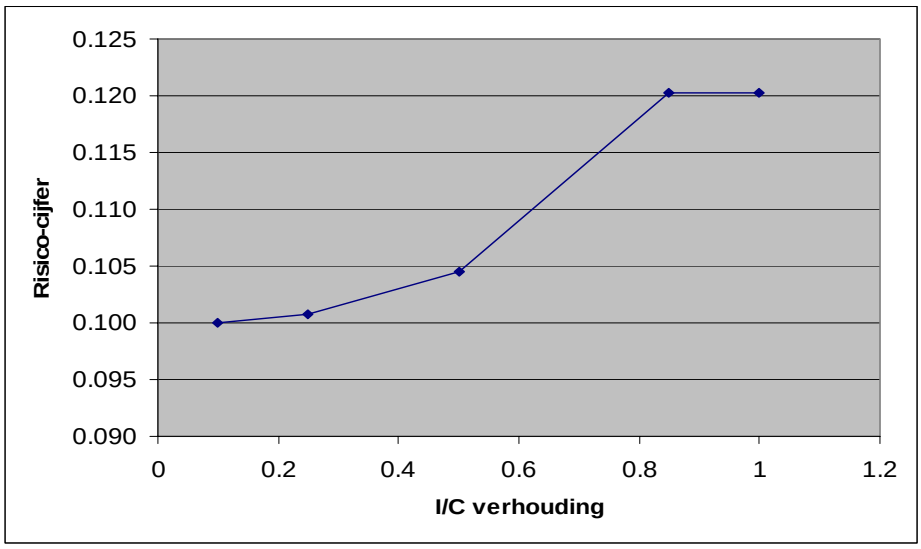
*Tabel 5.3 Eerste invulling van toename risicocijfer bij toename I/C-verhouding voor verschillende I/C-klassen*

| I/C-klasse | Toename risicocijfer bij toename I/C-verhouding met 0.1 |
|---|---|
| 0.00 - 0.25 | 0.5% |
| 0.25 - 0.50 | 1.5% |
| 0.50 - 0.85 | 4.5% |
| >= 0.85 | 0.0% |

Bij de basisinvulling van de relatie zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- De relatie tussen I/C-verhouding en risicocijfer is niet lineair. Een toename van de I/C-verhouding bij een lagere I/C-verhouding leidt tot een minder grote toename van het risicocijfer dan een toename van de I/C-verhouding bij een hogere I/C-verhouding. Indien de toename van de I/C-verhouding ligt in het domein van I/C-verhoudingen waar congestie optreedt is sprake van de grootste toename van het risicocijfer. In het domein van I/C-verhoudingen waar zich al file-vorming heeft voorgedaan leidt een toename van I/C-verhoudingen echter niet meer tot een verdere toename van het risicocijfer.
- De toename van het risicocijfer van 4.4% en 4.3% per toename van de I/C-verhouding met 0.1 voor respectievelijk 2- en 3-strookswegen uit het SWOV rapport is toegepast (afgerond op 4.5%) op de I/C-klasse waar congestie ontstaat (I/C-klasse 0.50 - 0.85).
- In eerste instantie wordt in de repromodule per wegvak en per tijdvenster een verandering van het risicocijfer als gevolg van een verandering van de I/C-verhouding berekend. Vervolgens wordt op basis hiervan een enkele verandering van het risicocijfer per wegvak (voor alle tijdvensters) berekend.
- Verschillen in risicocijfers die worden veroorzaakt door verschillen in type weg (2, 3- of 4-strooksweg) worden verondersteld al te zijn verdisconteerd in de basis risicocijfers voor 1998.

Op basis van de waarden in tabel 5.3, is in figuur 5.2 het verband tussen het risicocijfer en de I/C-verhouding grafisch uitgezet, waarbij voor een I/C-verhouding van 0.1 is uitgegaan van een risicocijfer van 0.1. In de grafiek is te zien dat het risicocijfer als gevolg van een toename van de I/C-verhouding met maximaal 20.25% kan toenemen.




*Figuur 5.2 Relatie tussen I/C-verhouding en risicocijfer op basis van tabel 5.3*

Opgemerkt wordt dat de toename van het risicocijfer als gevolg van een toename van de I/C-verhouding over het algemeen beperkt zal zijn, omdat de verandering van de I/C-verhouding ten opzichte van 1998 doorgaans beperkt is. Hierbij geldt dan wel dat indien de I/C-verhouding toeneemt door een toename van de intensiteit, het aantal slachtoffers zal toenemen door zowel de toename van het risicocijfer als van de intensiteit. Tenslotte nog de opmerking dat de gebruiker de relatie tussen risicocijfer en I/C-verhouding kan ‘uitschakelen’ door in tabel 5.3 (opgenomen in de basisinvoer) voor alle I/C klassen 0% in te vullen.

**(2) Verandering van het aandeel vrachtverkeer**
Ten aanzien van de invloed van het aandeel vrachtverkeer op de risicocijfers is in de beschikbaar gemaakte rapporten geen informatie opgenomen. Daarnaast geldt dat de beschikbare risicocijfers voor 1998 worden uitgedrukt in het risico per $10^6$ voertuigkm, waarbij voertuigkm van personenauto's en vrachtauto's zijn geaggregeerd. Het is zeer goed denkbaar dat een groter aandeel vrachtverkeer tot een toename van risicocijfers leidt. Dit als gevolg van zaken als:

- Snelheidsverschillen tussen personenverkeer en vrachtverkeer.
- De langere remweg voor vrachtverkeer.
- De grotere impact van een ongeval van een vrachtauto in termen het aantal slachtoffers als gevolg van het grotere gewicht van een vrachtauto.

Om aan het bovenstaande uitdrukking te geven is een factor gedefinieerd die het gewicht van een vrachtauto op het risicocijfer uitdrukt ten opzichte van het gewicht van een personenauto. Als basisinvulling is aan deze 'veiligheidsfactor' een waarde van 2 toegekend, hetgeen er dus op neer komt dat een voertuigkm met een vrachtauto 2 maal meer risico met zich mee brengt dan een voertuigkm met een personenauto. Uiteraard kan de factor door de gebruiker worden aangepast.

Op basis van de genoemde factor kan een verandering van het aandeel van vrachtverkeer op een bepaald wegvak in de toekomst (i.e. verandering tov 1998) worden vertaald in een verandering van het risicocijfer. Hiertoe wordt het risicocijfer voor 1998 (invoer) allereerst vertaald in een risicocijfer uitgedrukt in aantal slachtoffers per miljoen voertuig km in personenauto-equivalenten. Vervolgens wordt op basis hiervan het toekomstige risicocijfer herberekend, waarbij een toename van het aandeel vrachtverkeer leidt tot een hoger risicocijfer.

Opgemerkt wordt dat de invloed van een verandering van het aandeel vrachtverkeer op het risicocijfer door de gebruiker eenvoudig kan worden 'uitgeschakeld' door de genoemde factor op 1 te zetten.

**(3) Verandering van de autobezetting**
Uit de eerste testanalyses met een voorlopige versie van Tiresias bleek dat een aanpassing van de bezetting van personenauto's tot een niet-realistisch positief effect op het aantal verkeersslachtoffers leidt. Dit aangezien het aantal voertuig km afneemt bij een toename van de autobezetting en het risicocijfer (aantal slachtoffers per *voertuig km*) niet toeneemt. Om dit te ondervangen wordt het risicocijfer per wegvak gecorrigeerd voor de mate waarin de bezetting van personenauto's op een wegvak afwijkt van de bezetting in 1998. Zodoende leidt een hogere autobezetting dus tot een hoger risicocijfer (i.e. slachtoffers per *voertuig km*). Er is geen invloed verondersteld van een verandering van voertuigbeladingen van vrachtauto's. Het gemiddelde risicocijfer wordt vervolgens vastgesteld op basis van een gewogen gemiddelde van het risicocijfer van personenauto's en vrachtauto's (weging naar aantal voertuigkm rekening houdend met de veiligheidsfactor voor vrachtauto's).

Opgemerkt wordt dat een hogere autobezetting eveneens leidt tot een gunstiger I/C-verhouding en daarmee tot een lager risicocijfer (dit effect wordt meegenomen onder (1) verandering I/C-verhouding).

Tenslotte wordt opgemerkt dat de gemiddelde bezetting van personenauto's per wegvak enerzijds kan veranderen door een aanpassing van de autobezetting per motief (deze aanpassing kan door de gebruiker worden gemaakt in iMove). Anderzijds kan de gemiddelde autobezetting per wegvak in een toekomstig jaar veranderen ten opzichte van 1998 doordat er in de toekomst sprake kan zijn van een andere mix van motieven op een wegvak. Indien er dus sprake is van een veranderde mix van

motieven, waarbij motieven met een hoge autobezetting relatief snel groeien, zal de gemiddelde autobezetting op een wegvak ook toenemen. Ook op basis hiervan vindt een aanpassing van risicocijfers plaats.

**(4) Verandering van de maximum (toegestane) rijsnelheid**
Door de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) is voor de Nederlandse Rijkswegen ook onderzocht of er een relatie is tussen het risicocijfer en de maximum toegestane rijsnelheid [SWOV, 2002]. Deze analyse is alleen uitgevoerd voor 2-strookswegen. Uit de analyse blijkt dat wegen met een maximum snelheid van 120 km/uur significant veiliger zijn dan wegen met een maximum snelheid van 100 km/uur (een hogere maximum snelheid gaat dus samen met een lager risicocijfer). In het rapport wordt niet ingegaan op een verklaring van het gevonden verschil en er wordt dan ook geen direct oorzakelijk verband aangetoond tussen een hogere maximum snelheid en een lager risicocijfer. De volgende verklaringen zijn denkbaar voor het gevonden verschil in risicocijfers bij de verschillende maximum snelheden.

- Een maximum snelheid van 100 km/uur geldt veelal op drukke rijkswegen in de Randstad terwijl de maximum snelheid van 120 km/uur geldt op veel minder drukke rijkswegen buiten de Randstad (het verschil in risicocijfer zou dus bijvoorbeeld verklaard kunnen worden door een verschil in I/C-verhouding);
- Denkbaar is dat op wegen met een relatief hoog risicocijfer (als gevolg van bijvoorbeeld de wegconfiguratie) veelal een lagere maximum snelheid (100 km/uur) is ingevoerd. Het feit dat het risicocijfer dan nog steeds hoger is dan op wegen met een maximum snelheid van 120 km/uur ligt dan dus aan aspecten met betrekking tot bijvoorbeeld wegconfiguratie en niet aan de lagere maximum snelheid.

De cruciale vraag in dit verband is of er in het verleden een effect op het risicocijfer is gemeten als gevolg van het verlagen/verhogen van de maximum snelheid op Rijkswegen (i.e. vergelijken risicocijfers voor / na verandering maximum snelheid). Ten aanzien van deze vraag is geen informatie ter beschikking gesteld. Het effect van het aanpassen van de maximum snelheid op het risicocijfer is dus onbekend.

In de ontwikkelde repromodule is een eenvoudige relatie aangebracht tussen maximum snelheid en risicocijfer. Hierbij is een door de gebruiker aan te passen invoervariabele gedefinieerd die de verandering van het risicocijfer weergeeft (in een percentage) bij een afname van de maximum snelheid met 10 km / uur. Door deskundigen van de afdeling Verkeersveiligheid en Verkeerszaken van de Directie Zuid-Holland is voorgesteld voor deze variabele een waarde van -5% aan te houden. Een verlaging van de maximum snelheid van 120 naar 100 km/uur betekent dan dus een verlaging van het risicocijfer met 10%. Ten aanzien van de maximum snelheid wordt een onderscheid gemaakt tussen personenauto's en vrachtauto's. Voor beide kan de maximum snelheid veranderen.

De invloed van een verandering van de maximum snelheid op het risicocijfer kan door de gebruiker eenvoudig worden 'uitgeschakeld' door voor de betreffende variabele 0% in te vullen. Ook kan desgewenst een omgekeerd verband worden verondersteld (hogere snelheid leidt tot hoger verkeersveiligheidsniveau).

**(5) Autonome ontwikkeling van de verkeersveiligheid**
De autonome ontwikkeling van de verkeersveiligheid heeft betrekking op zaken als de technologische ontwikkeling van voertuigen en een verandering van het gedrag van weggebruikers die leiden tot een verandering van het risicocijfer. Deze ontwikkeling kan door de gebruiker worden uitgedrukt in een percentage die van invloed is op het risicocijfer op alle wegvakken. Een onderscheid wordt daarbij gemaakt tussen de autonome ontwikkeling van de verkeersveiligheid voor personenauto's en vrachtauto's.

**(6) Specifieke verkeersveiligheidsmaatregelen**
Het gaat hier om de invloed van specifieke maatregelen met betrekking tot verkeersveiligheid. Hierbij kan gedacht worden aan maatregelen met betrekking tot de wegconfiguratie, maatregelen met betrekking tot het aanbrengen van veiligheidsvoorzieningen, en regeling- en handhavingsmaatregelen ten behoeve van de verkeersveiligheid. Het effect ter plekke van de wegvakken waar de maatregelen worden getroffen moet buiten Tiresias om worden ingeschat. Het effect wordt daarbij in Tiresias uitgedrukt in termen van een procentuele verandering van het risicocijfer. Het effect kan tot uitdrukking worden gebracht in de basisinvoer van de Effectbepalings Module, waarbij een specificatie van het effect per wegvak mogelijk is.

## 5.4 Repromodule Geluid

De repromodule Geluid maakt gebruik van resultaten van het geluidsmodel Regio dat binnen de Directie Zuid-Holland wordt gebruikt voor het maken van geluidsberekeningen. Resultaten van het geluidsmodel Regio van een aantal standaardruns zijn opgenomen in de repromodule Geluid. Het vaststellen van de geluidsbelasting voor de wegvakken van het HWN in Tiresias vindt plaats op grond van interpolatie van de Regio-resultaten voor de standaardruns. Daarnaast is het model Regio gebruikt voor het vaststellen van de effecten van een aantal specifieke wegkenmerken op de geluidsbelasting. Het gaat hier om zaken als de aanwezigheid van geluidsschermen, het type asfalt, de hoogteligging van de weg en de maximum snelheid. In de repromodule Geluid worden de volgende inhoudelijke rekenstappen onderscheiden.

(I) Vaststellen van de verkeersintensiteiten.
(II) Vaststellen van de correcties voor specifieke wegvakkenmerken.
(III) Vaststellen van de ligging van de kritieke contour op basis van interpolatie.
(IV) Vaststellen van het aantal woningen en de oppervlakte natuurgebied binnen de geluidscontour.

Nadat als resultaat van stap IV per wegvak het aantal woningen en de oppervlakte natuur binnen de geluidscontour is vastgesteld, worden de resultaten geaggregeerd naar de dimensies as, knelpunttraject en bestuurlijke regio. Tenslotte worden functioneringsscores vastgesteld met betrekking tot het aantal woningen en de oppervlakte natuur binnen geluidscontouren. In het vervolg van deze paragraaf wordt een beschrijving van de inhoudelijke rekenstappen gegeven.

**(I) Vaststellen van de verkeersintensiteiten**
In deze stap worden de uurintensiteiten uit iMove (aantal autopassages per uur) voor personenauto's en vrachtauto's opgeteld. Hierbij is een factor gedefinieerd die de geluidshinder van een vrachtauto uitdrukt in personenauto-equivalenten (de 'vrachtauto factor geluid'). Deze factor is opgenomen in de basisinvoer en kan door de gebruiker worden aangepast. De factor heeft standaard een waarde van 1.5. Het resultaat van deze stap is een uurintensiteit (in personenauto-equivalenten) voor de dag en voor de avond/nacht. Het gaat hier om intensiteiten per wegvak zonder dat een onderscheid wordt gemaakt naar rijrichting.

**(II) Vaststellen van de correcties voor specifieke wegvakkenmerken**
Zoals gezegd maakt de repromodule gebruik van standaardresultaten van het model Regio. Deze standaardresultaten zijn gebaseerd op de volgende standaardinstellingen:

- Geen geluidswerende voorzieningen aanwezig.
- Maximum snelheid: 100 km/uur.
- Type asfalt: Dicht Asfalt Beton (DAB).
- Hoogteligging: 0 meter ten opzichte van het maaiveld.

De specifieke situatie voor een wegvak kan uiteraard afwijken van de situatie waarop de standaardberekeningen met Regio zijn gemaakt. In dat geval vindt er dan ook een aftrek/bijtelling van de geluidsbelasting in dB(A) plaats. Deze aftrek/bijtelling vindt plaats op basis van een aantal vuistregels welke zijn afgeleid uit resultaten met het Regio model. Tabel 5.4 geeft een overzicht gegeven van de vuistregels met betrekking tot de maximum snelheid, de hoogteligging en het type asfalt.

*Tabel 5.4 Vuistregels met betrekking tot invloed snelheid, hoogteligging en type asfalt op geluidsniveaus*

| **Factor** | **Standaard** | **Vuistregels** |
|---|---|---|
| Snelheid | 100 km/uur | • Verandering snelheid vrachtverkeer tussen 80 en 120 km/u geeft geen effect<br>• Toename van snelheid personenauto's van 80 naar 100 km/uur weg geeft toename van 3 dB(A)<br>• Toename van snelheid personenauto's van 100 naar 120 km/uur weg geeft toename van 3 dB(A) |
| Hoogteligging infrastructuur | 0 m tov maaiveld | • Verandering hoogteligging van 0 m (maaiveld) naar >= 1 m hoogte geeft toename van 1 dB(A) |
| Type asfalt | DAB | • Vervanging van DAB door Zeer Open Asfalt Beton (ZOAB) geeft afname van 2 dB(A)<br>• Vervanging van DAB door dubbellaags ZOAB geeft afname van 4 dB(A) |

Per wegvak wordt op grond van de vuistregels en afhankelijk van de specifieke wegvakkenmerken een correctie uitgedrukt in dB(A) vastgesteld. Dit leidt tot een correctie per wegvak voor de dag. De correctie per wegvak voor de avond/nacht is de correctie voor de dag met daarbij nog 10 dB(A) opgeteld. De 10 dB(A) is een nachtstraffactor waar in alle geluidsberekeningen mee wordt gerekend.

Naast de bovenstaande correcties wordt er ook een correctie vastgesteld voor de aanwezigheid van geluidswerende voorzieningen. Informatie met betrekking tot de aanwezigheid van geluidswerende voorzieningen in de uitgangssituatie (1998), zoals beschikbaar bij de directie Zuid-Holland, is opgenomen in de basisinvoer voor de Effectbepalings Module. Het gaat hierbij om de volgende informatie per wegvak:

- Scherm of Wal (door gebruiker een 1 in te vullen voor een geluidsscherm en een 2 voor een geluidswal).
- Lengte Scherm/Wal (in meters).
- Hoogte Scherm/Wal (in meters).

Informatie met betrekking tot de exacte ligging van een scherm of wal langs een wegvak wordt dus niet meegenomen omdat de Effectbepalings Module dit detailniveau niet aankan. Bovendien is er ook geen informatie beschikbaar over de exacte ligging van de woningen in lengterichting langs een wegvak (zie onderstaande uitwerking).

Met het geluidsmodel Regio is een aantal berekeningen uitgevoerd om de invloed van een scherm of geluidswal op de geluidsbelasting op verschillende afstanden van de wegas vast te stellen. Hierbij is gekeken naar het effect van verschillende hoogtes voor de geluidsvoorzieningen. De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in tabel 5.5, en zijn uitgedrukt in termen van een reductie van de geluidsbelasting in dB(A). Alle berekeningen in tabel 5.5 zijn gebaseerd op een intensiteit van 3000 personenauto's per uur. Uit een analyse is gebleken dat deze resultaten representatief zijn voor alle voorkomende intensiteiten. Daarnaast zijn voor alle berekeningen de volgende aannamen aangehouden:

- Schermen zijn in alle gevallen op 20 m uit de wegas gelegen (en liggen dus vrij direct langs de rand van de verharding).
- Er is een standaardreflectie van geluidsschermen aangehouden. In Regio kan de (geluids)reflectie van geluidsschermen worden gevarieerd. Aangezien echter geen informatie beschikbaar is over de reflectie van de geluidsschermen zoals die momenteel aanwezig zijn, is in alle gevallen uitgegaan van de standaardreflectie.
- Het talud van de geluidswallen begint direct naast de verharding van de weg. Hierbij is altijd uitgegaan van een steilheid van het talud van 1:2. Als breedte voor de top van de wal is in alle gevallen 2 m aangehouden.
- De hoogte waarop geluidsniveaus zijn vastgesteld is 1.75 m.

*Tabel 5.5 Invloed van geluidsschermen en geluidswallen van diverse hoogtes (in termen van reductie dB(A)) bij verschillende afstanden tot de wegas (op basis van Regio)*

| **Geluidsscherm** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Astand tot | Hoogte scherm (m) | | | | | | | | | |
| weg (m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | -0.8 | -4.3 | -8.8 | -11.6 | -13.7 | -15.5 | -17.1 | -19.0 | -20.8 | -21.6 |
| 50 | -0.8 | -2.8 | -7.0 | -9.7 | -11.7 | -13.7 | -15.1 | -16.3 | -17.2 | -17.8 |
| 75 | -0.8 | -2.4 | -6.4 | -9.1 | -11.3 | -13.0 | -14.8 | -16.0 | -17.0 | -17.6 |
| 100 | -0.9 | -2.4 | -6.2 | -9.0 | -11.2 | -12.9 | -14.8 | -16.2 | -17.1 | -17.8 |
| 150 | -0.8 | -2.2 | -6.0 | -8.8 | -11.1 | -12.9 | -14.8 | -16.2 | -17.1 | -17.9 |
| 200 | -0.8 | -2.2 | -5.9 | -8.9 | -11.2 | -13.1 | -15.0 | -16.3 | -17.3 | -18.3 |
| 300 | -0.9 | -2.3 | -6 | -9.1 | -11.4 | -13.4 | -15.2 | -16.6 | -17.7 | -18.9 |
| 400 | -0.9 | -2.3 | -6.1 | -9.2 | -11.6 | -13.7 | -15.4 | -16.8 | -18.2 | -19.4 |
| 500 | -1.0 | -2.3 | -6.2 | -9.3 | -11.8 | -13.9 | -15.6 | -17.1 | -18.4 | -19.4 |
| 750 | -1.1 | -2.4 | -6.3 | -9.5 | -12.0 | -14.0 | -15.7 | -17.0 | -18.1 | -19.1 |
| 1000 | -1.2 | -2.5 | -6.5 | -9.7 | -12.1 | -14.0 | -15.5 | -16.8 | -17.9 | -18.8 |
| 1500 | -1.3 | -2.8 | -6.7 | -9.8 | -11.9 | -13.6 | -15.0 | -16.2 | -17.2 | -18.1 |
| 2000 | -1.4 | -2.8 | -6.7 | -9.6 | -11.4 | -13.0 | -14.3 | -15.4 | -16.4 | -17.3 |
| **Geluidswal** | | | | | | | | | | |
| Astand tot | Hoogte geluidswal (m) | | | | | | | | | |
| weg (m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | -0.1 | -2.3 | -8.5 | -12.3 | -11.7 | -12.9 | -14.2 | -14.9 | -16.1 | -17.5 |
| 50 | 0.0 | -0.9 | -5.3 | -8.0 | -10.0 | -11.4 | -12.5 | -12.8 | -13.3 | -14.4 |
| 75 | 0.0 | -0.7 | -4.5 | -7.0 | -8.8 | -10.5 | -11.3 | -12.5 | -12.9 | -13.1 |
| 100 | -0.1 | -0.6 | -4.2 | -6.6 | -8.4 | -9.9 | -10.9 | -11.7 | -12.7 | -13.1 |
| 150 | 0.0 | -0.5 | -3.8 | -6.3 | -8.0 | -9.4 | -10.6 | -11.3 | -12.1 | -12.8 |
| 200 | 0.0 | -0.6 | -3.7 | -6.2 | -8.0 | -9.4 | -10.6 | -11.2 | -12.0 | -12.8 |
| 300 | 0.0 | -0.6 | -3.6 | -6.3 | -8.0 | -9.4 | -10.6 | -11.3 | -12.1 | -12.8 |
| 400 | 0.0 | -0.6 | -3.5 | -6.3 | -8.0 | -9.4 | -10.5 | -11.4 | -12.2 | -12.7 |
| 500 | -0.1 | -0.6 | -3.6 | -6.3 | -8.1 | -9.5 | -10.5 | -11.5 | -12.1 | -12.6 |
| 750 | 0.0 | -0.6 | -3.5 | -6.4 | -8.0 | -9.4 | -10.4 | -11.2 | -11.8 | -12.3 |
| 1000 | 0.0 | -0.7 | -3.6 | -6.4 | -8.0 | -9.2 | -10.2 | -10.9 | -11.4 | -11.8 |
| 1500 | -0.1 | -0.7 | -3.7 | -6.4 | -7.7 | -8.7 | -9.4 | -9.9 | -10.3 | -10.7 |
| 2000 | 0.0 | -0.7 | -3.5 | -6.0 | -7.1 | -7.8 | -8.3 | -8.7 | -9.1 | -9.4 |

Te zien is in tabel 5.5 dat de reductie van de geluidsbelasting door een scherm van 10 m kan oplopen tot meer dan 20 dB(A).

De correcties in termen van een dB(A)-reductie zoals opgenomen in tabel 5.5 worden in de Effectbepalings Module op wegvakniveau toegepast (afhankelijk van de aanwezigheid van een geluidsscherm en/of geluidswal). Hierbij wordt dus gebruik

gemaakt van de informatie in de basisinvoer met betrekking tot de aanwezigheid van een scherm/wal en de hoogte van een scherm/wal. Daarnaast is er echter ook informatie beschikbaar met betrekking tot de lengte van de geluidsvoorziening, waarbij in veel gevallen geldt dat deze lengte kleiner is dan de lengte van een wegvak (oftewel niet langs het gehele wegvak is een geluidswerende voorziening aanwezig). Als onderdeel van stap IV (Vaststellen van het aantal woningen en van de oppervlakte natuurgebied binnen de geluidscontour) wordt aangegeven op welke wijze deze informatie verder wordt gebruikt.

**(III) Vaststellen van de ligging van de kritieke contour op basis van interpolatie**
In deze stap wordt gebruik gemaakt van de standaardberekeningen met het model Regio. De resultaten van deze standaardberekeningen zijn weergegeven in tabel 5.6.

*Tabel 5.6 Resultaten van standaardberekeningen met model Regio*

| Afstand tot weg | Uurintensiteit in personenauto's gesommeerd over 2 richtingen | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (in m) | 100 | 300 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| | Geluidsbelasting in dB(A) | | | | | | | | | | |
| 0 | 62.6 | 67.4 | 69.6 | 72.6 | 75.6 | 77.4 | 78.6 | 79.6 | 80.4 | 81.0 | 81.6 |
| 25 | 52.6 | 57.3 | 59.5 | 62.5 | 65.6 | 67.3 | 68.6 | 69.5 | 70.3 | 71.0 | 71.6 |
| 50 | 48.4 | 53.1 | 55.4 | 58.4 | 61.4 | 63.1 | 64.4 | 65.4 | 66.2 | 66.8 | 67.4 |
| 75 | 46.0 | 50.7 | 53.0 | 56.0 | 59.0 | 60.7 | 62.0 | 63.0 | 63.8 | 64.4 | 65.0 |
| 100 | 44.3 | 49.1 | 51.3 | 54.3 | 57.3 | 59.1 | 60.3 | 61.3 | 62.1 | 62.7 | 63.3 |
| 150 | 41.8 | 46.6 | 48.8 | 51.8 | 54.8 | 56.6 | 57.9 | 58.8 | 59.6 | 60.3 | 60.9 |
| 200 | 40.0 | 44.8 | 47.0 | 50.0 | 53.0 | 54.8 | 56.0 | 57.0 | 57.8 | 58.5 | 59.0 |
| 300 | 37.1 | 41.9 | 44.1 | 47.1 | 50.1 | 51.9 | 53.1 | 54.1 | 54.9 | 55.6 | 56.1 |
| 400 | 35.2 | 40.0 | 42.2 | 45.2 | 48.2 | 50.0 | 51.2 | 52.2 | 53.0 | 53.7 | 54.2 |
| 500 | 33.5 | 38.3 | 40.5 | 43.5 | 46.5 | 48.3 | 49.5 | 50.5 | 51.3 | 51.9 | 52.5 |
| 750 | 30.1 | 34.8 | 37.0 | 40.1 | 43.1 | 44.8 | 46.1 | 47.0 | 47.8 | 48.5 | 49.1 |
| 1000 | 27.3 | 32.1 | 34.3 | 37.3 | 40.3 | 42.1 | 43.4 | 44.3 | 45.1 | 45.8 | 46.4 |
| 1500 | 23.0 | 27.8 | 30.0 | 33.0 | 36.0 | 37.8 | 39.0 | 40.0 | 40.8 | 41.4 | 42.0 |
| 2000 | 19.5 | 24.2 | 26.5 | 29.5 | 32.5 | 34.2 | 35.5 | 36.5 | 37.3 | 37.9 | 38.5 |

In de Effectbepalings Module wordt per wegvak de correctie voor het betreffende wegvak (uit stap II) opgeteld bij de waarden in de tabel met standaardresultaten. Vervolgens wordt op grond van de intensiteiten uit stap I door interpolatie vastgesteld hoe ver de kritieke contour van de weg af ligt. Hierbij geldt dat de kritieke contour wordt gespecificeerd door de gebruiker, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen de kritieke contour voor de geluidsbelasting voor bewoners (waarden over het algemeen 70, 60 of 50 dB(A)) en de kritieke contour voor de geluidsbelasting van natuur (waarden over het algemeen 40, 45 of 50 dB(A)). Het vaststellen van de kritieke contour gebeurt voor de dag en voor de avond/nacht. Voor de avond/nacht zijn de intensiteiten over het algemeen lager, maar is de correctie hoger als gevolg van de nachtstraffactor van 10 dB(A). Het resultaat van deze stap is dus:

1. Afstand tot de wegas (in m) van de ligging van de kritieke contour op de dag in verband met geluidsbelasting bewoners.
2. Afstand tot de wegas (in m) van de ligging van de kritieke contour in de nacht in verband met geluidsbelasting bewoners.
3. Afstand tot de wegas (in m) van de ligging van de kritieke contour op de dag in verband met geluidsbelasting natuur.
4. Afstand tot de wegas (in m) van de ligging van de kritieke contour in de nacht in verband met geluidsbelasting natuur.

De ligging van contouren wordt bepaald voor de situatie met en zonder de aanwezigheid van geluidswerende voorzieningen. Op basis van de resultaten met betrekking tot beide situaties wordt in stap IV een correctie gemaakt voor de

wegvakken waarvoor geldt dat slechts een gedeelte van het wegvak is voorzien van geluidswerende voorzieningen.

**IV Vaststellen van het aantal woningen en de oppervlakte natuurgebied binnen geluidscontour**

In deze stap wordt gebruik gemaakt van informatie over de ligging van woningen en natuurareaal in de nabijheid van het HWN in Zuid-Holland. Voor wat betreft woningen is in een eenmalige exercitie informatie over de exacte liggingen van woningen in Zuid-Holland (i.e. de Directie Zuid-Holland beschikt over een GIS bestand met de exacte x- en y-coördinaten van alle woningen in Zuid-Holland) vertaald naar het aantal woningen in bufferzones langs de wegvakken van het HWN. Per wegvak zijn 40 bufferzones gedefinieerd (0 – 25 m, 25 – 50 m, … 975 – 1000 m). Voor iedere bufferzone is op basis van het gedetailleerde GIS bestand vastgesteld hoeveel woningen binnen de verschillende bufferzones vallen. Voor wat betreft natuurareaal zijn eveneens GIS bestanden van Directie Zuid-Holland omgezet naar de hoeveelheid natuurareaal per bufferzone. Ook voor natuurareaal zijn 40 bufferzones onderscheiden, zij het dat deze zones 50 m breed zijn. De informatie over het aantal woningen en de omvang van natuurareaal in bufferzones is opgenomen in de basisinvoer van de Effectbepalings Module.

Op basis van de berekende ligging van de kritieke contour en de informatie met betrekking tot de ligging van woningen en natuur in bufferzones, wordt in de repromodule geluid het aantal woningen en het oppervlakte natuur binnen de kritieke contouren bepaald.

In eerste instantie wordt het aantal woningen in de geluidscontour berekend zonder de aanwezigheid van schermen/wallen. Vervolgens wordt het aantal woningen berekend onder de aanname dat (een eventueel aanwezige) geluidsvoorziening langs het gehele wegvak aanwezig is (i.e. dit met behulp van de dB(A) reducties uit tabel 5.5). Hieruit kan dus een reductie van het aantal woningen worden berekend in het geval er langs het gehele wegvak een scherm of wal aanwezig is. Deze reductie wordt tenslotte gecorrigeerd op basis van een algemene verdelingsfunctie.

De algemene verdelingsfunctie geeft aan welk percentage van de maximale reductie in het aantal geluidsbelaste woningen (bij toepassing op 100% van het wegvak) wordt bereikt, bij toepassing van de maatregel op x% van het wegvak. De functie wordt gebruikt voor het bepalen van het effect bij niet-volledige toepassing van geluidswerende voorzieningen voor een wegvak. De algemene verdelingsfunctie is weergegeven in tabel 5.7, waarbij het percentage scherm of wal langs een wegvak wordt bepaald op basis van de verhouding tussen de lengte van een scherm/wal langs een wegvak en de totale lengte van een wegvak. De achterliggende veronderstelling bij de verdelingsfunctie is dat gedeeltelijke toepassing van geluidswerende voorzieningen altijd plaatsvindt op de meest kritieke gedeelten van het wegvak voor wat betreft de aanwezigheid van geluidsbelaste woningen, zodat per definitie een niet-lineair effect ontstaat (aanvankelijk een beduidend hoger dan gemiddeld 'rendement' per % beschermde wegvaklengte, kantelend naar een minder dan gemiddeld effect van de additioneel beschermde wegvaklengte). Voor het effect op de reductie van de geluidsbelasting voor natuur wordt uitgegaan van een directe evenredigheid met het percentage van het wegvak waarvoor de geluidswering van toepassing is.

In de basisinvoer van de Effectbepalings Module is per wegvak vastgelegd wat de lengte is van aanwezige geluidsvoorzieningen. Op grond van deze lengte en de totale lengte van een wegvak, wordt het percentage van het wegvak berekend waar een geluidsvoorziening aanwezig is. Aan de hand van de algemene verdelingsfunctie wordt

dan vastgesteld welk gedeelte van de maximale reductie in het aantal geluidsbelaste woningen (bij toepassing op 100% van het wegvak) van toepassing is.

Benadrukt wordt nogmaals dat tabel 5.7 dus uitgaat van een algemene verdeling van de geluidsgevoelige activiteit in de lengterichting van het wegvak. Het is evident dat dit in de werkelijkheid afhangt van de specifieke situatie per wegvak. Voor de huidige toepassing van Tiresias voert het echter te ver om deze specifieke situaties per wegvak ook daadwerkelijk te beschouwen.

*Tabel 5.7 Algemene verdelingsfunctie effectiviteit geluidswerende voorzieningen*

| *% lengte scherm of wal langs wegvak* | *Reductie belasting als % van reductie als langs gehele wegvak scherm of wal* | |
|---|---|---|
| | *Woningen* | *Natuur* |
| 10% | 50% | 10% |
| 20% | 75% | 20% |
| 30% | 80% | 30% |
| 40% | 85% | 40% |
| 50% | 90% | 50% |
| 60% | 92% | 60% |
| 70% | 94% | 70% |
| 80% | 96% | 80% |
| 90% | 98% | 90% |
| 100% | 100% | 100% |

## 5.5 Repromodule Luchtkwaliteit

In de repromodule Luchtkwaliteit worden emissieniveaus berekend die samenhangen met het verkeer over het HWN en wordt het aantal woningen vastgesteld in de kritieke $NO_2$ contour. Het gedeelte van de repromodule met betrekking tot het vaststellen van de ligging van de $NO_2$ contour is gebaseerd op het CAR-II model. De repromodule luchtkwaliteit bestaat daarmee uit de volgende onderdelen:

(I) Berekening van de emissieniveaus.
(II) Bepaling van de ligging van de kritieke $NO_2$ contour en het aantal woningen daarbinnen.
(III) Bepaling van de functioneringsscores.

Hieronder volgt een beschrijving van de berekeningen in de verschillende onderdelen.

**(I) Berekening van de emissieniveaus**

Emissieniveaus worden berekend voor een 3-tal stoffen:

- $NO_x$
- $PM_{10}$
- $CO_2$

Als invoer zijn emissiefactoren (gram/km) beschikbaar bij verschillende snelheden voor zowel personenauto's als vrachtauto's. Een set van emissiefactoren is beschikbaar behorend bij het jaar 1998. Daarnaast is een set van emissiefactoren beschikbaar voor het jaar 2010. De set van emissiefactoren voor $NO_x$ en $PM_{10}$ voor 2010 is gebaseerd op het zogenaamde RR-scenario. Dit is het scenario waarmee in Zuid-Holland de meest recente berekeningen worden gemaakt. Hierbij wordt opgemerkt dat in het RR-scenario een onderscheid wordt gemaakt tussen emissiefactoren voor lichtere en zwaardere vrachtauto. In Tiresias wordt echter maar met 1 type vrachtauto gerekend, zodat in de Effectbepalings Module dit onderscheid dus niet gemaakt kan worden.

Emissiefactoren voor personenauto's en vrachtauto's per wegvak en per tijdvenster worden berekend op basis van de in het betreffende tijdvenster gereden snelheid (i.e. snelheid per tijdvenster is een invoervariabele uit het verkeersmodel iMove) en de set van emissiefactoren in de basisinvoer. Hierbij vindt een interpolatie plaats tussen de emissiefactoren van de twee dichtstbijgelegen standaard snelheden waarvoor emissiefactoren beschikbaar zijn.

Emissieniveaus (in kg) worden berekend door de emissiefactoren per wegvak en tijdvenster te vermenigvuldigen met de voertuig km per wegvak en tijdvenster, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen personen- en vrachtauto's.

Nadat emissies per wegvak zijn bepaald worden deze geaggregeerd naar de dimensies as, bestuurlijke regio en knelpunttraject. Daarnaast worden totale emissies, samenhangend met het verkeer op het HWN, voor Zuid-Holland bepaald.

**(II) Bepaling ligging kritieke $NO_2$ contour en het aantal woningen daarbinnen**
Het gaat hier om het bepalen van het aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour. Welke $NO_2$ contour als kritiek wordt beschouwd is een systeemaanname en kan in principe door de gebruiker worden bepaald. Hierbij zal over het algemeen de 40 ug / $m^3$ $NO_2$ contour worden aangehouden, aangezien hiervoor een duidelijk beleidsdoel in 2010 geldt (geen woningen binnen deze contour).

In dit deel van de repromodule luchtkwaliteit worden de volgende stappen genomen:
- Omzetting $NO_x$ emissies in kg naar ug per meter (weglengte) per seconde.
- Bepalen afstand loodrecht op de wegas van kritieke $NO_2$ concentratie contour.
- Bepalen woningen binnen kritieke $NO_2$ concentratie contour.

In de eerste stap worden berekende emissies van $NO_x$ uit deel I omgezet naar een emissie in termen van ug per meter weglengte per seconde. De vertaling van kg naar ug vindt plaats door vermenigvuldiging met een factor $10^9$. De vertaling naar emissie per meter vindt plaats op grond van de lengte van een wegvak. De vertaling naar emissie per seconde vindt plaats door de emissies per dag te delen door 24*3600. De hier berekende emissie heeft de dimensie wegvak zonder richting aangezien bij het bepalen van de ligging van de kritieke $NO_2$ contour geen onderscheid wordt gemaakt naar rijrichting (i.e. de contour aan beide zijden van de weg is dus even breed).

In stap 2 wordt per wegvak de afstand loodrecht op de wegas van de kritieke $NO_2$ concentratie contour bepaald (afstand is in beide richtingen identiek). Dit vindt plaats door een iteratie. Er wordt geïtereerd totdat een afstand is gevonden waarvoor de opgegeven kritieke $NO_2$ concentratiewaarde geldt. In deze iteratie wordt gerekend met de volgende factoren:
- De emissiehoeveelheid per wegvak zonder richting (in ug/m/sec).
- De verdunning van $NO_x$ naarmate de afstand tot de wegas groter wordt.
- De bomenfactor.
- De regiofactor (die betrekking heeft op de meerjaarlijkse meteorologische omstandigheden).
- De fractie direct uitgestoten $NO_2$ door personenauto's en vrachtauto's (i.e. dit is de $NO_2$ uitstoot als fractie van de totale $NO_x$ uitstoot; op grond van deze fractie wordt dus de stap gemaakt van de uitstoot van $NO_x$ naar de uitstoot van $NO_2$).
- De jaargemiddelde $NO_2$ concentratie uit NO-omzetting (afhankelijk van onder andere de $O_3$ achtergrondconcentratie).
- De $NO_2$ achtergrondconcentratie.

Hierbij zijn de volgende factoren opgenomen als invoervariabele in de basisinvoer van de Effectbepalings Module:

- De bomenfactor.
- De regiofactor.
- De fractie direct uitgestoten $NO_2$ door personenauto's en vrachtauto's.
- De $O_3$ achtergrondconcentratie.
- De $NO_2$ achtergrondconcentratie.

De bomenfactor en de fractie uitgestoten $NO_2$ door personenauto's en vrachtauto's zijn daarbij systeemaannamen. De regiofactor, de $O_3$ achtergrondconcentratie en de $NO_2$ achtergrondconcentratie zijn scenario-afhankelijk. Hiervoor zijn van de afdeling Milieu van Directie Zuid-Holland waarden verkregen voor het jaar 2010 behorend bij het RR-scenario. Ook zijn waarden beschikbaar gemaakt die horen bij het jaar 2001 (deze zullen worden gebruikt voor het basisjaar 1998). Regiofactoren zijn beschikbaar per regio. Zuid-Holland valt in 2 verschillende regio's. Gekeken is welk wegvak in welke regio valt, op grond waarvan per wegvak een regiofactor is vastgesteld. Een waarde voor de achtergrondconcentraties ($O_3$ en $NO_2$) is beschikbaar gemaakt per $km^2$. Met gebruikmaking van deze gegevens is op basis van een eenmalige GIS exercitie een waarde per wegvak vastgesteld. Dit door het gemiddelde te nemen van de waarden van de $km^2$-vakken waarin het begin, midden en eindpunt van ieder wegvak zich bevindt.

Nadat de ligging van de kritieke $NO_2$ contour is vastgesteld worden in de derde stap woningen geteld binnen de contour. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de aantallen woningen in de bufferzones welke ook in de repromodule geluid worden gebruikt (zie paragraaf 5.4).

Het aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per wegvak wordt tenslotte geaggregeerd naar de dimensies as, bestuurlijke regio en knelpunttraject. Daarnaast wordt het totale aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour in Zuid-Holland bepaald.

**III Bepaling van de functioneringsscores**

In het derde deel van de repromodule Luchtkwaliteit worden functioneringsscores gekoppeld aan het aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour. In eerste instantie wordt een functioneringsscore per wegvak bepaald aan de hand van het aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per wegvak. Vervolgens wordt een functioneringsscore per as, bestuurlijke regio, Knelpunttraject en voor Zuid-Holland als geheel bepaald op basis van de middeling van de functioneringsscores van de bijbehorende wegvakken.

## Referentie

SWOV, 2002, De analyse van ongeval-, weg-, en verkeerskenmerken van de Nederlandse rijkswegen. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV), 2002.

# 6 Presentatie en beoordeling van effecten

## 6.1 Algemene principes

De effectbepaling is gericht op een vergelijkende beoordeling van visie-alternatieven. Effecten worden onderscheiden volgens de verschillende beleidsthema's en de daarbinnen onderscheiden functioneringsaspecten zoals beschreven in hoofdstuk 5.

De beoordeling van visie-alternatieven vindt plaats door een vergelijking van de effecten zoals die optreden voor de verschillende analysesituaties. In par. 2.2 zijn daartoe de volgende analysesituaties onderscheiden:
- de huidige situatie (basissituatie);
- toekomstige situaties zoals die in verschillende scenario's tot uitdrukking worden gebracht (scenariosituatie);
- toekomstige situaties op basis van een combinatie van een scenario en een gespecificeerde oplossing (maatregelsituatie).

Visie-alternatieven hebben altijd betrekking op een scenariosituatie of een maatregelsituatie. Deze beide situaties worden meer algemeenheid aangeduid met *toekomstsituatie*.

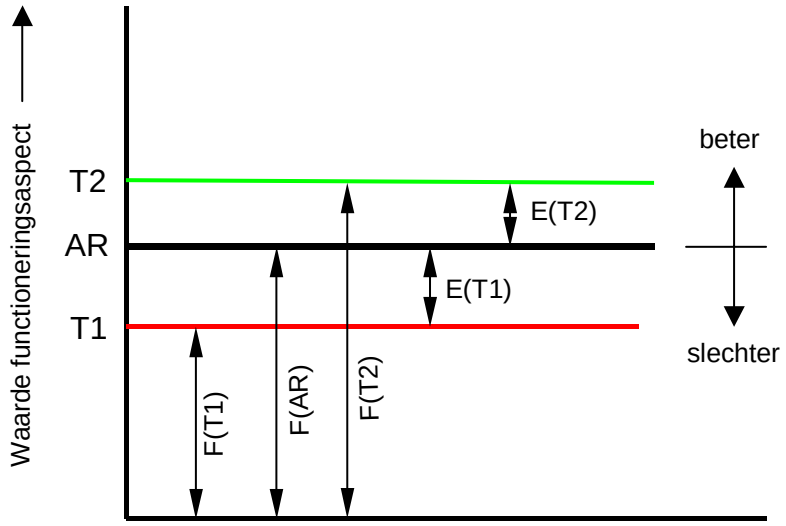
De beoordeling van effecten vindt plaats door vergelijking van een toekomstsituatie met een referentiesituatie. Afhankelijk van de aard van de analyse kunnen daarbij de volgende referentiesituaties worden onderscheiden:
1. een vaste basissituatie (doorgaans de huidige situatie);
2. een scenariosituatie (ontwikkeling zonder maatregelen);
3. een streefbeeld op grond van gedefinieerde doelen of functioneringseisen.

De eerste twee referentiesituaties komen overeen met de eerder in par. 2.2. onderscheiden analysesituaties: basissituatie en scenariosituatie. Zij worden in het algemeen aangeduid met *analysereferentie*. De derde referentiesituatie komt tot stand opgrond van een beleidsmatige specificatie van doelen en wordt aangeduid met *doelreferentie*.

Op grond van bovenstaande definities kunnen t.a.v. de beoordeling van visie-alternatieven twee principieel verschillende mogelijkheden worden onderscheiden:
- vergelijking van een toekomstsituatie met een analysereferentie;
- vergelijking van een toekomstsituatie met een doelreferentie.

Figuren 6.1 en 6.2 geven een grafische illustratie van de bijbehorende vergelijkingsprincipes. Onderscheid wordt daarbij gemaakt naar een tweetal toekomstsituaties T1 en T2.

In het eerste geval worden de berekende waarden voor de functioneringsaspecten voor de toekomstsituaties vergeleken met *berekende* waarden voor de functioneringsaspecten voor de analysereferentie (AR). Voor het vergelijkingsprincipe is het daarbij niet van belang of de berekende waarden daarbij betrekking hebben op de absolute waarde van een functioneringsaspect of op een functioneringsscore. De vergelijking van de berekende waarden voor situaties T1 en T2 met de analysereferentie leidt tot verschilwaarden die een maat vormen voor de effecten van resp. T1 en T2 m.b.t. de analysereferentie. Deze effecten kunnen leiden tot een verbetering, dan wel een verslechtering van de situatie.

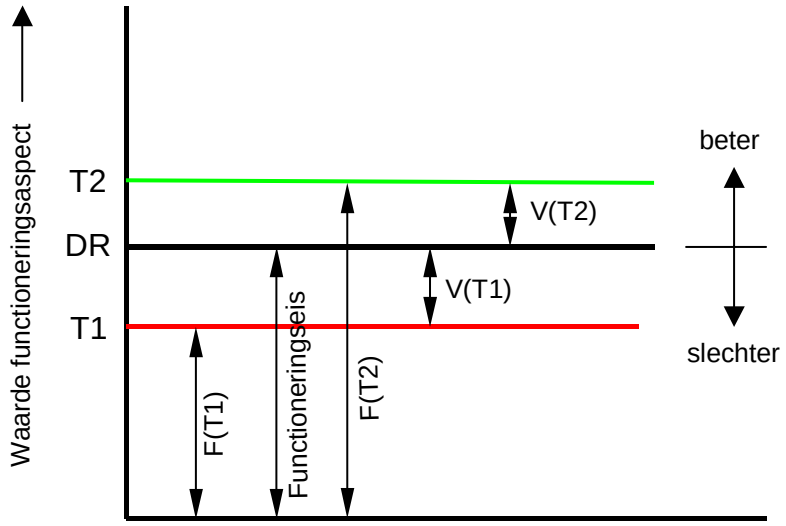



Legenda:

| | |
|---|---|
| AR, T1, T2: | analysereferentie en toekomstsituaties 1 en 2 |
| F(AR), F(T1), F(T2): | berekende waarden voor functioneringsaspecten in resp. referentiesituatie en toekomstsituaties 1 en 2 |
| E(T1), E(T2): | effecten van toekomstsituaties 1 en 2 (verschillen met analysereferentie) |

*Figuur 6.1 Vergelijking van toekomstsituaties met analysereferentie*

In het tweede geval worden de berekende waarden voor de functioneringsaspecten voor de toekomstsituaties vergeleken met een gestelde doelwaarde of functioneringseis. De vergelijking van de berekende waarden voor situaties T1 en T2 met deze functioneringseis geeft de richting en grootte van de verschillen tussen de situaties T1 en T2 met het gestelde doel.




Legenda:

| | |
|---|---|
| DR, T1, T2: | doelreferentie en toekomstsituaties 1 en 2 |
| F(T1), F(T2): | berekende waarden voor functioneringsaspecten in toekomstsituaties 1 en 2 |
| V(T1), V(T2): | verschillen tussen berekende waarden voor functioneringsaspecten in toekomstsituaties 1 en 2 en functioneringseis in doelreferentie |

*Figuur 6.2 Vergelijking van toekomstsituaties met doelreferentie*

Ogenschijnlijk bestaat er weinig verschil tussen de verschillende vergelijkingsprincipes. In essentie is het verschil dat de vergelijking van de toekomstsituaties, zoals die door verschillende visie-alternatieven worden uitgedrukt, plaatsvindt met berekende waarden voor een bepaalde referentiesituatie, dan wel met vooraf gestelde doelen. Qua betekenis, werkwijze en interpretatie kunnen de verschillen echter groot zijn. In het eerste geval is sprake van een relatieve beoordeling van verschillende toekomstsituaties in de zin van bijvoorbeeld: welke scenario-ontwikkelingen geven aanleiding tot de grootste problemen; of: welke maatregelpakketten sorteren binnen een bepaalde scenario context het grootste effect. In het tweede geval is er sprake van een vergelijking van toekomstsituaties met absoluut gestelde streefwaarden of functioneringseisen, leidend tot een beoordeling of aan die eisen wordt voldaan en de vaststelling van de mate waarin van die eisen wordt afgeweken.

De wijze waarop de effecten van de visie-alternatieven worden bepaald en beoordeeld vormt de basis voor de vaststelling van de *baten* van de visie-alternatieven. Het gaat hierbij om het totaal van de effecten die voor het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem relevant worden geacht, zoals tot uitdrukking gebracht in de verschillende beleidsthema's en functioneringsaspecten. Belangrijke vragen betreffende de vaststelling van de baten van de visie-alternatieven zijn:

- Hoe om te gaan met de waardering van functioneringsscores die slechter zijn dan de waarden in de analysereferentie, c.q. functioneringsscores die niet aan de gestelde functioneringseisen voldoen?
- Hoe om te gaan met de waardering van functioneringsscores die beter zijn dan de waarden in de analysereferentie, c.q. functioneringsscores die de gestelde functioneringseisen overtreffen?
- Welke functioneringsscores op welk aggregatieniveau in de beoordeling te betrekken?
- Welke gewichten aan de verschillende beleidsthema's en functioneringsscores toe te kennen?

De verschillen tussen de verschillende vergelijkingprincipes zullen naar verwachting met name in deze vragen naar voren komen. Deze verschillen zullen dan ook in de te ontwikkelen beoordelingsstructuur tot uitdrukking moeten kunnen worden gebracht.

De basis voor de beoordelingsstructuur wordt gevormd door de binnen de beleidsthema's onderscheiden functioneringsaspecten. Gezien de ruimtelijke en inhoudelijke kenmerken van het verkeers- en vervoerssysteem is daarbij sprake van een groot aantal verschillende dimensies. Het gevolg hiervan is dat er vele mogelijkheden zijn om invulling te geven aan de te hanteren beoordelingsstructuur. Deze mogelijkheden worden o.a. bepaald door de mate van detail waarin de functioneringsaspecten in de beoordeling worden beschouwd (wil men bijv. onderscheid maken tussen geluidsoverlast op de dag en in de nacht), de behoefte aan het onderscheiden van hiërarchische niveaus (wil men bijv. de aspecten van kwaliteit van de leefomgeving onderscheiden of bij elkaar nemen), en de wijze waarop de aspecten binnen de dimensies en hiërarchische niveaus worden geordend.

In de huidige fase van het visie-project zijn over deze zaken nog geen definitieve keuzen gemaakt. Wel is getracht om een zo flexibel mogelijk systeem te ontwikkelen waarmee een scala van mogelijkheden kan worden gerealiseerd. Dit heeft in de huidige versie van Tiresias vorm gekregen in de ontwikkeling van een systeem van presentatie-eenheden die kunnen worden opgevat als *bouwstenen voor de beoordelingsstructuur*. Op grond van voorlopige keuzen is een aantal hulpmiddelen voor de beoordeling van visie-alternatieven verder uitgewerkt, waarmee een brede basis is geschapen voor de presentatie van informatie over visie-alternatieven.

Aanpassingen en uitbreidingen van deze voorlopige beoordelingsstructuur kunnen naar verwachting op relatief eenvoudige wijze worden gerealiseerd.

Het vervolg van dit hoofdstuk beschrijft de uitwerking van de structuur zoals die voor de presentatie en beoordeling van effecten van visie-alternatieven is ontwikkeld en de wijze waarop e.e.a. in Tiresias vorm heeft gekregen.

## 6.2 Structuur voor presentatie en beoordeling

In hoofdstuk 5 is een overzicht gegeven van de beleidsthema's en functioneringsaspecten die daarbinnen worden beschouwd. Voor het presenteren van informatie over deze functioneringsaspecten worden verschillende vormen onderscheiden. Een eerste belangrijk onderscheid is dat tussen de presentatie van effecten die samenhangen met een specifiek visie-alternatief of referentiesituatie (enkelvoudige presentatie) versus de presentatie van effecten gericht op de vergelijking van verschillende visie-alternatieven (kortweg aan te duiden als 'cases') met een referentiesituatie (meervoudige presentatie). Binnen dit hoofdonderscheid geldt een nader onderscheid naar de volgende presentatievormen:

**Enkelvoudige presentatie:**
- Absolute waarden van functioneringsaspecten (tabel)
- Functioneringsscores van functioneringsaspecten (tabel)
- Grafische presentatie van absolute waarden functioneringsaspecten (afbeelding op kaartje van verkeersnetwerken+kleurencode)
- Grafische presentatie van functioneringsscores (afbeelding op kaartje van verkeersnetwerken +kleurencode)

**Meervoudige presentatie (de vergelijking van cases):**
- Vergelijking van absolute waarden functioneringsaspecten (scorecard)
- Vergelijking van functioneringsscores (scorecard)
- Vergelijking van absolute waarden functioneringsaspecten op basis van jaarcijfers (scorecard)
- Vergelijking van cases op basis van de mate van doelbereiking (scorecard)
- Grafische vergelijking van absolute waarden functioneringsaspecten of functioneringsscores op basis van verschilkaartjes (afbeelding op kaartje van verkeersnetwerken + kleurencode)

Hierbij geldt de volgende toelichting:
- De grafische informatie (kaartjes) wordt uitsluitend afgebeeld op het gedefinieerde presentatienetwerk voor het hoofdwegennet.
- Voor alle berekende effecten betreffende het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem geldt dat zij in principe betrekking hebben op werkdaggemiddelden. Voor een aantal functioneringsaspecten is het ook zinvol om de getalswaarden op jaarbasis weer te geven ten behoeve van de vergelijking met andere informatiebronnen. Voor deze aspecten is t.b.v. de vergelijking van cases een aparte scorecard toegevoegd.
- Vergelijking van cases vindt in de huidige uitwerking standaard plaats voor een maximum van 5 cases (met 1 van de cases als referentiesituatie). Een grafische vergelijking in de vorm van een verschilkaartje heeft per definitie betrekking op een vergelijking van slechts twee cases.

Een overzicht van de verschillende functioneringsaspecten en de daarvoor van toepassing zijnde presentatievormen is gegeven in tabel 6.1.

*Tabel 6.1 Overzicht van functioneringsaspecten en presentatievormen (voor de betekenis van de codes: zie beschrijving in par. 6.3 en 6.4)*

| Beleidsthema / functioneringsaspect | Eenheid | Relevante ruimtelijke presentatie eenheden | Enkelvoudige presentatie (in de Effectbepalings Module) | | | | Vergelijking cases (in de Afwegings Spreadsheet) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | getalswaarden | | grafisch | | getalswaarden | | jaar cijfers | doel bereiking |
| | | | abs | fs | abs | fs | abs | fs | | |
| **I Vervoersprestatie** | | | | | | | | | | |
| ***Hoofdwegennet (HWN)*** | | | | | | | | | | |
| Personenvervoer | persoon km | DZH-gebied<br>Knelpunttraject<br>As<br>Bestuurlijke regio | 1,8,10,11,12 | | kpt | | a,d,e | | j | |
| Goederenvervoer | ton km | | 2,8,10,11,12 | | kpt | | b,d,e | | j | |
| Voertuigen | voertuig km | | 3,8,10,11,12 | | kpt | | c,e | | j | |
| ***Onderliggend wegennet (OWN)*** | | | | | | | | | | |
| Personenvervoer | persoon km | DZH-gebied<br>Bestuurlijke regio | 1,8,12 | | | | a,d,e | | j | |
| Goederenvervoer | ton km | | 2,8,12 | | | | b,d,e | | j | |
| Voertuigen | voertuig km | | 3,8 | | | | c,e | | j | |
| ***Hoofdrailnet (HRN)*** | | | | | | | | | | |
| Personenvervoer | persoon km | DZH-gebied<br>Spoorlijn | 1,8,13 | | | | a,d | | j | |
| Goederenvervoer | ton km | | 2,8,13 | | | | b,d | | j | |
| ***Overig Railnet (ORN)*** | | | | | | | | | | |
| Personenvervoer | persoon km | DZH-gebied<br>Metrolijn | 1,8,14 | | | | a,d | | | |
| ***Hoofdvaarwegenet (HVN)*** | | | | | | | | | | |
| Goederenvervoer | ton km | DZH-gebied<br>Vaarwegvak | 2,8,15 | | | | b,d | | j | |
| **Totaal** | persoon km | Beheergebied<br>DZH | 1 | | | | a | | j | |
| | persoon verplaatsingen | | 4,6 | | | | a | | | |
| | ton km | | 2 | | | | b | | j | |
| | ton verplaatsingen | | 5,7 | | | | b | | | |
| | voertuig km | | 3 | | | | c | | j | |
| **II Benutting** | | | | | | | | | | |
| ***Hoofdwegennet (HWN)*** | | | | | | | | | | |
| Personenvervoer | persoon km/rijstrook km | DZH-gebied<br>Knelpunttraject<br>As<br>Bestuurlijke regio | 8,10,11,12 | | | | d,e | | | |
| Goederenvervoer | ton km/rijstrook km | | 8,10,11,12 | | | | d,e | | | |
| Voertuigen | auto km/rijstrook km | | 8,10,11,12 | | | | d,e | | | |
| ***Hoofdrailnet (HRN)*** | | | | | | | | | | |
| Personenvervoer | persoon km/spoorweg km | DZH-gebied<br>Spoorlijn | 8,13 | | | | d | | | |
| Goederenvervoer | ton km/spoorweg km | | 8,13 | | | | d | | | |
| ***Hoofdvaarwegenet (HVN)*** | | | | | | | | | | |
| Goederenvervoer | ton km/vaarweg km | DZH-gebied<br>Vaarwegvak | 8,15 | | | | d | | | |

*Tabel 6.1 Overzicht van functioneringsaspecten en presentatievormen (vervolg)*

| Beleidsthema / functioneringsaspect | Eenheid | Relevante ruimtelijke presentatie eenheden | Enkelvoudige presentatie (in de Effectbepalings Module) | | | | Vergelijking cases (in de Afwegings Spreadsheet) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | getalswaarden | | grafisch | | werkdag | | jaar | doel |
| | | | Abs | fs | abs | fs | abs | fs | cijfers | bereiking |
| **III Bereikbaarheid** | | | | | | | | | | |
| Trajectsnelheid ochtendspits | km / uur | Snelheidstraject | 9 | 17 | str | str | f | g,h | | k |
| Trajectsnelheid avondspits | km / uur | | 9 | 17 | str | str | f | g,h | | k |
| Voertuigverliesuren personenauto's | uur | DZH-gebied | 8,9,10,11,12 | 16,17,18,19,20,21 | wv,str,kpt | str,kpt | d,e | h,i | j | |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | uur | Snelheidstraject<br>Knelpunttraject<br>As<br>Bestuurlijke regio | 8,9,10,11,12 | 16,17,18,19,20,21 | wv,str,kpt | str,kpt | d,e | h.i | j | |
| **IV Verkeersveiligheid** | | | | | | | | | | |
| Aantal verkeersslachtoffers | slachtoffers | DZH-gebied<br>Knelpunttraject<br>As<br>Bestuurlijke regio | 8,10,11,12 | 15,17,18,19 | wv,kpt | wv,kpt | d,e | h,I | j | k |
| **V Kwaliteit Leefomgeving Bewoners** | | | | | | | | | | |
| Woningen in geluidscontour dag | woningen | DZH-gebied<br>Knelpunttraject<br>As<br>Bestuurlijke regio | 8,10,11,12 | 16,18,19,20,21 | wv,kpt | wv,kpt | d,e | h,i | | k |
| Woningen in geluidscontour nacht | woningen | | 8,10,11,12 | 16,18,19,20,21 | wv,kpt | wv,kpt | d,e | h,i | | k |
| Woningen in geluidscontour max | woningen | | 8,10,11,12 | | | | d,e | | | |
| Emissie $NO_x$ personenvervoer | kg | | 8,10,11,12 | | | | | | | |
| Emissie $PM_{10}$ personenvervoer | kg | | 8,10,11,12 | | | | | | | |
| Emissie $CO_2$ personenvervoer | kg | | 8,10,11,12 | | | | | | | |
| Emissie $NO_x$ goederenvervoer | kg | | 8,10,11,12 | | | | | | | |
| Emissie $PM_{10}$ goederenvervoer | kg | | 8,10,11,12 | | | | | | | |
| Emissie $CO_2$ goederenvervoer | kg | | 8,10,11,12 | | | | | | | |
| Emissie $NO_x$ totaal | kg | | 8,10,11,12 | | | | d,e | | j | |
| Emissie $PM_{10}$ totaal | kg | | 8,10,11,12 | | | | d,e | | j | |
| Emissie $CO_2$ totaal | kg | | 8,10,11,12 | | | | d,e | | j | |
| Woningen in $NO_2$ contour | woningen | | 8,10,11,12 | 16,18,19,20,21 | wv,kpt | wv,kpt | d,e | h,i | | k |
| **VI Kwaliteit Leefomgeving Natuur** | | | | | | | | | | |
| Opp. natuur in geluidscontour dag | ha natuur | DZH-gebied<br>Knelpunttraject<br>As<br>Bestuurlijke regio | 8,10,11,12 | 16,18,19,20,21 | wv,kpt | wv,kpt | d,e | h.i | | k |
| Opp. natuur in geluidscontour nacht | ha natuur | | 8,10,11,12 | 16,18,19,20,21 | wv,kpt | wv,kpt | d,e | h,i | | k |

In tabel 6.1 is achtereenvolgens in de verschillende kolommen weergegeven:

- De functioneringsaspecten per beleidsthema.
- De eenheid waarin de absolute getalswaarde van het functioneringsaspect is uitgedrukt.
- De relevante ruimtelijke presentatie-eenheden die voor het betreffende functioneringsaspect van toepassing zijn (voor nadere specificatie zie de beschrijvingen van de afzonderlijke presentatietabellen in par. 6.3 en par. 6.4).
- Voor de enkelvoudige presentatie in de vorm van absolute waarden (abs) en functioneringsscores (fs)): de codes van de thans beschikbare tabellen waarin de kwantitatieve informatie wordt weergegeven (in totaal momenteel 19 tabellen met codes 1 t/m 19; de betekenis van deze codes is weergegeven in tabel 6.1).
- Voor de enkelvoudige presentatie in grafische vorm (absolute waarden (abs) en functioneringsscores (fs)): aanduiding van het aggregatieniveau waarop de waarden op het wegennet kunnen worden afgebeeld. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de volgende niveaus: het niveau van wegvak (wv) zijnde de kleinste eenheid en een tweetal aggregatievormen daarvan: snelheidstrajecten (str) en knelpunttrajecten (kpt).
- Voor de vergelijking van cases in de vorm van getalswaarden (absolute waarden (abs) en functioneringsscores (fs)): de codes van de thans beschikbare scorecards waarin de kwantitatieve informatie is opgenomen (in totaal momenteel 9 scorecards met codes a t/m i).
- Voor de vergelijking van cases in de vorm van jaarcijfers: de code van de scorecard waarin de kwantitatieve informatie is opgenomen (een enkele scorecard met code j).
- Voor de vergelijking van cases in de vorm van doelbereiking: de code van de scorecard waarin de kwantitatieve informatie is opgenomen (een enkele scorecard met code k).

Bij de vergelijking van cases is niet expliciet aangegeven voor welke functioneringsaspecten grafische verschilkaartjes kunnen worden gemaakt. In principe is dit mogelijk voor alle functioneringsaspecten (absolute getalswaarden en functioneringsscores) die op wegvakniveau worden bepaald.

Tabel 6.1 geeft een overzicht van de "bouwstenen" die op dit moment beschikbaar zijn voor presentatie en beoordeling van de effecten van visie-alternatieven. Deze bouwstenen zijn als volgt gekoppeld aan de verschillende onderdelen van Tiresias:

- Gedetailleerde informatie over absolute getalswaarden per functioneringsaspect op het niveau van de ruimtelijke basiseenheden (de verschillende netwerkvakken zoals wegvakken, spoorwegvakken, vaarwegvakken en de HB-gebieden): het verkeersmodel iMove.
- Informatie t.b.v. de enkelvoudige presentatie van effecten: Effectbepalings Module.
- Informatie t.b.v. de vergelijking van cases: Afwegingspreadsheet.

## 6.3 Functioneringsaspecten en presentatievormen in Effectbepalings Module

Wat betreft de presentatie van de berekende waarden van de functioneringsaspecten in de Effectbepalings Module wordt onderscheid gemaakt naar:

- Absolute waarden.
- Functioneringsscores.
- Kaarten.

Het volgende geeft een overzicht van de tabellen en kaarten die voor de presentatie van deze effecten worden onderscheiden. De gehanteerde nummering en codes refereren daarbij aan het gepresenteerde overzicht in tabel 6.1. Voor een beschrijving van de gehanteerde dimensies wordt verwezen naar par. 5.2.

**Absolute waarden functioneringsaspecten**

***Vervoersprestatie***

1. Persoon km: overzicht voor beheergebied DZH van gerealiseerde persoon km per gemiddelde werkdag (in miljoenen) naar vervoerswijze/verkeersdrager, reismotief personen (mp) en karakteristiek tijdvenster (kt). Wat betreft vervoerswijze/verkeersdrager wordt onderscheid gemaakt naar: HWN/Personenauto; HWN/Bus; OWN/Personenauto; OWN/Voor/natransport; HRN/Trein en ORN/Tram/metro.
2. Ton km: overzicht voor beheergebied DZH van gerealiseerde ton km per gemiddelde werkdag (in miljoenen) naar vervoerswijze/verkeersdrager, soort goederenvervoer (sg) en karakteristiek tijdvenster (kt). Wat betreft vervoerswijze/verkeersdrager wordt onderscheid gemaakt naar: HWN/Vrachtauto; OWN/Vrachtauto; HRN/Goederentrein; en HVN/Schip
3. Voertuig km: overzicht voor beheergebied DZH van gerealiseerde voertuig km per gemiddelde werkdag (in miljoenen) met onderscheid naar: personenauto's voor HWN en OWN, reismotief personen (mp) en karakteristiek tijdvenster (kt); en vrachtauto's voor HWN en OWN, soort goederenvervoer (sg) en karakteristiek tijdvenster (kt).
4. Persoon verplaatsingen naar type vervoersrelatie: overzicht voor beheergebied DZH van gerealiseerde persoon verplaatsingen per gemiddelde werkdag (in duizenden) naar type vervoersrelatie, reismotief personen (mp) en karakteristiek tijdvenster (kt). Wat betreft de typen vervoersrelaties wordt onderscheid gemaakt naar: "binnen intern HB-gebied", "binnen beheergebied" en "inkomend/uitgaand". Informatie voor het relatietype "binnen buitengebied" wordt niet getoond omdat dit voor het beheergebied van DZH geen specifieke betekenis (dit wordt alleen beschouwd in de periferie van het beheergebied om de stromen binnen en van/naar het beheergebied correct te kunnen weergeven)**.**
5. Ton verplaatsingen per type vervoersrelatie: overzicht voor beheergebied DZH van gerealiseerde ton verplaatsingen per gemiddelde werkdag (in duizend ton) naar type vervoersrelatie, soort goederenvervoer (sg) en karakteristiek tijdvenster (kt). ook in dit geval wordt onderscheid gemaakt naar: "binnen intern HB-gebied", "binnen beheergebied" en "inkomend/uitgaand".
6. Persoon verplaatsingen naar vervoerswijze: overzicht voor beheergebied DZH van gerealiseerde persoon verplaatsingen per gemiddelde werkdag (in duizenden) naar vervoerswijze, reismotief personen (mp) en karakteristiek tijdvenster (kt). Wat betreft de vervoerswijzen wordt onderscheid gemaakt naar auto, voor/natransport, bus, tram/metro en trein.
7. Ton verplaatsingen per vervoerswijze: overzicht voor beheergebied DZH van gerealiseerde ton verplaatsingen per gemiddelde werkdag (in duizend ton) naar vervoerswijze, soort goederenvervoer (sg) en karakteristiek tijdvenster (kt). Wat

betreft de vervoerswijzen wordt onderscheid gemaakt naar vrachtauto, goederentrein en schip.

***Resultaten beheergebied DZH als geheel***

8. Tabel met samenvattend overzicht van effecten voor beheergebied DZH per gemiddelde werkdag als volgt:
    - Personenvervoer (miljoen persoon km) onderscheiden naar HWN, OWN/Personenauto, OWN/Voor/natransport, HRN en ORN.
    - Goederenvervoer (miljoen ton km) onderscheiden naar HWN, OWN, HRN en HVN.
    - Voertuigbewegingen (personenauto's + vrachtauto's in miljoen voertuig km) onderscheiden naar HWN en OWN.
    - Benutting personenvervoer HWN (persoon km/rijstrook-km) en HRN (persoon km/spoor-km).
    - Benutting goederenvervoer HWN (ton km/rijstrook-km), HRN (ton km/spoor-km) en HVN (ton km/vaarweg-km).
    - Benutting voertuigbewegingen HWN (voertuig km/rijstrook-km).
    - Voertuigverliesuren personenauto's en vrachtauto's HWN (1000 uren).
    - Verkeersslachtoffers HWN (slachtoffers).
    - Woningen in kritieke geluidscontour dag, nacht en maximum (1000 woningen).
    - Oppervlakte natuur in kritieke geluidscontour dag en nacht (hectaren).
    - Emissies $NO_x$, $PM_{10}$ en $CO_2$ door personenvervoer, goederenvervoer en totaal (kg).
    - Woningen in kritieke $NO_2$-contour (1000 woningen).

***Resultaten Hoofdwegennet (HWN)***

9. Tabel met effecten voor snelheidstrajecten:
    - Trajectsnelheid ochtendspits en avondspits (km/uur).
    - Voertuigverliesuren personenauto's en vrachtauto's (1000 uren).
10. Tabel met effecten voor knelpunttrajecten:
    - Personenvervoer HWN (miljoen persoon km).
    - Goederenvervoer HWN (miljoen ton km).
    - Voertuigbewegingen HWN (personenauto's + vrachtauto's in miljoen voertuig km).
    - Benutting personenvervoer HWN (persoon km/rijstrook-km).
    - Benutting goederenvervoer HWN (ton km/rijstrook-km).
    - Benutting voertuigbewegingen HWN (voertuig km/rijstrook-km).
    - Voertuigverliesuren personenauto's en vrachtauto's HWN (1000 uren).
    - Verkeersslachtoffers HWN (slachtoffers).
    - Woningen in kritieke geluidscontour dag, nacht en maximum (1000 woningen).
    - Oppervlakte natuur in kritieke geluidscontour dag en nacht (hectaren).
    - Emissies $NO_x$, $PM_{10}$ en $CO_2$ door personenvervoer, goederenvervoer en totaal (kg).
    - Woningen in kritieke $NO_2$-contour (1000 woningen).
11. Tabel met effecten voor assen: idem knelpunttrajecten.
12. Tabel met effecten voor bestuurlijke regio's
    - Personenvervoer (miljoen persoon km) onderscheiden naar HWN en OWN.
    - Goederenvervoer (miljoen ton km) onderscheiden naar HWN en OWN.
    - Voertuigbewegingen (personenauto's + vrachtauto's in miljoen voertuig km) onderscheiden naar HWN en OWN.
    - Benutting personenvervoer HWN (persoon km/rijstrook-km).
    - Benutting goederenvervoer HWN (ton km/rijstrook-km).
    - Benutting voertuigbewegingen HWN (voertuig km/rijstrook-km).

- Voertuigverliesuren personenauto's en vrachtauto's HWN (1000 uren).
- Verkeersslachtoffers HWN (slachtoffers).
- Woningen in kritieke geluidscontour dag, nacht en maximum (1000 woningen).
- Oppervlakte natuur in kritieke geluidscontour dag en nacht (hectaren).
- Emissies $NO_x$, $PM_{10}$ en $CO_2$ door personenvervoer, goederenvervoer en totaal (kg).
- Woningen in kritieke $NO_2$-contour (1000 woningen).

13. ***Resultaten Hoofdrailnet (HRN)***
    Tabel met effecten voor spoorlijnen HRN:
    - Personenvervoer HRN (miljoen persoon km).
    - Goederenvervoer HRN (miljoen ton km).
    - Benutting personenvervoer HRN (persoon km/spoor-km).
    - Benutting goederenvervoer HRN (ton km/spoor-km).

14. ***Resultaten overig railnet (ORN)***
    - Personenvervoer ORN (miljoen persoon km).

15. ***Resultaten Hoofdvaarwegennet (HVN)***
    Tabel met effecten voor vaarwegvakken HVN:
    - Goederenvervoer HVN (miljoen ton km).
    - Benutting goederenvervoer HVN (ton km/vaarweg-km).

**Functioneringsscores**

***Beheergebied DZH als geheel***

16. Tabel met samenvattend overzicht van functioneringsscores voor:
    - Trajectsnelheid ochtendspits en avondspits.
    - Voertuigverliesuren personenauto's en vrachtauto's HWN.
    - Verkeersslachtoffers HWN.
    - Woningen in kritieke geluidscontour (dag en nacht).
    - Oppervlakte natuur in kritieke geluidscontour (dag en nacht).
    - Woningen in kritieke $NO_2$-contour.

***Resultaten Hoofdwegennet (HWN)***

17. Tabel met functioneringsscores voor snelheidstrajecten:
    - Trajectsnelheid ochtendspits en avondspits.
    - Voertuigverliesuren personenauto's en vrachtauto's.
18. Tabel met functioneringsscores (indirect) voor knelpunttrajecten:
    - Voertuigverliesuren personenauto's en vrachtauto's HWN.
    - Verkeersslachtoffers HWN.
    - Geluidsbelasting bewoners (dag en nacht).
    - Geluidsbelasting natuur (dag en nacht).
    - $NO_2$-belasting bewoners.
19. Tabel met functioneringsscores (direct) voor knelpunttrajecten: idem tabel 18.
20. Tabel met functioneringsscores voor assen: idem knelpunttrajecten.
21. Tabel met functioneringsscores voor bestuurlijke regio's: idem knelpunttrajecten.

Het verschil tussen de tabellen 18 en 19 heeft uitsluitend betrekking op de wijze waarop de functioneringsscores voor de knelpunttrajecten zijn berekend, te weten op indirecte wijze (middeling van functioneringsscores over de wegvakken) of op directe wijze (directe toepassing van een functioneringsschaal op de berekende absolute waarde van het functioneringsaspect voor het *gehele* knelpunttraject).

**Kaarten**

Het gaat hier om een afbeelding van de relevante functioneringsaspecten in termen van absolute getalswaarden en functioneringsscores op een kaart van het hoofdwegennet  Onderscheid wordt daarbij gemaakt naar drie detailniveaus van presentatie, te weten:

- wegvak: wv;
- snelheidstraject: str;
- knelpunttraject: kpt.

Een overzicht van de in de Effectbepalings Module beschikbare standaardopties voor de kaartpresentatie van functioneringsaspecten is gegeven in tabel 6.2.

Voor een gedetailleerd overzicht van de inhoud van de thans beschikbare presentatietabellen in de Effectbepalings Module wordt verwezen naar Bijlage B.

*Tabel 6.2  Overzicht van opties voor kaartpresentatie in de Effectbepalings Module*

| Type effect | Getalswaarde | Functionerings-score |
|---|---|---|
| **Presentatieniveau: wegvak (wv)** | | |
| Voertuigverliesuren personenauto's HWN (1000 uren/dag) | X | |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN (1000 uren/dag) | X | |
| Verkeersslachtoffers HWN (slachtoffers/dag) | X | X |
| Woningen in kritieke geluidscontour dag (1000 woningen) | X | X |
| Woningen in kritieke geluidscontour nacht (1000 woningen) | X | X |
| Opp. natuur in kritieke geluidscontour dag (hectaren) | X | X |
| Opp. natuur in kritieke geluidscontour nacht (hectaren) | X | X |
| Woningen in kritieke $NO_2$-contour (1000 woningen) | X | X |
| **Presentatieniveau: snelheidstraject (str)** | | |
| Voertuigverliesuren personenauto's HWN (1000 uren/dag) | X | X |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN (1000 uren/dag) | X | X |
| Snelheid op HWN in ochtendspits (km/uur) | X | X |
| Snelheid op HWN in ochtendspits (km/uur) | X | X |
| **Presentatieniveau: knelpunttraject (kpt)** | | |
| Personenvervoer HWN per werkdag (miljoen persoon km) | X | |
| Goederenvervoer HWN per werkdag (miljoen ton km) | X | |
| Voertuigen HWN per werkdag (miljoen voertuig km) | X | |
| Voertuigverliesuren personenauto's HWN (1000 uren/dag) | X | X |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN (1000 uren/dag) | X | X |
| Verkeersslachtoffers HWN (slachtoffers/dag) | X | X |
| Woningen in kritieke geluidscontour dag (1000 woningen) | X | X |
| Woningen in kritieke geluidscontour nacht (1000 woningen) | X | X |
| Opp. natuur in kritieke geluidscontour dag (hectaren) | X | X |
| Opp. natuur in kritieke geluidscontour nacht (hectaren) | X | X |
| Woningen in kritieke $NO_2$-contour (1000 woningen) | X | X |

## 6.4 Functioneringsaspecten en presentatievormen in Afwegingspreadsheet

Wat betreft de presentatie en vergelijking van de berekende waarden van de functioneringsaspecten in de Afwegings Spreadsheet wordt onderscheid gemaakt naar:

- Absolute waarden per werkdag.
- Functioneringsscores.
- Jaarcijfers.
- Mate van doelbereiking.

In alle gevallen vindt de presentatie plaats op basis van een scorecard format, waarbij de resultaten van maximaal vijf rekengevallen met elkaar kunnen worden vergeleken. Het volgende geeft een overzicht van de specifieke scorecards die voor de presentatie van de bovengenoemde zaken worden onderscheiden. De gehanteerde nummering refereert daarbij aan het overzicht in tabel 6.1.

**Absolute waarden per werkdag**

a. Personenvervoer; informatie over visie-alternatieven voor beheergebied DZH:
   - Persoon km per verkeersdrager/vervoerswijze met onderscheid naar: HWN/Personenauto; HWN/Bus; OWN/Personenauto; HRN/Trein; ORN/Tram/metro en totaal (miljoen persoon km).
   - Persoon km per tijdvenster (miljoen persoon km).
   - Persoon km per reismotief (miljoen persoon km).
   - Persoon verplaatsingen per type vervoersrelatie (miljoen persoon verplaatsingen).
   - Persoon verplaatsingen per vervoerswijze (miljoen persoon verplaatsingen).
   - Persoon verplaatsingen per tijdvenster (miljoen persoon verplaatsingen).
   - Persoon verplaatsingen per reismotief (miljoen persoon verplaatsingen).

   Bij de totalen van de persoon verplaatsingen per vervoerswijze worden dubbeltellingen geïntroduceerd indien sprake is van multimodaal transport omdat voor dezelfde verplaatsing meer dan 1 vervoerswijze wordt gebruikt. Daarom wordt in dit geval onderscheid gemaakt naar het totaal met en zonder dubbeltelling.

b. Goederenvervoer; informatie over visie-alternatieven voor beheergebied DZH:
   - Ton km per verkeersdrager/vervoerswijze met onderscheid naar: HWN/Vrachtauto; OWN/Vrachtauto; HRN/Goederentrein; HVN/Schip; en totaal (miljoen ton km).
   - Ton km per tijdvenster (miljoen ton km).
   - Ton km per goederensoort (miljoen ton km).
   - Ton verplaatsingen per type vervoersrelatie (miljoen ton verplaatsingen).
   - Ton verplaatsingen per vervoerswijze (miljoen ton verplaatsingen).
   - Ton verplaatsingen per tijdvenster (miljoen ton verplaatsingen).
   - Ton verplaatsingen per goederensoort (miljoen ton verplaatsingen).

   Bij de totalen van de ton verplaatsingen per vervoerswijze worden dubbeltellingen geïntroduceerd indien sprake is van multimodaal transport omdat voor dezelfde verplaatsing meer dan 1 vervoerswijze wordt gebruikt. Daarom wordt in dit geval onderscheid gemaakt naar het totaal met en zonder dubbeltelling.

c. Voertuigbewegingen; informatie over visie-alternatieven voor beheergebied DZH:
   - Voertuig km personenvervoer per verkeersdrager/vervoerswijze met onderscheid naar: HWN/Personenauto; HWN/Bus; en totaal (miljoen voertuig km).
   - Voertuig km HWN personenvervoer per tijdvenster (miljoen voertuig km).

- Voertuig km OWN personenvervoer per tijdvenster (miljoen voertuig km).
- Voertuig km HWN personenvervoer per reismotief (miljoen voertuig km).
- Voertuig km OWN personenvervoer per reismotief (miljoen voertuig km).
- Voertuig km goederenvervoer per verkeersdrager/vervoerswijze met onderscheid naar: HWN/Vrachtauto; OWN/Vrachtauto; en totaal (miljoen voertuig km).
- Voertuig km HWN goederenvervoer per tijdvenster (miljoen voertuig km).
- Voertuig km OWN goederenvervoer per tijdvenster (miljoen voertuig km).
- Voertuig km HWN goederenvervoer per goederensoort (miljoen voertuig km).
- Voertuig km OWN goederenvervoer per goederensoort (miljoen voertuig km).

d. Effecten per beleidsthema van visie-alternatieven voor beheergebied DZH:
   - Vervoersprestatie: personenvervoer voor HWN, OWN/Personenauto, OWN/Voor/natransport, HRN, ORN en totaal (miljoen persoon km); goederenvervoer voor HWN, OWN, HRN, HVN en totaal (miljoen ton km); voertuigbewegingen voor HWN, OWN en totaal (miljoen voertuig km).
   - Benutting: personenvervoer HWN (persoon km/rijstrook-km) en HRN (persoon km/spoor-km); goederenvervoer HWN (ton km/rijstrook-km), HRN (ton km/spoor-km) en HVN (ton km/vaarstrook-km); voertuigbewegingen voor HWN (voertuig km/rijstrook-km).
   - Bereikbaarheid: voertuigverliesuren voor personenauto en vrachtauto (1000 uren).
   - Verkeersveiligheid: verkeersslachtoffers HWN (slachtoffers).
   - Kwaliteit leefomgeving bewoners: woningen in kritieke geluidscontour dag, nacht en maximaal (1000 woningen); (totale) emissies $CO_2$, $NO_x$ en $PM_{10}$ (kg); woningen in kritieke $NO_2$ contour (1000 woningen).
   - Kwaliteit leefomgeving natuur: oppervlakte natuur in kritieke geluidscontour dag en nacht (hectaren).

e. Effecten per beleidsthema van visie-alternatieven voor bestuurlijke regio's (Noord, Stadsgewest Haaglanden, Stadsregio Rotterdam en Zuid):
   - Vervoersprestatie: personenvervoer voor HWN en OWN (miljoen persoon km); goederenvervoer voor HWN en OWN (miljoen ton km); voertuigbewegingen voor HWN en OWN (miljoen voertuig km).
   - Benutting: personenvervoer HWN (persoon km/rijstrook-km); goederenvervoer HWN (ton km/rijstrook-km): voertuigbewegingen voor HWN (voertuig km/rijstrook-km).
   - Bereikbaarheid: voertuigverliesuren voor personenauto en vrachtauto (1000 uren).
   - Verkeersveiligheid: verkeersslachtoffers HWN (slachtoffers).
   - Kwaliteit leefomgeving bewoners: woningen in kritieke geluidscontour dag, nacht en maximaal (1000 woningen); (totale) emissies $CO_2$, $NO_x$ en $PM_{10}$ (kg); woningen in kritieke $NO_2$ contour (1000 woningen).
   - Kwaliteit leefomgeving natuur: oppervlakte natuur in kritieke geluidscontour dag en nacht (hectaren).

f. Trajectsnelheden op snelheidstrajecten HWN voor visie-alternatieven:
   - Trajectsnelheden per snelheidstraject in ochtendspits (km/uur).
   - Trajectsnelheden per snelheidstraject in avondspits (km/uur).

**Functioneringscores**

g. Trajectsnelheden op snelheidstrajecten HWN voor visie-alternatieven:
   - Functioneringsscores per snelheidstraject in ochtendspits (km/uur).
   - Functioneringsscores per snelheidstraject in avondspits (km/uur).

h. Effecten HWN per beleidsthema van visie-alternatieven voor beheergebied DZH:
   - Bereikbaarheid: functioneringsscores trajectsnelheden voor ochtendspits en avondspits en voertuigverliesuren voor personenauto en vrachtauto.
   - Verkeersveiligheid: functioneringsscore verkeersslachtoffers.
   - Kwaliteit leefomgeving bewoners: functioneringsscores voor woningen in kritieke geluidscontour dag en nacht en voor woningen in kritieke $NO_2$ contour.
   - Kwaliteit leefomgeving natuur: functioneringsscores voor oppervlakte natuur in kritieke geluidscontour dag en nacht.

i. Effecten HWN per beleidsthema van visie-alternatieven voor bestuurlijke regio's:
   - Bereikbaarheid: functioneringsscores voertuigverliesuren voor personenauto en vrachtauto.
   - Verkeersveiligheid: functioneringsscore verkeersslachtoffers.
   - Kwaliteit leefomgeving bewoners: functioneringsscores voor woningen in kritieke geluidscontour dag en nacht en voor woningen in kritieke $NO_2$ contour.
   - Kwaliteit leefomgeving natuur: functioneringsscores voor oppervlakte natuur in kritieke geluidscontour dag en nacht.

**Jaarcijfers**

j. Effecten van visie-alternatieven in jaarcijfers voor beheergebied DZH:
   - Vervoersprestatie: personenvervoer voor HWN, OWN, HRN en totaal (miljoen persoon km); goederenvervoer voor HWN, OWN, HRN, HVN en totaal (miljoen ton km); voertuigbewegingen voor personenauto's HWN en OWN, vrachtauto's HWN en OWN en totaal (miljoen voertuig km).
   - Bereikbaarheid: voertuigverliesuren voor personenauto en vrachtauto (1000 uren).
   - Verkeersveiligheid: verkeersslachtoffers HWN (slachtoffers).
   - Kwaliteit leefomgeving bewoners: (totale) emissies $CO_2$, $NO_x$ en $PM_{10}$ (kg).

**Mate van doelbereiking**

k. Mate van doelbereiking van visie-alternatieven voor beheergebied DZH op basis van de volgende functioneringseisen:
   - Bereikbaarheid: percentage snelheidstrajecten op snelwegen waar snelheid in ochtendspits, resp. avondspits groter is dan of gelijk aan 60 km/uur (gestelde doelwaarde voor het jaar 2020 is 100%).
   - Verkeersveiligheid: verandering (in %) van het aantal verkeersslachtoffers t.o.v. 1998 (gestelde doelwaarde 2010 is -25%).
   - Kwaliteit leefomgeving bewoners:
   - verandering van het aantal woningen in kritieke geluidscontour voor zowel dag als nacht (gestelde doelwaarden voor 2010: -100% voor geluidscontour 70 dB(A); -90% voor geluidscontour 65 dB(A); en -50% voor contour 60 DB(A)).
   - Verandering van het aantal woningen in kritieke $NO_2$ contour (gestelde doelwaarde voor 2010: -100%).
   - Kwaliteit leefomgeving natuur: verandering oppervlakte natuur in kritieke geluidscontour voor zowel dag als nacht (gestelde doelwaarde voor 2010: geen toename ofwel < 0% verandering).

De bovengenoemde functioneringseisen zijn ontleend aan de thans bekende, gestelde doelen die ten grondslag liggen aan het NVVP. Uit dit overzicht blijkt dat concrete doelen slechts voor een aantal van de functioneringsaspecten zijn gesteld en alleen op een hoog aggregatieniveau (feitelijk voor het gehele land, waarbij deze doelen van toepassing worden verklaard voor het beheergebied van DZH). De mogelijkheden om visie-alternatieven te beoordelen op basis van functioneringseisen die uit feitelijk gestelde doelen zijn afgeleid zijn dus nog beperkt. Deze beperkingen zijn echter niet van toepassing op de mogelijkheden van Tiresias. Gezien de algemene en flexibele opzet van de wijze waarop de presentatie van de functioneringsaspecten is georganiseerd kunnen in principe functioneringseisen op alle beschikbare aggregatieniveaus, en met onderscheid naar alle relevante dimensies, worden geformuleerd en gehanteerd.

Dit komt overeen met het eerder geschetste beeld van de status van het huidige presentatiesysteem als een gestructureerde verzameling 'bouwstenen' voor presentatie en vergelijkende beoordeling. De wijze waarop daaraan thans invulling is gegeven is slechts een momentopname. Aanpassing en uitbreiding hiervan kan in de meeste gevallen op relatief eenvoudige wijze, en met beperkte inspanningen, worden gerealiseerd.

Voor een gedetailleerd overzicht van de bovengenoemde scorecards in de Afwegings Spreadsheet wordt verwezen naar Bijlage B.

### 6.5 Beschrijving van Afwegings Spreadsheet

In de Afwegings Spreadsheet vindt een vergelijkende presentatie plaats van de resultaten van de berekening van maximaal vijf visie-alternatieven. Voor ieder individueel rekengeval of case kan in de Afwegings Spreadsheet een uitvoerrapport van de Effectbepalings Module worden ingelezen (maximaal 5 uitvoerrapporten). Op basis van de maximaal 5 uitvoerrapporten van de Effectbepalings Module wordt in de Afwegings Spreadsheet een aantal scorecards samengesteld, gericht op de vergelijking, beoordeling en afweging van visie-alternatieven.

De basis voor presentatie en beoordeling in de verschillende scorecards in de Afwegings Spreadsheet wordt gevormd door de structuur van beleidsthema's en functioneringsaspecten, waarbij de verschillende functioneringsaspecten in het algemeen op verschillende detailniveaus (met onderscheid naar ruimtelijke en/of andere dimensies) zijn gedefinieerd. De presentatie van resultaten op verschillende niveaus kan op objectieve wijze plaatsvinden zolang er sprake is van een optelling of middeling van gelijksoortige effecten. Voorbeelden hiervan zijn de optelling van getalswaarden per wegvak naar de hogere aggregatieniveaus die op basis van wegvakken zijn gedefinieerd of de middeling van functioneringsscores over wegvakken of snelheidstrajecten in een bepaald gebied. Daarnaast wordt door de Afwegings Spreadsheet een vergelijking gemaakt van de mate waarin visie-alternatieven aan de functioneringseisen voldoen.

Indien een aggregatie over verschillende soorten functioneringsscores aan de orde is dan is de introductie van subjectieve wegingsfactoren (gewichten) vereist. In de huidige versie van de Afwegings Spreadsheet is een functionaliteit opgenomen die een dergelijke weging en aggregatie mogelijk maakt. Daartoe is de mogelijkheid geschapen om verschillende gewichtensets te specificeren.

Door het hanteren van deze gewichtensets kan het resultaat van de verschillende visie-alternatieven in de Afwegings Spreadsheet worden uitgedrukt in een functioneringsscore per beleidsthema en desgewenst ook in een totale functioneringsscore voor het gehele beheergebied van DZH. Hier is dus sprake van geaggregeerde functioneringsscores.

In de Afwegings Spreadsheet worden dus scorecards onderscheiden die betrekking hebben op:
1. Een objectieve vergelijking van functioneringsaspecten voor verschillende visie-alternatieven. Het kan hierbij zowel gaan om de presentatie/vergelijking van functioneringsaspecten in absolute zin als om functioneringsaspecten in termen van functioneringsscores.
2. Een vergelijking van de mate waarin verschillende visie-alternatieven aan de functioneringseisen voldoen.
3. Een vergelijking van geaggregeerde functioneringsscores die mede zijn gebaseerd op subjectieve wegingsfactoren.

De Afwegings Spreadsheet bestaat uit 14 werkbladen te weten:
- 1. VA1 t/m 5. VA5 (uitvoerrapporten EM).
- 6. Inv1 t/m 7. Inv2 (overige invoer).
- 8. Rs1 t/m 14.Rs7 (scorecards met resultaten).

In de eerste 5 werkbladen kunnen achtereenvolgens 5 verschillende uitvoerrapporten uit de EM worden gekopieerd.

In de werkbladen 6. Inv1 en 7. Inv2 kan door de gebruiker specifieke invoer voor de Afwegings Spreadsheet worden opgegeven. In het werkblad 6. Inv1 kan het volgende worden opgegeven:
- Namen van visie-alternatieven.
- Namen van bestuurlijke regio's.
- Namen van gewichtensets.
- Namen van snelheidstrajecten en indicatie of het een autosnelweg betreft of niet.
- Het aantal snelheidstrajecten dat meetelt voor het bepalen van de doelbereiking t.a.v. trajectsnelheid.
- Specificatie van de functioneringseisen.
- Relevante berekeningsresultaten voor het jaar 1998 in verband met de gestelde functioneringseisen.
- De gehanteerde contourwaarden in de geluidsberekeningen (bewoners en natuur).

De namen van visie-alternatieven kunnen dus in dit werkblad worden opgegeven, waardoor ze automatisch in alle werkbladen met vergelijkende informatie (8. Rs1 t/m 14.Rs7) boven de kolommen worden weergegeven. De standaard weergegeven namen van bestuurlijke regio's zijn identiek aan die in de basisinvoer van de EM (staan ook in het uitvoerrapport van de EM) maar kunnen desgewenst worden aangepast in 1. Inv6. Met namen van gewichtensets kan men hier bijvoorbeeld aangeven waaraan in een gewichtenset relatief veel gewicht is gegeven, of door wie de gewichtenset is samengesteld.

De namen van snelheidstrajecten zijn standaard dezelfde als die in (de basisinvoer van) de EM worden gebruikt en worden overgenomen uit het uitvoerrapport van de EM. De gebruiker kan ze hier, specifiek voor de Afwegings Spreadsheet, aanpassen. Daarnaast moet door middel van Ja/Nee worden aangegeven of het een snelheidstraject betreft dat geheel uit autosnelwegen bestaat of geheel of gedeeltelijk uit niet-autosnelwegen. Deze laatste doen niet mee voor het bepalen van de mate van

doelbereiking voor de functioneringseis betreffende de trajectsnelheid van 60 km/uur (op hoeveel snelheidstrajecten wordt 60 km/uur gehaald). Op basis van de huidige definitie van snelheidstrajecten is het zo dat 30 van de 48 snelheidstrajecten in zijn geheel uit autosnelwegen bestaat.

Ten aanzien van de specificatie van functioneringseisen gaat het om de aspecten zoals omschreven in paragraaf 6.4. De gebruiker kan in de Afwegings Spreadsheet de functioneringseisen aanpassen in het werkblad 6. Inv1.

De relevante berekeningsresultaten voor 1998 in verband met de gestelde functioneringseisen worden gebruikt voor die functioneringseisen die relatief zijn ten opzichte van 1998 (zoals bijvoorbeeld verkeersveiligheid). Indien de resultaten voor 1998 veranderen, moeten de resultaten in het werkblad 6.Inv1 worden aangepast.

Tenslotte worden de gehanteerde contourwaarden in de berekening van geluidsbelaste woningen en oppervlakte natuur (in principe 60 en 40 dB(A)) vermeld. Deze worden overgenomen uit de uitvoer van de EM en zijn hier opgenomen voor de volledigheid.

In het werkblad 7. Inv2 kunnen de gewichten voor de (subjectieve) weging van functioneringscores worden opgegeven. Maximaal kunnen 5 verschillende gewichtensets worden opgegeven (set A t/m set E). De verschillende gewichtensets worden gebruikt in de laatste scorecard (werkblad 14. Rs7). In de door de gebruiker te specificeren gewichten worden de volgende zaken onderscheiden:

- Gewichten van de tijdvensters over het etmaal:
  - Relatief belang van trajectsnelheden in ochtendspits versus avondspits.
  - Relatief belang van geluidsbelasting bewoners dag versus nacht.
  - Relatief belang van geluidsbelasting natuur dag versus nacht.
- Gewichten van functioneringsaspecten binnen beleidsthema's:
  - Bereikbaarheid: relatief belang van trajectsnelheden, voertuigverliesuren personenauto's en voertuigverliesuren vrachtauto's.
  - Kwaliteit leefomgeving bewoners: relatief belang van geluidsbelasting versus luchtkwaliteit.
- Gewichten per beleidsthema: relatief belang van de beleidsthema's: bereikbaarheid, verkeersveiligheid, kwaliteit lefomgeving bewoners en kwaliteit leefomgeving natuur.

In alle gevallen wordt het relatieve belang uitgedrukt in een aantal gewichten tussen 0 en 1 die voor de te beschouwen wegingscategorie optellen tot 1. Bij het specificeren van de gewichten dient de gebruiker te waarborgen dat de gewichten optellen tot 1.

In de werkbladen 8. Rs1 tot en met 14.Rs7 worden scorecards gepresenteerd waarbij in alle gevallen een vergelijking van resultaten voor 5 visie-alternatieven wordt gemaakt. Een beschrijving van de verschillende scorecards wordt gegeven in paragraaf 6.4. In tabel 6.3 wordt aangegeven welke scorecards zijn opgenomen in de verschillende werkbladen.

*Tabel 6.3 Overzicht van scorecards in de resultaatwerkbladen van de Afwegings Spreadsheet*

| Werkblad | Omschrijving | Scorecard* |
|---|---|---|
| 8. Rs1 | Personenvervoer; goederenververvoer; voertuigkm voor Zuid-Holland als geheel | a, b, c |
| 9. Rs2 | Effecten voor Zuid-Holland als geheel en voor bestuurlijke regio's | d, e |
| 10. Rs3 | Jaarcijfers Zuid-Holland als geheel | j |
| 11. Rs4 | Trajectsnelheden en functioneringsscores trajectsnelheden op HWN | f, g |
| 12. Rs5 | Doelbereiking Zuid-Holland als geheel | k |
| 13. Rs6 | Functioneringsscores HWN voor Zuid-Holland als geheel en voor bestuurlijke regio's | h, i |
| 14. Rs7 | Gewogen functioneringsscores op basis van gewichtensets | -- |

* Verwijzing naar Scorecards zoals beschreven in paragraaf 6.4

De resultaten in de werkbladen 8. Rs1 en 9. Rs2 hebben betrekking op de absolute getalswaarden per werkdag en komen rechtstreeks uit de Effectbepalings Module. De resultaten in het werkblad 10. Rs3 hebben betrekking op jaarcijfers. In dit werkblad worden resultaten per werkdag omgerekend naar een jaarcijfer. Dit gebeurt op basis van de volgende formule:

> Jaarcijfer = (5/7*365*Werkdagwaarde) + (1/7*365*Werkdagwaarde*FractieZaterdag) + (1/7*365*Werkdagwaarde*FractieZondag).

Voor de omrekening naar jaarcijfers wordt daarbij dus een fractie voor de zaterdag en voor de zondag vastgesteld. Voor de wijze waarop deze fracties zijn afgeleid wordt verwezen naar par. 7.3.

In het werkblad 11. Rs4 worden resultaten per snelheidstraject gepresenteerd. Het gaat hierbij zowel om de trajectsnelheden in de ochtend- en avondspits, als om de bijbehorende functioneringsscores per snelheidstraject. De resultaten komen rechtstreeks uit de Effectbepalings Module.

In het werkblad 12. Rs5 wordt een vergelijking gemaakt van de mate waarin de beschouwde visie-alternatieven aan functioneringseisen voldoen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de functioneringseisen zoals deze zijn gespecificeerd in het werkblad 6. Inv1.

Het werkblad 13. Rs6 geeft een vergelijkend overzicht van functioneringsscores voor Zuid-Holland als geheel en voor de bestuurlijke regio's. De gepresenteerde functioneringsscores komen rechtstreeks uit de Effectbepalings Module.

In werkblad 14. Rs7 tenslotte worden gewogen functioneringsscores berekend. Gewogen functioneringsscores worden berekend per beleidsthema en voor Zuid-Holland als geheel. Het gaat hierbij alleen om de beleidsthema's bereikbaarheid, verkeersveiligheid, kwaliteit leefomgeving bewoners en kwaliteit leefomgeving natuur aangezien voor functioneringsaspecten in deze beleidsthema's functioneringsscores worden vastgesteld. Gewogen functioneringsscores worden vastgesteld op basis van de functioneringsscores voor Zuid-Holland als geheel die volgen uit de Effectbepalings Module en op basis van de gewichtensets. Voor ieder visie-alternatief (maximaal 5) kunnen op basis van 5 verschillende gewichtensets gewogen functioneringsscores worden berekend.

## 6.6 Aanvullende hulpmiddelen voor presentatie en beoordeling

In aanvulling op de functionaliteit van de Effectbepalings Module en de Afwegings Spreadsheet zoals in voorgaande hoofdstukken beschreven is in Tiresias nog een tweetal andere hulpmiddelen beschikbaar te weten:

- Hulpmiddel voor evaluatie van knelpunten: de Knelpuntevaluatie Spreadsheet.
- Algemeen hulpmiddel voor het genereren van enkelvoudige kaartjes en verschilkaartjes voor het hoofdwegennet: de Kaart Motor.

### 6.6.1 Evaluatie van knelpunten: de Knelpuntevaluatie Spreadsheet

Voor de inhoudelijke analyse van visie-alternatieven is het van belang om knelpunten te kunnen vaststellen. In algemene zin is een knelpunt gedefinieerd als een situatie waarbij voor een bepaald functioneringsaspect niet aan een vastgestelde functioneringseis wordt voldaan. De Knelpuntevaluatie Spreadsheet biedt een instrumentele ondersteuning voor het gestructureerd uitvoeren van een knelpuntenanalyse. Op grond van de resultaten van de Effectbepalings Module wordt voor de knelpunttrajecten een aantal functioneringsaspecten zichtbaar gemaakt in de vorm van zowel absolute getalswaarden (zie tabel 10 in par. 6.3) als functioneringsscores (zie tabellen 18 en 19 in par. 6.3).

Voor de verdere interpretatie en beoordeling van dit resultaat is het gewenst tot een aanscherping te komen van de definitie van het begrip knelpunt. Bovendien is het van belang om, gezien het relatief grote aantal knelpunttrajecten en functioneringsaspecten, te komen tot een verdere weging en aggregatie van de knelpuntinformatie. De meest consistente basis daarvoor wordt geboden door de functioneringsscores. Deze bieden bovendien de mogelijkheid om eventuele tekortkomingen in het analyse-instrumentarium met betrekking tot het weergeven van de absolute getalswaarden (en daaraan gekoppelde knelpunten) te omzeilen.
In de Knelpuntevaluatie Spreadsheet wordt de door de Effectbepalings Module gegenereerde informatie over de functioneringsscores per knelpunttraject ingelezen voor maximaal 5 rekengevallen. Het eerste rekengeval vormt daarbij het referentie-alternatief. De laatste vier vormen de weergave van de verschillende visie-alternatieven die met het referentie-alternatief worden vergeleken.

Voor elk van de visie-alternatieven worden in de Knelpuntevaluatie Spreadsheet *gewogen* functioneringsscores uitgerekend. Deze komen tot stand door binnen de scoringsrange van 1 t/m 9 een aantal scoringsintervallen te onderscheiden en daaraan bepaalde gewichten toe te kennen. Deze intervallen kunnen worden gekoppeld aan een of meer door de gebruiker te definiëren streef- of doelwaarden binnen de scoringsrange die de basis vormen voor een knelpuntdefinitie. Bijvoorbeeld: bij een score < x is sprake van een knelpunt en bij een score < y (y < x) is sprake van een groot knelpunt. Om aan deze knelpunten een duidelijke betekenis te geven moeten de voor elk afzonderlijk functioneringsaspect te definiëren schalen voor de functioneringsscores op deze knelpuntdefinities worden afgestemd.

Op grond van de gewogen functioneringsscores worden verschilscores bepaald met het referentie-alternatief. Vervolgens vindt per functioneringsaspect een gewogen optelling plaats over de verschillende knelpunttrajecten, waarbij de gewichten door de gebruiker worden bepaald. Dit biedt de mogelijkheid om bepaalde knelpunttrajecten voor bepaalde aspecten meer of minder belangrijk te vinden, of om bepaalde knelpunttrajecten voor bepaalde aspecten zelfs helemaal niet mee te laten tellen (door het specificeren van een gewicht nul). Aldus ontstaat een totale gewogen verschilscore per functioneringsaspect. Deze kan worden betrokken op de gewogen absolute score

in het referentie-alternatief zodat een beeld ontstaat van de relatieve verbetering of verslechtering van de situatie per functioneringsaspect, gekoppeld aan een bepaalde functioneringseis voor dit functioneringsaspect.

De ontwikkelde Knelpuntevaluatie Spreadsheet kent twee gebruiksvormen. In de eerste gebruikswijze wordt onverkort uitgegaan van de door de Effectbepalings Module berekende functioneringsscores voor zowel het referentie-alternatief als de te vergelijken visie-alternatieven. In de tweede gebruikswijze wordt de mogelijkheid geboden om de functioneringsscores voor het referentie-alternatief aan te passen. Dit is met name van belang als twijfel bestaat over het voor bepaalde functioneringsaspecten correct weergeven van de ernst van de problemen in de referentiesituatie. Indien de probleeminschatting voor de referentiesituatie wordt aangepast worden de verschillen tussen het berekende referentie-alternatief en de visie-alternatieven toegepast op de aangepaste waarden voor de functioneringsscores zodat ook een aangepaste berekening ontstaat van de gewogen verschilscores die de basis vormen voor de knelpuntevaluatie.

De Knelpuntevaluatie Spreadsheet bestaat uit een enkel werkblad. Per rekengeval (maximaal dus 5) worden de berekende functioneringsscores ingelezen voor de volgende typen effecten:

- Voertuigverliesuren personenauto's.
- Voertuigverliesuren vrachtauto's.
- Verkeersslachtoffers.
- Geluidsbelasting bewoners overdag.
- Geluidsbelasting bewoners 's nachts.
- Geluidsbelasting natuur overdag.
- Geluidsbelasting natuur 's nachts.
- $NO_2$-belasting bewoners.

Deze functioneringsscores worden in de Effectbepalings Module berekend voor in totaal 33 gedefinieerde knelpunttrajecten. Een overzicht van de thans gedefinieerde knelpunttrajecten is gegeven in tabel 6.5. Het gebruik van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet wordt nader beschreven in par. 8.3.4.

### 6.6.2 Genereren van kaartjes voor het hoofdwegennet: de Kaart Motor

Als onderdeel van de Effectbepalings Module wordt de mogelijkheid geboden om een aantal vooraf gedefinieerde kaartjes te genereren waarin een selectie van functioneringsaspecten op verschillende detailniveaus op het hoofdwegennet kunnen worden afgebeeld. Het gaat hier uitsluitend om de presentatie van de resultaten van *afzonderlijke* rekengevallen.

In aanvulling op deze mogelijkheden werd de behoefte gevoeld om ook de verschillen in de resultaten van twee rekengevallen (bijvoorbeeld tussen een visie-alternatief en een referentie-alternatief) in kaartvorm te presenteren. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van een eenvoudig hulpmiddel waarmee alle op wegvakniveau beschikbare berekeningsresultaten, in enkelvoudige vorm of als het verschil van twee rekengevallen, op het hoofdwegennet kan worden afgebeeld. Dit hulpmiddel wordt aangeduid met de naam: Kaart Motor.

De Kaart Motor is een op zichzelf staand hulpmiddel dat is geoperationaliseerd in de vorm van een spreadsheet (aangeduid als: Effecten in kaart.xls). Rekenresultaten voor wegvakken of knelpunttrajecten afkomstig uit een van de andere modelcomponenten

van Tiresias (iMove of Effectbepalings Module), of een bewerking daarvan, kan op flexibele wijze in de Kaart Motor worden ingelezen en direct in grafische vorm worden afgebeeld op het HWN. Het kaartbeeld kan vervolgens worden opgeslagen, afgedrukt of voor andere doeleinden worden geëxporteerd. Voor een beschrijving van het gebruik van de Kaart Motor wordt verwezen naar par. 8.3.5.

*Tabel 6.5 Overzicht van knelpunttrajecten*

| Code | Omschrijving |
|---|---|
| 1 | A44 Kaag dorp – Leiden Z |
| 2 | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout |
| 3 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 |
| 4 | A4 Burgerveen – Aansluiting N11 |
| 5 | A4 Aansluiting N11 – Kn. Ypenburg |
| 6 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 |
| 7 | A12 Den Haag – Clausplein |
| 8 | A13 Kn. Ypenburg – Aansluiting N209 |
| 9 | N11 Leiden – Aansluiting A12 |
| 10 | A12 Clausplein – Kn. Gouwe |
| 11 | A12 Kn. Gouwe – Aansluiting N11 |
| 12 | A12 Aansluiting N11 – Grens Utrecht |
| 13 | A20 Westerlee – Maassluis |
| 14 | A20 Maassluis – Kethelplein |
| 15 | A15 Maasvlakte – Beneluxplein |
| 16 | N57 Brielle – De Punt |
| 17 | A20 Kethelplein – Terbregseplein |
| 18 | A20 Terbregseplein – Kn. Gouwe |
| 19 | A15 Beneluxplein – Kn. Ridderkerk 1 |
| 20 | A4 Kethelplein - Beneluxplein |
| 21 | A13 Aansluiting N209 – Kleinpolderplein |
| 22 | A29 Vaanplein - Numansdorp |
| 23 | A16 Terbregseplein – Kn. Ridderkerk 2 |
| 24 | A15 Kn. Ridderkerk 2 - Papendrecht |
| 25 | A15 Papendrecht - Gorinchem |
| 26 | A16 Kn. Ridderkerk 2 – ‘s Gravendeel |
| 27 | A27/A2 Gorinchem – Vianen |
| 28 | N59 Hellegatsplein – Philipsdam |
| 29 | A16 ‘s Gravendeel – Kn. Klaverpolder |
| 30 | A13 Zestienhoven - A16 Terbregseplein |
| 31 | A24 Rozenburg - Maassluis |
| 32 | A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) |
| 33 | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 |

# 7 Operationalisering van Tiresias

## 7.1 Overzicht en status

Tijdens de uitvoering van het project Visie-ontwikkeling Hoofdinfrastructuur DZH heeft de ontwikkeling en de instrumentering van de methodiek plaatsgevonden op grond van een intensieve samenwerking en interactie tussen de betrokken medewerkers van DZH en het Consortium. Bij aanvang van het project bestond echter nog geen duidelijk beeld van de te stellen methodische eisen en wensen en de vorm waarin een en ander zou kunnen of moeten worden geïnstrumenteerd. De mogelijkheden en opties hiervoor zijn gaande het proces geïdentificeerd en uitgewerkt. Uiteindelijke keuzen en prioriteiten zijn door de opdrachtgever bepaald, binnen randvoorwaarden in de zin van beschikbare middelen en doorlooptijd die door de opdrachtgever vooraf zijn vastgesteld. De feitelijke uitvoering van de projectactiviteiten door het Consortium is daarbij steeds afgestemd op de beschikbare middelen waarbij is getracht om, gegeven de projectdoelstellingen, tot een optimale aanwending van deze middelen te komen.

De specifieke omstandigheden en randvoorwaarden waarbinnen de ontwikkelingen hebben plaatsgevonden heeft een aantal consequenties. In de eerste plaats geldt de constatering dat de realisatie van het huidige instrumentarium alleen mogelijk was omdat een aantal noodzakelijke componenten kon worden ontleend aan bij het Consortium reeds beschikbare software die in de afgelopen jaren in eigen beheer werd ontwikkeld. Dit leidt tot een situatie waarbij het instrumentarium is opgebouwd uit modelcomponenten die softwarematig op verschillende wijzen zijn geïmplementeerd. Gezien de eigendomssituatie staan deze ook niet alle vrij ter beschikking van de opdrachtgever. Een andere constatering is dat het instrumentarium zich nog steeds in een ontwikkelingsfase bevindt. In de laatste projectfasen is binnen de beschikbare mogelijkheden relatief veel aandacht besteed aan het operationaliseren en testen van het model. Dit heeft ook daadwerkelijk geleid tot het beschikbaar komen van een werkend en bruikbaar instrumentarium. Wat betreft de wijze waarop een en ander is gerealiseerd is er echter nog sprake van een ad hoc implementatie, hetgeen tot uitdrukking komt in een aantal belangrijke beperkingen m.b.t.:

- de compleetheid en diepgang van de inhoudelijke realisatie, toetsing en calibratie.
- de integratie van de verschillende modelcomponenten;
- de beschikbaarheid van systeemdocumentatie en gebruikershandleiding;
- de werkbaarheid en toegankelijkheid.

Dit leidt er toe dat op dit moment (nog) niet gesproken kan worden van een geconsolideerd, gebruikersvriendelijk en algemeen toepasbaar (overdraagbaar) modelsysteem.

Het volgende geeft een korte karakterisering van de belangrijkste kenmerken en ontwikkelingsstatus van de verschillende modelcomponenten.

- Het verkeersmodel iMove.
- Het netwerkschematisatie en -visualisatie programma Netter.
- De Effectbepalings Module.
- De Afwegings Spreadsheet.
- De Knelpuntevaluatie Spreadsheet
- De Kaart Motor

**iMove**

| | |
|---|---|
| Omschrijving: | Genereren van verkeersstromen (personen en goederen) op multimodale netwerken (HWN, OWN, HRN, ORN en HVN) voor het gehele beheergebied van DZH. |
| Computertaal: | Visual Basic |
| Eigendom: | Gedeeld Demis en DZH. |
| Integratie: | Volledig geïntegreerd met Netter. Gedeeltelijke integratie met Effectbepalingsmodule via eenvoudige gebruikersschil waarin het creëren en uitwisselen van in- en uitvoerbestanden tussen iMove/Netter en Effectbepalingsmodule is geregeld. |
| Documentatie: | Inhoudelijke beschrijving en beperkte gebruikershandleiding. Geen systeemdocumentatie. |

**Netter**

| | |
|---|---|
| Omschrijving: | Standaardprogramma voor het creëren van netwerken en gebiedsschematiseringen. |
| Computertaal: | Visual Basic |
| Eigendom: | Demis. |
| Integratie: | Volledig geïntegreerd met iMove. |
| Documentatie: | Geen specifieke documentatie. |

**Effectbepalings Module**

| | |
|---|---|
| Omschrijving: | Bewerkingen en berekeningen gericht op de bepaling en presentatie van de relevante, aan de verkeersstromen en netwerken gekoppelde effecten. |
| Computertaal: | Delphi met gebruikmaking van een aantal eerder ontwikkelde componenten. De versie van de Kaart Motor is hierin opgenomen (zie Kaart Motor). |
| Eigendom: | DZH (m.u.v. Kaart Motor). |
| Integratie: | Gedeeltelijke integratie met iMove/Netter via een eenvoudige gebruikersschil waarin het creëren en uitwisselen van in- en uitvoerbestanden tussen iMove/Netter en Effectbepalingsmodule is geregeld. |
| Documentatie: | Inhoudelijke beschrijving. Eenvoudige systeemdocumentatie en gebruikershandleiding. |

**Afwegings Spreadsheet**

| | |
|---|---|
| Omschrijving: | Presentatie en vergelijking van resultaten van maximaal 4 verschillende visie-alternatieven met een referentie-alternatief in verschillende vormen en op verschillende detailniveaus. |
| Computertaal: | Excel Spreadsheet. |
| Eigendom: | Opdrachtgever. |
| Integratie: | Geen. Afzonderlijk gebruik via herhaald (manueel) inlezen van uitvoertabellen uit de Effectbepalings Module (apart voor elk visie-alternatief). |
| Documentatie: | Inhoudelijke beschrijving. Eenvoudige systeemdocumentatie en gebruikershandleiding. |

**Knelpuntevaluatie Spreadsheet**

| | |
|---|---|
| Omschrijving: | Hulpmiddel voor evaluatie van knelpunten voor nader te definiëren trajecten op het hoofdwegennet. Sommatie en weging van effecten ter vergelijking van maximaal 4 visie-alternatieven met een referentie-alternatief. |
| Computertaal: | Excel Spreadsheet. |
| Eigendom: | Opdrachtgever. |

Integratie: Geen. Afzonderlijk gebruik via herhaald (manueel) inlezen van selectieve uitvoer uit de Effectbepalings Module (apart voor elk visie-alternatief).
Documentatie: Inhoudelijke beschrijving. Eenvoudige systeemdocumentatie en gebruikershandleiding.

**Kaart Motor**
Omschrijving: Hulpmiddel voor grafische presentatie van effecten op basis van een netwerk- of gebiedsschematisering (beschikbaar als afzonderlijk hulpmiddel en als onderdeel van Effectbepalings Module) .
Computertaal: Excel Spreadsheet en de Demis MapEngine, ontwikkeld in Visual Basic.
Eigendom: Demis.
Integratie: Geen. Afzonderlijk gebruik via het inlezen van op het HWN te presenteren informatie (door de gebruiker te bepalen). Deze informatie is in het algemeen afkomstig van iMove of de Effectbepalings Module, maar kan in principe ook afkomstig kan zijn van een willekeurige bron.
Documentatie: Eenvoudige gebruikershandleiding.

## 7.2 Invoer- en uitvoerstructuur van Tiresias

### *7.2.1 Inleiding*

Een overzicht van de invoer- en uitvoerstructuur van Tiresias op hoofdlijnen is gegeven in tabel 7.1. De tabel beschrijft de volgende informatie per modelcomponent:
- Omschrijving van de invoer: hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de directe invoer per modelcomponent en invoer die afkomstig is van andere modelcomponenten.
- Uitvoer naar andere modelcomponenten: omschrijving van uitvoer van desbetreffende modelcomponent naar de andere modelcomponenten.
- Finale uitvoer: omschrijving van de finale uitvoer van de verschillende modelcomponenten voor gebruik in de analyse van visie-alternatieven.

De volgende paragrafen geven een overzicht en beknopte beschrijving van de invoer- en uitvoerstructuur aan de hand van:
- de directe invoer per modelcomponent;
- de gegevensuitwisseling tussen modelcomponenten;
- de finale uitvoer per modelcomponent.

Details van de invoer- en uitvoerstructuur voor de afzonderlijke modelcomponenten zijn gegeven in Bijlage B. Deze bijlage geeft een gedetailleerde beschrijving van de invoer- en uitvoertabellen van iMove, alsmede concrete voorbeelden van de relevante werkbladen van de Effectbepalings Module, de Afwegings Spreadsheet en de Knelpuntevaluatie Spreadsheet. Tevens wordt in deze bijlage een overzicht gegeven van alle systeemdimensies zoals die in de invoer/uitvoerstructuur worden gehanteerd.

*Tabel 7.1 Overzicht invoer- en uitvoerstructuur Tiresias*

| Model-component | Invoer | Uitvoer naar andere modelcomponenten | | | | Finale uitvoer |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Effectbepalings Module (EM) | Afwegings Spreadsheet (AS) | Knelpuntevaluatie Spreadsheet (KS) | Kaart Motor (KM) | |
| iMove | **Directe invoer**<br>Specificaties van:<br>• HB-gebieden<br>• Gebiedsactiviteiten (die vervoer genereren)<br>• Netwerkeigenschappen<br>• Kenmerken vervoerswijzen<br>• Modelparameters | Detailinformatie over omvang en afwikkeling van verkeersstromen op netwerken in ruimte en tijd in de vorm van *.CSV-bestanden | | | Detailinformatie voor wegvakken HWN t.b.v. presentatie verschilplaatjes | Per case:<br>Detailinformatie (voor netwerkvakken) over omvang en afwikkeling verkeersstromen op netwerken in ruimte/tijd in getalsmatige en grafische vorm |
| Netter | **Directe invoer**<br>Netwerkconfiguraties en achtergrondskaarten | | | | | Afbeeldingen van resultaten iMove op gebieden en netwerken |
| Effectbepalings Module (EM) | **Directe invoer**<br>Basisinvoerbestand<br>**Invoer uit andere modellen**<br>Resultaten iMove: *.csv-bestanden | | Berekende effecten per case (visie-alternatief) volgens standaard uitvoer format (*.XLS-bestanden)<br>informatie over effecten in referentiesituatie voor vaststelling doelbereiking | Functioneringsscores voor selectie van berekende effecten per knelpunttraject | Detailinformatie voor knelpunt-trajecten HWN t.b.v. presentatie verschilplaatjes | Per case:<br>Menustructuur van uitvoertabellen:<br>• getalsmatige informatie<br>• functioneringssores<br>Kaartpresentaties op HWN |
| Afwegings Spreadsheet (AS) | **Directe invoer**<br>Invoer in diverse werkbladen<br>**Invoer uit andere modellen**<br>Resultaten uit EM: *.xls-bestanden; Informatie referentiesituatie uit AS | | | | | Scorecards voor vergelijking van effecten van cases op diverse detailniveaus:<br>• getalsmatige informatie<br>• functioneringsscores |
| Knelpunt evaluatie Spreadsheet (KS) | **Directe invoer**<br>Gebruikersspecificaties t.b.v. weging en beoordeling<br>**Invoer uit andere modellen**<br>Functioneringsscores effecten per knelpunttraject uit EM | | | | | Vergelijking van cases op basis van over knelpunttrajecten gewogen/gesommeerde functioneringsscores per functioneringsaspect |
| Kaart Motor (KM) | **Directe invoer**<br>Presentatie specificaties<br>**Invoer uit andere modellen**<br>Detailinformatie voor wegvakken of knelpunt-trajecten uit iMove of EM | | | | | Grafische vergelijking van effecten op HWN van 2 cases (verschilkaartjes) |

### *7.2.2 Directe invoer per modelcomponent*

**iMove**

De directe invoer van iMove is opgenomen in een aantal tabellen die binnen de menu-structuur van iMove kunnen worden opgeroepen (zie par. 8.2). Voor wat betreft de direct invoergegevens worden de volgende tabellen onderscheiden:

- Parameters
- HB-gebieden
- Vervoersrelaties
- Multi-schakels (netwerkvakken)
- Knopen (toegangs- en overstap/overslagknopen)

Het volgende geeft een beknopte beschrijving van de inhoud van deze tabellen. Een gedetailleerd overzicht van alle invoergegevens per tabel is opgenomen in Bijlage B.

***Tabel Parameters***

De tabel Parameters bevat een aantal meer algemene invoergegevens m.b.t.:

- tijdsverdeling personen en goederenvervoer;
- voertuigbezetting en -belading;
- kosten en kostenwaardering van personen en goederenvervoer.

Daarnaast wordt hier een aantal parameters gespecificeerd die betrekking hebben op bepaalde systeemkeuzen zoals:

- de wijze waarop de balancering van productie en attractie plaatsvindt;
- de intensiteitsinvloed van voertuigen (gewicht van voertuigen in termen van pae);
- het aantal iteraties in de berekening ter verkrijging van evenwicht in de routekeuze.

***Tabel HB-gebieden***

De tabel HB-gebieden bevat de gebiedsspecifieke informatie per HB-gebied. Naast de algemene informatie in de zin van beschrijving en locatie van het HB-gebied gaat het hier met name om de specificatie van activiteiten die bepalend zijn voor de omvang van het personenvervoer en om de parameters die de vervoersproductie en -attractie bepalen. Voor het goederenvervoer worden deze berekeningen gebaseerd op vooraf bepaalde resultaten voor een specifieke situatie (toekomstjaar 2020) op grond waarvan de vervoersomvang voor andere jaren/situaties wordt afgeleid (zie par. 4.3.2 voor nadere uitleg hierover). Voor een aantal gegevens in de tabel bestaat een keuzemogelijkheid om door de gebruiker te bepalen invoergegevens, dan wel door iMove zelf berekende resultaten, te hanteren.

***Tabel Vervoersrelaties***

De tabel Vervoersrelaties bevat de invoergegevens per vervoersrelatie op grond waarvan de verdeling van de vervoersstromen (personen en goederen) over de matrix van herkomsten en bestemmingen (de HB-matrix) wordt vastgesteld. Het gaat hier met name om de lengte van de verschillende vervoersrelaties en de parameters die per reismotief (personen) en soorten goederenvervoer de relatieve aantrekkelijkheid van de relaties bepalen. Ook in dit geval bestaat voor een aantal gegevens een keuzemogelijkheid om door de gebruiker te bepalen invoergegevens, dan wel door iMove zelf berekende resultaten, te hanteren.

***Tabel Multi-schakels (netwerkvakken)***

De tabel Multi-schakels bevat de relevante gegevens die bepalend zijn voor de wijze waarop de vervoersstromen over de netwerkvakken van de onderscheiden

transportnetwerken (kunnen) worden afgewikkeld (de term multi-schakel verwijst naar de terminologie die in het verkeersmodel iMove wordt gehanteerd). Het gaat hier met name om de karakteristieken die bepalend zijn voor de weerstand in termen van tijd en kosten die met het realiseren van verplaatsingen over alternatieve routes en transportwijzen zijn gemoeid, te weten de gegevens over lengte, capaciteit, snelheid en kosten. Deze gegevens moeten alle worden verschaft op het niveau van de netwerkvakken, met onderscheid naar de verschillende typen netwerken (wegvakken, railvakken, tram/metrovakken en vaarwegvakken).

***Tabel Knopen (toegangs- en overstap/overslagknopen)***
De tabel Knopen bevat alle relevante gegevens die bepalend zijn voor wijze waarop de vervoersstromen over de verschillende toegangs- en overstap/overslagknopen (kunnen) worden afgewikkeld. Ook in dit geval gaat het met name om de karakteristieken die bepalend zijn voor de weerstand in termen van tijd en kosten. Voor de toegangsknopen zijn hierbij van belang de lengte van het toegangstraject, en de toegangscapaciteit, -snelheid en -kosten. Daarnaast moet voor de toegangsknopen per HB-gebied worden bepaald wat de procentuele aandelen zijn van de vervoersstromen (personen en goederen) die via de betreffende knopen het HB-gebied binnenkomen of verlaten. Ten slotte moet per toegangsknoop worden vastgesteld welk deel van het aan de knoop toegewezen vervoersaandeel binnen de directe omgeving van de toegangsknoop blijft. Het overige deel heeft betrekking op het HB-gebiedsintern transport tussen toegangsknopen en wordt op het interne transportnetwerk van het HB-gebied afgewikkeld  Voor de overstapknopen is met name van belang de specificatie van tijden en kosten die zijn gemoeid met de overgang van de ene vervoerswijze naar de andere.

Alle invoertabellen die in iMove worden gehanteerd maken deel uit van een totaal projectbestand dat per rekengeval wordt gedefinieerd (het *.prj) bestand. Daarbij kunnen specifieke definities en wijzigingen die te maken hebben met de invoer- en uitvoerstructuur in aparte bestanden worden opgeslagen en voor andere rekengevallen worden hergebruikt. Op deze zaken wordt nader ingegaan in hoofdstuk 8.

**Netter**

De directe invoer van Netter bestaat in essentie uit de specificatie van de fysieke netwerkconfiguraties van de transportnetwerken en de topografische informatie over de omgeving waarin de netwerken zich bevinden in de zin van achtergrondskaarten. In de invoerstructuur van Netter worden de volgende specifieke bestanden onderscheiden:

| | |
|---|---|
| NtrProj.INI | Alle instellingen met betrekking tot de koppeling aan iMove, zoals de typen netwerkvakken, knopen, zichtbaarheid, kleur en dikte van de netwerk objecten enz. |
| *.NTW | Het netwerk zelf, dus de ‘fysieke’ schakels en knopen met hun lengte, coördinaten en onderlinge relatie. |
| *.MPL | Kaartlaag bestanden, gebruikt voor de achtergrondskaart. |
| *.MAP | Kaart bestand met verwijzingen naar Kaartlaag-bestanden, voor de achtergrondskaart. |

Binnen het bestandstype *.map wordt daarbij o.a. de mogelijkheid geboden om een gedetailleerde (1: 50000) topografische kaart voor geheel Zuid-Holland als achtergrond te gebruiken bij het visualiseren van de verschillende transportnetwerken in Netter.

**Effectbepalings Module**

Alle directe invoergegevens voor de Effectbepalings Module zijn opgenomen in het zogenoemde Basisinvoerbestand. Het Basisinvoerbestand is een spreadsheetbestand waarin een groot aantal specifieke invoergegevens zijn opgenomen die van belang zijn voor de aard, vorm en uitkomsten van de effectbepaling. Voor de overzichtelijkheid worden binnen de spreadsheet verschillende werkbladen onderscheiden die betrekking hebben op verschillende onderdelen van de effectbepaling, als volgt:

- Werkblad Informatie
- Werkblad Dimensies
- Werkblad WVAggr
- Werkblad DGIAggr
- Werkblad STRAggr
- Werkblad FactGeluid
- Werkblad EmissieFactoren
- Werkblad InfoWegvakken
- Werkblad InfoOmgWegvakken
- Werkblad Railvakken
- Werkblad ORN
- Werkblad Vaarwegen
- Werkblad InterpolatieTabelGeluid
- Werkblad Verkeersveiligheid
- Werkblad SchalenFS
- Werkblad SchalenFSKnelpTr
- Werkblad 1998

Het volgende geeft een beknopte beschrijving van de inhoud van deze werkbladen. Een gedetailleerd overzicht van de invoergegevens per werkblad is opgenomen in Bijlage B.

***Werkblad Informatie***
Overzicht van historische ontwikkeling van het Basisinvoerbestand: chronologische beschrijving van wijzigingen en aanvullingen die in de opeenvolgende versies hebben plaatsgevonden.

***Werkblad Dimensies***
Overzicht van de dimensies (en het bijbehorende aantal elementen) die in de Effectbepalings Module worden gehanteerd. Indien het aantal elementen van een dimensie wijzigt, dient dit werkblad te worden aangepast.

***Werkblad WVAggr***
Het werkblad beschrijft de wegvakken van het HWN. Het wegvak is de kleinste eenheid van het wegennetwerk waarover in Tiresias informatie wordt verwerkt. De wegvakken zijn op een eenduidige wijze toegedeeld aan de diverse grotere ruimtelijke 'eenheden' die worden onderscheiden. In dit werkblad wordt vastgelegd uit welke wegvakken de grotere eenheden zijn opgebouwd. Deze toedeling kan door de gebruiker worden gewijzigd. Hiertoe moet de gebruiker dan ook het aantal elementen van de aggregatiedimensies in het werkblad 'dimensies' aanpassen.

***Werkblad DGIAggr***
Het werkblad geeft een overzicht van de gedefinieerde interne en externe HB-gebieden. Voor wat betreft de HB-gebieden binnen Zuid-Holland geeft dit werkblad weer welke HB-gebieden vallen onder de verschillende bestuurlijke regio's die in Zuid-Holland worden onderscheiden. Indien het aantal bestuurlijke regio's wordt aangepast

moet ook het aantal elementen in de dimensie bestuurlijke regio (zie werkblad dimensies) worden aangepast.

***Werkblad STRAggr***
Het werkblad geeft een overzicht en beschrijving (codenummer en naam) van de gedefinieerde trajecten die worden onderscheiden in de dimensie 'snelheidstraject'. De codenummers van deze trajecten worden opgegeven in het werkblad WVAgg bij het toedelen van wegvakken aan snelheidstrajecten. Hierbij kan een wegvak aan meerdere snelheidstrajecten worden toegewezen. Indien het aantal snelheidstrajecten wordt aangepast moet ook het aantal elementen in de dimensie snelheidstraject (zie werkblad dimensies) worden aangepast.

***Werkblad FactGeluid***
Het werkblad geeft een overzicht van een aantal factoren die in de repromodule Geluid worden toegepast. Het gaat hier om de volgende factoren.

- Nachtstraffactor die aangeeft hoeveel dB(A) er wordt opgeteld bij de berekening van de geluidsbelasting in de nacht (i.e. optelling bovenop de reguliere geluidsbelasting samenhangend met het aantal voertuigbewegingen in de nacht). Binnen DZH wordt altijd gerekend met een nachtstraffactor van 10 dB(A). Dit is dan ook de waarde die als ‘default’ waarde in de basisinvoer is opgenomen.
- Factor die de autonome (technologische) ontwikkeling in de geluidsproductie van voertuigen weergeeft. Het gaat hier om een reductiefactor uitgedrukt in dB(A) die aangeeft in welke mate de geluidsproductie van voertuigen in een toekomstig jaar afneemt ten opzichte van het basisjaar 1998. Indien een berekening wordt gemaakt voor het basisjaar 1998 geldt dus in ieder geval de ‘default’ waarde van 0 (i.e. geen reductie door autonome ontwikkeling).
- Factor die een vrachtauto uitdrukt in personenauto equivalent (pae) ten behoeve van de berekening van de geluidsproductie. De ‘default’ waarde van deze factor bedraagt 1,5.

***Werkblad EmissieFactoren***
Het werkblad geeft een overzicht van de emissiefactoren die worden gehanteerd in de repromodule Luchtkwaliteit. Het gaat om de emissiefactoren voor $CO_2$, $NO_X$ en $PM_{10}$ in g/voertuig km voor resp. personenauto en vrachtauto. Deze waarden worden gegeven voor een range van verschillende snelheden (van orde 10 tot 120 km/uur). In twee invoerblokken staan 'default' waarden voor de jaren 1998 en 2010 (RR scenario). Deze waarden kunnen door de gebruiker worden geselecteerd als de actieve waarden die in de berekening worden gebruikt. De gebruiker kan ook zelf waarden specificeren.

Daarnaast zijn in dit werkblad een aantal vaste factoren opgenomen die in de repromodule Luchtkwaliteit worden gebruikt, te weten:

- grenswaarde voor de bepaling van de kritische $NO_2$-contour (standaard 40 ug/$m^3$);
- fractie van direct uitgestoten $NO_2$ (als fractie van de uitstoot van $NO_x$) voor personenauto en vrachtauto;
- een tweetal empirisch vastgestelde parameters bepalend voor de omzetting van $NO_x$ naar $NO_2$.

***Werkblad InfoWegvakken***
Het werkblad geeft een overzicht van een aantal kenmerken van wegvakken die worden gebruikt in respectievelijk de repromodules Geluid, Verkeersveiligheid en Luchtkwaliteit. Naast de lengte van het wegvak (in m) gaat het hier om de volgende invoergegevens:

- Geluid (zie par. 5.4 voor uitleg over werking repromodule Geluid):
  - aanwezigheid geluidwerende voorzieningen (0 = geen; 1 = scherm; 2 = wal);

  - lengte van geluidwerende voorziening (m);
  - hoogte van geluidwerende voorziening (m);
  - type wegdek (0 is DAB; 1 is ZOAB; 2 is DLZOAB);
  - hoogteligging weg t.o.v. maaiveld (m).
- Verkeersveiligheid (zie par. 5.3 voor uitleg over werking repromodule Verkeersveiligheid):
  - risicocijfers (slachtoffers per miljoen voertuig km);
  - verandering risicocijfers door verkeersveiligheidsmaatregelen (%).
- Luchtkwaliteit (zie par. 5.5 voor uitleg over werking repromodule Luchtkwaliteit):
  - regiofactor;
  - bomenfactor;
  - achtergrondsconcentratie $O_3$ (ug/$m^3$);
  - achtergrondsconcentratie $NO_2$ (ug/$m^3$).

Voor de veranderlijke invoergegevens van de repromodule Luchtkwaliteit zijn in twee afzonderlijk blokken 'default' waarden gegeven voor de jaren 1998 en 2010 (RR scenario). Deze kunnen door de gebruiker worden geselecteerd voor gebruik in de berekeningen. De gebruiker kan ook zelf waarden specificeren.

***Werkblad InfoOmgWegvakken***
Het werkblad geeft een overzicht van het aantal hectaren natuur en woningen in opeenvolgende standaardzones naast de wegvakken. De zones die worden onderscheiden voor woningen en natuur zijn respectievelijk 25 m en 50 m breed. Zowel voor woningen als voor natuur worden in totaal 40 zones onderscheiden. Er zijn dus gegevens beschikbaar voor wat betreft de ligging van natuur tot 2000 m vanaf de wegvakken en voor woningen tot 1000 m vanaf de as van de wegvakken.

***Werkblad Railvakken***
het werkblad geeft een overzicht van de dimensie "railvak". Daarbij is aangegeven hoeveel sporen per railvak aanwezig zijn. Daarnaast is aangegeven hoe de railvakken zijn toegedeeld naar de dimensie "spoorlijn". De laatste dimensie is een aggregatie van de dimensie railvak. Indien het aantal spoorlijnen wordt aangepast moet ook het aantal elementen in de dimensie spoorlijn (zie werkblad dimensies) worden aangepast.

***Werkblad ORN***
Het werkblad geeft een overzicht van de dimensie "tram/metrovak". Daarnaast is aangegeven hoe de tram/metrovakken zijn toegedeeld naar de dimensie "metrolijn". De laatste dimensie is een aggregatie van de dimensie tram/metrovak. Indien het aantal metrolijnen wordt aangepast moet ook het aantal elementen in de dimensie metrolijn (zie werkblad dimensies) worden aangepast.

***Werkblad Vaarwegen***
Het werkblad geeft een overzicht van de dimensie "vaarwegvak". Daarbij is ook het aantal vaarstroken (defaultwaarde = 1) aangegeven.

***Werkblad InterpolatieTabelGeluid***
Het werkblad geeft een overzicht van een aantal invoergegevens die worden gebruikt in de repromodule Geluid. Het gaat hierbij in eerste instantie om een interpolatietabel die is afgeleid van het model Regio. De tabel geeft de geluidsbelasting in dB(A) voor een range van afstanden tot de wegas (van 0 tot 2000 m) en een range van intensiteiten in voertuigen/uur (van 100 tot 8000). De interpolatietabel wordt in de repromodule Geluid gebruikt om de juiste geluidsbelasting te zoeken bij een bepaalde verkeersintensiteit en afstand tot de weg.

De werking van geluidwerende voorzieningen is weergegeven in een tweetal tabellen voor resp. een geluidsscherm en een geluidswal (eveneens afgeleid van resultaten van het model Regio). In deze tabellen is de reductie van de geluidsbelasting (in dB(A)) weergegeven voor een range van afstanden tot de wegas (van 0 tot 2000 m) en een range van hoogten van de geluidwerende voorziening (van 1 tot 10 m).

Daarnaast zijn in dit werkblad nog een aantal andere gegevens opgenomen welke worden gebruikt in de repromodule Geluid, te weten:

- correctie op de geluidsbelasting volgens de interpolatietabel in dB(A) als functie van de maximum snelheid (voor 3 maximum snelheden: 80, 100 en 120 km/uur);
- correctie op de geluidsbelasting volgens de interpolatietabel in dB(A) als functie van het type wegdek (voor DAB, ZOAB en DLZOAB);
- gehanteerde grenswaarden voor berekening van kritieke geluidscontouren voor natuur en woningen;
- functie die aangeeft welk percentage van de geluidsreductie door geluidwerende voorzieningen wordt bereikt (afzonderlijk voor woningen en voor natuur) afhankelijk van de lengte van de geluidwerende voorziening (als percentage van de lengte van het wegvak).

***Werkblad Verkeersveiligheid***

Het werkblad geeft een overzicht van een aantal factoren die in de repromodule Verkeersveiligheid worden toegepast, te weten:

- parameters voor de relatie tussen risicocijfer en I/C-verhouding: toename van het risicocijfer (in %) bij een toename van de I/C-verhouding met 0,10 voor een aantal discrete I/C-klassen.
- factor die een vrachtauto uitdrukt in personenauto equivalent (pae) ten behoeve van de verkeersveiligheidsberekening;
- procentuele verandering van het risicocijfer bij afname van de maximum snelheid voor personenauto's met 10 km/uur;
- procentuele verandering van het risicocijfer bij afname van de maximum snelheid voor vrachtauto's met 10 km/uur;
- procentuele verandering van het risicocijfer door autonome ontwikkeling van de verkeersveiligheid voor personenauto's;
- procentuele verandering van het risicocijfer door autonome ontwikkeling van de verkeersveiligheid voor vrachtauto's.

***Werkblad SchalenFS***

Het werkblad geeft een overzicht van de schalen die de relatie weergeven tussen een kwantificering van een functioneringsaspect in absolute zin en de kwantificering in termen van een functioneringsscore. Een score van 1 is hierbij te interpreteren als volstrekt ontoereikend, terwijl een score van 9 een perfecte situatie weergeeft. De schalen in dit werkblad worden toegepast op het niveau van *wegvakken*.

***Werkblad SchalenFSKnelpTr***

Het werkblad geeft een overzicht van de schalen die de relatie weergeven tussen een kwantificering van een functioneringsaspect in absolute zin en de kwantificering in termen van een functioneringsscore. De schalen in dit werkblad worden toegepast op het niveau van *knelpunttrajecten*.

***Werkblad 1998***

Het werkblad geeft een overzicht van een aantal berekeningsuitkomsten voor de referentiesituatie (calibratierun) in 1998 per wegvak. Dit ten behoeve van de berekeningen in de repromodule Verkeersveiligheid waar de verandering van het risicocijfer tussen 1998 en een toekomstjaar afhankelijk is van de verandering van een

aantal onderliggende verklarende variabelen per wegvak, te weten de maximum snelheden voor personenauto en vrachtauto; de gemiddelde voertuigbezetting (verhouding tussen persoon km en voertuig km); en de gerealiseerde I/C-verhoudingen per tijdvenster.

**Afwegings Spreadsheet**

De directe invoergegevens t.b.v. de Afwegings Spreadsheet zijn opgenomen in de werkbladen 6.Inv1 en 7.Inv2. In werkblad 6.Inv1 kunnen door de gebruiker een aantal specificaties worden gemaakt m.b.t. de naamgeving en afbakening van de vergelijkende effectbepaling, zoals namen van alternatieven, specificatie van functioneringseisen, specificatie van referentiesituatie, etc. In het werkblad 7.Inv2 kunnen verschillende sets gewichten worden opgegeven die bij de vergelijkende beoordeling van de visie-alternatieven op hoofdlijnen worden gehanteerd.

Daarnaast is nog een aantal invoergegevens opgenomen in het werkblad 10.Rs3. Het gaat hier om de specificatie van de fracties die per functioneringsaspect worden gehanteerd voor de omzetting van werkdaggemiddelde waarden naar dagwaarden voor de zaterdag en de zondag t.b.v. de bepaling van jaarcijfers.

Voor een meer gedetailleerd overzicht van de invoergegevens in de werkbladen wordt verwezen naar par. 6.5. Een gedetailleerd overzicht van de invoergegevens per werkblad is opgenomen in Bijlage B.

**Knelpuntevaluatie Spreadsheet**

De directe invoergegevens voor de Knelpuntevaluatie Spreadsheet hebben uitsluitend betrekking op een aantal specificaties die noodzakelijk zijn voor de weging en sommatie van de te presenteren knelpuntinformatie. Een overzicht en nadere beschrijving hiervan is gegeven in par. 8.3.4.

**Kaart Motor**

De Kaart Motor is een algemeen hulpmiddel voor de afbeelding op het presentatienetwerk van het HWN van elders in Tiresias berekende resultaten. De directe invoer heeft uitsluitend betrekking op de keuze van het presentatieniveau (wegvakken of knelpunttrajecten) en een aantal specificaties m.b.t. de visualisatie van de resultaten.Op het gebruik van de Kaart Motor wordt verder ingegaan in par. 8.3.5.

### *7.2.3 Gegevensuitwisseling tussen modelcomponenten*

Hier zijn de volgende zaken aan de orde:

- Gegevensstromen van iMove naar Effectbepalings Module door middel van het CSV-bestand.
- Gegevensstromen van Effectbepalings Module naar Afwegings Spreadsheet door middel van het XLS-bestand.
- Informatie over effecten in referentiesituatie voor vaststelling van doelbereiking van Effectbepalings Module naar Afwegings Spreadsheet.
- Informatie over functioneringsscores knelpunttrajecten van Effectbepalings Module naar Knelpuntevaluatie Spreadsheet.
- Informatie over wegvakken of knelpunttrajecten voor grafische presentatie van iMove, resp. Effectbepalings Module naar Kaart Motor.

**CSV-bestand (van iMove naar Effectbepalings Module)**

Het CSV-bestand bevat alle resultaten die van iMove naar de Effectbepalings Module worden doorgegeven. De naam van het bestand heeft betrekking op de wijze waarop de getalsmatige informatie in het bestand zijn weergegeven (getalregels met komma-scheiding van individuele getallen). Het gaat hier om een bijzondere vorm van een Excel bestand.

In het CSV-bestand zijn de volgende datablokken opgenomen:
- Tijdvensters.
- Hoofdwegennet (HWN).
- Onderliggend wegennet (OWN).
- Hoofdrailnet (HRN).
- Overig railnet (ORN).
- Hoofdvaarwegennet (HVN).
- Vervoersrelaties.

***Tijdvensters***
- Naam en lengte van tijdvensters: 2 data-elementen voor 4 tijdvensters.

***Hoofdwegennet (HWN)***
Voor een totaal van 286 wegvakken (143 wegvakken die per richting worden onderscheiden) zijn 144 data-elementen opgenomen als volgt (per item is tussen haakjes het aantal data-elementen vermeld):
- Code wegvak (1).
- Wegnummer (1) .
- Aantal rijstroken (#) (1).
- Lengte wegvak (m) (1).
- Berekende snelheid auto en vrachtauto (km/uur) (2).
- Berekende snelheid auto en vrachtauto per tijdvenster (km/uur) (8).
- Intensiteit auto en vrachtauto per tijdvenster (voertuigen/uur) (8).
- Vervoersprestatie auto per tijdvenster en reismotief (persoon km) (28).
- Vervoersprestatie bus per tijdvenster en reismotief (persoon km) (28).
- Vervoersprestatie vrachtauto per tijdvenster en soort goederenvervoer (ton km) (16).
- Verkeersprestatie auto per tijdvenster en reismotief (voertuig km) (28).
- Verkeersprestatie vrachtauto per tijdvenster en soort goederenvervoer (voertuig km) (16).
- Maximum (free flow) snelheid auto en vrachtauto (km/uur) (2).
- I/C-verhouding per tijdvenster (4).

***Onderliggend wegennet (OWN)***
Voor de 20 interne HB-gebieden is de informatie voor het OWN naar de HB-gebieden geaggregeerd. In totaal zijn 118 data-elementen opgenomen als volgt (per item is tussen haakjes het aantal data-elementen vermeld):
- ID van HB-gebied (1).
- Naam HB-gebied (1).
- Vervoersprestatie auto per tijdvenster en reismotief (persoon km) (28).
- Vervoersprestatie voor/natransport per tijdvenster en reismotief (persoon km) (28).
- Vervoersprestatie vrachtauto per tijdvenster en soort goederenvervoer (ton km) (16).
- Verkeersprestatie auto per tijdvenster en reismotief (voertuig km) (28).
- Verkeersprestatie vrachtauto per tijdvenster en soort goederenvervoer (voertuig km) (16).

***Hoofdrailnet (HRN)***
Voor een totaal van 103 railvakken (met twee richtingen) zijn 46 data-elementen opgenomen als volgt (per item is tussen haakjes het aantal data-elementen vermeld):
- Code railvak (1).
- Lengte railvak (m) (1).
- Vervoersprestatie personentrein per tijdvenster en reismotief (persoon km) (28).
- Vervoersprestatie goederentrein per tijdvenster en soort goederenvervoer (ton km) (16).

***Overig railnet (ORN)***
Voor een totaal van 49 tram/metrovakken (met twee richtingen) zijn 30 data-elementen opgenomen als volgt (per item is tussen haakjes het aantal data-elementen vermeld):
- Code tram/metrovak (1).
- Lengte tram/metrovak (m) (1).
- Vervoersprestatie personen per tijdvenster en reismotief (persoon km) (28).

***Hoofdvaarwegennet (HVN)***
Voor een totaal van 30 vaarwegvakken (met twee richtingen) zijn 18 data-elementen opgenomen als volgt (per item is tussen haakjes het aantal data-elementen vermeld):
- Code vaarwegvak (1).
- Lengte vaarwegvak (m) (1).
- Vervoersprestatie schip per tijdvenster en soort goederenvervoer (ton km) (16).

***Vervoersrelaties***
Voor een totaal van 640 vervoersrelaties (19 * 20 = 380 relaties binnen beheergebied; 1 * 20 = 20 relaties binnen intern HB-gebied; 6 * 20 = 120 relaties inkomend beheergebied; en 20 * 6 = 120 relaties uitgaand beheergebied: zie tabel 3.2) zijn 235 data-elementen opgenomen als volgt (per item is tussen haakjes het aantal data-elementen vermeld):
- Herkomst (HB-gebied) (1).
- Bestemming (HB-gebied) (1).
- Type vervoersrelatie (1).
- Persoon verplaatsingen zonder dubbeltellingen (door multimodaal vervoer) per tijdvenster en reismotief (28).
- Persoon verplaatsingen per vervoerswijze (auto, voor/natransport, bus, tram/metro, trein), tijdvenster en reismotief (140).
- Ton verplaatsingen zonder dubbeltellingen (door multimodaal transport) per tijdvenster en soort goederenvervoer (16).
- Ton verplaatsingen per vervoerswijze (vrachtauto, goederentrein en schip), tijdvenster en reismotief (48).

**XLS-bestand (van Effectbepalings Module naar Afwegings Spreadsheet)**

Het XLS-bestand bevat alle resultaten die van de Effectbepalings Module (EM) naar de Afwegings Spreadsheet (AS) worden doorgegeven. Het gaat hier om een Excel bestand waarin de volgende datablokken zijn opgenomen:
- Berekeningsspecificaties: datum en tijdstip berekening EM; de namen van het door de EM gehanteerde basisinvoerbestand en het CSV-bestand (resultaten van iMove); en de gehanteerde modelversie van de EM.
- Resultaten per bestuurlijke regio: overeenkomend met tabel 12 van de Effectbepalings Module (zie par. 6.3).
- Resultaten per snelheidstraject: overeenkomend met tabel 9 van de Effectbepalings Module (zie par. 6.3).

- Resultaten voor Zuid-Holland als geheel: overeenkomend met tabel 8 van de Effectbepalings Module (zie par. 6.3).
- Functioneringsscores per bestuurlijke regio: overeenkomend met tabel 21 van de Effectbepalings Module (zie par. 6.3).
- Functioneringsscores per snelheidstraject: overeenkomend met tabel 17 van de Effectbepalings Module (zie par. 6.3).
- Functioneringsscores voor Zuid-Holland als geheel: overeenkomend met tabel 16 van de Effectbepalings Module (zie par. 6.3).
- Vervoers- en verkeersprestaties per verkeersdrager/vervoerswijze:
  - Persoon km voor HWN/Auto; HWN/Bus; OWN/Auto; OWN/Voor/natransport; HRN/Trein en ORN/Tram/metro.
  - Voertuig km voor HWN/Auto en OWN/Auto.
  - Ton km voor HWN/Vrachtauto; OWN/Vrachtauto; HRN/Goederentrein; en HVN/Schip.
  - Voertuig km voor HWN/Vrachtauto en OWN/Vrachtauto.
- Vervoers- en verkeersprestaties per tijdvenster: persoon km; persoon verplaatsingen; ton km; ton verplaatsingen; auto km HWN en OWN; vrachtauto km HWN en OWN.
- Vervoers- en verkeersprestaties per reismotief: persoon km; persoon verplaatsingen; auto km HWN en OWN.
- Vervoers- en verkeersprestaties per soort goederenvervoer: ton km; ton verplaatsingen; vrachtauto km HWN en OWN.
- Verplaatsingen per type vervoersrelatie: persoon verplaatsingen en ton verplaatsingen.
- Persoon verplaatsingen per vervoerswijze: auto, voor/natransport, bus, tram/metro, trein en totaal zonder dubbeltellingen (door multimodaal vervoer).
- Ton verplaatsingen per vervoerswijze: vrachtauto, goederentrein, schip en totaal zonder dubbeltellingen (door multimodaal transport).
- Gehanteerde dB(A) waarden voor bepaling oppervlakte natuur en aantal woningen in kritische geluidscontouren.

De XLS.bestanden voor afzonderlijke cases moeten worden ingelezen in de eerste vijf werkbladen van de Afwegings Spreadsheet (VA1 t/m VA5). Op deze wijze kunnen voor de onderlinge vergelijking maximaal vijf cases worden ingevoerd.

**Informatie over effecten in referentiesituatie van Effectbepalings Module naar Afwegings Spreadsheet**

In het invoerwerkblad 6.Inv1 van de Afwegingsspreadsheet is een hoeveelheid informatie opgenomen die betrekking heeft op berekende uitkomsten door de Effectbepalings Module voor de referentiesituatie. Deze informatie wordt gebruikt voor de vaststelling van de doelbereiking in het werkblad 12.Rs5 van de Afwegings Spreadsheet, waarbij voor een aantal van de gestelde functioneringseisen een vergelijking met de referentiesituatie nodig is. Het gaat hier om de volgende informatie voor een gemiddelde werkdag in de referentiesituatie in het beheergebied van DZH:

- aantal verkeersslachtoffers;
- aantal woningen dag in 70 dB(A) geluidscontour;
- aantal woningen nacht in 70 dB(A) geluidscontour;
- aantal woningen dag in 60 dB(A) geluidscontour;
- aantal woningen nacht in 60 dB(A) geluidscontour;
- aantal woningen $NO_2$-contour;
- oppervlakte natuur dag in dB(A) geluidscontour;
- oppervlakte natuur nacht in dB(A) geluidscontour.

In de huidige toepassing wordt voor de referentiesituatie het jaar 1998 gehanteerd. De bovenstaande resultaten worden daarbij dus verkregen uit de berekeningen met de EffectBepalings Module voor het jaar 1998. De reden om deze informatie apart op te nemen is dat hierdoor de Afwegings Spreadsheet ook kan worden gebruikt voor het vergelijken van verschillende toekomstige situaties (bijvoorbeeld één scenario case en een aantal daarbij behorende maatregel cases), waarbij met gebruikmaking van de bovenstaande gegevens voor 1998 voor de verschillende cases kan worden aangegeven in welke mate doelen zijn bereikt voor die functioneringseisen die zijn geformuleerd in termen van een gewenste verbetering ten opzichte van het basisjaar 1998.

**Functioneringsscores knelpunttrajecten (van Effectbepalings Module naar Knelpuntevaluatie Spreadsheet)**

In de Knelpuntevaluatie Spreadsheet worden voor maximaal 5 cases de functioneringsscores ingelezen voor 33 knelpunttrajecten en 8 typen effecten (zie par. 6.6.1). De functioneringsscores per case zijn afkomstig uit de Effectbepalings Module en zijn direct beschikbaar onder het menu item: "Functioneringsscores - Wegennet - Knelpunttrajecten direct of Knelpunttrajecten indirect". Het verschil tussen direct en indirect heeft daarbij betrekking op de wijze waarop de functioneringsscores voor de knelpunttrajecten zijn berekend (voor een nadere uitleg hiervan wordt verwezen naar de beschrijving van de Effectbepalings Module in par. 5.2).

**Informatie wegvakken of knelpunttrajecten naar Kaart Motor**

Door iMove wordt een veelheid aan informatie verschaft op het niveau van wegvakken HWN. Door de Effectbepalings Module vindt een aggregatie plaats van de informatie per wegvak uit iMove naar het niveau van knelpunttrajecten. Informatie uit iMove voor wegvakken of informatie uit de Effectbepalings Module voor knelpunttrajecten kan grafisch worden afgebeeld met behulp van de kaartmotor. Hiervoor zijn geen standaard uitvoerprocedures ontwikkeld. Het is aan de gebruiker om de gewenste informatie uit iMove of de Effectbepalings Module te exporteren en deze, na eventuele bewerking, in de Kaart Motor te importeren.

### *7.2.4 Finale uitvoer per modelcomponent*

**iMove + Netter**
Beschrijving van uitvoercomponenten voor de achtereenvolgende tabellen

- HB-gebieden
- Vervoersrelaties
- Multi-schakels (netwerkvakken)
- Knopen (toegangs- en overstap/overslagknopen)
- Aggregatie Multi-schakels

Het volgende geeft een beknopte beschrijving van de inhoud van deze tabellen. Een gedetailleerd overzicht van alle uitvoergegevens per tabel is opgenomen in Bijlage B.

***Tabel HB-gebieden***
De tabel HB-gebieden bevat een overzicht van de berekende productie en attractie per HB-gebied, met onderscheid naar personenvervoer (per reismotief) en goederenvervoer (per soort goederenvervoer).

***Tabel Vervoersrelaties***
De tabel vervoersrelaties geeft de berekende waarden voor de relatieve aantrekkelijkheid van de relaties voor het personenvervoer (per reismotief) en het goederenvervoer (per soort goederenvervoer). Daarnaast bevat deze tabel voor alle vervoersrelaties de berekende verplaatsingen voor het personenvervoer (per reismotief) en het goederenvervoer (per soort goederenvervoer), onderscheiden naar vervoerswijze en tijdvenster. Hierbij worden ook de over de vervoerswijzen gesommeerde waarden van de verplaatsingen gegeven waarbij eventuele dubbeltellingen (door multimodaal vervoer/transport) zijn geëlimineerd.

***Tabel Multi-schakels (netwerkvakken)***
De tabel multi-schakels bevat de berekende waarden per netwerkvak voor de capaciteit, het aantal voertuigen, de I/C-verhouding, de snelheid en de reistijd per richting, per tijdvenster en per vervoerswijze (in principe alleen relevant voor HWN/Auto, HWN/Vrachtauto en HRN/Trein). Daarnaast worden berekeningsresultaten gegeven over de vervoersprestatie (in termen van persoon verplaatsingen en ton verplaatsingen per richting, vervoerswijze, reismotief resp. soort goederenvervoer, en tijdvenster) en de verkeersprestatie (in termen van voertuig km personenauto's per reismotief en tijdvenster en voertuig km vrachtauto's per soort goederenvervoer en tijdvenster).

***Tabel Knopen (toegangs- en overstap/overslagknopen)***
Hier is eventueel alleen de berekende lengte van het toegangstraject voor de toegangsknopen van belang. In de huidige toepassing wordt daarvan geen gebruik gemaakt.

***Tabel Aggregatie Multi-schakels***
Deze tabel bevat een aggregatie van de berekende vervoers- en verkeersprestatie van het OWN naar de HB-gebieden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar persoon km naar vervoerswijze personen (personenauto en voor/natransport), tijdvenster en reismotief; ton km per vrachtauto naar tijdvenster en soort goederenvervoer; personenauto km naar tijdvenster en reismotief; en vrachtauto km naar tijdvenster en soort goederenvervoer.

**Netter**

Door Netter wordt geen standaard uitvoer geproduceerd. Wel zijn er vrijwel onbeperkte mogelijkheden voor de grafische afbeelding van door iMove berekende resultaten op de verschillende transportnetwerken zoals in Netter gedefinieerd.

**Effectbepalings Module**

De uitvoer van de Effectbepalings Module is georganiseerd in de volgende menu-structuur:

- **Resultaten**
  - ***Vervoersprestatie***
    - Persoon km (tabel 1).
    - Ton km (tabel 2)
    - Voertuig km (tabel 3).
    - Persoon verplaatsingen naar type vervoersrelatie (tabel 4).
    - Ton verplaatsingen per type vervoersrelatie (tabel 5).
    - Persoon verplaatsingen naar vervoerswijze (tabel 6).
    - Ton verplaatsingen per vervoerswijze (tabel 7).
  - ***ZH geheel*** (tabel 8).
  - ***Hoofdwegennet***
    - Snelheidstrajecten (tabel 9).
    - Knelpunttrajecten (tabel 10).
    - Assen (tabel 11).
    - Bestuurlijke regio's (tabel 12).
  - ***Hoofdrailnet*** (tabel 13)
  - ***Overig railnet*** (tabel 14)
  - ***Hoofdvaarwegennet*** (tabel 15)
- **Functioneringsscores**
  - ***ZH geheel*** (tabel 16).
  - ***Hoofdwegennet***
    - Snelheidstrajecten (tabel 17).
    - Knelpunttrajecten indirect (tabel 18).
    - Knelpunttrajecten direct (tabel 19).
    - Assen (tabel 20).
    - Bestuurlijke regio's (tabel 21).
- **Kaarten** (zie par. 6.3, tabel 6.2 voor overzicht)

Een meer gedetailleerde beschrijving van de uitvoertabellen volgens de bovengenoemde menustructuur is gegeven in par. 6.3 (volgens de tabelnummers zoals tussen haakjes aangegeven). Een voorbeeld van alle uitvoertabellen is opgenomen in Bijlage B.

**Afwegings Spreadsheet**

Een overzicht van alle uitvoer-gerelateerde werkbladen van de Afwegings Spreadsheet is gegeven in tabel 6.3 van par. 6.5. In paragraaf 6.4 wordt een gedetailleerde beschrijving gegeven van de scorecards a t/m k in deze werkbladen (zie verwijzingen in tabel 6.3). Een voorbeeld van alle scorecards is opgenomen in Bijlage B.

**Knelpuntevaluatie Spreadsheet**

Het eindresultaat van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet bestaat uit een vergelijking van gesommeerde gewogen functioneringsscores voor voertuigverliesuren (personenauto's en vrachtauto's), verkeersslachtoffers, geluidsbelasting (bewoners en natuur, overdag en 's nachts), en luchtkwaliteit ($NO_2$-belasting) voor maximaal 5 cases. Voor een meer verdere beschrijving wordt verwezen naar par. 8.3.4. Details van de resultaten van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet zijn opgenomen in Bijlage B.

**Kaart Motor**

De resultaten van de Kaart Motor bestaan uit kaartpresentaties op het hoofdwegennet op wegvak en knelpunttraject -niveau. Voor een voorbeeld van een dergelijke presentatie wordt verwezen naar Bijlage B.

## 7.3 Verzameling en bewerking van basisgegevens

Zoals blijkt uit de beschrijvingen in par. 7.2 hebben de in Tiresias gehanteerde directe invoergegevens (basisgegevens) betrekking op de volgende modelcomponenten:

- iMove: diverse invoertabellen;
- Effectbepalings Module: (Excel) basisinvoerbestand (diverse werkbladen);
- Afwegings Spreadsheet en Knelpuntevaluatie Spreadsheet: diverse gebruikersspecificaties.

Aan de totstandkoming van de basisinvoer voor Tiresias ligt een zeer uitgebreid en arbeidsintensief proces ten grondslag. Wat betreft het gebruik van informatiebronnen en de wijze waarop de invoergegevens tot stand zijn gekomen wordt een onderscheid gemaakt naar de volgende herkomstsituaties:

I Systeemafbakening en systeemdefinities op basis van gemaakte keuzen binnen het Analyseteam.
II Gebruikerskeuzen en systeemaannamen op basis van gemaakte keuzen binnen het Analyseteam.
III Verwerking van informatie op grond van gegevensbronnen beschikbaar binnen DZH en consortium.
IV Verwerking van informatie op grond van specifieke externe gegevensbronnen.
V Schatting en bijstelling van invoergegevens op grond van het uitgevoerde calibratieproces.

De systeemafbakening en systeemdefinities hebben voornamelijk betrekking op de ruimtelijke afbakening en schematisatie van het analysesysteem, leidend tot een specificatie van HB-gebieden; transportnetwerken; ruimtelijke dimensies; ruimtelijke aggregatieniveaus (zoals bestuurlijke regio's, snelheidstrajecten, knelpunttrajecten en assen); en overige dimensies. Bij de gebruikerskeuzen en systeemaannamen gaat het om keuzen en specificaties die zijn gericht op het (beleidsmatige) gebruik van het analysesysteem, zoals het specificeren van functioneringsaspecten, functioneringsschalen en functioneringseisen; diverse schaalfactoren, bijvoorbeeld betreffende de equivalentie van vrachtauto's en personenauto's en de omzetting van effecten per weekdag naar jaarlijkse waarden; grenswaarden voor kritieke contouren; en de te hanteren gewichten in de afweging van effecten. In deze beide situaties geldt dat de gegevens en getalswaarden tot stand zijn gekomen op grond van gemaakte keuzen binnen het Analyseteam, veelal in nauwe interactie met een bredere kring van betrokkenen binnen DZH.

In herkomstsituatie III is sprake van het gebruik van specifieke inhoudelijke kennis en gegevens die binnen DZH beschikbaar waren, veelal op grond van verwerkingen en interpretaties die in nauwe samenwerking met de inhoudelijk deskundigen binnen DZH zijn gemaakt. In herkomstsituatie IV is sprake van een direct gebruik of verwerking van informatie die afkomstig is uit specifieke externe gegevensbronnen. In herkomstsituatie V ten slotte, gaat het om schattingen van invoergegevens op grond van het uitgevoerde calibratieproces. Hier is sprake van een systematisch proces waarbij beschikbare kennis en gegevens op grond van meer algemene bronnen en

ervaringsdeskundigheid binnen logische grenzen wordt gevarieerd en aangepast zodanig dat realistische uitkomsten met het analysesysteem worden verkregen.

Het volgende geeft een nadere beschrijving van de aard en herkomst van de directe invoergegevens (basisgegevens) aan de hand van de verschillende herkomstsituaties zoals in het bovenstaande beschreven. Het accent ligt daarbij op de nadere specificatie van herkomstsituaties III en IV. Voor een nadere beschrijving van herkomstsituaties V wordt verwezen naar par. 7.4.

**iMove**

Voor de beschrijving van de invoertabellen van iMove wordt verwezen naar par. 7.2.2. Voor een nadere specificatie van de invoervariabelen wordt verwezen naar het gedetailleerde overzicht van de invoertabellen in Bijlage B. Het volgende geeft een specificatie van de invoergegevens per invoertabel naar herkomstsituatie.

***Tabel Parameters***
Gebruik van gegevensbronnen beschikbaar binnen DZH en consortium:
- Tijdsverdeling personenvervoer per richting, tijdvenster en reismotief en tijdsverdeling goederenvervoer per richting, tijdvenster en soort goederenvervoer: basisgegevens beschikbaar bij afdeling VIV van DZH
- Voertuigbezettingen personenvervoer per reismotief en vervoerswijze: basisgegevens beschikbaar bij afdeling VIV van DZH.
- Voertuigbeladingen goederenvervoer per soort goederenvervoer en vervoerswijze: gebaseerd op combinatie en bewerking van basisgegevens goederenvervoer van TNO, AVV en Gem. Havenbedrijf Rotterdam; uiteindelijke gegevens beschikbaar bij afdeling VIB van DZH.

Gebruik van specifieke externe gegevensbronnen:
- Tijdsverdeling personenvervoer per richting, tijdvenster en reismotief en voertuigbezettingen personenvervoer per reismotief en vervoerswijze: Onderzoek Verplaatsings Gedrag (OVG) voor de provincie Zuid-Holland van het CBS voor het jaar 1998.

Nadere invulling tijdens het calibratieproces (zie par. 7.4):
- Kosten en kostenwaardering van personen en goederenvervoer.

Overige invoergegevens: systeemafbakening, systeemdefinities, gebruikerskeuzen en systeemaannamen door Analyseteam.

***Tabel HB-gebieden***
Gebruik van specifieke externe gegevensbronnen:
- Mobiliteitsfactoren productie en attractie personenvervoer per reismotief: Onderzoek Verplaatsings Gedrag (OVG) voor de provincie Zuid-Holland van het CBS voor het jaar 1998.
- Gebiedsactiviteiten bepalend voor vervoersomvang: informatie NRM 1998 (Nieuw Regionaal Model) gebaseerd op ruimtelijke informatie van 4-cijferige postcodegebieden voor geheel Nederland.
- Productie en attractie goederenvervoer per soort goederenvervoer: Modelanalyse ‘Infravisie Goederenvervoer Matrices’ door TNO-INRO uitgevoerd per LMS (Landelijk Model Systeem)-zone (berekeningen voor het jaar 2000, 2010 en 2020).

Nadere invulling tijdens het calibratieproces (zie par. 7.4):
- Mobiliteitsfactoren productie en attractie personenvervoer per reismotief.
- Correctiefactoren voor productie en attractie van personen- en goederenvervoer.

Overige invoergegevens: systeemafbakening, systeemdefinities, gebruikerskeuzen en systeemaannamen door Analyseteam.

***Tabel Vervoersrelaties***
Gebruik van specifieke externe gegevensbronnen:
- Persoonverplaatsingen per vervoersrelatie: Onderzoek Verplaatsings Gedrag (OVG) voor de provincie Zuid-Holland van het CBS voor het jaar 1998.

Nadere invulling tijdens het calibratieproces (zie par. 7.4):
- Lengte vervoersrelaties.
- Parameters aantrekkelijkheidsfunctie personenvervoer per reismotief.
- Parameters aantrekkelijkheidsfunctie goederenvervoer per soort goederenvervoer.

Overige invoergegevens: systeemafbakening, systeemdefinities, gebruikerskeuzen en systeemaannamen door Analyseteam.

***Tabel Multi-schakels (netwerkvakken)***
Gebruik van gegevensbronnen beschikbaar binnen DZH en consortium:
- Gegevens per wegvak HWN (code, beschrijving en wegnummer; lengte; capaciteit; maximum snelheid; gemeten intensiteiten personenauto's en vrachtauto's) voor het jaar 1998 (en andere jaren): basisgegevens beschikbaar bij afdeling VIV van DZH.
- Gegevens per railvak HRN: code en beschrijving uit algemene kennis; lengte geografisch bepaald; informatie over capaciteit via spoorboekje en beschikbare basisgegevens van Prorail.
- Gegevens per tram/metrovak ORN: code en beschrijving uit algemene kennis; lengte geografisch bepaald; informatie over capaciteit is niet beschikbaar.
- Gegevens per vaarwegvak HVN: code en beschrijving uit algemene kennis; lengte geografisch bepaald; informatie over capaciteit is niet beschikbaar.

Gebruik van specifieke externe gegevensbronnen:
- Gegevens over gedetailleerde wegnetwerken t.b.v. specificaties rekennetwerk (incl. OWN): Basisnetwerk1997 (voorloper NWB).

Nadere invulling tijdens het calibratieproces (zie par. 7.4):
- Parameters van relatie I/C-verhouding-snelheid (alpha, beta en capaciteitssnelheid) per wegvak HWN.

Overige invoergegevens: systeemafbakening, systeemdefinities, gebruikerskeuzen en systeemaannamen door Analyseteam.

***Tabel Knopen (toegangs- en overstap/overslagknopen)***
Gebruik van gegevensbronnen beschikbaar binnen DZH en consortium:
- Gegevens over overstaplocaties: NS-stations en RET-stations, overstap/wachttijd gebaseerd op het type station (dus intercity, snel- of stoptrein). Overslaglocaties: algemene kennis binnen DZH.

Nadere invulling tijdens het calibratieproces (zie par. 7.4):
- Overstap/overslagtijden en overstap/overslagkosten in overstap/overslagknopen.
- Toegangssnelheden en toegangscapaciteiten toegangsknopen.

- Toegangsaandelen van toegangsknopen naar herkomst en bestemming personenvervoer (naar reismotief).
- Toegangsaandelen van toegangsknopen naar herkomst en bestemming goederenvervoer (naar soort goederenvervoer).
- Aandeel personenvervoer per toegangsknopen dat intern blijft (naar reismotief).
- Aandeel goederenvervoer per toegangsknopen dat intern blijft (naar soort goederenvervoer).

Overige invoergegevens: systeemafbakening, systeemdefinities, gebruikerskeuzen en systeemaannamen door Analyseteam.

**Effectbepalings Module (Basisinvoerbestand)**

Voor de beschrijving van de invoertabellen van de Effectbepalings Module wordt verwezen naar par. 7.2.2. Voor een nadere specificatie van de invoervariabelen wordt verwezen naar de gedetailleerde werkbladen in Bijlage B. Het volgende geeft een specificatie van de invoergegevens per werkblad naar herkomstsituatie.

***Werkbladen Informatie, Dimensies, WVAggr, DGIAggr en STRAggr***
Uitsluitend specificaties door Analyseteam (herkomstsituatie I).

***Werkblad FactGeluid***
Uitsluitend specificaties door Analyseteam i.o.m. afdeling VIM van DZH (herkomstsituatie II).

***Werkblad EmissieFactoren***
Gebruik van gegevensbronnen beschikbaar binnen DZH en consortium:
- Emissiefactoren voor $CO_2$, $NO_X$ en $PM_{10}$ (voor personenauto en vrachtauto voor verschillende snelheden) en parameters repromodule Luchtkwaliteit: basisgegevens afdeling VIM van DZH.

Overige invoergegevens (grenswaarde kritieke $NO_2$-contour): gebruikerskeuze door Analyseteam i.o.m. afdeling VIM van DZH.

***Werkblad InfoWegvakken***
Gebruik van gegevensbronnen beschikbaar binnen DZH en consortium:
- Informatie per wegvak over invoergegevens repromodule Geluid (aanwezigheid, aard, lengte en hoogte geluidwerende voorzieningen; type wegdek (DAB, ZOAB, DLZOAB) en hoogteligging weg t.o.v. maaiveld): basisgegevens afdeling VIM van DZH.
- Informatie per wegvak over risicocijfers (slachtoffers per miljoen voertuig km): basisgegevens afdeling VIV van DZH.
- Informatie per wegvak over invoergegevens repromodule Luchtkwaliteit (regiofactor, bomenfactor, achtergrondconcentraties $O_3$ en $NO_2$): basisgegevens afdeling VIM van DZH.

Overige invoergegevens (verandering risicocijfers door maatregelen verkeersveiligheid): systeemaanname door Analyseteam i.o.m. afdeling VIV van DZH.

***Werkblad InfoOmgWegvakken***
Gebruik van gegevensbronnen beschikbaar binnen DZH en consortium:

- Ruimtelijke informatie over oppervlakte natuurgebied binnen invloedszones wegvakken. Deze informatie is gebaseerd op GIS-bestanden ten aanzien van de ligging van natuurgebieden binnen Zuid-Holland zoals bij DZH beschikbaar. Opgemerkt wordt hierbij dat alleen de volgende type natuurgebieden zijn beschouwd bij het vaststellen van de oppervlakte natuurgebied binnen invloedszones: i) vogel- en habitatgebieden; ii) overige natuur en ecologische verbindingszones; en iii) recreatiegebieden. Bestanden die niet zijn meegenomen hebben betrekking op stilte-gebieden en cultuur-historische gebieden.
- Ruimtelijke informatie over aantallen woningen binnen invloedszones wegvakken. Deze informatie is gebaseerd op zogenaamde ACN-bestanden met betrekking tot Zuid-Holland, samengesteld door de Meetkundige Dienst, waarover DZH beschikt. De afkorting ACN staat voor Adres Coördinaten Nederland. In de ACN-bestanden is de exacte locatie van vrijwel alle woningen (inclusief de adresgegevens) in Nederland in termen van een x- en y-coördinaat opgenomen.

***Werkblad Railvakken, ORN en Vaarwegen***
Uitsluitend specificaties door Analyseteam (herkomstsituatie I).

***Werkblad InterpolatieTabelGeluid***
Gebruik van gegevensbronnen beschikbaar binnen DZH en consortium:

- Specifieke informatie voor repromodule Geluid (interpolatietabel geluidsbelasting in dB(A) verschillende afstanden tot wegas en verschillende voertuigintensiteiten; interpolatietabel werking geluidwerende voorzieningen; correctiefactoren geluidsbelasting voor maximum snelheid, type wegdek; etc.): basisgegevens en resultaten model Regio beschikbaar bij afdeling VIM van DZH.

Nadere invulling tijdens het calibratieproces (zie par. 7.4):

- Functie die aangeeft welk percentage van de geluidsreductie door geluidwerende voorzieningen wordt bereikt (afzonderlijk voor woningen en voor natuur). Voor woningen is deze functie als onderdeel van de calibratie ingevuld. Dit heeft geleid tot de invulling van de functie zoals weergegeven in tabel 5.6.

Overige invoergegevens (gehanteerde grenswaarden voor berekening van kritieke geluidscontouren voor natuur en woningen): gebruikerskeuzen door Analyseteam i.o.m. afdeling VIM van DZH.

***Werkblad Verkeersveiligheid***
Gebruik van gegevensbronnen beschikbaar binnen DZH en consortium:

- Specifieke informatie voor repromodule Verkeersveiligheid (relaties tussen risicocijfer en I/C-verhouding, maximum snelheid, autonome ontwikkeling verkeersveiligheid): basisgegevens en basiskennis beschikbaar bij afdeling VIV van DZH.

Overige invoergegevens (factor pae vrachtauto voor verkeersveiligheidsberekening): systeemaanname door Analyseteam i.o.m. afdeling VIV van DZH.

***Werkblad SchalenFS en SchalenFSKnelpTr***
Uitsluitend specificaties door Analyseteam i.o.m. andere betrokkenen binnen DZH (herkomstsituatie II).

**Afwegings Spreadsheet en Knelpuntevaluatie Spreadsheet**

Invoergegevens voor de Afwegings Spreadsheet hebben o.a. betrekking op de omrekening van functioneringsaspecten per werkdag naar jaarcijfers. Voor deze omrekening moesten fracties voor de zaterdag en voor de zondag worden vastgesteld die weergeven hoe de waarde voor respectievelijk de zaterdag en de zondag voor het betreffende functioneringsaspect zich verhoudt tot de waarde van een werkdag. De fracties variëren per functioneringsaspect. In tabel 7.2 wordt een overzicht gegeven van de gehanteerde fracties (welke door de gebruiker kunnen worden aangepast). Deze informatie is tot stand gekomen op grond van een mix van het gebruik van externe en interne gegevensbronnen. Hierbij geldt de volgende toelichting.

- De fracties met betrekking tot personenvervoer zijn afgeleid uit OVG data voor het jaar 2000. Uit deze data blijkt dat er op zaterdag en zondag per persoon meer kilometers met de auto worden gereden dan op het gemiddelde van werkdagen. Dit heeft te maken met de hogere voertuigbezettingen in het weekend. De verhoudingen zijn zowel toegepast op het hoofdwegennet als op het onderliggend wegennet. Ook de fractie met betrekking tot personenvervoer hoofdrailnet is afgeleid uit OVG data voor het jaar 2000. Tenslotte zijn OVG data gebruikt voor de fracties van voertuig km personenauto (in de OVG data wordt namelijk onderscheid gemaakt naar “auto-km bestuurder” en “auto-km passagier”).

- Ten aanzien van de fracties voor het goederenvervoer op het HWN en het OWN waren geen gegevens beschikbaar. Hier is vooralsnog een "educated guess" gemaakt van 0.5 en 0.1 voor respectievelijk de zaterdag en de zondag. Ook voor het goederenvervoer over het spoor waren geen gegevens beschikbaar. Hier is vooralsnog uitgegaan van een gelijkmatige verdeling over de week. Voor wat betreft het goederenvervoer over water is gebruik gemaakt van verhoudingen tussen weekdagen voor het Amsterdam-Rijnkanaal (de enige gegevens die beschikbaar waren).

- Het aantal voertuigverliesuren in het weekend wordt als verwaarloosbaar beschouwd (fracties op 0). Een extra argument hiervoor is dat aan de voertuigverliesuren in het weekend die zich in de werkelijkheid voordoen een minder zwaar gewicht kan worden toegekend aangezien het hier voor het overgrote deel recreatieve verliesuren betreft.

- Ten aanzien van slachtoffers is een aantal rapporten van de afdeling Verkeersveiligheid en Verkeerszaken van de Directie Zuid-Holland geraadpleegd. In deze rapporten wordt echter geen uitsplitsing gemaakt van slachtoffers naar dag van de week. Vooralsnog is uitgegaan van een gelijkmatige verdeling. Op weekdagen is er weliswaar meer verkeer, maar de risicocijfers in het weekend zouden wel eens hoger kunnen zijn (bijvoorbeeld door relatief meer drink-and-drive in het weekend).

- De fracties met betrekking tot emissies zijn gekoppeld aan de fracties met betrekking tot voertuig km (weging over voertuig km personenauto’s en vrachtauto’s).

De overige benodigde invoer in de invoerbladen van de Afwegingspreadsheet en de invoer van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet (zie par. 7.2.2) heeft uitsluitend betrekking op de specificaties van gebruikerskeuzen en systeemaannamen (herkomstsituatie II). Deze invoergegevens zijn vastgesteld door het Analyseteam i.o.m. andere betrokkenen binnen DZH.

*Tabel 7.2 Overzicht van de functioneringsaspecten waarvoor jaarcijfers worden vastgesteld en gehanteerde fracties voor de zaterdag en de zondag*

| Functioneringsaspect | Eenheid | Fractie Zaterdag | Fractie Zondag |
|---|---|---|---|
| Vervoersprestatie | | | |
| *Personenvervoer* | | | |
| - Hoofdwegennet | $10^6$ persoon km | 1.17 | 1.10 |
| - Onderliggend wegennet | $10^6$ persoon km | 1.17 | 1.10 |
| - Hoofdrailnet | $10^6$ persoon km | 0.62 | 0.59 |
| - Totaal | $10^6$ persoon km | | |
| *Goederenvervoer* | | | |
| - Hoofdwegennet | $10^6$ ton km | 0.50 | 0.10 |
| - Onderliggend wegennet | $10^6$ ton km | 0.50 | 0.10 |
| - Hoofdrailnet | $10^6$ ton km | 1.00 | 1.00 |
| - Hoofdvaarwegennet | $10^6$ ton km | 0.67 | 0.50 |
| - Totaal | $10^6$ ton km | | |
| *Voertuigverbewegingen* | | | |
| - Hoofdwegennet personenauto's | $10^6$ voertuig km | 0.85 | 0.71 |
| - Hoofdwegennet vrachtauto's | $10^6$ voertuig km | 0.50 | 0.10 |
| - Onderliggend wegennet personenauto's | $10^6$ voertuig km | 0.85 | 0.71 |
| - Onderliggend wegennet vrachtauto's | $10^6$ voertuig km | 0.50 | 0.10 |
| - Totaal | $10^6$ voertuig km | | |
| Bereikbaarheid | | | |
| - VVUs personenauto's | 1000 uren | 0.0 | 0.0 |
| - VVUs vrachtauto's | 1000 uren | 0.0 | 0.0 |
| - Totaal | 1000 uren | | |
| Verkeersveiligheid | | | |
| - Verkeersslachtoffers | Slachtoffers | 1.0 | 1.0 |
| Kwaliteit leefomgeving | | | |
| - Emissies $CO_2$ | 1000 ton | 0.74 | 0.50 |
| - Emissies $NO_x$ | 1000 ton | 0.67 | 0.40 |
| - Emissies $PM_{10}$ | 1000 ton | 0.67 | 0.40 |

## 7.4 Calibratie van Tiresias

Met calibratie wordt gedoeld op het proces waarbij de verschillende invoergegevens die in Tiresias worden gehanteerd binnen realistische grenzen worden aangepast om te waarborgen dat de modelresultaten een goede benadering geven van de werkelijke situatie. Gegevens over de werkelijke situatie kunnen daarbij afkomstig zijn van waarnemingen, metingen of berekeningsresultaten van andere, geverifieerde modellen.

Bij de operationalisering van Tiresias is uitgebreid aandacht besteed aan de calibratie van de analyseresultaten. De calibratie heeft plaatsgevonden voor het jaar 1998 zijnde het referentiejaar voor de berekeningen van Tiresias. Dat betekent dat zoveel mogelijk is getracht om de resultaten van Tiresias te vergelijken met de voor het jaar 1998 beschikbare metingen en waarnemingen. Het proces van calibratie is daarbij hand in hand gegaan met de bewerking en specificatie van de voor Tiresias benodigde invoergegevens voor het referentiejaar 1998.

Bij de opzet en uitvoering van de calibratie is sprake van een stapsgewijs proces waarbij de verschillende analyseresultaten in een logische volgorde aan de orde komen. In het calibratieproces zijn de volgende analyseresultaten beschouwd:

- Productie en attractie van het personenvervoer voor de HB-gebieden.
- Persoon verplaatsingen per vervoersrelatie.
- Voertuigintensiteiten personenauto's op het HWN.
- Vervoersstromen personen en persoon-km op het HRN.
- Vervoersstromen personen en persoon-km op het ORN.
- Voertuigintensiteiten vrachtauto's op het HWN.
- Verdeling van gemiddelde voertuigintensiteiten over tijdvensters.
- Verschuivingen tussen auto en trein door veranderingen in reistijden en -kosten.
- Voertuigverliesuren.
- Trajectsnelheden.
- Aantallen woningen in kritieke geluidszones.
- Aantallen woningen in kritieke $NO_2$-contour.

Voor wat betreft het goederenvervoer spelen de twee eerstgenoemde stappen (productie en attractie voor HB-gebieden en ton verplaatsingen voor vervoersrelaties) geen rol in het calibratieproces. De berekening van de productie en attractie van goederen is voor ieder HB-gebied verkregen op grond van gedetailleerde resultaten van een door TNO-INRO uitgevoerde modelanalyse op basis van LMS-zones (Landelijk Model Systeem). De resultaten zijn vervolgens geaggregeerd naar de in iMove beschouwde interne en externe HB-gebieden. Ook de bepaling van de goederenstromen tussen HB-gebieden is gebaseerd op de uitkomsten van de TNO-INRO analyse. Bij de implementatie In Tiresias is gewaarborgd dat de resultaten van de TNO-INRO analyse voor de HB-gebieden en de vervoersrelaties correct worden gerepresenteerd. Omdat de resultaten van TNO-INRO als uitgangpunt zijn genomen is een calibratie van iMove in de zin van productie/attractie en ton verplaatsingen van het goederenvervoer niet aan de orde. Wel is expliciet aandacht geschonken aan de calibratie van de intensiteiten van vrachtauto’s op het HWN.

**Productie en attractie van het personenvervoer voor de HB-gebieden**

Zoals beschreven in par. 4.2.1 wordt voor het personenvervoer de productie per HB-gebied bepaald door het per reismotief hanteren van een productiefunctie op basis van een verklarende variabele en een vermenigvuldigingsfactor. De totale attractie wordt gelijkgesteld aan (gebalanceerd met) de totale productie. Voor de attractiebepaling per

reismotief per HB-gebied is derhalve alleen informatie nodig over de omvang van de relevante verklarende variabele(n).

De gehanteerde vermenigvuldigingsfactoren zijn afgeleid uit gegevens over het daadwerkelijk verplaatsingsgedrag van personen afkomstig uit het Onderzoek Verplaatsings Gedrag (OVG) voor de provincie Zuid-Holland van het CBS voor het jaar 1998. In eerste instantie is getracht om hierbij een zo goed mogelijke benadering te verkrijgen van het totaal aantal verplaatsingen per reismotief op basis van de toepassing van uniforme standaardformules (geldig voor het gehele beheergebied). Hoewel de afwijking tussen het totaal aantal berekende en gemeten verplaatsingen daarmee kon worden beperkt tot orde 1% werden per HB-gebied afwijkingen gevonden die ruwweg varieerden van -20% tot +20%. Op grond hiervan is besloten tot het toepassen van gebiedsafhankelijke correctiefactoren in de productie-berekeningen. Hiermee kunnen de effecten van de niet expliciet gehanteerde verklarende variabelen (te denken valt bijvoorbeeld aan kenmerken als: leeftijdsopbouw, inkomensverdeling, religie, etnisch-culturele achtergrond, etc.) op impliciete wijze in rekening worden gebracht.

In eerste instantie zijn de correctiefactoren gebruikt om te komen tot een betere benadering van de berekende productie per HB-gebied en reismotief op grond van de beschikbare OVG-data. In een later stadium van het calibratieproces is gebleken dat aanvullende correcties noodzakelijk waren om de berekeningresultaten meer in lijn te brengen met beschikbare informatie over de omvang van de resulterende vervoersstromen. Zo is in een aantal gebieden waar structureel te hoge intensiteiten werden berekend (o.a. in de Alblasserwaard en het Westland) door middel van het verlagen van de correctiefactoren de productie en attractie gereduceerd ten einde de waargenomen intensiteiten beter te benaderen. Dit heeft uiteindelijk geleid tot de toepassing van de correctiefactoren voor de berekening van de productie per HB-gebied en reismotief zoals weergegeven in tabel 7.3.

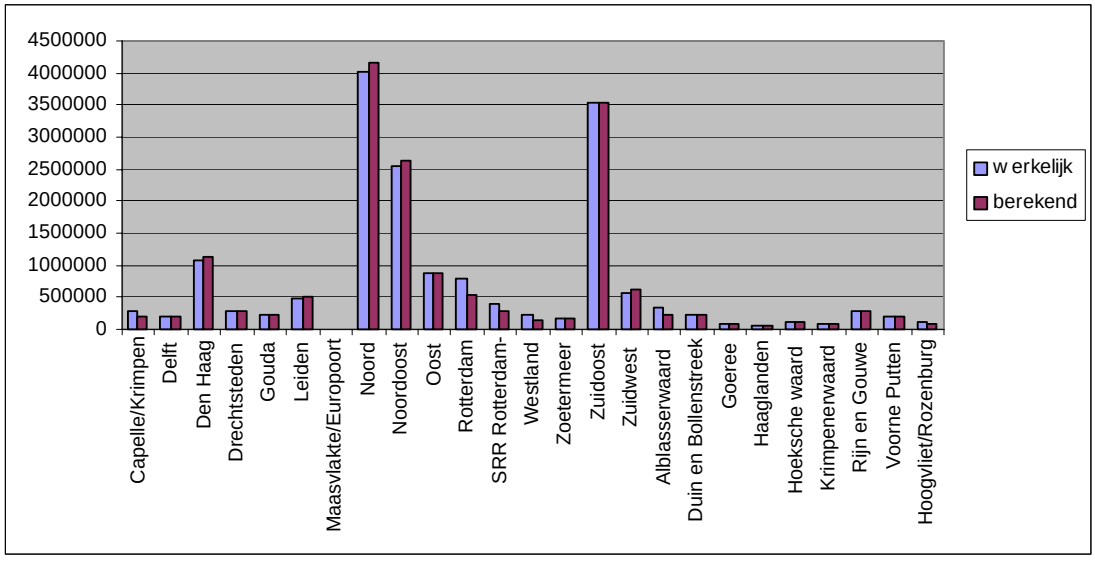
*Tabel 7.3 Correctiefactoren productieberekening personenvervoer per reismotief*

| HB-gebieden | | Correctiefactoren productieberekening per reismotief | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr | Naam | wo-we | zak | soc | wo-sch | wo-wi | wo-rc | wo-ov |
| 1 | Leiden | 1.16 | 1.11 | 1.23 | 1.09 | 1.17 | 1.20 | 1.33 |
| 2 | Den Haag | 1.33 | 1.21 | 1.10 | 1.09 | 1.22 | 1.27 | 1.32 |
| 3 | Westland | 0.74 | 0.91 | 0.67 | 0.72 | 0.60 | 0.55 | 0.75 |
| 4 | Zoetermeer | 0.94 | 1.00 | 0.95 | 0.91 | 1.19 | 0.98 | 1.06 |
| 5 | Delft | 1.12 | 0.77 | 1.17 | 1.16 | 0.96 | 1.09 | 1.29 |
| 6 | Stadsregio R'dam-Noord | 0.67 | 0.70 | 0.62 | 0.60 | 0.68 | 0.57 | 0.60 |
| 7 | Rotterdam | 0.85 | 0.73 | 0.67 | 0.68 | 0.63 | 0.63 | 0.68 |
| 8 | Maasvlakte/Europoort | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 9 | Hoogvliet/Rozenburg | 0.76 | 0.54 | 0.67 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.68 |
| 10 | Gouda | 1.02 | 0.97 | 0.92 | 1.06 | 1.15 | 1.09 | 1.03 |
| 11 | Capelle/Krimpen | 0.74 | 0.95 | 0.69 | 0.71 | 0.74 | 0.59 | 0.59 |
| 12 | Drechtsteden | 0.95 | 1.08 | 1.00 | 1.08 | 1.02 | 0.88 | 0.86 |
| 13 | Alblasserwaard | 0.71 | 0.71 | 0.76 | 0.72 | 0.72 | 0.59 | 0.62 |
| 14 | Krimpenerwaard | 1.01 | 0.95 | 1.00 | 1.15 | 0.84 | 1.25 | 0.86 |
| 15 | Duin- en Bollenstreek | 1.00 | 1.29 | 1.01 | 1.12 | 1.11 | 1.14 | 1.15 |
| 16 | Rijn en Gouwe | 0.94 | 1.20 | 1.04 | 1.12 | 1.02 | 0.96 | 1.04 |
| 17 | Haaglanden | 1.05 | 0.78 | 1.18 | 1.40 | 1.20 | 1.22 | 1.17 |
| 18 | Voorne-Putten | 0.67 | 1.11 | 0.80 | 0.94 | 0.88 | 0.98 | 0.80 |
| 19 | Hoeksche Waard | 0.84 | 1.15 | 0.90 | 1.06 | 0.87 | 1.00 | 0.97 |
| 20 | Goeree | 0.99 | 1.60 | 1.32 | 1.17 | 0.90 | 1.17 | 1.09 |
| 21 | Noord | 0.99 | 0.99 | 0.94 | 0.96 | 0.99 | 1.01 | 1.01 |
| 22 | Noordoost | 1.05 | 1.02 | 1.06 | 0.98 | 1.02 | 1.06 | 1.05 |
| 23 | Oost | 0.87 | 1.06 | 0.95 | 0.91 | 0.87 | 0.91 | 0.91 |
| 24 | Zuidoost | 1.00 | 0.97 | 1.15 | 1.02 | 0.96 | 1.00 | 1.00 |
| 25 | Zuidwest | 1.18 | 1.19 | 1.16 | 1.13 | 1.13 | 1.38 | 1.11 |

De toepassing van deze factoren leidt dus niet tot de beste benadering van de uit de OVG data afgeleide producties, maar is tevens afgestemd op het verkrijgen van een betere weergave van de gemeten intensiteiten op bepaalde delen van de transportnetwerken. Hierbij moet worden bedacht dat ook aan de beschikbare OVG data bepaalde onvolkomenheden zijn verbonden en dat de meest nauwkeurige benadering van alleen deze resultaten niet noodzakelijkerwijs leidt tot een goed calibratieresultaat. Tabel 7.4 geeft een overzicht van de vergelijking van de berekende producties en attracties per HB-gebied met OVG data. Een vergelijking in grafische vorm is opgenomen in figuur 7.1.

*Tabel 7.4 Berekende en gemeten producties en attracties per werkdag per HB-gebied*

| HB-gebieden | | OVG data | Berekend Tiresias |
|---|---|---|---|
| Nr | Naam | | |
| 1 | Leiden | 467380 | 513040 |
| 2 | Den Haag | 1071870 | 1125830 |
| 3 | Westland | 235210 | 140692 |
| 4 | Zoetermeer | 183960 | 183808 |
| 5 | Delft | 201620 | 201320 |
| 6 | Stadsregio Rotterdam-Noord | 386380 | 270106 |
| 7 | Rotterdam | 782260 | 547584 |
| 8 | Maasvlakte/Europoort | | 1174 |
| 9 | Hoogvliet/Rozenburg | 122500 | 85538 |
| 10 | Gouda | 216500 | 216095 |
| 11 | Capelle/Krimpen | 269560 | 188463 |
| 12 | Drechtsteden | 282390 | 281773 |
| 13 | Alblasserwaard | 338630 | 236772 |
| 14 | Krimpenerwaard | 79510 | 79322 |
| 15 | Duin- en Bollenstreek | 222600 | 222252 |
| 16 | Rijn en Gouwe | 295430 | 295319 |
| 17 | Haaglanden | 67840 | 67848 |
| 18 | Voorne-Putten | 194710 | 194094 |
| 19 | Hoeksche Waard | 115830 | 115610 |
| 20 | Goeree | 73850 | 73648 |
| 21 | Noord | 4009720 | 4172849 |
| 22 | Noordoost | 2538010 | 2640327 |
| 23 | Oost | 867690 | 867534 |
| 24 | Zuidoost | 3528890 | 3530453 |
| 25 | Zuidwest | 571600 | 628664 |
| **Totaal** | | **17123940** | **16880115** |




*Figuur 7.1 Vergelijking berekende en gemeten producties en attracties per HB-gebied*

**Persoon verplaatsingen per vervoersrelatie**

De productie en attractie per HB-gebied worden toegedeeld aan de vervoersrelaties per type vervoersrelatie (de HB-matrix). De toedeling vindt plaats op basis van een maat voor de relatieve aantrekkelijkheid van de vervoersrelaties. Deze maat wordt berekend op grond van een exponentiële aantrekkelijkheidsfunctie met de afstand tussen de HB-gebieden als onafhankelijke variabele. De aantrekkelijkheidsfuncties zijn bepaald per reismotief zodat typische verschillen tussen de verplaatsingafstanden per motief tot uitdrukking kunnen worden gebracht.

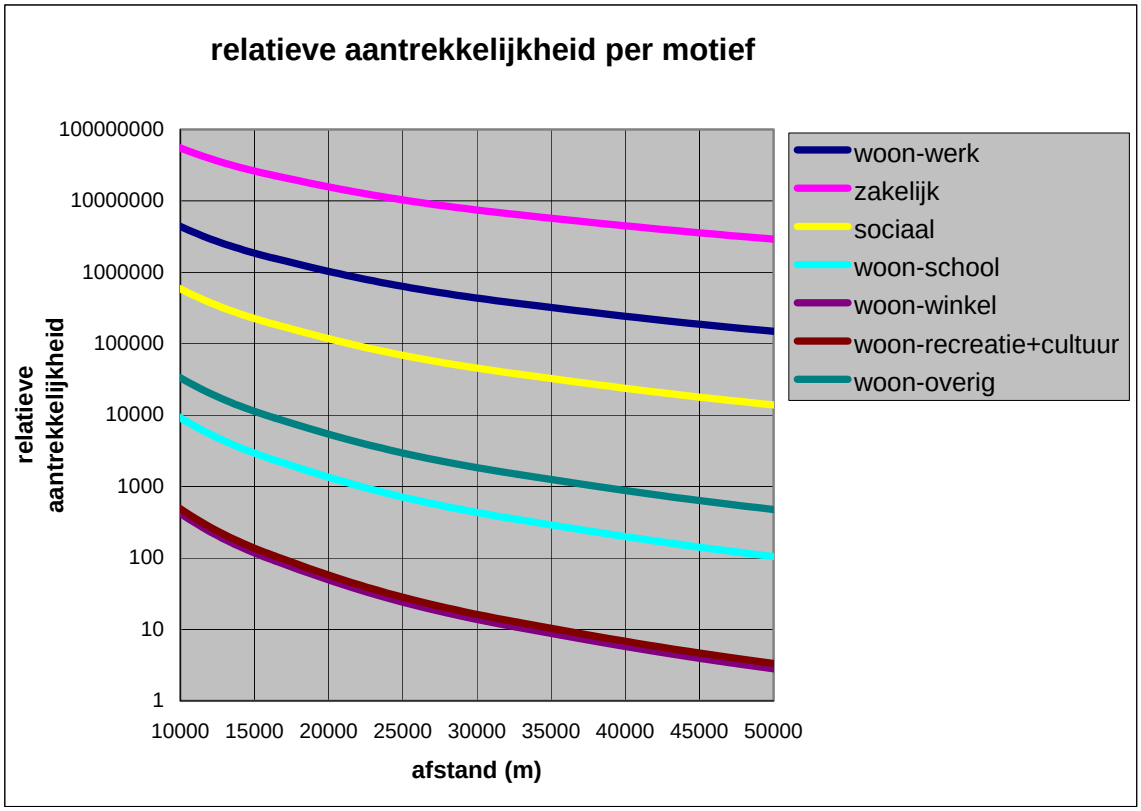
De schatting van representatieve afstanden tussen HB-gebieden speelt bij de afleiding van de aantrekkelijkheidsfuncties een belangrijke rol. De in eerste instantie geschatte afstand tussen de (zwaartepunten van de) HB-gebieden bleek hiervoor minder geschikt. Uiteindelijk zijn representatieve afstanden bepaald als onderdeel van het calibratieproces waarbinnen voor ieder motief een specifieke aantrekkelijkheidsfunctie is geschat op basis van de beschikbare OVG-data. Dit is als volgt bewerkstelligd. Allereerst is er iteratief een matrix met relatieve aantrekkelijkheden bepaald op basis van de matrix met werkelijke verplaatsingen (volgens het omgekeerde principe van het bepalen van een matrix met verplaatsingen uit een matrix met relatieve aantrekkelijkheden). Vervolgens zijn deze relatieve aantrekkelijkheden uitgezet tegen de berekende afstanden. Daarna is in een iteratief proces telkens een functie geschat die de kleinste fout heeft ten opzichte van het verband tussen de relatieve aantrekkelijkheden en de afstanden en zijn de afstanden telkens bijgesteld. Tabel 7.5 geeft een overzicht van de resulterende exponentiële aantrekkelijkheidsfuncties.

*Tabel 7.5 Specificatie van aantrekkelijkheidsfuncties per motief*

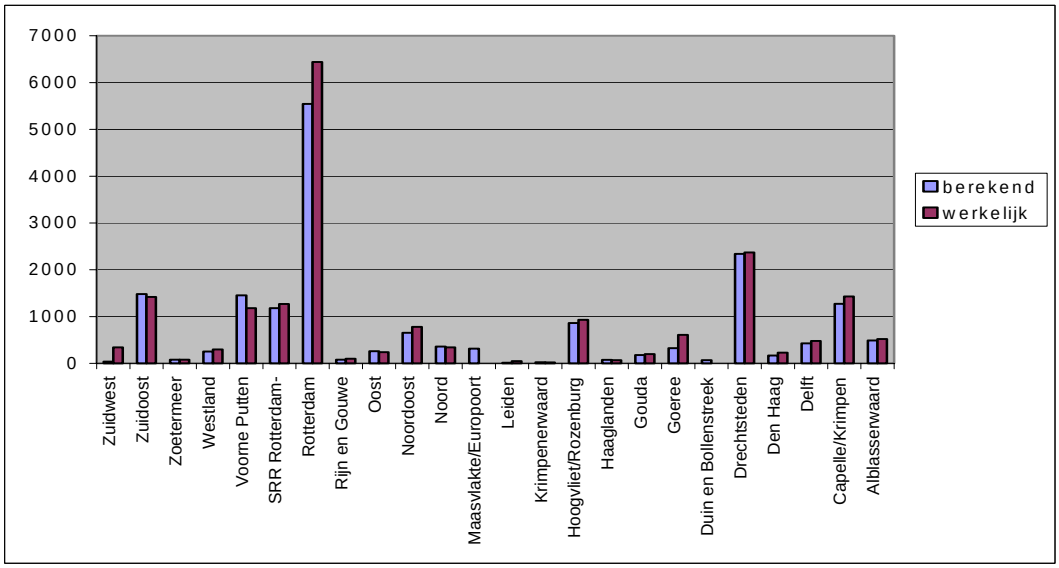
| Motief | Aantrekkelijkheidsfuncties |
|---|---|
| Woon-Werk | Lengte (m) ^ -2.0897 |
| Zakelijk | Lengte (m) ^ -1.8147 |
| | Lengte (m) ^ -2.3085 |
| Woon-School | Lengte (m) ^ -2.7598 |
| Woon-Winkel | Lengte (m) ^ -3.0942 |
| Woon-Recreatie+Cultuur | Lengte (m) ^ -3.0783 |
| Woon-Overig | Lengte (m) ^ -2.6199 |

Figuur 7.2 geeft een grafische weergave van de aantrekkelijkheidsfuncties per motief voor een reeks verplaatsingsafstanden tussen 10 en 50 km. De verticale schaal heeft uitsluitend een relatieve betekenis binnen hetzelfde motief. Wel geeft de verticale positie van de curves een beeld van gevoeligheid van de aantrekkelijkheid van de verplaatsing per motief voor de afstand. Ook voor de verhoudingen in relatieve zin binnen hetzelfde motief zijn duidelijke verschillen te zien. Voor het zakelijk verkeer neemt de relatieve aantrekkelijkheid van de verplaatsing af met ongeveer een factor 10 indien de afstand toeneemt van 10 tot 40 km. Voor de motieven woon-winkel en woon-cultuur (waarvan de relatieve aantrekkelijkheids-functies nagenoeg samen vallen) ligt deze afname van de aantrekkelijkheid in de orde van een factor 100. Hieruit blijkt dat er tussen de verschillende motieven duidelijke verschillen bestaan in de mate waarin de aantrekkelijkheid van de bestemmingskeuze door de afstand wordt bepaald.

Figuur 7.3 geeft een vergelijking van de gemeten versus de berekende verdeling van de verplaatsingen op HB-niveau. Het voorbeeld heeft betrekking op alle gemeten en berekende verplaatsingen per werkdag vanuit de Hoeksche Waard naar de overige HB-gebieden.




*Figuur 7.2 Relatieve aantrekkelijkheid als functie van afstand per motief*




*Figuur 7.3 Gemeten en berekende verplaatsingen vanuit de Hoeksche Waard (1998)*

**Voertuigintensiteiten personenauto's op het HWN**

De bepaling van de voertuigintensiteiten voor personenauto's op het HWN volgt uit de toedeling van persoon verplaatsingen volgens de HB-matrix aan routes en vervoerswijzen op grond van een gesommeerde tijd- en kostenweerstand. De resulterende voertuigintensiteiten worden daarbij door een groot aantal factoren bepaald. Dit maakt het calibratieproces tot een zeer complexe zaak. Belangrijke 'knoppen' in het systeem worden o.a. gevonden in de parameters die de reistijd en kosten van de verplaatsing over routes en vervoerswijzen bepalen, maar ook in de aannamen over verdelingen over toegangsknopen in HB-gebieden; snelheden, afstanden en capaciteiten die betrekking hebben op de toegang tot en ontsluiting van het lokale wegennet; de relatie tussen de I/C-verhouding en de gerealiseerde snelheid van wegvoertuigen; voertuigbezettingen en -beladingen; etc. De calibratie van de vervoersstromen en voertuigintensiteiten is dan ook tot stand gekomen als een iteratief proces. Hierbij is getracht om uitgaande van redelijke basisschattingen te komen tot een systematische aanpassing van invoerparameters binnen realistische marges. Gezien de sterke relaties tussen de verschillende transportnetwerken was het daarbij ook noodzakelijk om de resultaten voor de verschillende transportnetwerken en vervoerswijzen steeds in samenhang te bezien. Als onderdeel van dit proces is het uiteindelijk ook noodzakelijk gebleken om terug te gaan naar de berekening van de HB-matrix en bepaalde aanpassingen te plegen aan de correctiefactoren voor de productie/attractie van persoon verplaatsingen om te komen tot een betere uitgangssituatie voor het benaderen van de gemeten stromen en intensiteiten.

Tabel 7.6 geeft een beeld van de berekende verkeersprestatie voor personenauto's op het HWN voor een gemiddelde werkdag, in vergelijking met gemeten waarden voor het jaar 1998. Bij de presentatie van de verkeersprestatie wordt onderscheid gemaakt naar de verschillende hoofdwegen (naar wegnummer) en onderdelen daarvan. Een grafische weergave van deze resultaten is gegeven in figuur 7.4.

De verkeersprestatie geeft het aantal voertuig km weer en vormt daarmee een directe maat voor de berekende voertuig intensiteiten op de verschillende wegonderdelen. Voor 1998 wordt een totale hoeveelheid voertuig km gevonden die slechts 2% minder is dan de gemeten waarde. De afwijkingen voor de verschillende wegonderdelen ligt in de meeste gevallen tussen 0 en 10%. Op een aantal wegonderdelen worden grotere afwijkingen (meer dan 20%) gevonden, te weten:

- een relatief sterke overschat op de A20, traject N213-West Maassluis: +36%;
- een relatief sterke onderschatting op de A27, traject Sleeuwijk-Lexmond: -20%;
- een relatief sterke overschatting op de A4, traject Vlaardingen Oost-Benelux: +31%.

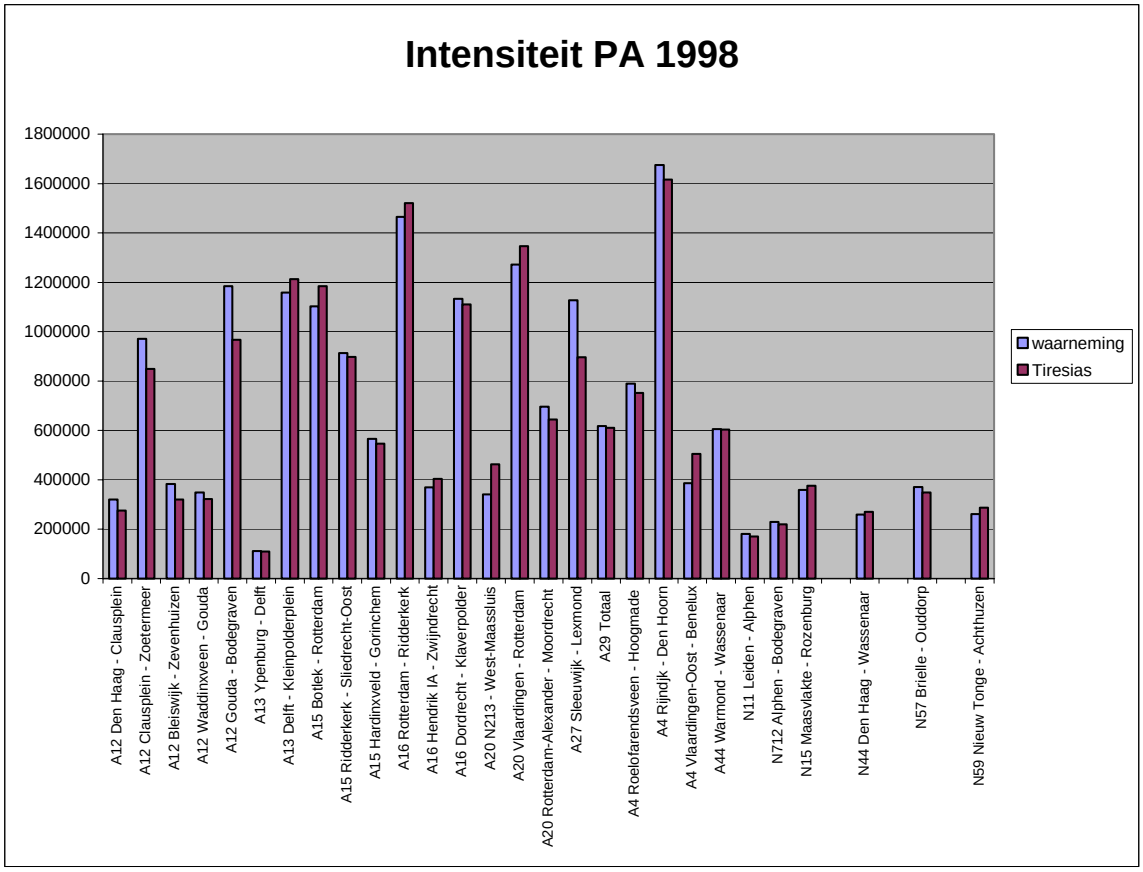
.

*Tabel 7.6 Gemeten en berekende voertuig km personenauto's op het HWN (1998)*

| **Calibratie op basis van gemeten waarden** | | **1998** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Voertuigkm - PA | | |
| Wegdelen en wegen | | Gemeten | **CalibratieSep2003** | Afwijking |
| | | | | |
| A12 | Den Haag - Clausplein | 319815 | 276102 | -14% |
| A12 | Clausplein - Zoetermeer | 971739 | 849797 | -13% |
| A12 | Bleiswijk - Zevenhuizen | 383075 | 320450 | -16% |
| A12 | Waddinxveen - Gouda | 349343 | 322073 | -8% |
| A12 | Gouda - Bodegraven | 1184344 | 967133 | -18% |
| **A12** | **Totaal** | **3208316** | **2735555** | -15% |
| | | | | |
| A13 | Ypenburg - Delft | 111495 | 109995 | -1% |
| A13 | Delft - Kleinpolderplein | 1158292 | 1213218 | 5% |
| **A13** | **Totaal** | **1269787** | **1323213** | 4% |
| | | | | |
| A15 | Botlek - Rotterdam | 1102483 | 1184278 | 7% |
| A15 | Ridderkerk - Sliedrecht-Oost | 913556 | 898273 | -2% |
| A15 | Hardinxveld - Gorinchem | 566516 | 546189 | -4% |
| **A15** | **Totaal** | **2582555** | **2628740** | 2% |
| | | | | |
| A16 | Rotterdam - Ridderkerk | 1464855 | 1521266 | 4% |
| A16 | Hendrik IA - Zwijndrecht | 370032 | 403698 | 9% |
| A16 | Dordrecht - Klaverpolder | 1133494 | 1110983 | -2% |
| **A16** | **Totaal** | **2968381** | **3035947** | 2% |
| | | | | |
| A20 | N213 - West-Maassluis | 341383 | 463282 | 36% |
| A20 | Vlaardingen - Rotterdam | 1272227 | 1346133 | 6% |
| A20 | Rotterdam-Alexander - Moordrecht | 696072 | 644468 | -7% |
| **A20** | **Totaal** | **2309681** | **2453882** | 6% |
| | | | | |
| **A27** | **Sleeuwijk - Lexmond** | **1126834** | **896496** | -20% |
| | | | | |
| A29 | Barendrecht - Oud-Beijerland | 321098 | 328638 | 2% |
| A29 | Oud-Beijerland - Numansdorp | 296913 | 282402 | -5% |
| **A29** | **Totaal** | **618011** | **611039** | -1% |
| | | | | |
| A4 | Roelofarendsveen - Hoogmade | 788966 | 751857 | -5% |
| A4 | Rijndjk - Den Hoorn | 1675207 | 1615831 | -4% |
| A4 | Vlaardingen-Oost - Benelux | 386636 | 505472 | 31% |
| **A4** | **Totaal** | **2850809** | **2873160** | 1% |
| | | | | |
| **A44** | **Warmond - Wassenaar** | **605896** | **602937** | 0% |
| | | | | |
| **N11** | **Leiden - Alphen** | **180373** | **170827** | -5% |
| | | | | |
| **N712** | **Alphen - Bodegraven** | **229429** | **219683** | -4% |
| | | | | |
| **N15** | **Maasvlakte - Rozenburg** | **359193** | **375630** | 5% |
| | | | | |
| **N44** | **Den Haag - Wassenaar** | **259866** | **270387** | 4% |
| | | | | |
| **N57** | **Brielle - Ouddorp** | **371437** | **349406** | -6% |
| | | | | |
| **N59** | **Nieuw Tonge - Achthuzen** | **260992** | **287693** | 10% |
| | | | | |
| | **Totaal- generaal** | **19201560** | **18834595** | **-2%** |

Legenda:

| | |
|---|---|
| | verschil >= -20% |
| | verschil >= +20% |




*Figuur 7.4 Gemeten en berekende voertuig km personenauto's op het HWN (1998)*

**Vervoersstromen personen en persoon-km op het HRN**

In het personenvervoer is er is een zekere mate van koppeling tussen de vervoersstromen per auto en per trein. De kostenparameters die primair bepalend zijn voor de tijd/kosten 'weerstand' die door de mobilisten wordt ondervonden spelen dan ook een belangrijke rol in de verhouding die in Tiresias wordt gevonden tussen de vervoersstromen per auto en trein. Deze kostenparameters zijn in de calibratie uiteindelijk bepaald op 0.40 €/km voor de auto en 0.10 €/km voor de kosten per persoon-km voor de trein (en voor het overige OV). Het gewicht voor de afstandsafhankelijke kosten is daarbij gezet op 1 voor de auto en op 1,5 voor trein en overig OV. Hiermee wordt uitdrukking gegeven aan het feit dat bij automobilisten de neiging bestaat de kosten van de auto als minder bezwaarlijk te ervaren dan de directe kosten die worden gemaakt voor het OV. Voor de vervoersstromen op het HRN leidt dit tot het beeld zoals weergegeven in tabel 7.7, waarin de gemeten vervoersstromen (aantal personen en persoon km per dag per spoorvak) wordt vergeleken met de berekende waarden door iMove in personen en persoon-km per railvak. De gemeten waarden berusten op tellingen van de NS voor het jaar 2001.

Het totaal van de gemeten vervoersstromen is 10% hoger dan de in iMove berekende totaalwaarde. In aanmerking nemende dat de gemeten waarden betrekking hebben op 2001 en de resultaten van iMove op 1998 lijkt dit een zeer goed resultaat. Veel grotere afwijkingen bestaan op railvak-niveau, met name voor een aantal relatief onbelangrijke railvakken. Voor de belangrijkere verbindingen worden over het algemeen echter redelijke waarden gevonden. Ook de maximale waarden die worden gevonden per railvak sluiten zeer redelijk aan bij de realistische maxima die op grond van praktijkwaarnemingen mogen worden verwacht.

*Tabel 7.7 Gemeten en berekend personenvervoer per spoor (NS-tellingen 2001 versus berekeningen Tiresias voor 1998)*

| Code | Beschrijving | Lengte (m) | NS tellingen 2001 | | Resultaten Tiresias 1998 | | Verschil (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Personen | Personen km | Personen | Personen km | |
| Spoor 01 N | Heemstede Aerdenhout-Haarlem | 4277 | 30923 | 132258 | 17287 | 73936 | -44% |
| Spoor 02 N | Hillegom-Heemstede Aerdenhout | 7159 | 21405 | 153217 | 17287 | 123740 | -19% |
| Spoor 03 N | Voorhout-Hillegom | 10719 | 21245 | 227725 | 21235 | 227618 | 0% |
| Spoor 04 N | Aansluiting Schipholijn-Voorhout | 2493 | 22511 | 56120 | 34506 | 86023 | 53% |
| Spoor 05 N | Leiden Centraal-Aansluiting Schipholijn | 3984 | 80277 | 319824 | 62662 | 249645 | -22% |
| Spoor 06 N | De Vink-Leiden Centraal | 2546 | 81387 | 207211 | 57946 | 147531 | -29% |
| Spoor 07 N | Voorschoten-De Vink | 2994 | 81967 | 245409 | 57946 | 173490 | -29% |
| Spoor 08 N | Den Haag Mariahoeve-Voorschoten | 5879 | 82538 | 485412 | 59321 | 354821 | -28% |
| Spoor 09 N | Aansluiting Hofpleinlijn-Den Haag Mariahoeve | 1074 | 82538 | 88646 | 59321 | 63711 | -28% |
| Spoor 10 N | Den Haag Laan van NOI-Aansluiting Hofpleinlijn | 1187 | 81772 | 97063 | 71110 | 84408 | -13% |
| Spoor 11 N | Aansluiting Den Haag Centrum-Den Haag Laan van NOI | 782 | 81644 | 63846 | 71110 | 55608 | -13% |
| Spoor 12 N | Aansluiting Den Haag Centrum-Den Haag Centrum | 729 | 54502 | 39732 | 53758 | 39190 | -1% |
| Spoor 13 N | Den Haag HS-Aansluiting Den Haag Centrum | 897 | 33855 | 30368 | 50186 | 44999 | 48% |
| Spoor 14 N | Den Haag Moerwijk-Den Haag HS | 2447 | 79872 | 192510 | 64237 | 157188 | -18% |
| Spoor 15 N | Rijswijk-Den Haag Moerwijk | 1586 | 76207 | 120864 | 64237 | 101880 | -16% |
| Spoor 16 N | Delft-Rijswijk | 4449 | 76575 | 340682 | 64860 | 288086 | -15% |
| Spoor 17 N | Delft Zuid-Delft | 1742 | 76865 | 133899 | 70352 | 122553 | -8% |
| Spoor 18 N | Aansluiting lijn Hoek van Holland-Delft Zuid | 7739 | 76739 | 593883 | 70352 | 544454 | -8% |
| Spoor 19 W | Schiedam Centrum-Aansluiting lijn Hoek van Holland | 1292 | 94263 | 121788 | 93220 | 120440 | -1% |
| Spoor 20 W | Aansluiting lijn Utrecht-Schiedam Centrum | 2179 | 88048 | 191899 | 92561 | 201690 | 5% |
| Spoor 21 W | Rotterdam Centraal-Aansluiting lijn Utrecht | 1478 | 144962 | 214254 | 83539 | 123471 | -42% |
| Spoor 22 N | Rotterdam Blaak-Rotterdam Centraal | 1704 | 60895 | 103765 | 69474 | 118384 | 14% |
| Spoor 23 N | Rotterdam Zuid-Rotterdam Blaak | 2365 | 57599 | 136222 | 81607 | 193001 | 42% |
| Spoor 24 N | Rotterdam Lombardijen-Rotterdam Zuid | 2857 | 58984 | 162803 | 81607 | 233151 | 43% |
| Spoor 25 N | Aansluiting Havenspoorlijn-Rotterdam Lombardijen | 1926 | 54858 | 105657 | 61571 | 118586 | 12% |
| Spoor 26 N | Barendrecht-Aansluiting Havenspoorlijn | 1403 | 54858 | 76966 | 61571 | 86394 | 12% |
| Spoor 27 N | Zwijndrecht-Barendrecht | 7498 | 52127 | 390948 | 57364 | 430115 | 10% |
| Spoor 28 N | Dordrecht-Zwijndrecht | 2029 | 48823 | 99082 | 55573 | 112961 | 14% |
| Spoor 29 N | Dordrecht Zuid-Dordrecht | 2507 | 37388 | 93732 | 43096 | 107991 | 15% |
| Spoor 30 N | Moerwijk-Dordrecht Zuid | 10437 | 36320 | 379072 | 38318 | 399925 | 6% |
| Spoor 31 N | Lage Zwaluwe-Moerdijk | 1607 | 36320 | 58366 | 38318 | 61577 | 6% |
| Spoor 32 N | Hoofddorp-Schiphol | 4825 | 57766 | 394498 | 51859 | 355406 | -10% |
| Spoor 33 N | Nieuw Vennep-Hoofddorp | 4893 | 52240 | 260834 | 51859 | 258932 | -1% |
| Spoor 34 N | Aansluiting Schipholijn-Nieuw Vennep | 13224 | 50872 | 674054 | 51859 | 685783 | 2% |
| Spoor 35 O | Aansluiting Den Haag Centrum-Voorburg | 1953 | 34449 | 67279 | 20614 | 40259 | -40% |
| Spoor 36 O | Voorburg-Zoetermeer | 8518 | 34449 | 293437 | 20614 | 175590 | -40% |
| Spoor 37 O | Zoetermeer-Zoetermeer Oost | 1050 | 28577 | 30026 | 20808 | 21848 | -27% |
| Spoor 38 O | Zoetermeer Oost-Knoop Gouda | 12880 | 27119 | 349750 | 20808 | 267991 | -23% |
| Spoor 39 O | Knoop Gouda-Gouda | 3119 | 63998 | 199546 | 56780 | 177040 | -11% |
| Spoor 40 O | Aansluiting lijn Utrecht-Rotterdam Noord | 3669 | 58914 | 215966 | 36225 | 132547 | -39% |
| Spoor 41 W | Rotterdam Alexander-Rotterdam Noord | 5007 | 33450 | 167484 | 37065 | 185534 | 11% |
| Spoor 42 W | Capelle Schollevaar-Rotterdam Alexander | 2245 | 36124 | 81098 | 43923 | 98607 | 22% |
| Spoor 43 W | Nieuwerkerk a/d Ijssel-Capelle Schollevaar | 2597 | 33828 | 87851 | 43923 | 114088 | 30% |
| Spoor 44 W | Knoop Gouda-Nieuwerkerk a/d Ijssel | 6244 | 32848 | 205103 | 48036 | 299937 | 46% |
| Spoor 45 O | Gouda-Gouda Goverwelle | 1701 | 54523 | 92744 | 24185 | 41139 | -56% |
| Spoor 46 O | Gouda Goverwelle-Knoop Woerden | 12832 | 53536 | 682328 | 24185 | 312760 | -55% |
| Spoor 47 W | Woerden-Knoop Woerden | 1507 | 62925 | 94828 | 28814 | 43423 | -54% |
| Spoor 48 W | Aansluiting lijn Amsterdam-Woerden | 4985 | 65487 | 326453 | 28814 | 143638 | -56% |
| Spoor 49 O | Aansluiting lijn Amsterdam-Knoop Utrecht | 10250 | 62202 | 638493 | 28814 | 295344 | -54% |
| Spoor 50 O | Knoop Utrecht-Utrecht Centraal | 788 | 63840 | 50148 | 28814 | 22705 | -55% |
| Spoor 51 O | Leiden Centraal-Leiden Lammenschans | 2842 | 12229 | 34752 | 13641 | 38758 | 12% |
| Spoor 52 O | Leiden Lammenschans-Alphen a/d Rijn | 12255 | 12402 | 151987 | 14889 | 182587 | 20% |
| Spoor 53 O | Alphen a/d Rijn-Aansluiting Gouwelijn | 753 | 12645 | 9522 | 35849 | 26994 | 184% |
| Spoor 54 W | Bodegraven-Aansluiting Gouwelijn | 7215 | 9317 | 67222 | 11311 | 81609 | 21% |
| Spoor 55 W | Knoop Woerden-Bodegraven | 9345 | 9389 | 87740 | 4628 | 43249 | -51% |
| Spoor 56 Z | Waddinoveen-Knoop Gouda | 5118 | 4031 | 20631 | 25943 | 132776 | 544% |
| Spoor 57 Z | Waddinoveen Noord-Waddinoveen | 1187 | 3461 | 4108 | 25304 | 30036 | 631% |
| Spoor 58 Z | Boskoop-Waddinoveen Noord | 2340 | 3040 | 7114 | 25304 | 59211 | 732% |
| Spoor 59 Z | Aansluiting Gouwelijn-Boskoop | 5060 | 3328 | 16840 | 25304 | 128038 | 660% |
| Spoor 60 Z | Aansluiting Hofpleinlijn-Voorburg 't Loo | 576 | 20318 | 11702 | 38673 | 21124 | 81% |
| Spoor 61 Z | Voorburg 't Loo-Voorburg/Leidschendam | 1393 | 15268 | 21268 | 33604 | 46810 | 120% |
| Spoor 62 Z | Voorburg/Leidschendam-Aansluiting Zoetermeerlijn | 2618 | 11469 | 30026 | 33604 | 87975 | 193% |
| Spoor 63 N | Pijnacker-Aansluiting Zoetermeerlijn | 4831 | 5048 | 24387 | 22603 | 109185 | 348% |
| Spoor 64 N | Berkel en Rodenrijs-Pijnacker | 5059 | 3838 | 19416 | 15891 | 80383 | 314% |
| Spoor 65 N | Rotterdam Wilgenplas-Berkel en Rodenrijs | 1687 | 3852 | 6161 | 15891 | 26908 | 335% |
| Spoor 66 N | Rotterdam Kleiweg-Rotterdam Wilgenplas | 1742 | 3122 | 5439 | 15878 | 27656 | 409% |
| Spoor 67 N | Rotterdam Bergweg-Rotterdam Kleiweg | 1555 | 2842 | 4419 | 12089 | 20198 | 357% |
| Spoor 68 N | Rotterdam Hofplein-Rotterdam Bergweg | 984 | 31743 | 30800 | 10180 | 9794 | -68% |
| Spoor 69 O | Aansluiting Zoetermeerlijn-Zoetermeerlijn | 4576 | 6421 | 29382 | 20689 | 94673 | 222% |
| Spoor 70 | Zoetermeerlijn | 853 | 28577 | 24376 | 20689 | 17648 | -28% |
| Spoor 71 | Zoetermeerlijn | 633 | 28577 | 18089 | 11621 | 7356 | -59% |
| Spoor 72 | Zoetermeerlijn | 1038 | 28690 | 29780 | 11621 | 12063 | -59% |
| Spoor 73 | Zoetermeerlijn | 685 | 28690 | 19653 | 11621 | 7960 | -59% |
| Spoor 74 | Zoetermeerlijn | 1142 | 28577 | 32635 | 59 | 67 | -100% |
| Spoor 75 | Zoetermeerlijn | 1047 | 28464 | 29802 | 59 | 62 | -100% |
| Spoor 76 | Zoetermeerlijn | 1369 | 28464 | 38939 | 59 | 81 | -100% |
| Spoor 77 | Zoetermeerlijn | 1683 | 28464 | 47905 | 7937 | 13358 | -72% |
| Spoor 78 | Zoetermeerlijn | 1329 | 20178 | 26817 | 7937 | 10548 | -61% |
| Spoor 79 | Zoetermeerlijn | 686 | 20178 | 13842 | 10238 | 7022 | -49% |
| Spoor 80 | Zoetermeerlijn | 517 | 28464 | 14716 | 10238 | 5292 | -64% |
| Spoor 81 | Zoetermeerlijn | 1085 | 28464 | 30883 | 10238 | 11106 | -64% |
| Spoor 82 W | Aansluiting lijn Hoek van Holland-Schiedam Nieuwland | 1247 | 17524 | 21852 | 49888 | 62223 | 185% |
| Spoor 83 W | Schiedam Nieuwland-Vlaardingen Oost | 2119 | 14486 | 30696 | 32134 | 68082 | 122% |
| Spoor 84 W | Vlaardingen Oost-Vlaardingen Centrum | 1418 | 11630 | 16491 | 10586 | 15025 | -9% |
| Spoor 85 W | Vlaardingen Centrum-Vlaardingen West | 2128 | 8154 | 17352 | 10586 | 22548 | 30% |
| Spoor 86 W | Vlaardingen West-Maassluis | 4434 | 6848 | 29477 | 10586 | 46983 | 59% |
| Spoor 87 W | Maassluis-Maassluis West | 1644 | 6848 | 10929 | 402 | 661 | -94% |
| Spoor 88 W | Maassluis West-Hoek van Holland Haven | 9239 | 1270 | 11734 | 402 | 3714 | -68% |
| Spoor 89 W | Hoek van Holland Haven-Hoek van Holland Strand | 939 | 454 | 426 | 402 | 377 | -11% |
| **Totaal** | | | | **11526311** | | **10379499** | **-10%** |

Op grond van de uiteindelijke calibratierun is een experiment gedaan waarbij de afstandsafhankelijke kosten van de trein in iMove op nul zijn gezet. Daarbij liep het totaal van de persoon km in de trein op van 10.4 tot 14.5 miljoen per werkdag. Het maximum aantal personen op enig railvak dat werd gevonden bedroeg daarbij ruim 147000 personen per werkdag (in 2 richtingen). Ook dat sluit redelijk aan op het maximum dat in de tellingen wordt gevonden (145000 personen per werkdag). Dit duidt erop dat ook bij min of meer extreme veranderingen van kosten nog zeer reële responses worden gevonden.

**Vervoersstromen personen en persoon-km op het ORN (metro)**

Voor de vervoersstromen op het ORN zijn geen gemeten waarden beschikbaar. Tabel 7.8 geeft een overzicht van de door iMove berekende waarden op het metronet (personen en persoon km per metrovak) voor 1998. Het totaal aantal persoon km per werkdag bedraagt bijna 2,9 miljoen. Dit is aan de forse kant. Beschikbare tellingen van de RET voor 2001 geven een totaal van 723 miljoen persoon km per jaar aan voor het gehele RET-netwerk. Per werkdag betekent dit ongeveer 2,4 miljoen. Voor alleen het metronet zal dit cijfer dus nog lager liggen, hoewel binnen de RET wel veruit de meeste persoon km door de metro worden geproduceerd. De maximale capaciteiten (personen/etmaal) per metrovak liggen in de orde van 150000 personen (in 2 richtingen). Ook dit lijkt aan de forse kant.

*Tabel 7.8 Berekend personenvervoer per metro*

| Code | Lijn | Beschrijving | Lengte (m) | Resultaten Tiresias (1998) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Personen | Persoon km |
| Metro 01 | Erasmuslijn | Rotterdam Centrum-Stadhuis | 886 | 15708 | 13917 |
| Metro 02 | Erasmuslijn | Stadhuis-Beurs Churchillplein | 599 | 15708 | 9409 |
| Metro 03 | Erasmuslijn | Beurs Churchillplein-Leuvehaven | 511 | 118038 | 60317 |
| Metro 04 | Erasmuslijn | Leuvehaven-Wilhelminaplein | 926 | 118038 | 109303 |
| Metro 05 | Erasmuslijn | Wilhelminaplein-Rijnhaven | 710 | 118038 | 83807 |
| Metro 06 | Erasmuslijn | Rijnhaven-Maashaven | 709 | 118038 | 83689 |
| Metro 07 | Erasmuslijn | Maashaven-Zuidplein | 1227 | 118038 | 144833 |
| Metro 08 | Erasmuslijn | Zuidplein-Slinge | 1680 | 93610 | 157265 |
| Metro 09 | Erasmuslijn | Slinge-Rhoon | 5247 | 94758 | 497195 |
| Metro 10 | Erasmuslijn | Rhoon-Poortugaal | 1697 | 79148 | 134314 |
| Metro 11 | Erasmuslijn | Poortugaal-Tussenwater | 1290 | 79148 | 102101 |
| Metro 12 | Erasmuslijn | Tussenwater-Hoogvliet | 877 | 79148 | 69413 |
| Metro 13 | Erasmuslijn | Hoogvliet-Zalmplaat | 688 | 79148 | 54454 |
| Metro 14 | Erasmuslijn | Zalmplaat-Spijkenisse Centrum | 2322 | 31940 | 74165 |
| Metro 15 | Erasmuslijn | Spijkenisse Centrum-Heemraadlaan | 1078 | 0 | 0 |
| Metro 16 | Erasmuslijn | Heermaadlaan-De Akkers | 1079 | 0 | 0 |
| Metro 17 | Calandlijn | Marconiplein-Delfshaven | 955 | 912 | 871 |
| Metro 18 | Calandlijn | Delfshaven-Coolhaven | 952 | 912 | 868 |
| Metro 19 | Calandlijn | Coolhaven-Dijkzigt | 599 | 20829 | 12477 |
| Metro 20 | Calandlijn | Dijkzigt-Eendrachtsplein | 659 | 20829 | 13726 |
| Metro 21 | Calandlijn | Eendrachtsplein-Beurs Churchillplein | 548 | 20829 | 11414 |
| Metro 22 | Calandlijn | Beurs Churchillplein-Blaak | 594 | 133546 | 79326 |
| Metro 23 | Calandlijn | Blaak-Oostplein | 699 | 150333 | 105083 |
| Metro 24 | Calandlijn | Oostplein-Gerdesiaweg | 645 | 152783 | 98545 |
| Metro 25 | Calandlijn | Gerdesiaweg-Voorschoterlaan | 484 | 152783 | 73947 |
| Metro 26 | Calandlijn | Voorschoterlaan-Kralingse Zoom | 1438 | 122100 | 175580 |
| Metro 27 | Calandlijn | Kralingse Zoom-Capelse Brug | 1840 | 135482 | 249287 |
| Metro 28 | Calandlijn | Capelse Brug-Splitsing Capelle | 553 | 135482 | 74922 |
| Metro 29 | Calandlijn | Splitsing Capelle-Slotlaan | 1217 | 58552 | 71258 |
| Metro 30 | Calandlijn | Slotlaan-Capelle Centrum | 598 | 58552 | 35014 |
| Metro 31 | Calandlijn | Capelle Centrum-De Terp | 1217 | 0 | 0 |
| Metro 32 | Calandlijn | Splitsing Capelle-Schenkel | 820 | 86409 | 70855 |
| Metro 33 | Calandlijn | Schenkel-Prinsenlaan | 1243 | 86409 | 107406 |
| Metro 34 | Calandlijn | Prinsenlaan-Oosterflank | 480 | 50590 | 24283 |
| Metro 35 | Calandlijn | Oosterflank-Alexander | 708 | 50590 | 35818 |
| Metro 36 | Calandlijn | Alexander-Graskruid | 645 | 21324 | 13754 |
| Metro 37 | Calandlijn | Graskruid-Splitsing Ommoord | 406 | 21324 | 8658 |
| Metro 38 | Calandlijn | Splitsing Ommoord-Romeynshof | 350 | 6941 | 2429 |
| Metro 39 | Calandlijn | Romeynshof-Binnenhof | 605 | 6941 | 4199 |
| Metro 40 | Calandlijn | Splitsing Ommoord-Hesseplaats | 483 | 14384 | 6947 |
| Metro 41 | Calandlijn | Hesseplaats-Nieuw Verlaat | 707 | 14384 | 10169 |
| Metro 42 | Calandlijn | Nieuw Verlaat-Ambachtsland | 537 | 14384 | 7724 |
| Metro 43 | Calandlijn | Ambachtsland-De Tochten | 651 | 0 | 0 |
| **Totaal** | | | | **2696110** | **2888744** |

**Voertuigintensiteiten vrachtauto's op het HWN**

De calibratie van de goederenstromen heeft min of meer onafhankelijk plaatsgevonden van het personenvervoer. Ook in dit geval is er sprake van een groot aantal invloedsfactoren die in onderlinge samenhang, op grond van een iteratief proces, moeten worden beschouwd. De belangrijkste stappen die aan de calibratie van de goederenstromen ten grondslag liggen zijn:

1. Vaststelling van de belading van vrachtauto, goederentrein en schip.
2. Aanpassing van toegang tot, en snelheden op, het HWN.
3. Aanpassing van de toegangsaandelen van de HB-gebieden van iMove voor het goederenvervoer.
4. Aanpassing van de goederenvervoermatrix voor de deelgebieden buiten Zuid-Holland.

***Voertuigbeladingen goederenvervoer***

In iMove zijn standaard voertuigbeladingen voor het goederenvervoer opgenomen in de vorm van het aantal vervoerde tonnen per vrachtwagen, goederentrein of schip. Deze kunnen door de gebruiker worden vastgesteld. Gezien de directe relatie tussen de voertuigbelading en het aantal resulterende voertuigbewegingen (gegeven de omvang van de goederenstromen) zijn de hier te maken aannamen zeer cruciaal. De hiervoor benodigde informatie was echter niet direct in de goede vorm aanwezig en moest worden afgeleid door combinatie en bewerking van de beschikbare Nederlandse goederenvervoerstatistieken. Tabel 7.9 geeft een overzicht van de voertuigbeladingen per soort goederenvervoer en vervoerswijze zoals die uiteindelijk zijn gehanteerd.

*Tabel 7.9 Overzicht van gehanteerde voertuigbeladingen goederenvervoer*

| Goederensoort | Voertuigbeladingen (ton/voertuig) | | |
|---|---|---|---|
| | Vrachtauto | Trein | Schip |
| Droge Bulk | 10,5 | 400 | 1000 |
| Natte Bulk | 10,5 | 400 | 1800 |
| Stukgoed | 8,0 | 250 | 600 |
| Container | 5,6 | 250 | 600 |

***Toegang tot, en snelheden op, het HWN netwerk***

Om te komen toe een meer realistisch beeld van de goederenstromen over bepaalde delen van het netwerk was het noodzakelijk om bepaalde aanpassingen te plegen in de free flow snelheden van vrachtauto's op bepaalde verbindingen in het wegennetwerk (HWN en OWN). Een aantal niet realistische verbindingen zijn daarbij voor de vrachtauto ontoegankelijk gemaakt door de snelheid van vrachtauto's op nul te zetten (bijvoorbeeld het pontje bij Rozenburg); op andere delen van het wegennetwerk zijn de free flow snelheden gereduceerd naar meer reële waarden.

***Toegangsaandelen HB-gebieden iMove voor het goederenvervoer***

Voor een aantal HB-gebieden zijn de vervoersaandelen van toegangsknopen aangepast om een meer realistische verdeling tot stand te brengen tussen het aandeel van stedelijke en buiten-stedelijke locaties in de goederenproductie. Hiermee is tot uitdrukking gebracht dat het merendeel van de productie wordt gerealiseerd op bedrijventerreinen buiten het stedelijke gebied.

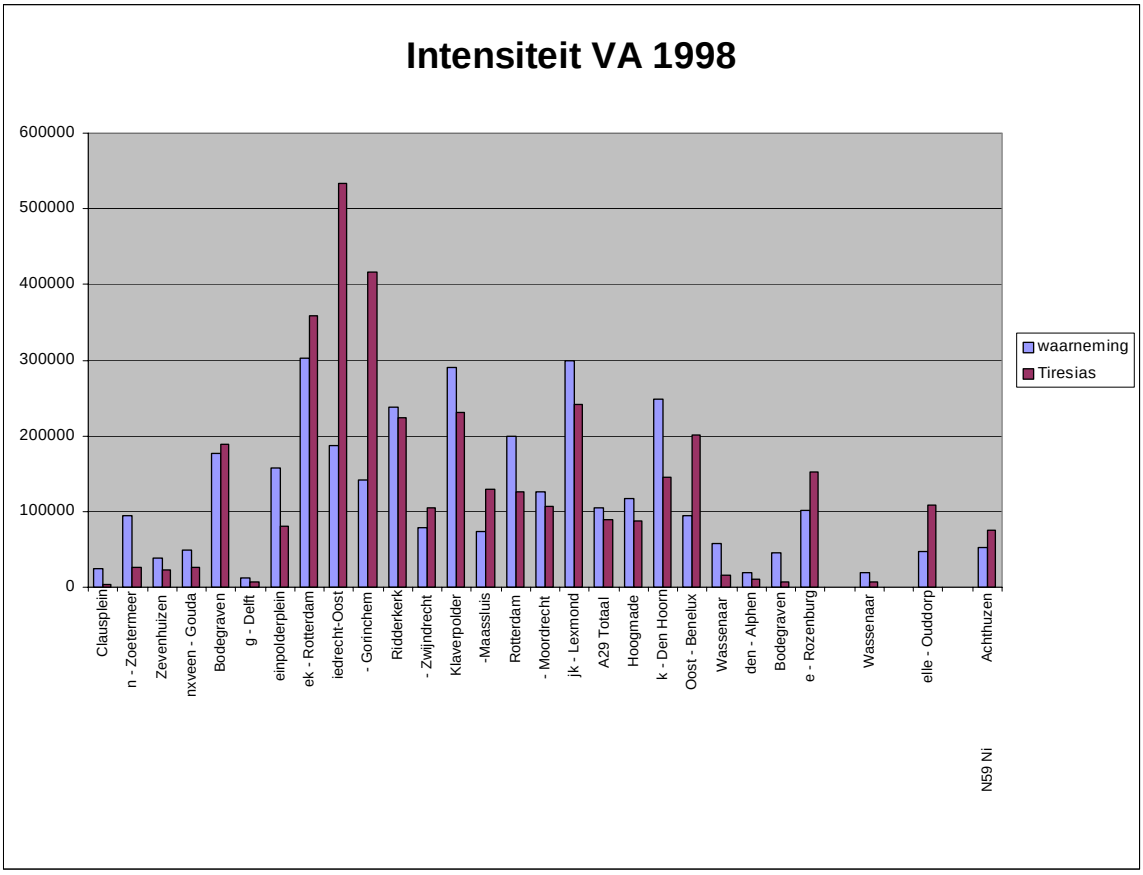
***Aanpassing goederenvervoermatrix voor de HB-gebieden buiten Zuid-Holland***

Uiteindelijk is ook een beperkte aanpassing gepleegd in de verdeling van de goederenproductie over de HB-gebieden buiten Zuid-Holland (verschuiving van extern HB-gebied Zuidoost naar Noord) om een aantal structurele afwijkingen in de verdeling tussen de goederenstromen in het noordelijke versus het zuidelijke deel van Zuid-

Holland te verbeteren. Hiermee is tevens het verschil in de voertuigbelading tussen het noordelijke en het zuidelijke deel van Zuid-Holland gedeeltelijk ondervangen. De vervoerde goederen in het noordelijke deel van Zuid-Holland zijn gemiddeld lichter dan in het zuidelijk deel.

Een overzicht van de verkeersprestatie in termen van de berekende en gemeten voertuig km voor vrachtauto's op het HWN is gegeven in tabel 7.10. Dit vormt dus een directe maat voor de voertuigintensiteiten voor vrachtauto's op het HWN. Een grafische weergave van deze resultaten is gegeven in figuur 7.5.

Geconstateerd moet worden dat nog steeds sprake is van relatief grote afwijkingen tussen de gemeten en berekende resultaten. Ook in het vervolgtraject van de analyses met Tiresias zal daarom aan de calibratie van de goederenstromen nog de nodige aandacht moeten worden besteed.




*Figuur 7.5 Gemeten en berekende voertuig km vrachtauto's op het HWN (1998)*

*Tabel 7.10 Gemeten en berekende voertuig km vrachtauto's op het HWN (1998)*

| **Calibratie op basis van gemeten waarden** | | **1998** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Voertuigkm - VA | | |
| Wegdelen en wegen | | Gemeten | **CalibratieSep2003** | Afwijking |
| | | | | |
| A12 | Den Haag - Clausplein | 24072 | 2650 | -89% |
| A12 | Clausplein - Zoetermeer | 94911 | 26449 | -72% |
| A12 | Bleiswijk - Zevenhuizen | 37943 | 23401 | -38% |
| A12 | Waddinxveen - Gouda | 48143 | 26414 | -45% |
| A12 | Gouda - Bodegraven | 176811 | 188748 | 7% |
| **A12** | **Totaal** | **381880** | **267662** | -30% |
| | | | | |
| A13 | Ypenburg - Delft | 12388 | 6418 | -48% |
| A13 | Delft - Kleinpolderplein | 157299 | 79746 | -49% |
| **A13** | **Totaal** | **169688** | **86164** | -49% |
| | | | | |
| A15 | Botlek - Rotterdam | 302330 | 357737 | 18% |
| A15 | Ridderkerk - Sliedrecht-Oost | 186697 | 533482 | 186% |
| A15 | Hardinxveld - Gorinchem | 141323 | 417189 | 195% |
| **A15** | **Totaal** | **630350** | **1308408** | 108% |
| | | | | |
| A16 | Rotterdam - Ridderkerk | 237464 | 224529 | -5% |
| A16 | Hendrik IA - Zwijndrecht | 78162 | 104795 | 34% |
| A16 | Dordrecht - Klaverpolder | 290453 | 231620 | -20% |
| **A16** | **Totaal** | **606080** | **560944** | -7% |
| | | | | |
| A20 | N213 - West-Maassluis | 73218 | 128982 | 76% |
| A20 | Vlaardingen - Rotterdam | 200102 | 125258 | -37% |
| A20 | Rotterdam-Alexander - Moordrecht | 125929 | 106449 | -15% |
| **A20** | **Totaal** | **399248** | **360689** | -10% |
| | | | | |
| **A27** | **Sleeuwijk - Lexmond** | **298510** | **242201** | -19% |
| | | | | |
| A29 | Barendrecht - Oud-Beijerland | 44655 | 29627 | -34% |
| A29 | Oud-Beijerland - Numansdorp | 60813 | 60328 | -1% |
| **A29** | **Totaal** | **105469** | **89955** | -15% |
| | | | | |
| A4 | Roelofarendsveen - Hoogmade | 116601 | 87387 | -25% |
| A4 | Rijndjk - Den Hoorn | 248566 | 144870 | -42% |
| A4 | Vlaardingen-Oost - Benelux | 93657 | 201042 | 115% |
| **A4** | **Totaal** | **458823** | **433299** | -6% |
| | | | | |
| **A44** | **Warmond - Wassenaar** | **58516** | **15135** | -74% |
| | | | | |
| **N11** | **Leiden - Alphen** | **18672** | **10775** | -42% |
| | | | | |
| **N712** | **Alphen - Bodegraven** | **44948** | **7815** | -83% |
| | | | | |
| **N15** | **Maasvlakte - Rozenburg** | **102038** | **152985** | 50% |
| | | | | |
| **N44** | **Den Haag - Wassenaar** | **19560** | **7024** | -64% |
| | | | | |
| **N57** | **Brielle - Ouddorp** | **47589** | **109271** | 130% |
| | | | | |
| **N59** | **Nieuw Tonge - Achthuizen** | **52024** | **74588** | 43% |
| | | | | |
| | **Totaal- generaal** | **3393395** | **3726914** | **10%** |

Legenda:

| | |
|---|---|
| | verschil >= -20% |
| | verschil >= +20% |

**Verdeling van gemiddelde voertuigintensiteiten over tijdvensters**

Op grond van bij de afdeling VIV van DZH beschikbare basisinformatie over gemeten intensiteiten voor het jaar 2000 voor verschillende tijdsperioden is een globale indicatie te verkrijgen over de verdeling van gemiddelde voertuigintensiteiten over tijdvensters. Informatie is beschikbaar voor totale voertuigintensiteiten op de wegvakken van het HWN (personenauto's en vrachtauto's: voor de perioden 7.00-8.00, 8.00-9.00, 12.00-13.00, 13.00-14.00, 16.00-17.00 en 17.00-18.00. De verhouding tussen de (gesommeerde) gemeten intensiteiten over de perioden 7.00-9.00 (ochtendspits); 16.00-18.00 (avondspits) en 12.00-14.00 (deel dagperiode) is: 1.00 : 1.04 : 0.76. Uit de resultaten van iMove vinden we voor de verhouding tussen de perioden ochtendspits, avondspits, dag en nacht: 1.00 : 0.87 : 0.57 : 0.18. In de resultaten van iMove is de gemiddelde avondspits dus minder intens dan de gemiddelde ochtendspits, hetgeen in de gemeten waarden niet zo is. De intensiteiten op de dag zijn in iMove ook minder, maar dat kan heel goed het gevolg zijn van het feit dat de periode 12.00-14.00 niet representatief is voor de gehele dagperiode

**Verschuivingen tussen auto en trein door veranderingen in reistijden en -kosten**

Als aanvullende toets op de redelijkheid van de gehanteerde informatie over kosten en reistijden is gekeken naar de effecten van een 10% verandering van reistijden en kosten voor auto en trein op de verandering van de gerealiseerde vervoersprestatie (in termen van persoon km voor resp. auto en trein). Dit leidde tot de resultaten als weergegeven in tabel 7.11. Deze responses zijn vergeleken met waarden die zijn verkregen uit een door AVV opgesteld handboek over elasticiteiten van mobiliteitseffecten (augustus 1990, niet officieel gepubliceerd). In tabel 7.11 zijn de waarden afgeleid uit het AVV handboek steeds in de laatste kolommen van de responses op persoon-km voor resp. auto en trein weergegeven.

*Tabel 7.11 Effecten op persoon km auto en trein door verandering in reistijd en kosten*

| Onafhankelijke variabele | Effecten van verandering reistijden/kosten | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Persoon-km auto | | | Persoon-km trein | | |
| | Totaal | Per 1% | *AVV-handboek* | Totaal | Per 1% | *AVV-handboek* |
| Reistijd auto: +10% | -2.93% | -0.29% | *-0.30/-1.20%* | +10.74% | +1.07% | *+1.31/+0.50%* |
| Reistijd trein: +10% | +0.86% | +0.09% | *+0.06/+0.03%* | -4.69% | -0.47% | *-0.60/-1.61%* |
| Km-kosten auto: +10% | -2.40% | -0.24% | *-0.15/-0.39%* | +6.10% | +0.61% | *+0.22/+0.15%* |
| Km-prijs trein: +10% | +0.69% | +0.07% | *+0.03/0.01%* | -3.85% | -0.39% | *-0.34/-0.77%* |

Omdat het in iMove gaat om een verschuiving tussen auto en trein (met behoud van hetzelfde aantal verplaatsingen) zijn de effecten op auto en trein min of meer gekoppeld. In de werkelijkheid kan ook 'verdamping' optreden. Het AVV handboek maakt ook onderscheid naar effecten op autobestuurders en autopassagiers, hetgeen in iMove niet mogelijk is. De vergelijking moet dan ook als indicatief worden gezien. Met inachtneming van deze beperkingen kan worden geconcludeerd dat de effecten die door iMove worden berekend in het algemeen vrij redelijk lijken.

**Voertuigverliesuren**

Met voertuigverliesuren (VVU) wordt aangegeven hoe zeer de werkelijke reistijd afwijkt van de nominale (minimale) reistijd. De berekening van het aantal voertuigverliesuren in iMove volgt uit de vergelijking van reistijden op basis van de free flow snelheden en reistijden op basis van de gerealiseerde snelheden. De gerealiseerde snelheden worden bepaald door de I/C-verhouding en de gehanteerde relatie tussen de I/C-verhouding en de snelheid.

Op wegvakniveau hebben we de beschikking over waarnemingen uit 2001. Het betreft eigenlijk meer een schatting dan een feitelijke waarneming: er wordt gebruik gemaakt van de formule VVU = 4 x fileduur x file lengte (methode 1), waarbij fileduur en filelengte voor elk wegvak geschat worden uit de waargenomen files. In iMove worden de verliestijden bepaald door de voertuigintensiteiten en de verschillen tussen de toegestane en gerealiseerde snelheden, hetgeen in het algemeen zal leiden tot hogere verliestijden. Voor een goede vergelijking tussen Tiresias en de werkelijkheid is op grond van de beschikbare waarnemingen ook een aantal VVU bepaald op soortgelijke wijze zoals dat in Tiresias gebeurt (methode 2). Hiervoor zijn kwartierwaarden voor voertuigintensiteit en actuele snelheid gebruikt die per wegvak beschikbaar waren voor een typische werkdag in 2001.

Wat betreft het calibreren van de IC-verhouding - snelheidsrelatie in iMove zijn de volgende parameters van belang: alpha, beta en capaciteitssnelheid (zie par. 4.5). De capaciteitssnelheid is de parameter die de convergentie van verschillende free flow snelheden naar eenzelfde afnemende snelheid regelt bij toenemende IC-verhouding. Bij de calibratie zijn drie verschillende waarden gehanteerd voor de capaciteitssnelheid als volgt:

- free flow < 80 km/uur: capaciteitssnelheid is 60 km/uur;
- 80 km/uur <= free flow < 100 km/uur: capaciteitssnelheid is 80 km/uur;
- free flow >= 100 km/uur: capaciteitssnelheid is 100 km/uur.

Daarnaast is er voor gezorgd dat de capaciteitssnelheid altijd minimaal gelijk is aan de voor het wegvak geldende free flow snelheid.

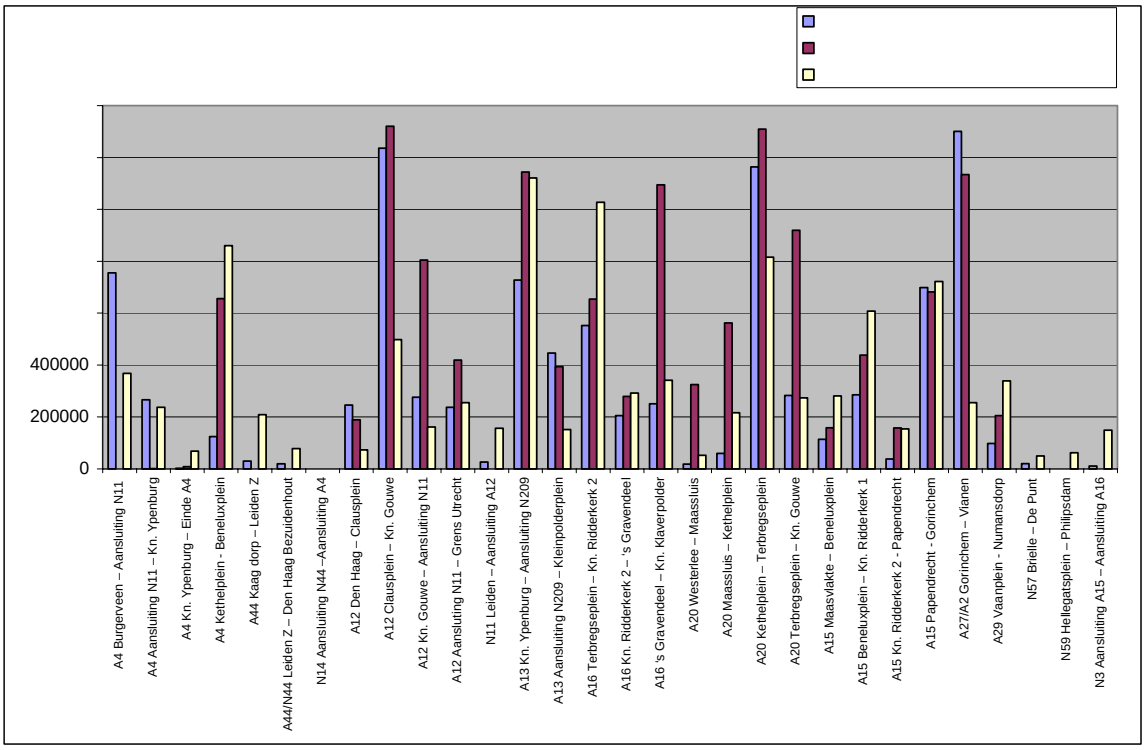
De parameter beta (de exponent in de IC-verhouding - snelheidsrelatie) is overal gehandhaafd op 4, hetgeen volgens de bestaande literatuur als een gangbare waarde kan worden beschouwd.

De parameter alpha (schaalfactor in IC-verhouding - snelheidsrelatie) is in de calibratie gevarieerd om voor de verschillende delen van het HWN tot een redelijke vergelijking te komen met in de praktijk bepaalde waarden voor de voertuigverliesuren. Dit heeft geleid tot een range van waarden voor alpha tussen 0,2 en 0,9.

In figuur 7.6 worden de in Tiresias berekende voertuigverliesuren voor personenauto's per knelpunttraject vergeleken met de voertuigverliesuren zoals bepaald volgens methoden 1 en 2.

Als jaarwaarde berekent Tiresias bijna 10 miljoen VVU op het Hoofdwegennet (HWN) in Zuid-Holland. Uit de waarnemingen volgt een aantal van ca. 9 miljoen VVU voor methode 1 en ca. 13 miljoen VVU voor methode 2. Het verschil dat tussen de uitkomsten van beide methodes zit, geeft aan dat ook in de waarnemingen een bepaalde onzekerheidsmarge zit. Bij de vergelijking moet voorts worden bedacht dat de berekende waarden in Tiresias betrekking hebben op het jaar 1998 en de uit waarnemingen afgeleide waarden op het jaar 2001.

Op een aantal trajecten liggen de resultaten van de twee methoden en Tiresias dicht bij elkaar (o.a. op delen van de A15 en de A16). In andere gevallen liggen de uitkomsten van de twee waarnemingsmethoden dicht bij elkaar en wijkt het Tiresias resultaat (sterk) af. Voorbeelden hiervan zijn te vinden op de A27, A20 (Ruit van Rotterdam) en delen van de A12. Op de A12 en A27 is de snelheid in Tiresias aan de hoge kant als gevolg van de te lage berekende intensiteiten. Dit geeft een onderschatting van de VVU. Voor een aantal trajecten geldt de situatie dat de resultaten van methode 1 en 2 uiteenlopen en de Tiresias berekening er tussenin ligt. Dit is het geval op de meeste andere trajecten.




*Figuur 7.6 Waargenomen en berekende voertuigverliesuren personenauto's op het HWN (waarnemingen 2001 versus berekeningen Tiresias 1998)*

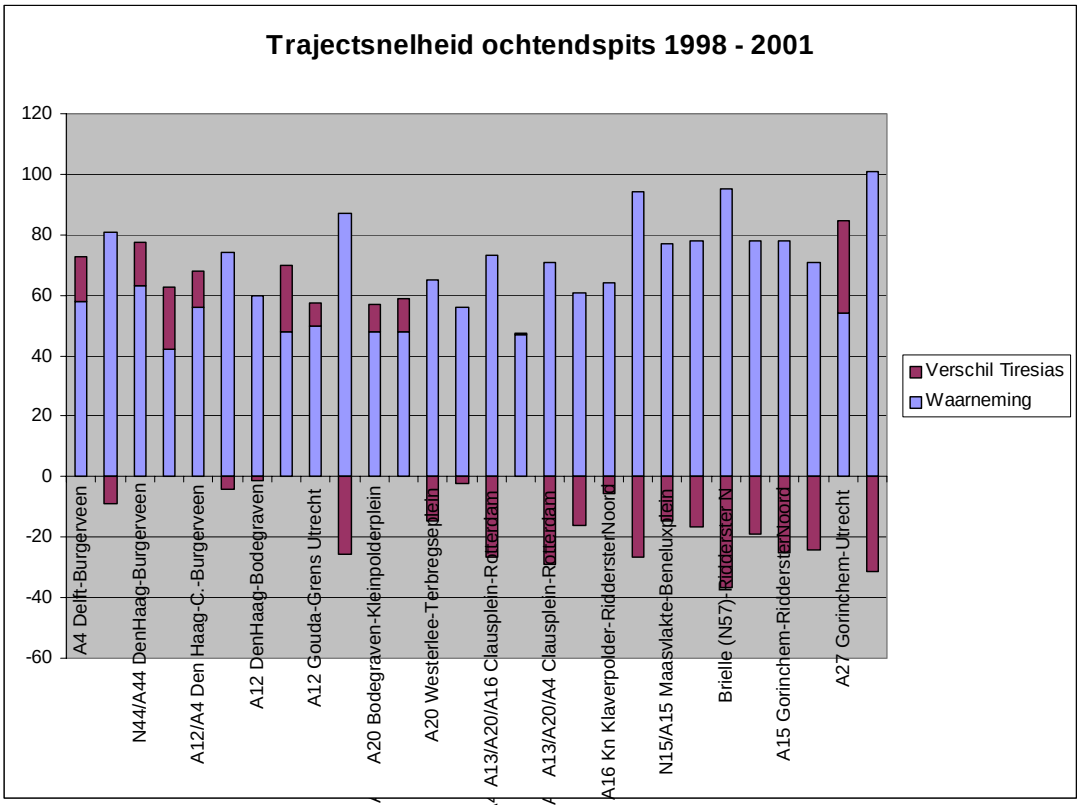
**Trajectsnelheden**

De berekening van trajectsnelheden in Tiresias berust eveneens op de toepassing van de relatie tussen de I/C-verhouding en de snelheid zoals bepaald door de waarden voor de parameters alpha, beta en capaciteitssnelheid.

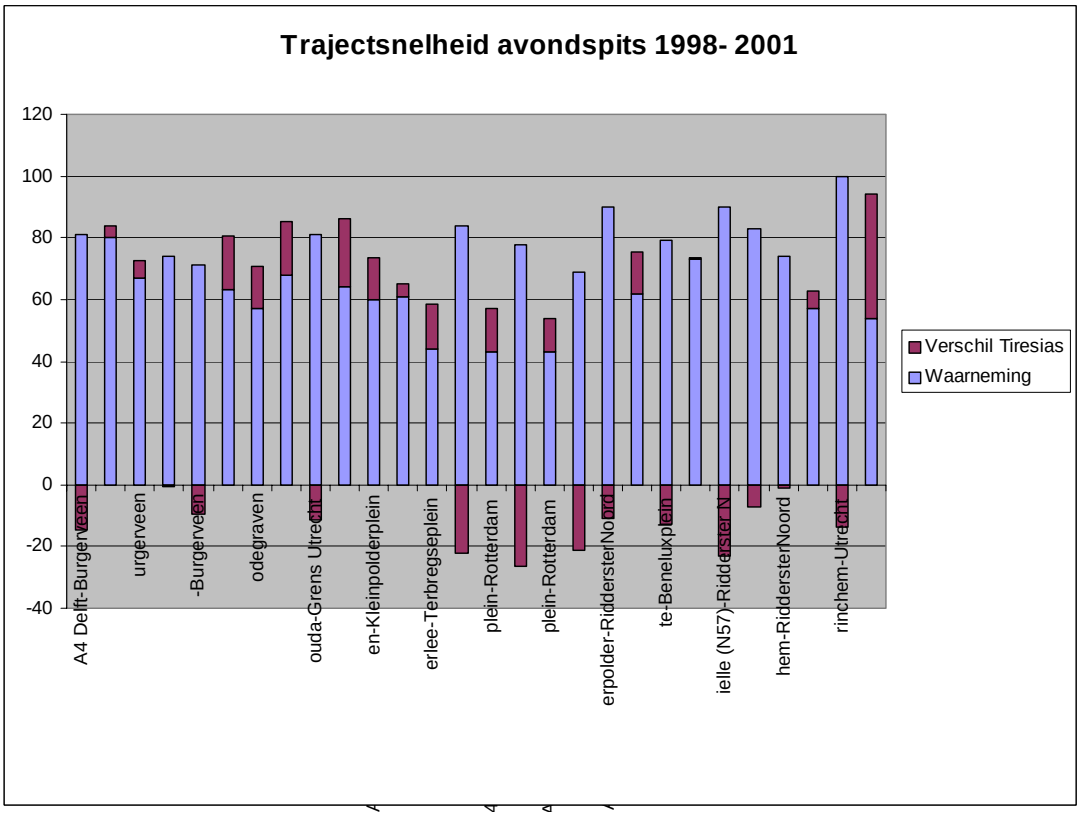
Trajectsnelheden worden pas sinds 2001 uit waarnemingen bepaald. De waargenomen trajectsnelheid geeft de werkdaggemiddelde snelheid aan die op een traject gehaald wordt op het drukste uur in ochtend- en avondspits. Omdat het een gemiddelde waarde over alle werkdagen betreft, zijn sterke fluctuaties door incidenten uitgemiddeld.

De figuren 7.7 en 7.8 geven een vergelijking van de in Tiresias voor 1998 berekende trajectsnelheden per snelheidstraject voor de ochtend- en avondspits met de beschikbare waarnemingen voor 2001. Daarbij geldt dus de aantekening dat in het jaar 2001 sprake is van iets hogere intensiteiten dan voor het jaar 1998 door Tiresias berekend. Daarnaast is er een aantal andere verklaringen voor het feit dat de door Tiresias berekende waarden afwijken van de waarnemingen:

1. Tiresias kent geen drukste uur, maar berekent een snelheid voor een twee uur durende spitsperiode in de ochtend en in de avond. Gedurende deze twee uur wordt een bepaald percentage van de dagelijks voertuigbewegingen op elk traject afgewikkeld. In werkelijkheid verschilt de spitsperiode van plaats tot plaats van karakter. Soms is deze erg gepiekt en in andere gevallen uitgesmeerd over een veel langere periode. Tiresias zal in dit laatste geval het spitsverkeer in een kortere periode proberen af te wikkelen, hetgeen leidt tot lagere snelheden.




*Figuur 7.7* *Waargenomen en berekende trajectsnelheden op het HWN in de ochtendspits (waarnemingen 2001 versus berekeningen Tiresias 1998)*




*Figuur 7.8* *Waargenomen en berekende trajectsnelheden op het HWN in de avondspits (waarnemingen 2001 versus berekeningen Tiresias 1998)*

2. Opvallend is dat wanneer volgens de waarneming een hoge trajectsnelheid geldt Tiresias vaak te laag zit en wanneer uit waarnemingen een lage waarde blijkt Tiresias te hoog zit. Dit is een gevolg van het feit dat in Tiresias een zo'n goed mogelijke verdeling van het verkeer over de beschikbare infrastructuur wordt nagestreefd waarbij scherpe pieken en dalen worden vermeden. Deze pieken en dalen zijn in werkelijkheid vaak het gevolg van specifieke menselijke gedragingen die niet in Tiresias kunnen worden gerepresenteerd.

3. In werkelijkheid wordt op wegen waar dat mogelijk is harder gereden dan toegestaan. Op wegen waar weinig files optreden kan dit leiden tot hogere waarden voor de trajectsnelheid. De Tiresias-autobestuurder houdt zich echter altijd aan de toegestane snelheid.

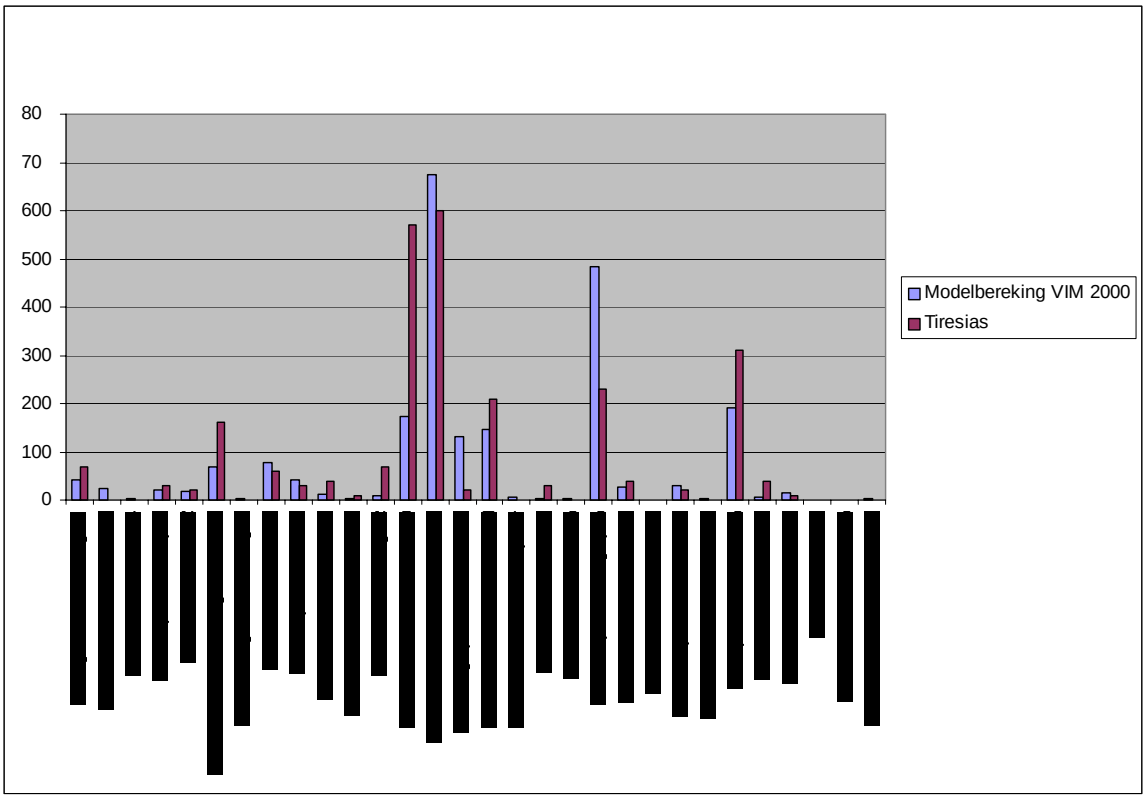
De bovengenoemde punten leiden er toe dat vrij grote afwijkingen kunnen optreden tussen berekende en waargenomen waarden. De resultaten van de berekeningen moeten daarom in absolute zin met de nodige voorzichtigheid worden behandeld. In relatieve zin (vergelijking van verschillen tussen cases) zijn de resultaten van Tiresias echter uitstekend bruikbaar.

**Aantallen woningen in kritieke geluidszones**

Door de afdeling VIM van DZH is voor het jaar 2000 een gedetailleerde berekening gemaakt van het aantal woningen in de 70 dB(A) contour voor de dagperiode langs alle wegverbindingen van het HWN in Zuid-Holland. Voor de nachtperiode is een berekening uitgevoerd met een grenswaarde van 60 dB(A) (nachtstraffactor van 10 dB(A)). Vervolgens is het maximum genomen van het aantal woningen in de kritieke geluidscontour voor de dag- en de nachtperiode. Het blijkt dat de nachtperiode daarbij altijd maatgevend is. Het aantal woningen dat op grond van deze berekening geluidshinder ondervindt komt op 1859. Bij woningen rond knooppunten is niet vast te stellen door welke weg de hinder wordt veroorzaakt. Een dergelijk knelpunt wordt daarom toegewezen aan alle wegvakken die deel uit maken van het knooppunt. Als gevolg daarvan onttaan dubbeltellingen zodat het totaal aantal woningen dat geluidshinder ondervindt door het verkeer op het HWN uitkomt op 2254.

Met Tiresias is getracht om op basis van de repromodule Geluid tot een goede benadering te komen van de door DZH berekende aantallen woningen in de 70 dB(A) geluidscontour. Hierbij is voornamelijk 'gespeeld' met de waarden van de verdelingsfunctie van de effectiviteit van schermen, om de berekening van Zuid-Holland te reproduceren. Tiresias berekent voor het jaar 1998 een aantal van 2150 woningen dat geluidshinder ondervindt. De verwachting is dat de verschillen in de beide uitkomsten als gevolg van de toegenomen verkeersintensiteit tussen 1998 en 2000 relatief klein zullen zijn.

Figuur 7.9 geeft een vergelijking van het in Tiresias voor 1998 berekende aantal geluidgehinderde woningen per knelpunttraject met de berekeningsresultaten van de afdeling VIM voor het jaar 2000. Tiresias berekent de juiste locaties waar geluidshinder voorkomt (met name de A13, de noordrand van de ruit Rotterdam en de A16). Het aantal woningen dat geluidshinder ondervindt is niet helemaal correct. Op de A13 bij Delft zijn het er te veel en op de noordrand van de A20 te weinig. De verschillen tussen de Tiresias en de VIM-berekening kunnen o.a. worden veroorzaakt door de verschillen in de achterliggende verkeersstromen en de vereenvoudigingen van de geluidsmodule in Tiresias. Het resultaat is echter van dusdanige kwaliteit, dat de relatieve effecten van scenario- of maatregelberekeningen in Tiresias representatief geacht kunnen worden voor de effecten die in werkelijkheid optreden.




*Figuur 7.9 Waargenomen en berekende geluidgehinderde woningen door verkeer op het HWN (modelberekeningen VIM 2000 versus Tiresias 1998)*

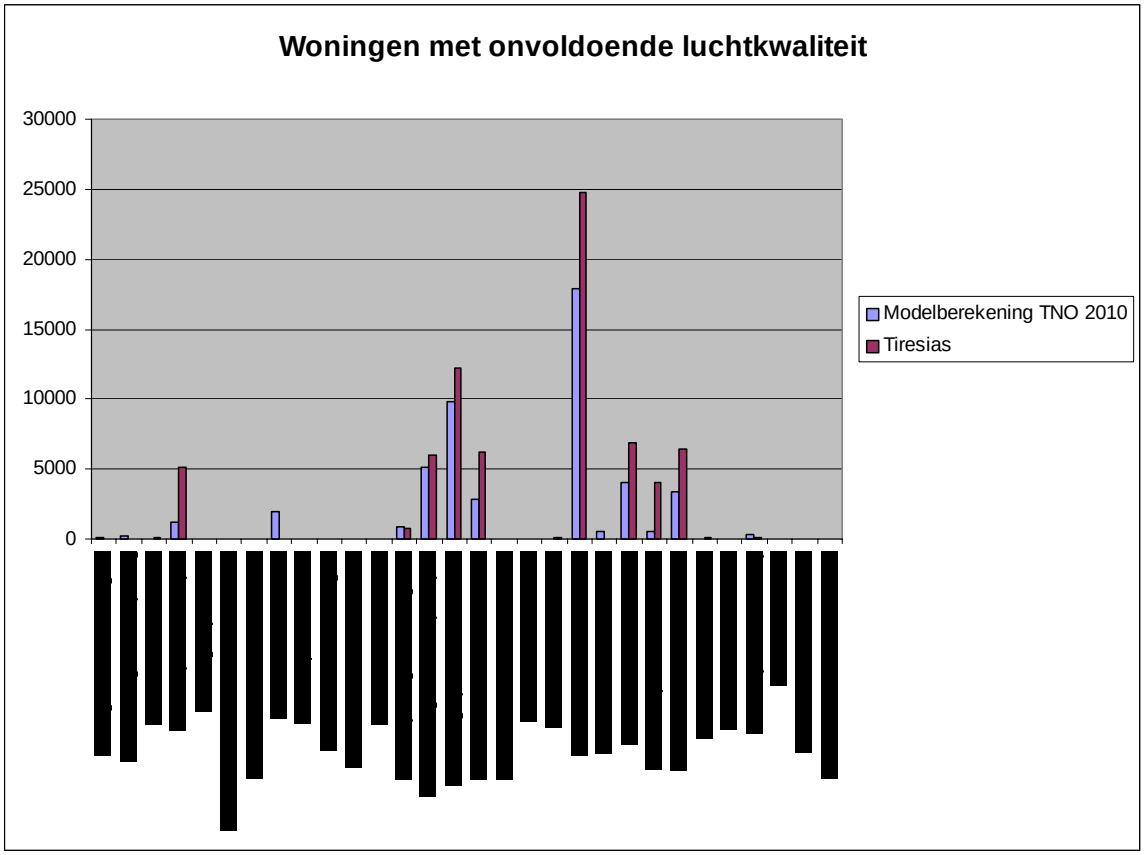
**Aantallen woningen in kritieke $NO_2$-contour**

Voor luchtkwaliteit zijn resultaten beschikbar van een berekening voor het jaar 2010 die door TNO met een “state of the art” model is uitgevoerd. Ontwikkelingen m.b.t. verkeersontwikkelingen en op het gebied van voertuigtechnologie zijn in deze berekening verdisconteerd op basis van zogenoemde “Global Change” (GC) scenario. In deze berekening is bepaald wat de ligging zal zijn van de $NO_2$-contour zal zijn in 2010, voor een kritieke grenswaarde van 40$\mu$g/m$^3$. De afdeling VIM van DZH heeft vervolgens vastgesteld hoeveel woningen binnen deze contour liggen. In totaal ligt het aantal woningen met een onvoldoende luchtkwaliteit op ca. 50.000. Verkeer is één van de oorzaken van deze luchtverontreiniging; industrie is een andere. Vaak is de achtergrondconcentratie al zo hoog dat er maar weinig verkeer nodig is om de grenswaarde van 40$\mu$g/m$^3$ te bereiken.

Voor een goede vergelijking is de Tiresias berekening eveneens voor het jaar 2010 uitgevoerd. Dat betekent dat rekening is gehouden met ontwikkelingen die tot het jaar 2010 worden verwacht. Hieronder vallen o.a. ontwikkelingen op het terrein van ruimtelijke ordening en op het gebied van voertuigtechnologie. De uitstoot van $NO_X$ e.d. is gebaseerd op de waarden voor het jaar 2010[2]. Hierbij is de zogenoemde Referentie Raming (ofwel het RR-scenario) gehanteerd. Dit verschilt enigszins van het eerder genoemde GC-scenario. Tiresias komt in de berekening op ca. 70.000 gehinderde woningen.

[2] De uitstoot van o.a. NOx zal tussen 1998 en 2010 sterk dalen a.g.v. de ontwikkeling van schonere motoren. Uit een Tiresias berekening voor 1998 is gebleken dat deze nieuwe voertuigtechnologie het aantal woningen binnen de 40$\mu$g/m$^3$ contour tot de helft beperkt.

Figuur 7.10 geeft een vergelijking van het in Tiresias voor 2010 berekende aantal woningen met onvoldoende luchtkwaliteit (binnen de kritieke $NO_2$-contour) per knelpunttraject met de berekeningsresultaten van TNO voor het jaar 2010. Voor deze vergelijking geldt een soortgelijk beeld als bij geluidshinder. De locaties met onvoldoende kwaliteit worden door Tiresias goed weergegeven; de omvang van de overlast die Tiresias berekent is wat hoger dan de overlast op grond van de TNO-berekening. Een uitzondering hierop is de omgeving van Voorburg waar Tiresias nauwelijks problemen te zien geeft. Een oorzaak hiervan is dat Tiresias op dit traject een te lage intensiteit berekent. De overeenkomsten zijn verder verrassend goed, gezien het sterk vereenvoudigde luchtmodel dat in Tiresias is toegepast. Ook hier zijn de resultaten uitstekend bruikbaar voor de uitvoering van vergelijkende analyses.




*Figuur 7.10 Waargenomen en berekende woningen met onvoldoende luchtkwaltiteit (modelberekeningen TNO 2010 versus Tiresias 2010)*

# 8 Gebruik van Tiresias

## 8.1 Inleiding

Tiresias is ontwikkeld voor de uitvoering van analyses ter ondersteuning van de visie-ontwikkeling voor de hoofdinfrastructuur van het beheergebied van de Directie Zuid-Holland. Centraal in de analyse staan de ontwikkeling, analyse en beoordeling van visie-alternatieven. De visie-alternatieven komen tot stand op grond van een specificatie van het toekomstige ruimtegebruik in combinatie met een specificatie van de inrichting en het gebruik van het verkeers- en vervoerssysteem, zoals dat door de verschillende transportnetwerken wordt beschreven.

De toekomstige situaties zoals door een visie-alternatief tot uitdrukking gebracht, kunnen betrekking hebben op verschillende scenario's of op verschillende mogelijke oplossingen binnen een bepaalde scenario context. In dit verband wordt onderscheid gemaakt naar een scenariosituatie en een maatregelsituatie. Vergelijking van visie-alternatieven vindt plaats t.o.v. een referentiesituatie. Hierbij zijn de begrippen analysereferentie en doelreferentie van belang. In het eerste geval is sprake van een vergelijking van visie-alternatieven met een berekende analysesituatie (voor de huidige situatie of een toekomstige (scenario) situatie). In het tweede geval vindt een vergelijking plaats met een streefbeeld op grond van gedefinieerde functioneringseisen (zie par. 6.1).

De berekening van de basissituatie, scenariosituaties en maatregelsituaties vindt plaats aan de hand van concrete rekengevallen (of cases) waarin de te analyseren situaties tot uitdrukking worden gebracht. De ontwerpfilosofie van Tiresias en de achterliggende modelcomponenten is er op gericht om op een flexibele en systematische wijze te kunnen komen tot de specificatie, analyse en beoordeling van rekengevallen. Centraal in deze benadering staat de beschikbaarheid van een groot aantal "modelknoppen" waarmee de veranderingen van het verkeers- en vervoerssysteem als gevolg van autonome ontwikkelingen en mogelijke maatregelen tot uitdrukking kunnen worden gebracht. Aan de hand van deze knoppen kan door de gebruiker een groot scala aan rekengevallen op relatief eenvoudige wijze worden gespecificeerd.

Afhankelijk van de aard van de uit te voeren analyse, c.q. de te beschouwen analysesituatie, wordt een onderscheid gemaakt naar verschillende soorten knoppen, als volgt:

- Systeemaannamen (aangeduid met code A);
- Scenariovariabelen (aangeduid met code S);
- Maatregelvariabelen (aangeduid met code M).

Tot de systeemaannamen worden gerekend de aannamen en specificaties die bepaalde relevante aspecten betreffende het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem tot uitdrukking brengen. De systeemaannamen onderscheiden zich van de vaste (eenmalige) invoergegevens in die zin dat er sprake is van bepaalde kennisonzekerheden of keuze-elementen die het nuttig of nodig maken dat de aanname expliciet en veranderbaar wordt gemaakt. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid om op grond van voortschrijdend inzicht tot andere keuzen en specificaties van systeemaannamen te komen. Heel concreet kunnen de systeemaannamen ook worden gebruikt voor het vaststellen van de gevoeligheid van de analyseresultaten voor bepaalde kennisonzekerheden. In de specificatie van systeemaannamen worden voor de basissituatie de best beschikbare kennis en inzichten over het functioneren van het verkeers- en vervoerssysteem tot uitdrukking wordt gebracht, veelal op grond van een calibratieproces. In principe worden deze aannamen gedurende de uitvoering

van een analyse met het modelsysteem ook niet veranderd (behalve de tijdelijke veranderingen bij de eventuele uitvoering van een gevoeligheidsonderzoek). Indien er op grond van voortschrijdend inzicht redenen zijn om systeemaannamen structureel te veranderen is er ook sprake van een nieuwe basissituatie (referentiesituatie) die van invloed is op de uitkomsten van alle rekengevallen.

Alle relevante veranderingen in de modelinvoer die het gevolg kunnen zijn van autonome ontwikkelingen (met name de sociaal-economische, ruimtelijke en technologische ontwikkelingen) worden in de scenariovariabelen tot uitdrukking gebracht. De gebruikerskeuzen m.b.t. de specificatie van de scenariovariabelen worden in het algemeen vastgesteld in de vorm van samenhangende beelden van mogelijke ontwikkelingen waaraan een bepaalde ontwikkelingsfilosofie ten grondslag ligt (de scenario's).

De maatregelvariabelen geven uitdrukking aan alle mogelijke manieren waarop door de beheerder(s) van het verkeers- en vervoerssysteem ingrepen kunnen worden gepleegd ter verbetering van het functioneren van het systeem of ter voorkoming of vermindering van het optreden van bepaalde problemen.

Opgemerkt moet worden dat de scheiding tussen de bovengenoemde typen gebruikersknoppen niet altijd eenduidig te maken is. Zo kunnen bepaalde systeemaannamen afhankelijk zijn van toekomstige ontwikkelingen en uit dien hoofde mogelijk ook als scenariovariabele worden gehanteerd. Het onderscheid tussen scenariovariabelen en maatregelvariabelen wordt in hoge mate bepaald door het analyseperspectief en de jurisdictie van de beheerder. Immers, beslissingen op hogere niveaus leiden tot bepaalde ontwikkelingen of randvoorwaarden die op lagere niveaus als autonoom moeten worden opgevat. Bovendien geldt dat in de regel alle ontwikkelingen die het gevolg zijn van eerder gemaakte keuzen of vastgelegd beleid als onderdeel van het scenario, d.w.z. niet (meer) door de beheerder te beïnvloeden, worden gezien. Dit kan bijvoorbeeld ook betrekking hebben op de aanleg van nieuwe infrastructuur waarvoor de keuze in het verleden al is gemaakt. Het gevolg hiervan is dat, afhankelijk van de context, een groot aantal maatregelvariabelen ook als scenariovariabele kan worden gehanteerd.

Uit het voorgaande volgt dat het gemaakte onderscheid tussen systeemaannamen, scenariovariabelen en maatregelvariabelen niet moet worden opgevat als een rigide scheiding van specifieke modelvariabelen, maar veeleer een indeling van gebruikersknoppen in verschillende *gebruiksvormen*. Binnen een bepaalde analysecontext wordt aan de verschillende gebruikersknoppen de van toepassing zijnde gebruiksvorm (of vormen) toegekend. Als deze keuzen zijn gemaakt zijn de verdere behandeling en de interpretatie van de gebruiksknoppen binnen de analysecontext eenduidig bepaald.

Bij het gebruik van Tiresias voor de concrete uitvoering van analyses kan een onderscheid worden gemaakt naar:

- de specificatie van visie-alternatieven in de zin van rekengevallen (cases);
- de analyse en beoordeling van visie-alternatieven.

Bij de eerste stap ligt het accent op de beschikbaarheid, de betekenis en het hanteren van de verschillende gebruiksknoppen van Tiresias. Bij de tweede stap gaat het om de uitvoering van de verschillende berekeningen en het beoordelen van de analyseresultaten aan de hand van de verschillende uitvoerrapporten en presentatievormen die met Tiresias kunnen worden gecreëerd. Op deze zaken wordt in resp. de paragrafen 8.2 en 8.3 nader ingegaan. Voor nadere details over het gebruik van de verschillende modelcomponenten van Tiresias wordt verwezen naar Bijlage C.

## 8.2 Specificatie van visie-alternatieven

De specificatie van visie-alternatieven vindt plaats door het veranderen van de verschillende gebruikersknoppen ten opzichte van het basisalternatief (de huidige situatie). De huidige situatie is daarbij vastgelegd door de specificatie van de vaste invoergegevens, de systeemaannamen en waarden voor de verschillende scenariovariabelen zoals die voor de huidige situatie van toepassing zijn. De specificatie van deze gegevens is tot stand gekomen op grond van een omvangrijk proces van verzameling en bewerking van basisgegevens en een uitgebreide calibratie. Voor de beschrijving hiervan wordt verwezen naar hoofdstuk 7. De visie-alternatieven kunnen betrekking hebben op alternatieve autonome ontwikkelingen (door het specificeren van verschillende sets van scenariovariabelen) of op een maatregelpakket binnen een bepaalde scenario context (combinatie van scenariovariabelen en maatregelvariabelen).

Een volledig overzicht van alle potentiële gebruikersknoppen in Tirerias is gegeven in tabel 8.1. De tabel geeft een nummering en omschrijving van alle knoppen, onderscheiden naar een aantal verschillende categorieën, te weten:

- ruimtelijke verdeling vervoersvraag;
- vervoersproductie en -attractie;
- tijdsverdeling vervoersvraag;
- beschikbaarheid verkeersdragers en vervoerswijzen;
- capaciteit verkeersdragers;
- snelheden en tijdskarakteristieken transportnetwerken;
- kostenkarakteristieken transportnetwerken;
- voertuigbezetting en -belading
- verkeers(on)veiligheid;
- geluid;
- luchtkwaliteit.

De knoppen binnen de eerste 8 categorieën maken onderdeel uit van het verkeersmodel iMove; de knoppen binnen de laatste 3 categorieën zijn opgenomen in de Effectbepalings Module.

De gebruikersknoppen in tabel 8.1 worden verder gespecificeerd in termen van eenheid en dimensies. Voor een gedetailleerd overzicht en een verklaring van alle gehanteerde dimensies wordt verwezen naar tabel B.1 in Bijlage B bij dit rapport. In de volgende kolommen van tabel 8.1 wordt aangegeven welk type gebruikersknop van toepassing is op grond van het onderscheid naar: systeemaanname (A); scenariovariabele (S) of maatregelvariabele (M). Vervolgens wordt aangegeven in welke modelcomponent (iMove of Effectbepalings Module) de betreffende knop is opgenomen. Ten slotte vindt een nadere aanduiding plaats van de specifieke locatie (naam tabel of werkblad) binnen de betreffende modelcomponent.

Zoals blijkt uit het overzicht van de tabel 8.1 komen de gebruikersknoppen uitsluitend voor in het verkeersmodel iMove en de Effectbepalings Module. Voor de laatste module geldt dat alle gebruiksknoppen zijn opgenomen in het Basisinvoerbestand dat in de vorm van een Excel spreadsheet is geïmplementeerd. De locatiespecificatie in de laatste kolom van tabel 8.1 verwijst daarbij naar het specifieke werkblad van het Basisinvoerbestand dat voor de knoppen van toepassing is. Aanpassing van de knoppen in de spreadsheet kan op eenvoudige wijze plaatsvinden. In Bijlage C wordt daartoe een meer gedetailleerde beschrijving gegeven van de exacte vorm en locatie van de knoppen in het Basisinvoerbestand van de Effectbepalings Module.

*Tabel 8.1 Overzicht van gebruikers "knoppen" in Tiresias*

| Nummer | Omschrijving | Eenheid | Dimensies | Type gebruikersknop | | | Model | Locatie parameter (Tabel/Werkblad) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A | S | M | | |
| **Ruimtelijke verdeling vervoerswaag** | | | | | | | | |
| 1 | Activiteiten bepalend voor vervoersvraag personen | aantallen | dg | | X | | iMove | Netwerk - HB-gebied |
| 2 | Productie en attractie van goederen | ton | dg,sg | | X | | iMove | Netwerk - HB-gebied |
| 3 | Toegangsaandeel herkomst/bestemming personenvervoer | fractie | dg,tk,rm | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (toegangsknopen) |
| 4 | Toegangsaandeel herkomst/bestemming goederenvervoer | fractie | dg,tk,sg | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (toegangsknopen) |
| 5 | Aandeel personenvervoer intern invloedsgebied toegangsknopen | fractie | tk,rm | X | | | iMove | Netwerk - Knopen (toegangsknopen) |
| 6 | Aandeel goederenvervoer intern invloedsgebied toegangsknopen | fractie | tk,sg | X | | | iMove | Netwerk - Knopen (toegangsknopen) |
| 7 | Parameter afstandsafhankelijke aantrekkelijkheidsfunctie personen | - | w,rm | | X | | iMove | Netwerk - Vervoersrelaties |
| 8 | Parameter afstandsafhankelijke aantrekkelijkheidsfunctie goederen | - | w,sg | | X | | iMove | Netwerk - Vervoersrelaties |
| **Vervoersproductie/attractie** | | | | | | | | |
| 9 | Parameters productie/attractiefuncties personen | - | dg,rm | | X | | iMove | Netwerk - HB-gebied |
| 10 | Productie/attractie goederenvervoer | ton/jaar | dg,sg | | X | | iMove | Netwerk - HB-gebied |
| 11 | Correctiefactoren productie/attractie personen | - | dg,rm | X | | | iMove | Netwerk - HB-gebied |
| 12 | Correctiefactoren productie/attractie goederen | - | dg,sg | X | | | iMove | Netwerk - HB-gebied |
| **Tijdsverdeling vervoersvraag** | | | | | | | | |
| 13 | Verdeling vraag personenvervoer over tijdvensters | fractie | ri,kt,rm | | X | X | iMove | Parameters - Tijdsverdeling |
| 14 | Verdeling vraag goederenvervoer over tijdvensters | fractie | ri,kt,sg | | X | X | iMove | Parameters - Tijdsverdeling |
| **Beschikbaarheid verkeersdragers en vervoerswijzen** | | | | | | | | |
| 15 | Activeren wegvakken HWN | div. eigensch. | ww | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HWN) |
| 16 | Activeren OV-bus HWN | div. eigensch. | ww | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HWN) |
| 17 | Activeren railvakken HRN | div. eigensch. | rv | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HRN) |
| 18 | Activeren tram/metrovakken ORN | div. eigensch. | mv | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (ORN) |
| 19 | Activeren vaarwegvakken HVN | div. eigensch. | w | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HVN) |
| 20 | Introduceren overstapmogelijkheden personenvervoer | div. eigensch. | ospk,wg2 | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (overstapknopen) |
| 21 | Introduceren overslagmogelijkheden goederenvervoer | div. eigensch. | ospk,wg2 | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (overslagknopen) |
| 22 | Ontsluiting (toegang tot) deelgebieden | div. eigensch. | tk | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (toegangsknopen) |
| **Capaciteit verkeersdragers** | | | | | | | | |
| 23 | Intensiteitsinvloed wegvoertuigen (personenauto, bus, vrachtauto) | pae | - | X | | | iMove | Parameters - Intensiteitsinvloed |
| 24 | Capaciteit wegvakken HWN | pae/uur | ww | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HWN) |
| 25 | Capaciteit railvakken HRN | treinen/uur | rv | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HRN) |
| 26 | Toegangscapaciteit HB-gebieden | pae/uur | tk,ri | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (toegangsknopen) |

*Tabel 8.1 Overzicht van gebruikers "knoppen" in Tiresias (vervolg)*

| Nummer | Omschrijving | Eenheid | Dimensies | Type gebruikersknop | | | Model | Locatie parameter (Tabel/Werkblad) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A | S | M | | |
| **Snelheden en tijdskarakteristieken transportnetwerken** | | | | | | | | |
| 27 | Alpha parameter I/C-snelheidsrelatie | - | wv | X | | | iMove | Netwerk - Multischakels (HVN) |
| 28 | Beta parameter I/C-snelheidsrelatie | - | wv | X | | | iMove | Netwerk - Multischakels (HVN) |
| 29 | Capaciteitssnelheid I/C-snelheidsrelatie | km/uur | wv | X | | | iMove | Netwerk - Multischakels (HVN) |
| 30 | Free flow snelheid wegvakken HVN | km/uur | wv,ww | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HVN) |
| 31 | Snelheid railvakken HRN | km/uur | rv | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HRN) |
| 32 | Snelheid tram/metrovakken ORN | km/uur | mv | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (ORN) |
| 33 | Snelheid vaarwegvakken HVN | km/uur | vv | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HVN) |
| 34 | Overstaptijden personenvervoer | minuten | ospk | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (overstapknopen) |
| 35 | Overslagtijden goederenvervoer | minuten | osgk | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (overslagknopen) |
| 36 | Toegangsnelheden HB-gebieden | km/uur | tk,ri,vw | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (toegangsknopen) |
| **Kostenkarakteristieken transportnetwerken** | | | | | | | | |
| 37 | Vaste kosten (heffingen) wegvakken HVN | €/passage | wv,ww | | X | X | iMove | Netwerk - Multischakels (HVN) |
| 38 | Afstandsafhankelijke prijs vervoerswijzen (OV) | €/persoon km | rm,vwp | | X | X | iMove | Parameters - Kosten |
| 39 | Afstandsafhankelijke kosten vervoerswijzen (niet-OV) | €/voertuig km | vw | | X | X | iMove | Parameters - Kosten |
| 40 | Reistijdgebonden kosten vervoerswijzen personen | €/uur | rm,vwp | | X | X | iMove | Parameters - Waardering - Transport |
| 41 | Transporttijdgebonden kosten vervoerswijzen goederen | €/uur | sg,vwg | | X | X | iMove | Parameters - Waardering - Transport |
| 42 | Overstaptijdgebonden kosten vervoerswijzen personen | €/uur | rm,vwp | | X | X | iMove | Parameters - Waardering - Overstap |
| 43 | Overslagtijdgebonden kosten vervoerswijzen goederen | €/uur | sg,vwg | | X | X | iMove | Parameters - Waardering - Overstap |
| 44 | Gewicht (waardering) afstandsafhankelijke en vaste kosten personenvervoer | factor | rm,vwp | X | | | iMove | Parameters - Waardering - Transport |
| 45 | Gewicht (waardering) afstandsafhankelijke en vaste kosten goederenvervoer | factor | sg,vwg | X | | | iMove | Parameters - Waardering - Transport |
| 46 | Overstapkosten | €/persoon | ospk,vwp2 | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (overstapknopen) |
| 47 | Overslagkosten | €/ton | osgk,vwg2 | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (overslagknopen) |
| 48 | Toegangskosten | €/voertuig | tk,ri,vw | | X | X | iMove | Netwerk - Knopen (toegangsknopen) |
| **Voertuigbezetting en -belading** | | | | | | | | |
| 49 | Voertuigbezetting personenvervoer | persoon/voertuig | rm,vwp | | X | X | iMove | Parameters - Bezettingsgraad |
| 50 | Voertuigbelading goederenvervoer | ton/voertuig | sg,vwg | | X | X | iMove | Parameters - Bezettingsgraad |

*Tabel 8.1 Overzicht van gebruikers "knoppen" in Tiresias (vervolg*

| Nummer | Omschrijving | Eenheid | Dimensies | Type gebruikersknop | | | Model | Locatie parameter (Tabel/Werkblad) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A | S | M | | |
| **Verkeers(on)veiligheid** | | | | | | | | |
| 51 | Gewicht VA vs PA mbt effect op verkeersonveiligheid | factor | - | X | | | EM | Verkeersveiligheid |
| 52 | Relatie I/C-verhouding en effect op risicocijfer | percentage | ickl | X | | | EM | Verkeersveiligheid |
| 53 | Relatie maximum snelheid en effect op risicocijfer | percentage | vt | X | | | EM | Verkeersveiligheid |
| 54 | Autonome ontwikkeling verkeersonveiligheid | percentage | vt | | X | | EM | Verkeersveiligheid |
| 55 | Invloed wegconfiguratie en verkeersvoorzieningen/controle | percentage | wv | | X | X | EM | InfoWegvakken |
| **Geluid** | | | | | | | | |
| 56 | Gewicht VA vs PA mbt effect op geluid | factor | - | X | | | EM | FactGeluid |
| 57 | Nachtstraffactor | factor | - | X | | | EM | FactGeluid |
| 58 | Kritieke contourkeuze woningen | dB(A) | - | X | | | EM | InterpolatieTabelGeluid |
| 59 | Kritieke contourkeuze natuurareaal | dB(A) | - | X | | | EM | InterpolatieTabelGeluid |
| 60 | Effectiviteit geluidw. voorz. als functie van wegvak 'coverage' (%) natuur | percentage | - | X | | | EM | InterpolatieTabelGeluid |
| 61 | Effectiviteit geluidw. voorz. als functie van wegvak 'coverage' (%) woningen | percentage | - | X | | | EM | InterpolatieTabelGeluid |
| 62 | Ontwikkeling geluidsemissie voertuigen | factor | - | | X | | EM | FactGeluid |
| 63 | Woningen in invloedszone wegvakken | # woningen | wv,szw | | X | | EM | InfoOmgevingWegvakken |
| 64 | Natuurareaal in invloedszone wegvakken | ha | wv,szn | | X | | EM | InfoOmgevingWegvakken |
| 65 | Aanwezigheid geluidwerende voorziening: type | code | wv | | X | X | EM | InfoWegvakken |
| 66 | Aanwezigheid geluidwerende voorziening: lengte | m | wv | | X | X | EM | InfoWegvakken |
| 67 | Aanwezigheid geluidwerende voorziening: hoogte | m | wv | | X | X | EM | InfoWegvakken |
| 68 | Wegdektype | code | wv | | X | X | EM | InfoWegvakken |
| **Luchtkwaliteit** | | | | | | | | |
| 69 | Kritieke contourkeuze | (µ)g/m$^3$ | | X | | | EM | Emissiefactoren |
| 70 | Fractie direct uitgestoten NO2 | fractie | vt | X | | | EM | Emissiefactoren |
| 71 | Emissiefactoren | g/vtkm | vt,st,sn | | X | | EM | Emissiefactoren |
| 72 | Regiofactor | factor | wvzr | | X | | EM | InfoWegvakken |
| 73 | Omgevingsfactor ('bomenfactor') | factor | wvzr | | X | | EM | InfoWegvakken |
| 74 | Achtergrondsconcentraties (O3 en NO2) | (µ)g/m$^3$ | wvzr | | X | | EM | InfoWegvakken |
| 75 | Woningen in invloedszone wegvakken (idem Geluid) | # woningen | wv,szw | | X | | EM | InfoOmgevingWegvakken |

De invoerstructuur van het verkeersmodel iMove bestaat uit een verzameling tabellen die binnen iMove zijn ondergebracht in een menustructuur. In tabel 8.1 is voor elke gebruikersknop de naam van de betreffende invoertabel in iMove gegeven. Via de menu-structuur van iMove kunnen de verschillende tabellen op eenvoudige wijze worden benaderd. Het volgende geeft een overzicht van de hoofdmenustructuur en de locatie van de verschillende tabellen daarbinnen.

**Hoofdmenustructuur iMove**

- Bestand
- Dimensies
- **Parameters**
  - Balansparameters
  - **Tijdsverdeling**
  - **Bezettingsgraad**
  - **Intensiteitsinvloed**
  - Modelparameters
  - **Kosten**
  - **Waardering**
    - **Transport**
    - **Overstap**
- **Netwerk**
  - **HB-gebieden**
  - **Vervoersrelaties**
  - **Multi-schakels** (netwerkvakken)
  - **Knopen**
  - Aggregatie multi-schakels
- Rekenen
- Venster

De vetgedrukte tabellen in bovenstaand overzicht komen overeen met de tabellen waarnaar in tabel 8.1 wordt verwezen voor de locatie van de verschillende gebruiksknoppen.

Binnen iMove kunnen de getalswaarden in de bovenstaande tabellen eenvoudig worden aangepast. Voor de selectie van aan te passen parameters en de feitelijke aanpassing zijn binnen het model verschillende hulpmiddelen en faciliteiten beschikbaar. Ook is het mogelijk om aanpassingen van invoergegevens op basis van bepaalde bewerkingen buiten iMove te maken. Daartoe kunnen selecties van gegevens uit iMove naar bijvoorbeeld een spreadsheet worden geëxporteerd en ook weer vanuit een spreadsheet in iMove worden geïmporteerd. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van deze mogelijkheden en faciliteiten wordt verwezen naar de beknopte gebruikershandleiding in Bijlage C.

De tabellen zoals die in iMove worden onderscheiden bevatten zowel de invoergegevens (waarvan de gebruikersknoppen dus een onderdeel vormen) als de berekende resultaten die op een bepaald rekengeval betrekking hebben. In het algemeen hebben de wijzigingen van de invoergegevens direct betrekking op de verandering van de getalswaarden zoals die in de verschillende tabellen van iMove worden getoond. In een aantal gevallen hebben de gebruikersknoppen betrekking op parameters die deel uitmaken van formules in iMove die zich bevinden 'achter' bepaalde berekeningsresultaten. Ook deze achterliggende parameters kunnen op eenvoudige wijze worden zichtbaar gemaakt en gewijzigd (voor een verdere beschrijving hiervan zie Bijlage C). Een dergelijke situatie doet zich voor bij de

gebruikersknoppen: parameters afstandsafhankelijke aantrekkelijkheidfunctie personen en goederen (nummers 7 en 8); en parameters productie/attractiefunctie personen (nummer 9).

Een min of meer bijzonder geval doet zich ook voor bij het veranderen van de beschikbaarheid van verkeersdragers en vervoerswijzen. In principe kunnen transportnetwerken in iMove/Netter flexibel worden aangepast. Dit heeft echter vrij veel consequenties in termen van de benodigde informatie over ruimtelijke dimensies en eigenschappen van netwerkvakken en -knopen. In de huidige opzet van Tiresias is dit ondervangen door vooraf te anticiperen op de redelijk voorstelbare uitbreidingen van de transportnetwerken (in de zin van nieuwe verbindingen) en deze reeds in een inactieve vorm in de netwerkspecificaties op te nemen. De mogelijke toekomstige verbindingen kunnen vervolgens worden geactiveerd door bepaalde eigenschappen van de verbindingen aan te passen. In de regel gaat het hierbij om het toekennen van een reële waarde aan de capaciteiten en snelheden van de betreffende verbindingen (netwerkvakken of overstap/overslag-mogelijkheden) welke in de inactieve situatie op nul zijn gezet.

## 8.3 Analyse van visie-alternatieven

Nadat een specificatie van visie-alternatieven in de zin van concrete rekengevallen (cases) heeft plaatsgevonden vindt een analyse plaats op grond van de toepassing van de verschillende modelcomponenten in Tiresias. Het volgende gaat in eerste instantie in op het analyseproces op hoofdlijnen. Vervolgens vindt een meer gedetailleerde beschrijving plaats van het gebruik van de verschillende modelcomponenten.

### 8.3.1 Analyseproces op hoofdlijnen

Bij de uitvoering van de analyse van een of meer cases zijn de volgende modelcomponenten in het geding:

- Het verkeersmodel iMove/Netter voor de berekening van de omvang en karakteristieken (aard, snelheid, kosten) van de verkeersstromen per afzonderlijke case.
- De Effectbepalings Module voor de bepaling van de effecten van de verkeersstromen per afzonderlijke case.
- De Afwegings Spreadsheet voor de vergelijking van verkeersbeelden en effecten van verschillende cases (maximaal vier verschillende cases ten opzichte van een referentiecase).
- De Knelpuntevaluatie Spreadsheet voor de vergelijking van functioneringsscores voor knelpunttrajecten van verschillende cases (maximaal vier verschillende cases ten opzichte van een referentiecase).
- De Kaart Motor voor de grafische presentatie van effecten op het HWN, op niveau van wegvakken of knelpunttrajecten, en als resultaat van afzonderlijke cases of als verschilplaatje tussen 2 cases.

De analyse begint met een berekening met het verkeersmodel iMove/Netter. Elke berekening met iMove/Netter vindt altijd plaats op basis van een bestaande case. Cases worden in iMove vastgelegd in een tweetal bestanden, te weten een *.prj bestand en een *.set bestand. Het eerste deel van de namen van deze bestanden is voor dezelfde case identiek en wordt door de gebruiker bepaald. Hieraan wordt een naam toegekend waarmee de case eenduidig wordt geïdentificeerd. Het bestand *.prj (het projectbestand) bevat alle relevante invoerwaarden en (tussen)resultaten voor een case op basis van de schematisering van de transportnetwerken die voor de

betreffende analyse (het actuele "project") van toepassing zijn. Het bijbehorende *.set bestand bevat allerlei door de gebruiker te bepalen definities over de weergave van de informatie in het projectbestand.

De geselecteerde case kan worden gewijzigd (om een bepaald visie-alternatief tot uitdrukking te brengen. Hiertoe kan gebruik worden gemaakt van de verschillende gebruikersknoppen die in de invoertabellen van iMove beschikbaar zijn (zie het overzicht in tabel 8.1). Vervolgens wordt de case (her)berekend. Details van de berekeningsresultaten kunnen in iMove worden bekeken (in getalsmatige vorm of in de vorm van grafieken) en desgewenst ook met behulp van Netter op de verschillende transportnetwerken of delen daarvan worden afgebeeld. Willekeurige deelresultaten kunnen ook op eenvoudige wijze naar een spreadsheet worden geëxporteerd.
Na de berekening worden de resultaten van iMove als *prj bestand bewaard onder dezelfde of een nieuwe naam. Daarnaast kunnen de resultaten van iMove worden geëxporteerd voor verdere verwerking in de Effectbepalings Module (zie par. 8.3.2 en bijlage C voor verdere details).

Een berekening met de Effectbepalingsmodule maakt gebruik van twee invoerbestanden. Het eerste bestand is het Basisinvoerbestand zoals beschreven in par. 7.2.2. Enerzijds bevat dit bestand de vaste informatie die voor de gehele analyse van toepassing is (zoals allerlei schematiseringszaken en vaste basisgegevens). Anderzijds zijn in de verschillende werkbladen van dit bestand de verschillende gebruikersknoppen opgenomen die door de gebruiker kunnen worden gehanteerd om een bepaald visie-alternatief tot uitdrukking te brengen (zie het overzicht in tabel 8.1). Het tweede bestand is het bestand dat de resultaten bevat van de berekening van iMove, zoals die t.b.v. de Effectbepalings Module zijn geëxporteerd.

De Effectbepalingsmodule wordt opgestart vanuit het menu van iMove. Nadat de twee benodigde invoerbestanden zijn gespecificeerd vindt de berekening plaats. Resultaten kunnen in de Effectbepalingsmodule worden bekeken aan de hand van de standaard uitvoertabellen zoals beschreven in par. 6.3 volgens de menu-structuur gegeven in par. 7.2.4. Alle standaardtabellen van de Effectbepalingsmodule kunnen ook op eenvoudige wijze naar Excel worden gekopieerd voor verdere bewerking en/of presentatie. Het exporteren van de resultaten van de Effectbepalings Module t.b.v. de Afwegingspreadsheet kan rechtstreeks plaatsvinden vanuit het menu van de Effectbepalings Module. Hierbij wordt een standaard Excelbestand gegeneerd dat in de Afwegings Spreadsheet kan worden ingevoerd. De invoer voor de Knelpuntevaluatie Spreadsheet volgt eveneens rechtstreeks uit de resultaten van de Effectbepalingsmodule. In dit geval gaat het om het rechtsreeks kopiëren van een van de uitvoertabellen van de Effectbepalings Module (de tabel 'Knelpunttrajecten direct' of 'Knelpunttrajecten indirect') naar de Knelpuntevaluatie Spreadsheet.

In de Afwegingsspreadsheet worden de resultaten van de Effectbepalings Module ingelezen voor maximaal 5 verschillende cases. De eerste case wordt daarbij als de referentiesituatie opgevat. Nadat de case-resultaten van de Effectbepalings Module zijn ingelezen zijn de resultaten van de Afwegings Spreadsheet direct beschikbaar, aangezien de spreadsheetberekeningen momentaan worden uitgevoerd.

In de Knelpuntevaluatie Spreadsheet kunnen eveneens de resultaten van de Effectbepalingsmodule (tabel knelpunttrajecten) worden ingelezen voor maximaal 5 verschillende cases. De resultaten van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet zijn vervolgens direct beschikbaar. Door de gebruiker kunnen daarbij in de spreadsheet nog een aantal invoergegevens in de zin van grenswaarden en gewichten worden gespecificeerd (zie par. 8.3.4).

De Kaart Motor is ook uitgevoerd in de vorm van een Excel spreadsheet en stelt de gebruiker in staat om rekenresultaten op het HWN in grafische vorm te bekijken, als absolute waarden of in de vorm van verschillen tussen twee cases. Voor de uit te voeren analyses met de Kaart Motor gelden geen vaste procedures. Alle informatie die uit andere modellen beschikbaar is voor de wegvakken of knelpunttrajecten van het HWN kan in de Kaart Motor worden ingelezen en grafisch worden afgebeeld.

De volgende paragrafen geven een nadere beschrijving van het meer specifieke gebruik per module. Voor verdere details van het gebruik van de verschillende modules wordt verwezen naar Bijlage C.

### 8.3.2 Het verkeersmodel iMove/Netter

De berekening met iMove/Netter begint met de opstart van Netter door het aanklikken van een icoon (een rood autootje) op bureaublad. Na korte tijd verschijnt een kaartbeeld van het beheergebied van DZH (of een deel daarvan) met een netwerkschematisering van de transportnetwerken. Het aanklikken van een willekeurig element van dit netwerk leidt tot het opstarten van iMove: het hoofdmenu van iMove verschijnt.

Onder het menu: *bestand - openen* wordt voor de te maken berekening een case geselecteerd. De cases bevinden zich doorgaans in de directory C/Tiresias/Cases, maar de locatie van bestanden kan ook door de gebruiker zelf worden bepaald. De geselecteerde case kan worden gewijzigd (om een bepaald visie-alternatief tot uitdrukking te brengen - zie par. 8.2). Indien een geopende case is gewijzigd worden alle wijzigingen automatisch bijgehouden. Het overzicht van wijzigingen blijft ook zichtbaar in het scherm van het hoofdmenu van iMove. Gemaakte wijzigingen kunnen als apart 'wijzigings' bestand worden opgeslagen en in andere cases weer worden geïmporteerd. Een soortgelijke mogelijkheid bestaat voor de eventueel gemaakte netwerkwijzigingen in Netter (verplaatsingen, toevoegingen en verwijdering van netwerkknopen en netwerkvakken). In iMove kan een bestand worden gecreëerd met een overzicht van deze netwerkwijzigingen en bestaande bestanden met netwerkwijzigingen kunnen in een geopende case worden geïmporteerd.

Na het aanpassen van de case kan een berekening worden uitgevoerd. De berekening wordt uitgevoerd onder het menu-item *Rekenen* in het hoofdmenu. Bij het maken van de berekening wordt een onderscheid gemaakt in twee hoofdstappen: Distributie en Toedeling. In de eerste stap vindt een berekening plaats van productie/attractie en wordt de HB-matrix van vervoersstromen tussen HB-gebieden bepaald. In de tweede stap worden routes over transportnetwerken gegenereerd en vindt de toedeling van vervoersstromen aan netwerken plaats. Afhankelijk van de aangebrachte wijzigingen bij de specificatie van het visie-alternatief moeten beide stappen of alleen de laatste stap worden herberekend. Dit wordt aangegeven door een statusknop (OK of niet OK) bij de beide berekeningsstappen. Als deze knop wordt aangeklikt gaat de berekening van start. Afhankelijk van de eigenschappen van de computer kan deze berekening tot 5 à 10 minuten duren.

Run resultaten van iMove kunnen worden bewaard met dezelfde of een nieuwe naam onder menu *Bestand - Opslaan (c.q. Opslaan als)*. De uitvoer naar de Effectbepalings Module wordt gegenereerd onder menu *Bestand - Exporteren naar Effectenmodule* en daarna het knopje *Exporteer.* Er wordt dan gevraagd om een naam en een plaats waar het uitvoerbestand moet worden neergezet. Druk daarna op *Save*. De uitvoer wordt gecreëerd in de vorm van een *.csv bestand. Dit bestaat uit een aantal grote reeksen van uitvoergetallen die door komma's zijn gescheiden (de basisgegevens nodig voor

het genereren van de uitvoertabellen in de Effectbepalings Module). Voor een beschrijving van de inhoud van dit bestand wordt verwezen naar par. 7.2.3. Het creëren/exporteren van dit bestand neemt enige tijd in beslag (orde een minuut). Voor een meer gedetailleerde beschrijving van het gebruik van de menu-opties binnen iMove/Netter wordt verwezen naar Bijlage C.

### 8.3.3 Effectbepalings Module en Afwegings Spreadsheet

De Effectbepalings Module wordt gestart uit iMove onder het menu: *Bestand - Starten Effectenmodule*. Het model zoekt dan zelf het bestand DZHVisieShel.exe. Klik daarna op *open.* Onder het menu item *Berekening* van het hoofdmenu van de Effectbepalings Module (dit menu item is bij de opstart direct actief) klikt men op de knop: *selecteer invoer*. Er wordt dan achtereenvolgens gevraagd naar de naam en plaats van twee invoerfiles. De eerste is het Basisinvoerbestand. Selecteer het gewenste bestand voor de te berekenen case en klik op *Open*. Het tweede bestand is het *.csv bestand met de berekeningsresultaten van iMove waarvoor we met de Effectbepalings Module resultaten willen genereren. Selecteer ook hiervoor het gewenste bestand en klik op *Open*. De berekening van de Effectbepalings Module start dan automatisch. De berekeningsduur is in de orde van seconden.

Na het beëindigen van de run met de Effectbepalings Module kunnen de resultaten worden bekeken. Er zijn daarvoor drie mogelijkheden, te weten tabellen met rekenresultaten (menuknop *Resultaten*); tabellen met functioneringsscores (menuknop *Functioneringsscores*) en grafische presentaties (menuknop *Kaarten*). Een overzicht van de uitvoertabellen binnen deze menustructuur is gegeven in par. 7.2.4. Verdere details van de tabellen en een overzicht van de kaarten is gegeven in par. 6.3. In alle resultaat- en score-tabellen kan een willekeurig aantal decimalen worden getoond via een keuzeknopje. Bovendien kunnen alle resultaat- en score-tabellen op zeer eenvoudige wijze worden geëxporteerd naar Excel. Men doet dit door in de tabel te gaan staan en rechts te klikken. Er verschijnt een knopje *Copy ctrl+C*. Als hierop met links wordt geklikt verdwijnt het knopje. Vervolgens wordt een Excel sheet geopend. Met *paste* of *Ctrl V* wordt de betreffende tabel uit de Effectbepalings Module geïmporteerd. Dit is erg handig om resultaattabellen voor rapporten te genereren, resultaten van verschillende runs in detail te vergelijken, of resultaten verder te bewerken.

Met de Effectbepalings Module wordt de uitvoer voor de Afwegingsspreadsheet gegenereerd als volgt. Klik in het hoofdmenu op de knop: *Exporteer resultaten naar Excel*. Er wordt een bestandsnaam en pad gevraagd. Specificeer deze en druk op *Save.* Het uitvoerbestand (*.xls) wordt gecreëerd.

De resultaten voor de Knelpuntevaluatie Spreadsheet heeft betrekking op de tabel 'Knelpunttrajecten direct' of 'Knelpunttrajecten indirect' (optioneel) die zich beide bevinden onder het menu *Functioneringsscores - Wegennet*. Deze tabellen worden naar de Knelpuntevaluatie Spreadsheet gekopieerd met de bovengenoemde *Copy ctrl+C* faciliteit.

In de Afwegingsspreadsheet worden de resultaten van de Effectbepalingsmodule (de geëxporteerde *.xls bestanden) voor maximaal 5 verschillende cases ingelezen in de eerste vijf werkbladen van de Afwegings Spreadsheet (VA1 t/m VA5). In de werkbladen Inv1 en Inv2 van de Afwegingsspreadsheet kan een aantal zaken m.b.t. namen van cases, functioneringseisen en eventuele gewichten voor afweging door de gebruiker worden gespecificeerd (zie par. 6.5 voor een nadere beschrijving hiervan).

Voor verdere details van het gebruik van de Effectbepalings Module en de Afwegingsspreadsheet wordt verwezen naar Bijlage C.

### 8.3.4 De Knelpuntevaluatie Spreadsheet

In de Knelpuntevaluatie Spreadsheet kunnen voor maximaal 5 cases de functioneringsscores worden ingelezen voor 33 knelpunttrajecten en 8 typen effecten zoals die worden bepaald in de Effectbepalings Module (zie par. 6.6.1 voor een overzicht). De eerste case is de referentiecase. De overige vier zijn de vergelijkingscases. Met behulp van de spreadsheet wordt een scorecard gegenereerd waarbij de knelpuntbeelden voor de verschillende cases worden vergeleken op basis van gesommeerde gewogen verschilscores per type effect. De vergelijking kan daarbij op twee manieren plaatsvinden, te weten op basis van de resultaten die rechtstreeks volgen uit de berekeningen van de Effectbepalings Module (absoluut gebruik) of op basis van functioneringsscores die voor de referentiecase worden aangepast om een betere weergave te krijgen van het beeld van de knelpunten zoals die in de praktijk worden waargenomen (relatief gebruik).

Bij het gebruik van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet zijn de volgende zaken van belang:
- Het inlezen van de met de Effectbepalings Module berekende functioneringsscores.
- De door de gebruiker te bepalen invoerspecificaties.
- Gebruik en interpretatie van resultaten.

**Inlezen functioneringsscores**
Het inlezen van de functioneringsscores vindt plaats op basis van de volgende handelingen:
- Genereer voor de betreffende cases (referentiecase en vergelijkingscases) de resultaten van de Effectbepalings Module (zie par. 8.3.3).
- Ga binnen de Effectbepalings Module naar tabel: *Scores - Wegennet - Knelpunttrajecten direct.*
- Selecteer deze tabel voor kopiëren (via rechter muisklik en *Copy Ctrl+C*).
- Kopieer het resultaat in de Knelpuntevaluatie Spreadsheet en wel als volgt:
  - Voor referentiecase: ga met de cursor staan in vak A18 en vervolgens: *edit - paste special - text* (resultaat wordt gekopieerd in blok A18 - AH26). De optie 'text' is nodig om niet de formats van de cellen in het blok A18 - AE26 te veranderen. Met conditional formatting krijgen de scores namelijk een kleurtje om de interpretatie van de knelpuntbeelden te vergemakkelijken. De naam van de referentiecase wordt ingevoerd in vak A18. Deze naam wordt automatisch gekopieerd naar alle andere plaatsen waarvoor deze naam van toepassing is.
  - Voor vergelijkingscases: herhaal deze procedure; het in de spreadsheet kopiëren van de scores geschiedt voor de volgende vier cases in resp. de beginvakken: A40, A74, A108 en A142. Ook hier moeten in deze zelfde vakken na het kopiëren de namen van de vergelijkingscases worden ingevoerd.

Met het gebruik van de direct berekende functioneringsscores voor de knelpunttrajecten wordt aansluiting gevonden bij de wijze waarop deze scores zouden worden geschat indien aanpassing van referentiescores nodig wordt geacht. Een andere optie is het gebruik van de indirect berekende functioneringsscores (uit Effectbepalings Module tabel: *Scores - Wegennet - Knelpunttrajecten indirect*). In dit geval komen de functioneringsscores tot stand op basis van de scores voor de afzonderlijke wegvakken die deel uitmaken van de knelpunttrajecten. Deze scores

kunnen worden gebruikt als de vergelijking geheel op basis van de rekenresultaten van Tiresias (dus zonder aanpassing van scores voor de referentiecase) zou plaatsvinden. In het eerste geval worden discrete functioneringsscores gevonden (gehele getallen tussen 1 en 9); in het tweede geval vormen de functioneringsscores het resultaat van een berekeningsproces en is er sprake van gebroken getallen (decimalen).

**Door de gebruiker te bepalen invoerspecificaties**
Door de gebruiker dienen de volgende invoerspecificaties te worden gemaakt:

- Grenswaarden functioneringsscores: $G_{laag}$ en $G_{hoog}$.
- Gewichten voor intervallen van functioneringsscores: $W_1$, $W_2$ en $W_3$.
- Gewichten per knelpunttraject en type effect $WKE_{i,j}$ met i is aantal knelpunttrajecten (thans 33) en j is aantal typen effecten (thans 8).
- Aangepaste functioneringsscores voor referentiecase per knelpunttraject en type effect $AFS_{i,j}$ met i is aantal knelpunttrajecten en j is aantal typen effecten.

De grenswaarden van de functioneringsscores ($G_{laag}$ en $G_{hoog}$) bepalen een drietal intervallen van de functioneringsscores (<= $G_{laag}$; tussen $G_{laag}$ en $G_{hoog}$; en >= $G_{hoog}$) die in verschillende kleuren worden weergegeven. Via de gewichten $W_1$, $W_2$ en $W_3$ kan het relatieve belang van de drie intervallen van de functioneringsscores (zoals bepaald door de grenswaarden $G_{laag}$ en $G_{hoog}$) tot uitdrukking worden gebracht. De gewichten per knelpunttraject en type effect ($WKE_{i,j}$) worden gebruikt voor het berekenen van de gesommeerde gewogen functioneringsscores voor de referentiecase en de gesommeerde gewogen verschilscores voor de vergelijkingscases. Voor het 'relatieve' gebruik van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet kunnen de functioneringsscores voor de referentiecase geheel of gedeeltelijk worden aangepast.

**Gebruik en interpretatie van resultaten**
In eerste instantie kan in de spreadsheet direct worden gekeken naar de knelpuntbeelden van de verschillende cases en de verschillen daartussen aan de hand van de kleurencodes die aan de waarden van de absolute functioneringsscores zijn toegekend, te weten: rood voor de waarden <= $G_{laag}$ (indicatie van een groot knelpunt); geel voor de waarden tussen $G_{laag}$ en $G_{hoog}$ (indicatie van een potentieel knelpunt); en groen voor de waarden >= $G_{hoog}$ (geen knelpunt).

Daarnaast biedt de Knelpuntevaluatie Spreadsheet een overzicht van de gesommeerde verschilscores voor elk van de vergelijkingscases versus de referentiecase. De verschilscores worden in absolute en relatieve vorm (% van referentiescores) getoond. Tabel 8.2 geeft hiervan een voorbeeld voor een situatie met een referentiecase en 4 vergelijkingscases. Opgemerkt wordt dat de absolute waarde van de totaalscore in de referentiecase (als gesommeerde waarde over knelpunttrajecten) daarbij geen specifieke betekenis heeft. Het gaat met name om de vergelijking van de verschilscores tussen de alternatieven waarmee de mate van verbetering of verslechtering tot uitdrukking wordt gebracht.

## Tabel 8.2 Voorbeeld eindresultaat Knelpuntevaluatie Spreadsheet

| Effect | Functioneringsscores | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Case 1 referentie (totaalscore) | Gesommeerde gewogen verschilscores | | | | | | | |
| | | Case 2 | | Case 3 | | Case 4 | | Case 5 | |
| | | Abs | % | Abs | % | Abs | % | Abs | % |
| Voertuigverliesuren personenauto's | 422.00 | -46.00 | -10.90% | 28.00 | 6.64% | 32.00 | 7.58% | -19.00 | -4.50% |
| Voertuigverliesuren vrachtauto"s | 492.00 | -38.00 | -9.00% | 16.00 | 3.79% | -10.00 | -2.37% | -15.00 | -3.55% |
| Verkeersslachtoffers | 441.48 | -9.39 | -2.23% | -9.99 | -2.37% | -4.84 | -1.15% | -4.53 | -1.07% |
| Geluidsbelasting bewoners dag | 439.21 | -1.50 | -0.36% | -1.64 | -0.39% | -1.20 | -0.28% | -0.78 | -0.18% |
| Geluidsbelasting bewoners nacht | 391.97 | -4.35 | -1.03% | -4.35 | -1.03% | -1.10 | -0.26% | -2.14 | -0.51% |
| Geluidsbelasting natuur dag | 451.07 | -0.75 | -0.18% | -0.75 | -0.18% | -0.30 | -0.07% | -0.51 | -0.12% |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geluidsbelasting natuur nacht | 467.73 | -3.12 | -0.74% | -3.12 | -0.74% | -3.09 | -0.73% | -2.88 | -0.68% |
| $NO_2$-belasting bewoners | 424.50 | -3.25 | -0.76% | -4.45 | -1.05% | -2.85 | -0.67% | -1.50 | -0.35% |

Het resultaat zoals weergegeven in tabel 8.2 kan dus worden gehanteerd als scorecard voor de vergelijking van knelpunten tussen cases. Desgewenst kan daarbij worden besloten om ook nog een weging over de verschillende typen effecten toe te passen.

Voor verdere details van de opzet en het gebruik van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet wordt verwezen naar Bijlage C.

### 8.3.5 De Kaart Motor

De Kaart Motor is geoperationaliseerd in de vorm van een spreadsheet (aangeduid als: Effecten in kaart.xls) en bestaat uit twee werkbladen. In het eerste werkblad wordt de af te beelden informatie geplaatst op het niveau van wegvak of knelpunttraject. Deze informatie kan betrekking hebben op de absolute waarden van een bepaald functioneringsaspect of op de verschilwaarden van twee cases. Het is aan de gebruiker om deze informatie uit de berekeningsresultaten van iMove of de Effectbepalings Module, of door eigen bewerkingen van deze resultaten, beschikbaar te maken. Deze informatie moet uiteraard passen bij het format waar de Kaart Motor om vraagt (georganiseerd naar wegvakken of knelpunttrajecten). De op wegvakniveau af te beelden informatie wordt gekopieerd in kolom B6-B291 in het eerste werkblad. De op het niveau van de knelpunttrajecten af te beelden informatie wordt gekopieerd in kolom J6-J39 in het eerste werkblad. Met het intikken van een 2 in cel A2 selecteert de gebruiker de informatie op wegvakniveau. Met het intikken van een 3 in cel A2 selecteert de gebruiker de informatie op het niveau van de knelpunttrajecten. Met het aanklikken van het knopje 'show data on map' in cel C2 creëert de gebruiker vervolgens de kaart. Binnen de kaartafbeelding worden diverse standaard opties geboden voor het bekijken van de informatie op de kaart, zoals:

- het verplaatsen van de kaart;
- het inzoomen en uitzoomen van de kaart;
- het veranderen van achtergrondskleuren en achtergrondsinformatie via verschillende kaartlagen;
- het opslaan, printen en exporteren van de kaart.

In het tweede werkblad kan nog een aantal instellingen worden gewijzigd met betrekking tot kaartachtergronden en weergave. Voor verdere details over de Kaart Motor wordt verwezen naar Bijlage C.

# Bijlage A

# Gedetailleerde bechrijving van de Effectbepalings Module

## Bijlage A Gedetailleerde bechrijving van de Effectbepalings Module

### A.1 Inleiding

De specificatie van de Effectbepalings Module is in feite de complete weergave in rekenregels van de Effectbepalings Module. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen berekeningen met betrekking tot:

I. Vervoersprestatie
II. Benutting
III. Kwaliteit Bereikbaarheid
IV. Repromodule Verkeersveiligheid
V. Repromodule Geluid
VI. Repromodule Luchtkwaliteit

In eerste instantie wordt in deze bijlage een overzicht gegeven van de dimensies waarmee in de Effectbepalings Module wordt gerekend (deel 2).

Vervolgens wordt in deel 3 een overzicht gegeven van de rekenregels voor het vaststellen van de functioneringsaspecten binnen de verschillende beleidsthema's. Als onderdeel hiervan wordt een overzicht gegeven van de invoer- en uitvoervariabelen van de Effectbepalings Module (tabel A.2).

### A.2 Overzicht dimensies in Effectbepalings Module

In tabel A.1 wordt een overzicht gegeven van de dimensies welke worden onderscheiden in de Effectbepalings Module. Een onderscheid wordt gemaakt tussen dimensies die ook worden gebruikt in iMove, dimensies die speciaal worden gebruikt voor de presentatie van effecten in de Effectbepalings Module en specifieke dimensies in de Effectbepalings Module.

*Tabel A.1 Dimensies in Effectbepalings Module*

| Code | Omschrijving | Aantal elementen | Aggregatie van |
|---|---|---|---|
| **Dimensies reeds aanwezig in iMove** | | | |
| dgi | Deelgebieden binnen Zuid-Holland | 20 | wv |
| wv | Wegvak in 2 richtingen | 286 | -- |
| wvzr | Wegvak zonder onderscheid in richtingen | 143 | wv |
| rv | Railvak | 67 | -- |
| vv | Vaarwegvak in 2 richtingen | 30 | -- |
| Kp | Karakteristieke tijdsperioden | 4 | -- |
| rt | Vervoersrelatietype | 4 | hbp |
| vvr | Vervoersrelaties | 676 | |
| vwp | Vervoerswijzen personenvervoer | 5 | -- |
| vwg | Vervoerswijzen goederenvervoer | 3 | -- |
| mp | Reismotieven personenvervoer | 7 | -- |
| sg | Soorten goederenvervoer | 4 | -- |
| **Dimensies voor presentatie effecten** | | | |
| br | Bestuurlijke regio | 4 | dgi |
| as | As | 20 | wv |
| fsg | Functioneel samenhangende HWN gebieden | 33 | wv |
| tr | Snelheidstraject | 48 | wv |
| sl | Spoorlijn | 10 | rv |
| **Specifieke dimensies in Effectbepalings Module** | | | |
| vi | Standaard verkeersintensiteiten in interpolatietabel geluid | 11 | -- |
| hgsw | Aantal hoogtes voor geluidsschermen en wallen | 10 | -- |
| afs | Standaard afstanden in interpolatietabel geluid | 14 | -- |
| ms | Maximum snelheid (80, 100, 120) | 3 | -- |
| nse | Aantal snelheden waarbij emissiefactoren zijn gegeven | 8 | -- |
| nwon | Aantal bufferzones waarvoor aantallen woningen bepaald zijn | 40 | -- |
| nnat | Aantal bufferzones waarvoor hectares bepaald zijn | 40 | -- |
| nickl | Aantal IC-klassen waarvoor toename van risicocijfers zijn gegeven | 4 | -- |

## A.3 Rekenregels Effectbepalings Module

### *A.3.1 Vervoersprestatie*

Hoofd Wegen Net (HWN)

**Personenvervoer in persoon km**

$PersVervoerAutoHWNKPMP_{kp,\ mp} = \sum_{wv} PersVervoerAutoHWNKPMPWV_{wv,\ kp,\ mp}$

$PersVervoerBusHWNKPMP_{kp,\ mp} = \sum_{wv} PersVervoerBusHWNKPMPWV_{wv,\ kp,\ mp}$

$PersVervoerHWNAS_{as} = \sum_{wv} (\sum_{kp,mp} (PersVervoerAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp} + PersVervoerBusHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}))$

$PersVervoerHWNBR_{br} = \sum_{wv} (\sum_{kp,mp} (PersVervoerAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp} + PersVervoerBusHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}))$

$PersVervoerHWNFSG_{fsg} = \sum_{wv} (\sum_{kp,mp} (PersVervoerAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp} + PersVervoerBusHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}))$

$PersVervoerHWNTot = \sum_{wv} (\sum_{kp,mp} (PersVervoerAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp} + PersVervoerBusHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}))$

**Goederenvervoer in ton km**

$GoedVervoerHWNKPSG_{kp, sg} = \sum_{wv} GoedVervoerHWNKPSGWV_{wv, kp, sg}$

$GoedVervoerHWNAS_{as} = \sum_{wv} (\sum_{kp,sg} GoedVervoerHWNKPSGWV_{wv, kp, sg})$

$GoedVervoerHWNBR_{br} = \sum_{wv} (\sum_{kp,sg} GoedVervoerHWNKPSGWV_{wv, kp, sg})$

$GoedVervoerHWNFSG_{fsg} = \sum_{wv} (\sum_{kp,sg} GoedVervoerHWNKPSGWV_{wv, kp, sg})$

$GoedVervoerHWNTot = \sum_{wv} (\sum_{kp,sg} GoedVervoerHWNKPSGWV_{wv, kp, sg})$

**Voertuig km**

$VoertuigKmPersAutoHWNKPMP_{kp, mp} = \sum_{wv} VoertuigKmPersAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}$

$VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSG_{kp, sg} = \sum_{wv} VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSGWV_{wv, kp, sg}$

$VoertuigKmHWNAS_{as} = \sum_{wv} [ (\sum_{kp,mp} VoertuigKmPersAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}) + (\sum_{kp,sg} VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSGWV_{wv, kp, sg}) ]$

$VoertuigKmHWNBR_{br} = \sum_{wv} [ (\sum_{kp,mp} VoertuigKmPersAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}) + (\sum_{kp,sg} VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSGWV_{wv, kp, sg}) ]$

$VoertuigKmHWNFSG_{fsg} = \sum_{wv} [ (\sum_{kp,mp} VoertuigKmPersAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}) + (\sum_{kp,sg} VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSGWV_{wv, kp, sg}) ]$

$VoertuigKmHWNTot = \sum_{wv} [ (\sum_{kp,mp} VoertuigKmPersAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}) + (\sum_{kp,sg} VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSGWV_{wv, kp, sg}) ]$

## Hoofd Rail Net (HRN)

**Personenvervoer in persoon km**

$PersVervoerHRNKPMP_{kp, mp} = \sum_{rv} PersVervoerHRNKPMPRV_{kp, mp, rv}$

$PersVervoerHRNSL_{sl} = \sum_{rv} (\sum_{kp,mp} PersVervoerHRNKPMPRV_{kp, mp, rv})$

$PersVervoerHRNTot = \sum_{rv} (\sum_{kp,mp} PersVervoerHRNKPMPRV_{kp,\ mp,\ rv})$

**Goederenvervoer in ton km**

$GoedVervoerHRNKPSG_{kp,\ sg} = \sum_{rv} GoedVervoerHRNKPSGRV_{kp,\ sg,\ rv}$

$GoedVervoerHRNSL_{sl} = \sum_{rv} (\sum_{kp,sg} GoedVervoerHRNKPSGRV_{kp,\ sg,\ rv})$

$GoedVervoerHRNTot = \sum_{rv} (\sum_{kp,sg} GoedVervoerHRNKPSGRV_{kp,\ sg,\ rv})$

## Onderliggend Wegen Net (OWN)

**Personenvervoer in persoon km**

$PersVervoerAutoOWNKPMP_{kp,\ mp} = \sum_{dgi} PersVervoerAutoOWNKPMPDGI_{dgi,\ kp,\ mp}$

$PersVervoerOWNBR_{br} = \sum_{dgi} (\sum_{kp,mp} PersVervoerOWNKPMPDGI_{kp,\ mp,\ dgi})$

$PersVervoerOWNTot = \sum_{dgi} (\sum_{kp,mp} PersVervoerOWNKPMPDGI_{kp,\ mp,\ dgi})$

**Goederenvervoer in ton km**

$GoedVervoerAutoOWNKPSG_{kp,\ sg} = \sum_{dgi} GoedVervoerAutoOWNKPSGDGI_{dgi,\ kp,\ sg}$

$GoedVervoerOWNBR_{br} = \sum_{dgi} (\sum_{kp,sg} GoedVervoerOWNKPSGDGI_{kp,\ sg,\ dgi})$

$GoedVervoerOWNTot = \sum_{dgi} (\sum_{kp,sg} GoedVervoerOWNKPSGDGI_{kp,\ sg,\ dgi})$

**Voertuig km**

$VoertuigKmPersAutoOWNKPMP_{kp,\ mp} = \sum_{dgi} VoertuigKmPersAutoOWNKPMPDGI_{dgi,\ kp,\ mp}$

$VoertuigKmVrachtAutoOWNKPSG_{kp,\ sg} = \sum_{dgi} VoertuigKmVrachtAutoOWNKPSGDGI_{wv,kp,\ dgi}$

$VoertuigKmOWNBR_{br} = \sum_{dgi} [ (\sum_{kp,mp} VoertuigKmPersAutoOWNKPMPDGI_{dgi,\ kp,\ mp}) + (\sum_{kp,sg} VoertuigKmVrachtAutoOWNKPSGDGI_{dgi,\ kp,\ sg}) ]$

$VoertuigKmOWNTot = \sum_{dgi} [ (\sum_{kp,mp} VoertuigKmPersAutoOWNKPMPDGI_{dgi,\ kp,\ mp}) + (\sum_{kp,sg} VoertuigKmVrachtAutoOWNKPSGDGI_{dgi,\ kp,\ sg}) ]$

## Vaar Wegen Net (VWN)

**Goederenvervoer in ton km**

$GoedVervoerVWNKPSG_{kp,\ sg} = \sum_{vv} GoedVervoerVWNKPSGVV_{kp,\ sg,\ vv}$

$GoedVervoerVWNTot = \sum_{vv} (\sum_{kp,sg} GoedVervoerVWNKPSGVV_{kp,\ sg,\ vv})$

**Persoon verplaatsingen**

$PersVerplaatsingenEchtRTKPMP_{rt, kp, mp} = \sum_{vvr} PersVerplaatsingenEchtVVRKPMP_{vvr, kp, mp}$

$PersVerplaatsingenVVPKPMP_{vvp, kp, mp} = \sum_{vvr} PersVerplaatsingenVVRVVPKPMP_{vvr, vvp, kp, mp}$

**Ton verplaatsingen**

$TonVerplaatsingenEchtRTKPSG_{rt, kp, sg} = \sum_{vvr} TonVerplaatsingenEchtVVRKPSG_{vvr, kp, sg}$

$TonVerplaatsingenVVGKPSG_{vvg, kp, sg} = \sum_{vvr} TonVerplaatsingenVVRVVGKPSG_{vvr, vvg, kp, sg}$

### *A.3.2 Benutting*

**Hoofd Wegen Net (HWN)**

**Algemeen**

$RijstrookKmHWNWV_{wv} = NrRijstrookHWNWV_{wv} * LengteHWNWV_{wv} / 1000$

$RijstrookKmHWNAS_{as} = \sum_{wv} RijstrookKmHWNWV_{wv}$

$RijstrookKmHWNBR_{br} = \sum_{wv} RijstrookKmHWNWV_{wv}$

$RijstrookKmHWNFSG_{fsg} = \sum_{wv} RijstrookKmHWNWV_{wv}$

$RijstrookKmHWNTot = \sum_{wv} RijstrookKmHWNWV_{wv}$

**Personenvervoer**

$BenuttingPersVervoerHWNAS_{as} = PersVervoerHWNAS_{as} / RijstrookKmHWNAS_{as}$

$BenuttingPersVervoerHWNBR_{br} = PersVervoerHWNBR_{br} / RijstrookKmHWNBR_{br}$

$BenuttingPersVervoerHWNFSG_{fsg} = PersVervoerHWNFSG_{fsg} / RijstrookKmHWNFSG_{fsg}$

$BenuttingPersVervoerHWNTot = PersVervoerHWNTot / RijstrookKmHWNTot$

**Goederenvervoer**

$BenuttingGoedVervoerHWNAS_{as} = GoedVervoerHWNAS_{as} / RijstrookKmHWNAS_{as}$

$BenuttingGoedVervoerHWNBR_{br} = GoedVervoerHWNBR_{br} / RijstrookKmHWNBR_{br}$

$BenuttingGoedVervoerHWNFSG_{fsg} = GoedVervoerHWNFSG_{fsg} / RijstrookKmHWNFSG_{fsg}$

$BenuttingGoedVervoerHWNTot = GoedVervoerHWNTot / RijstrookKmHWNTot$

**Voertuigen**

$BenuttingVoertuigKmHWNAS_{as}$ = $VoertuigKmHWNAS_{as}$ / $RijstrookKmHWNAS_{as}$

$BenuttingVoertuigKmHWNBR_{br}$ = $VoertuigKmHWNBR_{br}$ / $RijstrookKmHWNBR_{br}$

$BenuttingVoertuigKmHWNFSG_{fsg}$ = $VoertuigKmHWNFSG_{fsg}$ / $RijstrookKmHWNFSG_{fsg}$

BenuttingVoertuigKmHWNTot = VoertuigKmHWNTot / RijstrookKmHWNTot

## Hoofd Rail Net (HRN)

**Algemeen**

$SpoorKmHRNRV_{rv}$ = $NrSporenHRNRV_{rv}$ * $LengteHRNRV_{rv}$ / 1000

SpoorKmHRNTot = $\sum_{rv}$ $SpoorKmHRNRV_{rv}$

**Personenvervoer**

$BenuttingPersVervoerHRNRV_{rv}$ = ($\sum_{kp,mp}$ $PersVervoerHRNKPMPRV_{kp, mp, rv}$) / $SpoorKmHRNRV_{rv}$

BenuttingPersVervoerHRNTot = PersVervoerHRNTot / SpoorKmHRNTot

**Goederenvervoer**

$BenuttingGoedVervoerHRNRV_{rv}$ = ($\sum_{kp,sg}$ $GoedVervoerHRNKPSGRV_{kp, sg, rv}$) / $SpoorKmHRNRV_{rv}$

BenuttingGoedVervoerHRNTot = GoedVervoerHRNTot / SpoorKmHRNTot

## Vaar Wegen Net (VWN)

**Algemeen**

$VaarwegKmVWNVV_{vv}$ = $NrVaarstrokenVWNVV_{vv}$ * $LengteVWNVV_{vv}$ / 1000

VaarwegKmVWNTot = $\sum_{vv}$ $VaarwegKmVWNVV_{vv}$

**Goederenvervoer**

$BenuttingGoedVervoerVWNVV_{vv}$ = ($\sum_{kp,sg}$ $GoedVervoerVWNKPSGVV_{kp, sg, vv}$) / $VaarwegKmVWNVV_{vv}$

BenuttingGoedVervoerVWNTot = GoedVervoerVWNTot / VaarwegKmVWNTot

### *A.3.3 Kwaliteit Bereikbaarheid*

**Trajectsnelheid in spits**

$ReisDuurPersAuto_{wv,\ kp=ochtendspits} = LengteHWNWV_{wv} / (SnelheidPerAutoWVKP_{wv,\ kp=ochtendspits} / 3.6)$

$ReisDuurPersAuto_{wv,\ kp=avondspits} = LengteHWNWV_{wv} / (SnelheidPersAutoWVKP_{wv,\ kp=avondspits} / 3.6)$

$ReisDuurVrachtAuto_{wv,\ kp=ochtendspits} = LengteHWNWV_{wv} / (SnelheidVrachtautoWVKP_{wv,\ kp=ochtendspits} / 3.6)$

$ReisDuurVrachtAuto_{wv,\ kp=avondspits} = LengteHWNWV_{wv} / (SnelheidVrachtautoWVKP_{wv,\ kp=avondspits} / 3.6)$

$ReisDuurOSTR_{tr} = \sum_{wv} ReisDuurPersAuto_{wv,\ kp=ochtendspits}$

$ReisDuurASTR_{tr} = \sum_{wv} ReisDuurPersAuto_{wv,\ kp=avondsplits}$

$LengteTR_{tr} = \sum_{wv} LengteHWNWV_{wv}$

$TrajSnelheidOSTR_{tr} = (3.6 / ReisDuurOSTR_{tr}) * LengteTR_{tr}$

$TrajSnelheidASTR_{tr} = (3.6 / ReisDuurASTR_{tr}) * LengteTR_{tr}$

$TrajSnelheidMinTR_{tr} = Min\ (TrajSnelheidOSTR_{tr}\ ;\ TrajSnelheidASTR_{tr})$

$FSTrajSnelheidMinTR_{tr} =$ Functie ($TrajSnelheidMinTR_{tr}$) en

$FSTrajSnelheidOSTR_{tr} =$ Functie ($TrajSnelheidOSTR_{tr}$) en

$FSTrajSnelheidASTR_{tr} =$ Functie ($TrajSnelheidOSTR_{tr}$)

Waarbij:

| TrajSnelheidMin/OS/ASTR | FSTrajSnelheidMin/OS/ASTR |
|---|---|
| >90 | 9 |
| 80 – 90 | 8 |
| 70 – 80 | 7 |
| 60 – 70 | 6 |
| 50 – 60 | 5 |
| 40 – 50 | 4 |
| 30 – 40 | 3 |
| 20 –30 | 2 |
| < 20 | 1 |

$FSTrajSnelheidMinTot = AVG_{tr}\ (FSTrajSnelheidMinTR_{tr})$

$FSTrajSnelheidOSTot = AVG_{tr}\ (FSTrajSnelheidOSTR_{tr})$

$FSTrajSnelheidASTot = AVG_{tr}\ (FSTrajSnelheidASTR_{tr})$

*Voertuigverliesuren*

**Personenauto's**

$ReisDuurPersAutoFreeFlowWV_{wv} = 3.6 * LengteHWNWV_{wv} / FreeFlowSnelhPersWV_{wv}$

$VVUsPersAutoWVKP_{wv, kp} = [ (ReisDuurPersAuto_{wv, kp} - ReisDuurFreeFlowPersAutoWV_{wv}) * PersAutoIntensiteitWVKP_{wv, kp} ] / 3600$

$VVUsPersAutoWV_{wv} = \sum_{kp} VVUsPersAutoWVKP_{wv, kp}$

$VVUsPersAutoAS_{as} = \sum_{wv} VVUsPersAutoWV_{wv}$

$VVUsPersAutoBR_{br} = \sum_{wv} VVUsPersAutoWV_{wv}$

$VVUsPersAutoFSG_{fsg} = \sum_{wv} VVUsPersAutoWV_{wv}$

$VVUsPersAutoTR_{tr} = \sum_{wv} VVUsPersAutoWV_{wv}$

$VVUsPersAutoTot = \sum_{wv} VVUsPersAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowPersAutoWV_{wv} = [ ReisDuurPersAutoFreeFlowWV_{wv} * (\sum_{kp} PersAutoIntensiteitWVKP_{wv, kp}) ] / 3600$

$RijUrenFreeFlowPersAutoAS_{as} = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowPersAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowPersAutoBR_{br} = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowPersAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowPersAutoFSG_{fsg} = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowPersAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowPersAutoTR_{tr} = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowPersAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowPersAutoTot = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowPersAutoWV_{wv}$

$PercVVUsPersAutoAS_{as} = (VVUsPersAutoAS_{as} / RijUrenFreeFlowPersAutoAS_{as}) *100$

$PercVVUsPersAutoBR_{br} = (VVUsPersAutoBR_{br} / RijUrenFreeFlowPersAutoBR_{br}) *100$

$PercVVUsPersAutoFSG_{fsg} = (VVUsPersAutoFSG_{fsg} / RijUrenFreeFlowPersAutoFSG_{fsg}) *100$

$PercVVUsPersAutoTR_{tr} = (VVUsPersAutoTR_{tr} / RijUrenFreeFlowPersAutoTR_{tr}) *100$

$PercVVUsPersAutoTot = (VVUsPersAutoTot / RijUrenFreeFlowPersAutoTot) *100$

$FSVVUsPersAutoAS_{as}$ = Functie ($PercVVUsPersAutoAS_{as}$) en

$FSVVUsPersAutoBR_{br}$ = Functie ($PercVVUsPersAutoBR_{br}$) en

$FSVVUsPersAutoFSG_{fsg}$ = Functie ($PercVVUsPersAutoFSG_{fsg}$) en

$FSVVUsPersAutoTR_{tr}$ = Functie ($PercVVUsPersAutoTR_{tr}$) en

FSVVUsPersAutoTot = Functie (PercVVUsPersAutoTot)

Waarbij

| PercVVUsPersAutoXX | FSVVUsPersAutoXX |
|---|---|
| < 10% | 9 |
| 10% - 20% | 8 |
| 20% - 30% | 7 |
| 30% - 40% | 6 |
| 40% - 50% | 5 |
| 50% - 65% | 4 |
| 65% - 80% | 3 |
| 80% - 100% | 2 |
| > 100 % | 1 |

**Vrachtauto's**

$ReisDuurVrachtAutoFreeFlowWV_{wv} = 3.6 * LengteHWNWV_{wv} / FreeFlowSnelhVrachtAutoWV_{wv}$

$VVUsVrachtAutoWVKP_{wv, kp} = [ (ReisDuurVrachtAuto_{wv, kp} - ReisDuurVrachtAutoFreeFlowWV_{wv}) * VrachtAutoIntensiteitWVKP_{wv, kp} ] / 3600$

$VVUsVrachtAutoWV_{wv} = \sum_{kp} VVUsVrachtAutoWVKP_{wv, kp}$

$VVUsVrachtAutoAS_{as} = \sum_{wv} VVUsVrachtAutoWV_{wv}$

$VVUsPersVrachtBR_{br} = \sum_{wv} VVUsVrachtAutoWV_{wv}$

$VVUsVrachtAutoFSG_{fsg} = \sum_{wv} VVUsVrachtAutoWV_{wv}$

$VVUsVrachtAutoTR_{tr} = \sum_{wv} VVUsVrachtAutoWV_{wv}$

$VVUsVrachtAutoTot = \sum_{wv} VVUsVrachtAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowVrachtAutoWV_{wv} = [ ReisDuurVrachtAutoFreeFlowWV_{wv} * (\sum_{kp} VrachtAutoIntensiteitWVKP_{wv, kp}) ] / 3600$

$RijUrenFreeFlowVrachtAutoAS_{as} = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowVrachtAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowVrachtAutoBR_{br} = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowVrachtAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowVrachtAutoFSG_{fsg} = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowVrachtAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowVrachtAutoTR_{tr} = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowVrachtAutoWV_{wv}$

$RijUrenFreeFlowVrachtAutoTot = \sum_{wv} RijUrenFreeFlowVrachtAutoWV_{wv}$

$PercVVUsVrachtAutoAS_{as} = (VVUsVrachtAutoAS_{as} / RijUrenFreeFlowVrachtAutoAS_{as}) *100$

$PercVVUsVrachtAutoBR_{br} = (VVUsVrachtAutoBR_{br} / RijUrenFreeFlowVrachtAutoBR_{br}) *100$

$PercVVUsVrachtAutoFSG_{fsg} = (VVUsVrachtAutoFSG_{fsg} /RijUrenFreeFlowVrachtAutoFSG_{fsg}) *100$

$PercVVUsVrachtAutoTR_{tr} = (VVUsVrachtAutoTR_{tr} / RijUrenFreeFlowVrachtAutoTR_{tr}) *100$

PercVVUsVrachtAutoTot = (VVUsVrachtAutoTot / RijUrenFreeFlowVrachtAutoTot) *100

$FSVVUsVrachtAutoAS_{as}$ = Functie ($PercVVUsVrachtAutoAS_{as}$) en

$FSVVUsVrachtAutoBR_{br}$ = Functie ($PercVVUsVrachtAutoBR_{br}$) en

$FSVVUsVrachtAutoFSG_{fsg}$ = Functie ($PercVVUsVrachtAutoFSG_{fsg}$) en

$FSVVUsVrachtAutoTR_{tr}$ = Functie ($PercVVUsVrachtAutoTR_{tr}$) en

FSVVUsVrachtAutoTot = Functie (PercVVUsVrachtAutoTot)

Waarbij

| PercVVUsVrachtAutoXX | FSVVUsPersVrachtXX |
|---|---|
| < 5% | 9 |
| 5% - 10% | 8 |
| 10% - 15% | 7 |
| 15% - 20% | 6 |
| 20% - 30% | 5 |
| 30% - 40% | 4 |
| 40% - 50% | 3 |
| 50% - 100% | 2 |
| > 100 % | 1 |

### *A.3.4 Repromodule Verkeersveiligheid*

**Bepaling Risicocijfers**

Bij het bepalen van risicocijfers worden de volgende invloeden onderscheiden:
- Verandering I/C-verhouding;
- Verandering aandeel vrachtverkeer;
- Verandering bezetting;
- Verandering maximum snelheid;

- Autonome ontwikkeling verkeersveiligheid;
- Specifieke verkeersveiligheidsmaatregelen.

**Voertuig km berekening**

$VoertuigKmPersAutoHWNWV_{wv} = \sum_{kp,\ mp} VoertuigKmPersAutoHWNKPMPWV_{wv,\ kp,\ mp}$

$VoertuigKmVrachtAutoWV = \sum_{kp,\ sg} VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSGWV_{wv,\ kp,\ sg}$

$VoertuigKmHWNWVKTP= \sum_{mp} VoertuigKmPersAutoHWNKPMPWV_{wv,\ kp,\ mp} + \sum_{sg} VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSGWV_{wv,\ kp,\ sg}$

**Verandering I/C-verhouding**

$ICWVKP_{wv,\ kp} = (PersAutoIntensiteitWVKP_{wv,\ kp} + (VrachtAutoIntensiteitWVKP_{wv,\ kp} * VrachtAutoFactBereikbaarheid)) / CapaciteitWV_{wv}$

$DeltaRisicoICWVKP_{wv,\ kp} = ((ICWVKP_{wv,\ kp} - IC1998WVKP_{wv,\ kp}) / 0.1) * DeltaRiscioICKlasse_{ickl}$

Nb. de waarde voor $DeltaRiscioICKlasse_{ickl}$ varieert afhankelijk van de I/C-klasse waar verandering plaats vindt.

Voor $DeltaRiscioICKlasse_{ickl}$ gelden de volgende waarden

| I/C-klasse | Toename risicocijfer bij toename I/C verhouding met 0.1 |
|---|---|
| 0.00 – 0.25 | 0.5% |
| 0.25 – 0.50 | 1.5% |
| 0.50 – 0.85 | 4.5% |
| >= 0.85 | 0.0% |

$DeltaRisicoICWV_{wv} = [(DeltaRisicoICWVKP_{wv,\ kp=1} * VoertuigKmHWNWVKP_{wv,\ kp=1}) + (DeltaRisicoICWVKP_{wv,\ kp=2} * VoertuigKmHWNWVKP_{wv,\ kp=2}) + (DeltaRisicoICWVKP_{wv,\ kp=3} * VoertuigKmHWNWVKP_{wv,\ kp=3}) + (DeltaRisicoICWVKP_{wv,\ kp=4} * VoertuigKmHWNWVKP_{wv,\ kp=4})] / \sum_{kp} VoertuigKmHWNWVKP_{wv,\ kp}$

**Verandering aandeel vrachtverkeer**

$RisicoCijfer1998PAEWV_{wv} = (Risicocijfer1998WV_{wv} * (VoertuigKmPersAuto1998WV_{wv} + VoertuigKmVrachtAuto1998WV_{wv})) / (VoertuigKmPersAuto1998WV_{wv} + (VoertuigKmVrachtAuto1998WV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid))$

$RisicoCijferTemp1WV_{wv} = (RisicoCijfer1998PAEWV_{wv} * ((VoertuigKmPersAutoWV_{wv} + (VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid))) / (VoertuigKmPersAutoWV_{wv} + VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv})$

$DeltaRisicoAandeelVrachtWV_{wv} = (RisicoCijferTemp1WV_{wv} - Risicocijfer1998WV_{wv}) / Risicocijfer1998WV_{wv}$

**Verandering bezetting**

$RisicoCijferPersAutoWV_{wv} = RisicoCijfer1998WV_{wv} * [ (PersVervoerHWNWV_{wv} / VoertuigKmPersAutoWV_{wv}) / (PersVervoerHWN1998WV_{wv} / VoertuigKmPersAuto1998WV_{wv})]$

$RisicoCijferTemp2WV_{wv} = [ (VoertuigKmPersAutoWV_{wv} * RisicoCijferPersAutoWV_{wv}) + (VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv} * RisicoCijfer1998WV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid) ] / (VoertuigKmPersAutoWV_{wv} + (VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid))$

$DeltaRisicoBezettingWV_{wv} = (RisicoCijferTemp2WV_{wv} - Risicocijfer1998WV_{wv}) / Risicocijfer1998WV_{wv}$

**Verandering maximum snelheid**

$DeltaRisicoMaxSnelheidWVVT_{wv, vt=personenauto} = ((MaxSnelheidPersAuto1998WV_{wv} - MaxSnelheidPersAutoWV_{wv}) / 10) * DeltaRisicoMaxSnelheidVeranderingVT_{vt = personenauto}$

$DeltaRisicoMaxSnelheidWVVT_{wv, vt=vrachtauto} = ((MaxSnelheidVrachtAuto1998WV_{wv} - MaxSnelheidVrachtAutoWV_{wv}) / 10) * DeltaRisicoMaxSnelheidVeranderingVT_{vt = vrachtauto}$

Waarbij $DeltaRisicoMaxSnelheidVeranderingVT_{vt}$ = -1% (voor zowel vt= personenauto als vt = vrachtauto)

$DeltaRisicoMaxSnelheidWV_{wv} = \{ [VoertuigKmPersAutoWV_{wv} / (VoertuigKmPersAutoWV_{wv} + (VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid))] * DeltaRisicoMaxSnelheidWVVT_{wv, vt=personenauto} \} + \{ [ (VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid) / (VoertuigKmPersAutoWV_{wv} + (VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid))] * DeltaRisicoMaxSnelheidWVVT_{wv, vt=vrachtauto} \}$

**Autonome ontwikkeling verkeersveiligheid**

$DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidWVVT_{wv, vt} = DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidVT_{vt}$

Waarbij $DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidVT_{vt}$ is te specificeren door gebruiker

$DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidWV_{wv} = \{ [VoertuigKmPersAutoWV_{wv} / (VoertuigKmPersAutoWV_{wv} + (VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid))] * DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidWVVT_{wv, vt=personenauto} \} + \{ [ (VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid) / (VoertuigKmPersAutoWV_{wv} + (VoertuigKmVrachtAutoWV_{wv} * VrachtAutoFactVeiligheid))] * DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidWVVT_{wv, vt=vrachtauto} \}$

**Specifieke verkeersveiligheidsmaatregelen**

$DeltaRisicoVeiligheidsmaatregelenWV_{wv}$ (invoer door gebruiker)

**Totaal effect op risicocijfer**

$DeltaRisicoCijferWV_{wv} = (1 + DeltaRisicoICWV_{wv}) * (1 + DeltaRisicoAandeelVrachtWV_{wv}) * (1 + DeltaRisicoBezettingWV_{wv}) * (1 + DeltaRisicoMaxSnelheidWV_{wv}) * (1 + DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidWV_{wv}) + DeltaRisicoVeiligheidsmaatregelenWV_{wv}$

$RisicoCijferWV_{wv} = RisicoCijfer1998WV_{wv} * DeltaRisicoCijferWV_{wv}$

**Berekening slachtoffers**

$SlachtoffersWV_{wv} = RisicoCijferWV_{wv} * \sum_{ktp} VoertuigKmHWNWVKTP_{wv, ktp} / 1.000.000$

$SlachtoffersAS_{as} = \sum_{wv} SlachtoffersWV_{wv}$

$SlachtoffersBR_{br} = \sum_{wv} SlachtoffersWV_{wv}$

$SlachtoffersFSG_{fsg} = \sum_{wv} SlachtoffersWV_{wv}$

**$SlachtoffersTot = \sum_{wv} SlachtoffersWV_{wv}$**

Functioneringsscores slachtoffers

**$FSSlachtoffersWV_{wv}$ = Functie ($SlachtoffersWV_{wv}$)**

**Waarbij:**

| SlachtoffersWV | FSSlachtoffersWV |
|---|---|
| < 0.0020 | 9 |
| 0.0020 – 0.0050 | 8 |
| 0.0050 – 0.0100 | 7 |
| 0.0100 – 0.0125 | 6 |
| 0.0125 – 0.0150 | 5 |
| 0.0150 – 0.0200 | 4 |
| 0.0200 – 0.0300 | 3 |
| 0.0300 – 0.0500 | 2 |
| > 0.0500 | 1 |

**$FSSlachtoffersAS_{as} = AVG_{wv}$ ($FSSlachtoffersWV_{wv}$)**

**$FSSlachtoffersBR_{br} = AVG_{wv}$ ($FSSlachtoffersWV_{wv}$)**

$FSSlachtoffersFSG_{fsg} = AVG_{wv}$ ($FSSlachtoffersWV_{wv}$)

$FSSlachtoffersTot = AVG_{wv}$ ($FSSlachtoffersWV_{wv}$)

### *A.3.5 Repromodule Geluid*

## Vaststellen verkeersintensiteiten

$VerkeersIntGeluidWVKP_{wv,\ kp}$ = $PersAutoIntensiteitWVKP_{wv,\ kp}$ + (VrachtAutoFactGeluid * $VrachtAutoIntensiteitWVKP_{wv,\ kp}$)

$VerkeersIntGeluidDagWVZR_{wvzr}$ = $\sum_{wv}$ { [ ($VerkeersIntGeluidWVKP_{wv,\ kp=ochtendspits}$ * DuurOS) + ($VerkeersIntGeluidWVKP_{wv,\ kp=overig\ dag}$ * DuurOvDag) + ($VerkeersIntGeluidWVKP_{wv,\ kp=avondspits}$ * DuurAS)] / (DuurOS + DuurOvDag + DuurAS) }

$VerkeersIntGeluidNachtWVZR_{wvzr}$ **=** $\sum_{wv}$ $VerkeersIntGeluidWVKP_{wv,\ kp=nacht}$

## Vaststellen correcties voor specifieke wegvakkenmerken

***Zonder invloed geluidsschermen***

DO voor iedere wv

IF $MaxSnelheidPersAutoWV_{wv}$ = 80
TempA = -3
ENDIF

IF $MaxSnelheidPersAutoWV_{wv}$ = 120
TempB = 3
ENDIF

IF $HoogteLiggingWV_{wv}$ = >= 1
TempC = 1
ENDIF

IF $TypeAsfaltWV_{wv}$ = ‘ZOAB’
TempD = -2
ENDIF

IF $TypeAsfaltWV_{wv}$ = ‘DUBBELLAAGSZOAB’
TempE = -4
ENDIF

$GeluidCorrZonderSWDagWV_{wv}$ = TempA + TempB + TempC + TempD + TempE + GeluidTechOntw

$GeluidCorrZonderSWNachtWV_{wv}$= TempA + TempB + TempC + TempD + TempE + GeluidTechOntw + GeluidNSF

ENDDO

***Met invloed geluidsschermen***

DO voor iedere wv

IF GeluidsschermWV$_{wv}$ = ‘S(cherm)’
GeluidscorrectieSchermWVAFS$_{wv, afs}$ = Functie (ReductieSchermenAFSHGSW$_{afs, hgsw}$ , HoogteSchermWalWV$_{wv}$).

Nb. het gaat hier om het vinden van de juiste reductie van geluidsbelasting afhankelijk van de hoogte van een aanwezig scherm langs een wegvak. Dit op basis van de volgende standaard reducties afgeleid uit het model Regio. Voor de variabele ReductieSchermenAFSHGSW$_{afs, hgsw}$ zijn de onderstaande waarden uit het model Regio afgeleid.

| **Werking geluidsscherm afhankelijk afstand tot de weg en hoogte scherm** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Astand tot | Hoogte scherm (m) | | | | | | | | | |
| weg (m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | -0.8 | -4.3 | -8.8 | -11.6 | -13.7 | -15.5 | -17.1 | -19.0 | -20.8 | -21.6 |
| 50 | -0.8 | -2.8 | -7.0 | -9.7 | -11.7 | -13.7 | -15.1 | -16.3 | -17.2 | -17.8 |
| 75 | -0.8 | -2.4 | -6.4 | -9.1 | -11.3 | -13.0 | -14.8 | -16.0 | -17.0 | -17.6 |
| 100 | -0.9 | -2.4 | -6.2 | -9.0 | -11.2 | -12.9 | -14.8 | -16.2 | -17.1 | -17.8 |
| 150 | -0.8 | -2.2 | -6.0 | -8.8 | -11.1 | -12.9 | -14.8 | -16.2 | -17.1 | -17.9 |
| 200 | -0.8 | -2.2 | -5.9 | -8.9 | -11.2 | -13.1 | -15.0 | -16.3 | -17.3 | -18.3 |
| 300 | -0.9 | -2.3 | -6 | -9.1 | -11.4 | -13.4 | -15.2 | -16.6 | -17.7 | -18.9 |
| 400 | -0.9 | -2.3 | -6.1 | -9.2 | -11.6 | -13.7 | -15.4 | -16.8 | -18.2 | -19.4 |
| 500 | -1.0 | -2.3 | -6.2 | -9.3 | -11.8 | -13.9 | -15.6 | -17.1 | -18.4 | -19.4 |
| 750 | -1.1 | -2.4 | -6.3 | -9.5 | -12.0 | -14.0 | -15.7 | -17.0 | -18.1 | -19.1 |
| 1000 | -1.2 | -2.5 | -6.5 | -9.7 | -12.1 | -14.0 | -15.5 | -16.8 | -17.9 | -18.8 |
| 1500 | -1.3 | -2.8 | -6.7 | -9.8 | -11.9 | -13.6 | -15.0 | -16.2 | -17.2 | -18.1 |
| 2000 | -1.4 | -2.8 | -6.7 | -9.6 | -11.4 | -13.0 | -14.3 | -15.4 | -16.4 | -17.3 |

Else

GeluidscorrectieSchermWVAFS$_{wv, afs}$ = 0

Endif

IF GeluidsschermWV$_{wv}$ = ‘W(al)’
GeluidscorrectieWalWVAFS$_{wv, afs}$ = Functie (ReductieWalAFSHGSW$_{afs, hgsw}$, HoogteSchermWalWV$_{wv}$).

| Werking geluidswal afhankelijk afstand tot de weg en hoogte wal | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Astand tot | Hoogte geluidswal (m) | | | | | | | | | |
| weg (m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | -0.1 | -2.3 | -8.5 | -12.3 | -11.7 | -12.9 | -14.2 | -14.9 | -16.1 | -17.5 |
| 50 | 0.0 | -0.9 | -5.3 | -8.0 | -10.0 | -11.4 | -12.5 | -12.8 | -13.3 | -14.4 |
| 75 | 0.0 | -0.7 | -4.5 | -7.0 | -8.8 | -10.5 | -11.3 | -12.5 | -12.9 | -13.1 |
| 100 | -0.1 | -0.6 | -4.2 | -6.6 | -8.4 | -9.9 | -10.9 | -11.7 | -12.7 | -13.1 |
| 150 | 0.0 | -0.5 | -3.8 | -6.3 | -8.0 | -9.4 | -10.6 | -11.3 | -12.1 | -12.8 |
| 200 | 0.0 | -0.6 | -3.7 | -6.2 | -8.0 | -9.4 | -10.6 | -11.2 | -12.0 | -12.8 |
| 300 | 0.0 | -0.6 | -3.6 | -6.3 | -8.0 | -9.4 | -10.6 | -11.3 | -12.1 | -12.8 |
| 400 | 0.0 | -0.6 | -3.5 | -6.3 | -8.0 | -9.4 | -10.5 | -11.4 | -12.2 | -12.7 |
| 500 | -0.1 | -0.6 | -3.6 | -6.3 | -8.1 | -9.5 | -10.5 | -11.5 | -12.1 | -12.6 |
| 750 | 0.0 | -0.6 | -3.5 | -6.4 | -8.0 | -9.4 | -10.4 | -11.2 | -11.8 | -12.3 |
| 1000 | 0.0 | -0.7 | -3.6 | -6.4 | -8.0 | -9.2 | -10.2 | -10.9 | -11.4 | -11.8 |
| 1500 | -0.1 | -0.7 | -3.7 | -6.4 | -7.7 | -8.7 | -9.4 | -9.9 | -10.3 | -10.7 |
| 2000 | 0.0 | -0.7 | -3.5 | -6.0 | -7.1 | -7.8 | -8.3 | -8.7 | -9.1 | -9.4 |

Nb. het gaat hier om het vinden van de juiste reductie van geluidsbelasting afhankelijk van de hoogte van een aanwezige geluidswal langs een wegvak. Dit op basis van de volgende standaard reducties afgeleid uit het model Regio. Voor de variabele ReductieWalAFSHGSW$_{afs,\ hgsw}$ zijn de onderstaande waarden uit het model Regio afgeleid.

Else

GeluidscorrectieWalWVAFS$_{wv,\ afs}$ = 0

Endif

GeluidCorrMet SWDagWVAFS$_{wv,\ afs}$ = GeluidCorrZonderSWDagWV$_{wv}$ + GeluidscorrectieSchermWVAFS$_{wv,\ afs}$ + GeluidscorrectieWalWVAFS$_{wv,\ afs}$

GeluidCorrMet SWNachtWVAFS$_{wv,\ afs}$ = GeluidCorrZonderSWNachtWV$_{wv}$ + GeluidscorrectieSchermWVAFS$_{wv,\ afs}$ + GeluidscorrectieWalWVAFS$_{wv,\ afs}$

**Vaststellen ligging kritieke contour op basis van interpolatie**

In deze stap gebruik maken van de volgende tabel met resultaten van het regio model

Nb. De kritische contour wordt gespecificeerd door de gebruiker. Hierbij onderscheid tussen kritische contour ivm aantal woningen in contour (waarden over het algemeen 70, 60 of 50 dB(A)) of ivm oppervlakte natuur in contour (waarden over het algemeen 40, 45 of 50 dB(A))

**Interpolatietabel**. Resultaten van standaardberekeningen met regio model

| Afstand tot weg | Uurintensiteit in personenauto's gesommeerd over 2 richtingen | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (in m) | 100 | 300 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| | Geluidsbelasting in dB(A) | | | | | | | | | | |
| 0 | 62.6 | 67.4 | 69.6 | 72.6 | 75.6 | 77.4 | 78.6 | 79.6 | 80.4 | 81.0 | 81.6 |
| 25 | 52.6 | 57.3 | 59.5 | 62.5 | 65.6 | 67.3 | 68.6 | 69.5 | 70.3 | 71.0 | 71.6 |
| 50 | 48.4 | 53.1 | 55.4 | 58.4 | 61.4 | 63.1 | 64.4 | 65.4 | 66.2 | 66.8 | 67.4 |
| 75 | 46.0 | 50.7 | 53.0 | 56.0 | 59.0 | 60.7 | 62.0 | 63.0 | 63.8 | 64.4 | 65.0 |
| 100 | 44.3 | 49.1 | 51.3 | 54.3 | 57.3 | 59.1 | 60.3 | 61.3 | 62.1 | 62.7 | 63.3 |
| 150 | 41.8 | 46.6 | 48.8 | 51.8 | 54.8 | 56.6 | 57.9 | 58.8 | 59.6 | 60.3 | 60.9 |
| 200 | 40.0 | 44.8 | 47.0 | 50.0 | 53.0 | 54.8 | 56.0 | 57.0 | 57.8 | 58.5 | 59.0 |
| 300 | 37.1 | 41.9 | 44.1 | 47.1 | 50.1 | 51.9 | 53.1 | 54.1 | 54.9 | 55.6 | 56.1 |
| 400 | 35.2 | 40.0 | 42.2 | 45.2 | 48.2 | 50.0 | 51.2 | 52.2 | 53.0 | 53.7 | 54.2 |
| 500 | 33.5 | 38.3 | 40.5 | 43.5 | 46.5 | 48.3 | 49.5 | 50.5 | 51.3 | 51.9 | 52.5 |
| 750 | 30.1 | 34.8 | 37.0 | 40.1 | 43.1 | 44.8 | 46.1 | 47.0 | 47.8 | 48.5 | 49.1 |
| 1000 | 27.3 | 32.1 | 34.3 | 37.3 | 40.3 | 42.1 | 43.4 | 44.3 | 45.1 | 45.8 | 46.4 |
| 1500 | 23.0 | 27.8 | 30.0 | 33.0 | 36.0 | 37.8 | 39.0 | 40.0 | 40.8 | 41.4 | 42.0 |
| 2000 | 19.5 | 24.2 | 26.5 | 29.5 | 32.5 | 34.2 | 35.5 | 36.5 | 37.3 | 37.9 | 38.5 |

DO voor iedere wv

InterpolatieTabelGeluidTemp1 = InterpolatieTabelGeluid + GeluidCorrZonderSWDagWV$_{wv}$

InterpolatieTabelGeluidTemp2 = InterpolatieTabelGeluid + GeluidCorrZonderSWNachtWV$_{wv}$

InterpolatieTabelGeluidTemp3 = InterpolatieTabelGeluid + GeluidCorrMet SWDagWVAFS$_{wv, afs}$

InterpolatieTabelGeluidTemp4 = InterpolatieTabelGeluid + GeluidCorrMet SWNachtWVAFS$_{wv, afs}$

AfstandTotWegasWoningContZonderSWDagWV$_{wv}$ = Interpolatie (VerkeersIntGeluidDagWVZR$_{wvzr}$, InterpolatieTabelGeluidTemp1)

AfstandTotWegasWoningContZonderSWNachtWV$_{wv}$ = Interpolatie (VerkeersIntGeluidNachtWVZR$_{wvzr}$, InterpolatieTabelGeluidTemp2)

AfstandTotWegasWoningContMetSWDagWV$_{wv}$ = Interpolatie (VerkeersIntGeluidDagWVZR$_{wvzr}$, InterpolatieTabelGeluidTemp3)

AfstandTotWegasWoningContMetSWNachtWV$_{wv}$ = Interpolatie (VerkeersIntGeluidNachtWVZR$_{wvzr}$, InterpolatieTabelGeluidTemp4)

AfstandTotWegasNatuurContZonderSWDagWV$_{wv}$ = Interpolatie (VerkeersIntGeluidDagWVZR$_{wvzr}$, InterpolatieTabelGeluidTemp1)

AfstandTotWegasNatuurContZonderSWNachtWV$_{wv}$ = Interpolatie (VerkeersIntGeluidNachtWVZR$_{wvzr}$, InterpolatieTabelGeluidTemp2)

AfstandTotWegasNatuurContMetSWDagWV$_{wv}$ = Interpolatie (VerkeersIntGeluidDagWVZR$_{wvzr}$, InterpolatieTabelGeluidTemp3)

AfstandTotWegasNatuurContMetSWNachtWV$_{wv}$ = Interpolatie (VerkeersIntGeluidNachtWVZR$_{wvzr}$, InterpolatieTabelGeluidTemp4)

ENDDO

**Vaststellen aantal woningen / natuurgebied binnen geluidscontour**

**Indien gehele wegvak al dan niet van scherm of wal voorzien**
WoningenGeluidsContourDagZonderSWWV$_{wv}$ = Functie (AfstandTotWegasWoningContZonderSWDagWV$_{wv}$, WoningenBuffersWV$_{wv, bzw}$)

WoningenGeluidsContourNachtZonderSWWV$_{wv}$ = Functie (AfstandTotWegasWoningContZonderSWNachtWV$_{wv}$, WoningenBuffersWV$_{wv, bzw}$)

WoningenGeluidsContourDagMetSWWV$_{wv}$ = Functie (AfstandTotWegasWoningContMetSWDagWV$_{wv}$, WoningenBuffersWV$_{wv, bzw}$)

WoningenGeluidsContourNachtMetSWWV$_{wv}$ = Functie (AfstandTotWegasWoningContMetSWNachtWV$_{wv}$, WoningenBuffersWV$_{wv, bzw}$)

NatuurGeluidsContourDagZonderSWWV$_{wv}$ = Functie (AfstandTotWegasNatuurContZonderSWDagWV$_{wv}$, NatuurBuffersWV$_{wv, bzn}$)

NatuurGeluidsContourNachtZonderSWWV$_{wv}$ = Functie (AfstandTotWegasNatuurContZonderSWNachtWV$_{wv}$, NatuurBuffersWV$_{wv, bzn}$)

NatuurGeluidsContourDagMetSWWV$_{wv}$ = Functie (AfstandTotWegasNatuurContMetSWDagWV$_{wv}$, NatuurBuffersWV$_{wv, bzn}$)

NatuurGeluidsContourNachtMetSWWV$_{wv}$ = Functie (AfstandTotWegasNatuurContMetSWNachtWV$_{wv}$, NatuurBuffersWV$_{wv, bzn}$)

**Aanpassing op basis van lengte scherm / wal**
PercLengteSchermofWalWV$_{wv}$ = LengteSchermOfWalWV$_{wv}$ / LengteHWNWV$_{wv}$

PercReductieWoningenWV$_{wv}$ = Functie (PercLengteSchermofWalWV$_{wv}$, VerdFunctieEffSchermWalWoningenPL$_{pl}$)

PercReductieNatuurWV$_{wv}$ = Functie (PercLengteSchermofWalWV$_{wv}$, VerdFunctieEffSchermWalNatuurPL$_{pl}$)

Waarbij VerdFunctieEffSchermWoningen $WalPL_{pl}$ en VerdFunctieEffSchermWalNatuur$PL_{pl}$ =

| *% lengte scherm of wal langs wegvak* | *Reductie belasting als % van reductie als langs gehele wegvak scherm of wal* | |
|---|---|---|
| | *Woningen* | *Natuur* |
| 10% | 50% | 10% |
| 20% | 75% | 20% |
| 30% | 80% | 30% |
| 40% | 85% | 40% |
| 50% | 90% | 50% |
| 60% | 92% | 60% |
| 70% | 94% | 70% |
| 80% | 96% | 80% |
| 90% | 98% | 90% |
| 100% | 100% | 100% |

$WoningenGeluidscontourDagWV_{wv}$ = $WoningenGeluidsContourDagZonderSWWV_{wv}$ + [ ($WoningenGeluidsContourDagMetSWWV_{wv}$ - $WoningenGeluidsContourDagZonderSWWV_{wv}$ ) * $PercReductieWoningenWV_{wv}$]

$WoningenGeluidscontourNachtWV_{wv}$= $WoningenGeluidsContourNachtZonderSWWV_{wv}$ + [ ($WoningenGeluidsContourNachtMetSWWV_{wv}$ - $WoningenGeluidsContourNachtZonderSWWV_{wv}$ ) * $PercReductieWoningenWV_{wv}$]

$WoningenGeluidsContourMaxWV_{wv}$ = MAX ($WoningenGeluidscontourDagWV_{wv}$, $WoningenGeluidscontourNachtWV_{wv}$ )

$NatuurGeluidscontourDagWV_{wv}$ = $NatuurGeluidsContourDagZonderSWWV_{wv}$ + [ ($NatuurGeluidsContourDagMetSWWV_{wv}$ - $NatuurGeluidsContourDagZonderSWWV_{wv}$ ) * $PercReductieNatuurWV_{wv}$]

$NatuurGeluidscontourNachtWV_{wv}$ = $NatuurGeluidsContourNachtZonderSWWV_{wv}$ + [ ($NatuurGeluidsContourNachtMetSWWV_{wv}$ - $NatuurGeluidsContourNachtZonderSWWV_{wv}$ ) * $PercReductieNatuurWV_{wv}$]

## Aggregaties

$WoningenGeluidsContourDagAS_{as}$ = $\sum_{wv}$ $WoningenGeluidsContourDagWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourDagBR_{br}$ = $\sum_{wv}$ $WoningenDagWV_{wv}$

$WoningenDagFSG_{fsg}$ = $\sum_{wv}$ $WoningenGeluidsContourDagWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourDagTot$ = $\sum_{wv}$ $WoningenGeluidsContourDagWV_{wv}$

$NatuurGeluidsContourDagAS_{as}$ = $\sum_{wv}$ $NatuurGeluidsContourDagWV_{wv}$

$NatuurGeluidsContourDagBR_{br}$ = $\sum_{wv}$ $NatuurGeluidsContourDagWV_{wv}$

$NatuurGeluidsContourFSG_{fsg} = \sum_{wv} NatuurGeluidsContourDagWV_{wv}$

$NatuurGeluidsContourDagTot = \sum_{wv} NatuurGeluidsContourDagWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourNachtAS_{as} = \sum_{wv} WoningenGeluidsContourNachtWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourNachtBR_{br} = \sum_{wv} WoningenGeluidsContourNachtWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourNachtFSG_{fsg} = \sum_{wv} WoningenGeluidsContourNachtWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourNachtTot = \sum_{wv} WoningenGeluidsContourNachtWV_{wv}$

$NatuurGeluidsContourNachtAS_{as} = \sum_{wv} NatuurGeluidsContourNachtWV_{wv}$

$NatuurGeluidsContourNachtBR_{br} = \sum_{wv} NatuurGeluidsContourNachtWV_{wv}$

$NatuurGeluidsContourNachtFSG_{fsg} = \sum_{wv} NatuurGeluidsContourNachtWV_{wv}$

$NatuurGeluidsContourNachtTot = \sum_{wv} NatuurGeluidsContourNachtWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourMaxAS_{as} = \sum_{wv} WoningenGeluidsContourMaxWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourMaxBR_{br} = \sum_{wv} WoningenGeluidsContourMaxWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourMaxFSG_{fsg} = \sum_{wv} WoningenGeluidsContourMaxWV_{wv}$

$WoningenGeluidsContourMaxTot = \sum_{wv} WoningenGeluidsContourMaxWV_{wv}$

## Functioneringsscores

Woningen
**$FSWoningenGeluidsContourDagWV_{wv}$ = Functie ($WoningenGeluidsContourDagWV_{wv}$)**

**$FSWoningenGeluidsContourNachtWV_{wv}$ = Functie ($WoningenGeluidscontourNachtWV_{wv}$)**

**Nb. Functioneringsscore schalen irt woningen in geluidscontour zijn beschikbaar behorend bij geluidscontour van resp. 70 dB(A), 60 dB(A) en 50 dB(A). Hierbij zijn er aparte schalen voor dag en nacht. In totaal zijn er dus 6 fs-schalen irt woningen in geluidscontour die door gebruiker moeten worden ingesteld. De schalen zijn opgenomen in de basisinvoer van de EM.**

**$FSWoningenGeluidsContourDagAS_{as} = AVG_{wv}$ ($FSWoningenGeluidsContourDagWV_{wv}$)**

**$FSWoningenGeluidsContourDagBR_{br} = AVG_{wv}$ ($FSWoningenGeluidsContourDagWV_{wv}$)**

FSWoningenGeluidsContourDagFSG$_{fsg}$ = AVG$_{wv}$ (FSWoningenGeluidsContourDagWV$_{wv}$)

FSWoningenGeluidsContourDagTot = AVG$_{wv}$ (FSWoningenGeluidsContourDagWV$_{wv}$)

**FSWoningenGeluidsContourNachtAS$_{as}$ = AVG$_{wv}$ (FSWoningenGeluidsContourNachtWV$_{wv}$)**

**FSWoningenGeluidsContourNachtBR$_{br}$ = AVG$_{wv}$ (FSWoningenGeluidsContourNachtWV$_{wv}$)**

FSWoningenGeluidsContourNachtFSG$_{fsg}$ = AVG$_{wv}$ (FSWoningenGeluidsContourNachtWV$_{wv}$)

FSWoningenGeluidsContourNachtTot = AVG$_{wv}$ (FSWoningenGeluidsContourNachtWV$_{wv}$)

**Natuur**
**FSNatuurGeluidsContourDagWV$_{wv}$ = Functie (NatuurGeluidsContouDagWV$_{wv}$)**

**FSNatuurGeluidsContouNachtWV$_{wv}$ = Functie (NatuurGeluidsContouNachtWV$_{wv}$)**

Nb. Functioneringsscore schalen irt natuur in geluidscontour zijn beschikbaar behorend bij geluidscontour van resp. 40 dB(A), 45 dB(A) en 50 dB(A). Hierbij zijn er aparte schalen voor dag en nacht. In totaal zijn er dus 6 fs-schalen irt natuur in geluidscontour die door gebruiker moeten worden ingesteld. De schalen zijn opgenomen in de basisinvoer van de EM.

**FSNatuurGeluidsContourDagAS$_{as}$ = AVG$_{wv}$ (FSNatuurGeluidsContourDAgWV$_{wv}$)**

**FSNatuurGeluidsContourDAgBR$_{br}$ = AVG$_{wv}$ (FSNatuurGeluidsContourDagWV$_{wv}$)**

FSNatuurGeluidsContourDagFSG$_{fsg}$ = AVG$_{wv}$ (FSNatuurGeluidsContourDagWV$_{wv}$)

FSNatuurGeluidsContourDagTot = AVG$_{wv}$ (FSNatuurGeluidsContourDagWV$_{wv}$)

**FSNatuurGeluidsContourNachtAS$_{as}$ = AVG$_{wv}$ (FSNatuurGeluidsContourNachtWV$_{wv}$)**

**FSNatuurGeluidsContourNachtBR$_{br}$ = AVG$_{wv}$ (FSNatuurGeluidsContourNachtWV$_{wv}$)**

FSNatuurGeluidsContourNachtFSG$_{fsg}$ = AVG$_{wv}$ (FSNatuurGeluidsContourNachtWV$_{wv}$)

FSNatuurGeluidsContourNachtTot = AVG$_{wv}$ (FSNatuurGeluidsContourNachtWV$_{wv}$)

### *A.3.6 Repromodule Luchtkwaliteit*

**Berekening emissieniveaus**

**Berekening emissiefactoren**

**Interpolatietabel.** Emissiefactoren $CO_2$, $NO_x$ en $PM_{10}$ in gram / km voor personenauto's en vrachtauto's bij verschillende snelheden voor jaar 1998 (variabele $EmissieFactorSTSNVT_{st, sn, vt}$)

| | CO2 | | Nox | | PM10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pers. Auto | Vrachtauto | Pers. Auto | Vrachtauto | Pers. Auto | Vrachtauto |
| Snelheid (km/uur) | | | | | | |
| 13 | 180 | 855 | 0.93 | 20.67 | 0.097 | 0.865 |
| 19 | 180 | 855 | 0.83 | 15.62 | 0.085 | 0.673 |
| 26 | 180 | 855 | 0.79 | 14.67 | 0.075 | 0.620 |
| 44 | 180 | 855 | 0.72 | 12.24 | 0.053 | 0.485 |
| 50 | 180 | 855 | 0.70 | 11.42 | 0.045 | 0.440 |
| 80 | 162 | 770 | 1.12 | 9.78 | 0.046 | 0.373 |
| 100 | 180 | 855 | 1.39 | 9.97 | 0.046 | 0.348 |
| 120 | 198 | 941 | 1.84 | 9.97 | 0.057 | 0.348 |

$EmissieFactorPersAutoWVKPST_{wv, kp, st}$ = Interpolatie ($SnelheidPersAutoWVKP_{wv, kp}$, $EmissieFactorSTSNVT_{st, sn, vt=personenauto}$)

$EmissieFactorVrachtAutoWVKPST_{wv, kp, st}$ = Interpolatie ($SnelheidVrachtAutoWVKP_{wv, kp}$, $EmissieFactorSTSNVT_{st, sn, vt=vrachtauto}$)

**Gemiddelde emissiefactoren per wv voor Nox (voor concentratieberekeningen)**

$VoertuigKmPersAutoHWNWVKP_{wv, kp} = \sum_{mp} VoertuigKmPersAutoHWNKPMPWV_{wv, kp, mp}$

$VoertuigKmVrachtAutoHWNWVKP_{wv, kp} = \sum_{sg} VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSGWV_{wv, kp, sg}$

$EmissieFactorPersAutoNOxWVZR_{wvzr} = ( \sum_{kp} (\sum_{wv} (VoertuigKmPersAutoHWNWVKP_{wv, kp} * EmissieFactorPersAutoWVKPST_{wv, kp, st=NOx}))) / \sum_{kp} (\sum_{wv} VoertuigKmPersAutoHWNWVKP_{wv, kp}))$

$EmissieFactorVrachtAutoNOxWVZR_{wvzr} = ( \sum_{kp} (\sum_{wv} (VoertuigKmVrachtAutoHWNWVKP_{wv, kp} * EmissieFactorVrachtAutoWVKPST_{wv, kp, st=NOx}))) / \sum_{kp} (\sum_{wv} VoertuigKmVrachtAutoHWNWVKP_{wv, kp}))$

**Berekening emissieniveaus**

$EmissieNOxWVKP_{wv, kp} = [ ( VoertuigKmPersAutoHWNWVKP_{wv, kp} * EmissieFactorPersAutoWVKPST_{wv, kp, st=NOx}) + ( VoertuigKmVrachtAutoHWNWVKP_{wv, kp} * EmissieFactorVrachtAutoWVKPST_{wv, kp, st=NOx}) ] / 1000$

$EmissiePM10WVKP_{wv, kp}$ = [ ( $VoertuigKmPersAutoHWNWVKP_{wv, kp}$ * $EmissieFactorPersAutoWVKPST_{wv, kp, st=PM10}$) +( $VoertuigKmVrachtAutoHWNWVKP_{wv, kp}$ * $EmissieFactorVrachtAutoWVKPST_{wv, kp, st=PM10}$) ] /1000

$EmissieCO2WVKP_{wv, kp}$ = [ ( $VoertuigKmPersAutoHWNWVKP_{wv, kp}$ * $EmissieFactorPersAutoWVKPST_{wv, kp, st=CO2}$) +( $VoertuigKmVrachtAutoHWNWVKP_{wv, kp}$ * $EmissieFactorVrachtAutoWVKPST_{wv, kp, st=CO2}$) ] / 1000

$EmissieNOxAS_{as} = \sum_{kp} EmissieNOxWVKP_{wv, kp}$

$EmissieNOxBR_{br} = \sum_{kp} EmissieNOxWVKP_{wv, kp}$

$EmissieNOxFSG_{fsg} = \sum_{kp} EmissieNOxWVKP_{wv, kp}$

$EmissieNOxTot = \sum_{wv} (\sum_{kp} EmissieNOxWVKP_{wv, kp})$

$EmissiePM10AS_{as} = \sum_{kp} EmissiePM10WVKP_{wv, kp}$

$EmissiePM10BR_{br} = \sum_{kp} EmissiePM10WVKP_{wv, kp}$

$EmissiePM10FSG_{fsg} = \sum_{kp} EmissiePM10WVKP_{wv, kp}$

$EmissiePM10Tot = \sum_{wv} (\sum_{kp} EmissiePM10WVKP_{wv, kp})$

$EmissieCO2AS_{as} = \sum_{kp} EmissieCO2WVKP_{wv, kp}$

$EmissieCO2BR_{br} = \sum_{kp} EmissieCO2WVKP_{wv, kp}$

$EmissieCO2FSG_{fsg} = \sum_{kp} EmissieCO2WVKP_{wv, kp}$

$EmissieCO2Tot = \sum_{wv} (\sum_{kp} EmissieCO2WVKP_{wv, kp})$

## Bepaling ligging kritieke $NO_2$ contour en aantal woningen daarbinnen

**Omzetting emissies naar emissies in ug per meter per seconde**

$EmissieNOxPerMeterPerSecWVZR_{wvzr} = ( \sum_{kp} (\sum_{wv} EmissieNOxWVKP_{wv, kp} )) * 1.000.000.000 / LengteHWNWV_{wv} / (24 * 3600)$

**Bepalen afstand loodrecht op de weg van kritieke $NO_2$ concentratie contour**

DO voor iedere wvzr

FIND $AfstandTotWegAsNO2ConcWVZR_{wvzr}$ waar $NO_2$ concentratie ($ConcNO2TotWVZR_{wvzr}$) heeft de gezochte waarde (over het algemeen 40 ug / $m^3$)

$VerdunningWVZR_{wvzr} = 0.725 * (AfstandTotWegAsNO2ConcWVZR_{wvzr}$

$^{(-0.77\ (AfstandTotWegAsNO2ConcWVZR_{wvzr} + 2.7) / AfstandTotWegAsNO2ConcWVZR_{wvzr}))} * (-0.0011*$ $AfstandTotWegAsNO2ConcWVZR_{wvzr} + 1.2)$

$ConcNOxWVZR_{wvzr} = EmissieNOxPerMeterPerSecWVZR_{wvzr} * VerdunningWVZR_{wvzr} * BomenFactorWVZR_{wvzr} * RegioFactorWVZR_{wvzr}$

$FractieVrachtVerkeerWVZR_{wvzr} = ( \sum_{kp} (\sum_{wv} VoertuigKmVrachtAutoHWNWVKP_{wv, kp})) / [ (\sum_{kp} (\sum_{wv} VoertuigKmVrachtAutoHWNWVKP_{wv, kp})) + (\sum_{kp} (\sum_{wv} VoertuigKmPersAutoHWNWVKP_{wv, kp})) ]$

$FractieNO2WVZR_{wvzr} = [((1- FractieVrachtVerkeerWVZR_{wvzr}) * FractieNO2PersAuto * EmissieFactorPersAutoNOxWVZR_{wvzr} ) + (FractieVrachtVerkeerWVZR_{wvzr} * FractieNO2VrachtAuto * EmissieFactorVrachtAutoNOxWVZR_{wvzr} ) ] / [((1- FractieVrachtVerkeerWVZR_{wvzr}) * EmissieFactorPersAutoNOxWVZR_{wvzr} ) +(FractieVrachtVerkeerWVZR_{wvzr} * EmissieFactorVrachtAutoNOxWVZR_{wvzr} )]$

$ConcNO2OmzettingWVZR_{wvzr} = (ParameterB * ConcO3AchtergrondWVZR_{wvzr} * ConcNOxWVZR_{wvzr} * (1- FractieNO2WVZR_{wvzr})) / (ConcNOxWVZR_{wvzr} * (1- FractieNO2WVZR_{wvzr}) + ParameterK)$

$ConcNO2TotWVZR_{wvzr} = (FractieNO2WVZR_{wvzr} * ConcNOxWVZR_{wvzr} ) + ConcNO2OmzettingWVZR_{wvzr} + ConcNO2AchtergrondWVZR_{wvzr}$

END FIND

ENDDO

**Bepalen woningen binnen kritieke $NO_2$ concentratie contour**

$AfstandTotWegAsNO2ConcWVZR_{wvzr} = AfstandTotWegAsNO2ConcWV_{wv}$

$WoningenNO2contourWV_{wv} = Functie (AfstandTotWegAsNO2ConcWV_{wv}, WoningenBuffersWV_{wv, bzw})$

NB. hier worden per wegvak op basis van aantal woningen per buffer van 25 m (invoer in basisinvoerbestand) en de ligging van de $NO_2$ concentratie contour, het aantal woningen binnen de $NO_2$ concour bepaald.

$WoningenNO2contourAS_{as} = \sum_{wv} WoningenNO2contourWV_{wv}$

$WoningenNO2contourBR_{br} = \sum_{wv} WoningenNO2contourWV_{wv}$

$WoningenNO2contourFSG_{fsg} = \sum_{wv} WoningenNO2contourWV_{wv}$

$WoningenNO2contourTot = \sum_{wv} WoningenNO2contourWV_{wv}$

**Bepaling Functioneringsscores**

**$FSWoningenNO2contourWV_{wv}$ = Functie ($WoningenNO2contourWV_{wv}$)**

**Waarbij:**

| $WoningenNO2contourWV_{wv}$ | $FSWoningenNO2contourWV_{wv}$ |
|---|---|
| < 10 woningen | 9 |
| 10 –20 woningen | 8 |
| 20 – 30 woningen | 7 |
| 30 – 40 woningen | 6 |
| 40 – 50 woningen | 5 |
| 50 – 60 woningen | 4 |
| 60 – 70 woningen | 3 |
| 70 – 80 woningen | 2 |
| > 80 woningen | 1 |

NB Hierbij wordt aangetekend dat waarden in basisinvoer in principe horen bij een concentratieniveau van 40 ug / $m^3$. Indien de gebruiker een berekening maakt voor een ander concentratieniveau, dient de gebruiker de functioneringsscore-tabel aan te passen.

**$FSWoningenNO2contourAS_{as} = AVG_{wv}$ ($FSWoningenNO2contourWV_{wv}$)**

$FSWoningenNO2contourBR_{br} = AVG_{wv}$ ($FSWoningenNO2contourWV_{wv}$)

$FSWoningenNO2contourFSG_{fsg} = AVG_{wv}$ ($FSWoningenNO2contourWV_{wv}$)

$FSWoningenNO2contourTot = AVG_{wv}$ ($FSWoningenNO2contourWV_{wv}$)

*Tabel A.2 Overzicht variabelen in Effectbepalings Module*

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| **Invoervariabelen voor Effectbepalings Module uit iM e** | | | |
| CapaciteitWV | Capaciteit op HWN per wegvak | wv | pae per uur |
| DuurAS | Duur van de avondspits in de dimensie tijdskarakteristiek | -- | uren |
| DuurNacht | Duur van de avond/nacht in de dimensie tijdskarakteristiek | -- | uren |
| DuurOS | Duur van de ochtenspits in de dimensie tijdskarakteristiek | -- | uren |
| DuurOvDag | Duur van de periode overig dag in de dimensie tijdskarakteristiek | -- | uren |
| FreeFlowSnelhPersAutoWV | Free flow snelheid voor personenauto's per wegvak | wv | km / uur |
| FreeFlowSnelhVrachtAutoWV | Free flow snelheid voor vrachtauto's per wegvak | wv | km / uur |
| GoedVervoerAutoOWNKPSGDGI | Ton km per vrachtauto over OWN per tijdsperiode, goederensoort en deelgebied | dgi, kp, sg | ton km |
| GoedVervoerHRNKPSGRV | Ton km over HRN per tijdsperiode, goederensoort en railvak | rv, kp, sg | ton km |
| GoedVervoerHWNKPSGWV | Ton km over HWN per tijdsperiode, goederensoort en wegvak | wv, kp, sg | ton km |
| GoedVervoerVWNKPSGVV | Ton km over VWN per tijdsperiode, goederensoort en vaarwegvak | vv, kp, sg | ton km |
| LengteHRNRV | Lengte van HRN per railvak | rv | m |
| LengteVWNVV | Lengte van VWN vaarwegvaken goederen | vv | m |
| MaxSnelheidPersAutoWV | Maximum snelheid op HWN per wegvak voor personenauto's | wv | km / uur |
| MaxSnelheidVrachtAutoWV | Maximum snelheid op HWN per wegvak voor vrachtauto's | wv | km / uur |
| NrRijstrookHWNWV | Aantal rijstroken op HWN per wegvak | wv | rijstroken |
| PersAutoIntensiteitWVKTP | Intensiteit van personenauto's op HWN per wegvak en tijdskarakteristiek | wv, ktp | personenauto-passages per uur |
| PersVerplaatsingenEchtVVRKPMP | Werkelijk aantal persoon verplaatsingen per vervoersrelatie, tijdsperiode en motief | vvr, kp, mp | persoon-verplaatsingen |
| PersVerplaatsingenVVRVVPKPMP | Aantal persoon verplaatsingen per vervoersrelatie, vervoerswijze, tijdsperiode en motief | vvr, vwp, kp, mp | persoon-verplaatsingen |
| PersVervoerAutoHWNKPMPWV | Persoon km per auto over HWN per tijdsperiode, motief en wegvak | wv, kp, mp | persoon km |
| PersVervoerAutoOWNKPMPDGI | Persoon km per auto over OWN per tijdsperiode, motief en deelgebied | dgi, kp, mp | persoon km |
| PersVervoerBusHWNKPMPWV | Persoon km per bus over HWN per tijdsperiode, motief en wegvak | wv, kp, mp | persoon km |
| PersVervoerHRNKPMPRV | Persoon km over HRN per tijdsperiode, motief en railvak | rv, kp, mp | persoon km |
| PersVervoerHWNWV | Personenvervoer over HWN per wegvak | wv | persoon-km |
| SnelheidPersAutoWVKP | Snelheid personenauto's per wegvak en tijdskarakteristiek | wv, kp | km/uur |
| SnelheidVrachtautoWVKP | Snelheid vrachtauto's per wegvak en tijdskarakteristiek | wv, kp | km/uur |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| TonVerplaatsingenEchtVVRKPSG | Werkelijk aantal ton verplaatsingen per vervoersrelatie, tijdsperiode en goederensoort | vvr, kp, sg | ton-verplaatsingen |
| TonVerplaatsingenVVRVVGKPSG | Aantal ton verplaatsingen per vervoersrelatie, vervoerswijze, tijdsperiode en goedernsoort | vvr, vwg, kp, sg | ton-verplaatsingen |
| VoertuigKmHWNWVKTP | Voertuig-Km over HWN per wegvak en tijdsperiode | wv, ktp | voertuig-km |
| VoertuigKmPersAutoHWNKPMPWV | Voertuig km personenauto's over HWN per per tijdsperiode, motief en wegvak | wv, kp, mp | voertuig km |
| VoertuigKmPersAutoHWNWV | Voertuig-Km personenauto's over HWN per wegvak | wv | voertuig-km |
| VoertuigKmPersAutoOWNKPMPDGI | Voertuig km personenauto's over OWN per per tijdsperiode, motief en deelgebied | dgi, kp, mp | voertuig km |
| VoertuigKmPersAutoWVKTP | Voertuig km personenauto's per wegvak en tijdsperiode | | |
| VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSGWV | Voertuig km vrachtauto's over HWN per per tijdsperiode, goederensoort en wegvak | wv, kp, sg | voertuig km |
| VoertuigKmVrachtAutoHWNWV | Voertuig-Km vrachtauto's over HWN per wegvak | wv | voertuig-km |
| VoertuigKmVrachtAutoOWNKPSGDGI | Voertuig km vrachtauto's over OWN per per tijdsperiode, goederensoort en deelgebied | dgi, kp, sg | voertuig km |
| VoertuigKmVrachtAutoWVKTP | Voertuig km vrachtauto's per wegvak en tijdsperiode | | |
| VrachtAutoFactBereikbaarheid | Factor die een vrachtauto uitdrukt in personenauto-equivalent voor bereikbaarheid | -- | factor |
| VrachtAutoIntensiteitWVKTP | Intensiteit van vrachtauto's op HWN per wegvak en tijdskarakteristiek | wv, ktp | vrachtauto-passages per uur |
| VrachtAutoIntensiteitWVKTP | Intensiteit van vrachtauto's op HWN per wegvak en tijdskarakteristiek | wv, ktp | vrachtauto-passages per uur |
| **Overige invoervariabelen voor effectbepalingsmodule** | | | |
| BomenFactorWVZR | Bomenfactor per wegvak zonder richting | wvzr | factor |
| ConcNO2AchtergrondWVZR | Achtergrond concentratie $NO_2$ per wegvak zonder richting | wvzr | ug / $m^3$ |
| ConcO3AchtergrondWVZR | Achtergrond concentratie $O_3$ per wegvak zonder richting | wvzr | ug / $m^3$ |
| DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidVT | Verandering risicocijfer door autonome ontwikkeling verkeersveiligheid per verkeerstype | vt | percentage |
| DeltaRisicoICKlasse | Verandering risicocijfer bij toename I/C verhouding met 0.1 per I/C-klasse | ickl | percentage |
| DeltaRisicoMaxSnelheidVeranderingVT | Verandering risicocijfer bij afname van maximum snelheid met 10 km/uur per verkeerstype | vt | percentage |
| DeltaRisicoVeiligheidsmaatregelenWV | Verandering risicocijfer door specifieke veiligheidsmaatregelen per wegvak | wv | percentage |
| EmissieFactorSTSNVT | Emissiefactoren per stof ($CO_2$, $NO_x$, $PM_{10}$) en verkeerstype bij verschillende snelheden | st, sn, vt | gram / km |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| FractieNO2PersAuto | Fractie direct uitgestoten $NO_2$ door personenauto's | -- | fractie |
| FractieNO2VrachtAuto | Fractie direct uitgestoten $NO_2$ door vrachtauto's | -- | fractie |
| GeluidNSF | Nachtstraffactor in geluidsberekening (10 dB(A)) | -- | dB(A) |
| GeluidsScherm | Aanwezigheid geluidsscherm langs HWN per wegvak (S=scherm; W=Wal) | wv | --- |
| GeluidTechOntw | Geluidsreductie van het wagenpark door technologische ontwikkeling | -- | dB(A) |
| HoogteLiggingWV | Hoogteligging tov maaiveld van de HWN-infrastructuur per wegvak | wv | meters |
| HoogteSchermWalWV | Hoogte van geluidsscherm of geluidswal per wegvak | wv | meters |
| IC1998WVKTP | I/C-verhouding per wegvak en tijdsperiode in 1998 | wv, ktp | factor |
| InterpolatieTabelGeluid | Geluidsniveaus berekend voor standaardsituaties met vlg model | vi, afs | dB(A) |
| LengteHWNWV | Lengte van HWN per wegvak | wv | meters |
| LengteSchermOfWalWV | Lengte van scherm of wal per wegvak | wv | meters |
| MaxSnelheidPersAuto1998WV | Maximum snelheid op HWN per wegvak voor personenauto's in 1998 | wv | km / uur |
| MaxSnelheidVrachtAuto1998WV | Maximum snelheid op HWN per wegvak voor vrachtauto's in 1998 | wv | km / uur |
| NatuurBuffersWV | Oppervlakte natuur per natuurbufferzone per wegvak | bzn, wv | hectaren |
| NrSporenHRNRV | Aantal sporen op HRN per railvak | rv | sporen |
| NrVaarstrokenVWNVV | Aantal vaarstroken op VWN per vaarwegvak | vv | vaarstroken |
| ParameterB | Parameter B voor omzetting NO naar $NO_2$ (empirisch vastgesteld) | -- | -- |
| ParameterK | Parameter K voor omzetting NO naar $NO_2$ (empirisch vastgesteld) | -- | ug / $m^3$ |
| PersVervoerHWN1998WV | Personenvervoer over HWN per wegvak in 1998 | wv | persoon-km |
| ReductieSchermenAFSHGSW | Reductie van geluidsbelasting door schermen afhankelijk van afstand tot de weg en hoogte scherm | afs, hgsw | dB(A) |
| ReductieWalAFSHGSW | Reductie van geluidsbelasting door geluidswal afhankelijk van afstand tot de weg en hoogte wal | afs, hgsw | dB(A) |
| RegioFactorWVZR | Regiofactor op basis meerjarige meteorologie per wegvak zonder richting | wvzr | factor |
| Risicocijfer1998WV | Aantal slachtoffers per miljoen voertuig km per wegvak in 1998 | wv | slachtoffers / $10^6$ voertuig km |
| TypeAsfaltWV | Type asfalt op HWN per wegvak (DAB, ZOAB, DUBBELLAAGSZOAB) | wv | -- |
| VerdFunctieEffSchermWalNatuurPL | Verdelingsfunctie die algemeen verband aangeeft tussen % lengte waar scherm en de mate waarin reductie van natuur in geluidscontour plaats vindt | pl | % |
| VerdFunctieEffSchermWalWoningenPL | Verdelingsfunctie die algemeen verband aangeeft tussen % lengte waar scherm en de mate waarin reductie van woningen in geluidscontour plaats vindt | pl | % |
| VoertuigKmPersAuto1998WV | Voertuig-Km personenauto's over HWN per wegvak in 1998 | wv | voertuig-km |
| VoertuigKmVrachtAuto1998WV | Voertuig-Km vrachtnauto's over HWN per wegvak in 1998 | wv | voertuig-km |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| VrachtAutoFactGeluid | Factor die een vrachtauto uitdrukt in personenauto-equivalent voor geluidsberekening | -- | factor |
| VrachtAutoFactVeiligheid | **Factor die een vrachtauto uitdrukt in personenauto-equivalent voor verkeersveiligheidsberekening** | -- | factor |
| WoningenBuffersWV | Aantal woningen per woningbufferzone per wegvak | bzw, wv | woningen |
| **Tussenuitvoervariabelen effectbepalingsmodule** | | | |
| AfstandTotWegasNatuurContMetSWDagWV | Afstand tot wegas van contour voor bepaling natuur op de dag per wegvak (met invloed van schermen en wallen) | wv | meters |
| AfstandTotWegasNatuurContMetSWNachtWV | Afstand tot wegas van contour voor bepaling natuur in de nacht per wegvak (met invloed van schermen en wallen) | wv | meters |
| AfstandTotWegasNatuurContZonderSWDagWV | Afstand tot wegas van contour voor bepaling natuur op de dag per wegvak (zonder invloed van schermen en wallen) | wv | meters |
| AfstandTotWegasNatuurContZonderSWNachtWV | Afstand tot wegas van contour voor bepaling natuur in de nacht per wegvak (zonder invloed van schermen en wallen) | wv | meters |
| AfstandTotWegAsNO2ConcWV | Afstand tot wegas van de kritieke $NO_2$ contour per wegvak | wv | meters |
| AfstandTotWegAsNO2ConcWVZR | Afstand tot wegas van de kritieke NO2 contour per wegvak zonder richting | wvzr | meters |
| AfstandTotWegasWoningContMetSWDagWV | Afstand tot wegas van contour voor bepaling woningen op de dag per wegvak (met invloed van schermen en wallen) | wv | meters |
| AfstandTotWegasWoningContMetSWNachtWV | Afstand tot wegas van contour voor bepaling woningen in de nacht per wegvak (met invloed van schermen en wallen) | wv | meters |
| AfstandTotWegasWoningContZonderSWDagWV | Afstand tot wegas van contour voor bepaling woningen op de dag per wegvak (zonder invloed van schermen en wallen) | wv | meters |
| AfstandTotWegasWoningContZonderSWNachtWV | Afstand tot wegas van contour voor bepaling woningen in de nacht per wegvak (zonder invloed van schermen en wallen) | wv | meters |
| ConcNO2OmzettingWVZR | Jaargemiddelde $NO_2$ concentratie als gevolg van NO omzetting door aanwezigheid $O_3$ (per wegvak zonder richting) | wvzr | ug / $m^3$ |
| ConcNO2TotWVZR | Jaargemiddelde $NO_2$ concentratie (per wegvak zonder richting) | wvzr | ug / $m^3$ |
| ConcNOxWVZR | Jaargemiddelde concentratiebijdrage Nox door wegverkeer (per wegvak zonder richting) | wvzr | ug / $m^3$ |
| DeltaRisicoAandeelVrachtWV | Verandering risicocijfer door verandering aandeel vrachtverkeer per wegvak | wv | percentage |
| DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidWV | Verandering risicocijfer door autonome ontwikkeling verkeersveiligheid per wegvak | wv | percentage |
| DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidWVVT | Verandering risicocijfer door autonome ontwikkeling verkeersveiligheid per wegvak en verkeerstype | wv, vt | percentage |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| DeltaRisicoBezettingWV | Verandering risicocijfer door verandering bezetting personenauto's per wegvak | wv | percentage |
| DeltaRisicoCijferWV | Verandering risicocijfer door verschillende invloeden per wegvak | wv | percentage |
| DeltaRisicoICWV | Verandering risicocijfer door verandering I/C verhouding per wegvak | wv | percentage |
| DeltaRisicoICWVKTP | Verandering risicocijfer door verandering I/C verhouding per wegvak en tijdsperiode | wv, ktp | percentage |
| DeltaRisicoMaxSnelheidWV | Verandering risicocijfer door aanpassing maximum snelheid per wegvak | wv | percentage |
| DeltaRisicoMaxSnelheidWVVT | Verandering risicocijfer door aanpassing maximum snelheid per wegvak en verkeerstype | wv, vt | percentage |
| EmissieCO2WVKTP | Emissies van $CO_2$ per dag per wegvak en tijdsperiode | wv, ktp | kg |
| EmissieFactorPersAutoNOxWVZR | Emissiefactoren personenauto's voor $NO_x$ per wegvak zonder richting | wvzr | gram / km |
| EmissieFactorPersAutoWVKTPST | Emissiefactoren personenauto's per stof ($CO_2$, $NO_x$, $PM_{10}$), wegvak en tijdsperiode | wv, ktp, st | gram / km |
| EmissieFactorVrachtAutoNOxWVZR | Emissiefactoren vrachtauto's voor $NO_x$ per wegvak zonder richting | wvzr | gram / km |
| EmissieFactorVrachtAutoWVKTPST | Emissiefactoren vrachtauto's per stof ($CO_2$, $NO_x$, $PM_{10}$), wegvak en tijdsperiode | wv, ktp, st | gram / km |
| EmissieNOxPerMeterPerSecWVZR | Emissies NOx in ug per meter per seconde (per wegvak zonder richting) | wvzr | ug / m / sec |
| EmissieNOxWVKTP | Emissies van $NO_x$ per dag per wegvak en tijdsperiode | wv, ktp | kg |
| EmissiePM10WVKTP | Emissies van $PM_{10}$ per dag per wegvak en tijdsperiode | wv, ktp | kg |
| FractieNO2WVZR | Gewogen fractie direct uitgestoten $NO_2$ | wvzr | fractie |
| FractieVrachtVerkeerWVZR | Aandeel vrachtverkeer per wegvak zonder richting | wvzr | fractie |
| FSNatuurGeluidsContourDagWV | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour per wegvak op de dag | wv | index |
| FSNatuurGeluidsContourNachtWV | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour per wegvak in de nacht | wv | index |
| FSSlachtoffersWV | Functioneringsscore mbt verkeersslachtoffers of het HWN per wegvak | wv | index |
| FSWoningenGeluidsContourDagWV | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour per wegvak op de dag | wv | index |
| FSWoningenGeluidsContourNachtWV | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour per wegvak in de nacht | wv | index |
| FSWoningenNO2contourWV | Functioneringsscore mbt aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per wegvak | wv | index |
| GeluidCorrMetSWDagWV | Correctie op geluidsbelasting overdag door wegkenmerken en geluidstechnologische ontwikkelingen per wegvak (met invloed schermen en | wv | dB(A) |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| | wallen) | | |
| GeluidCorrMetSWNachtWV | Correctie op geluidsbelasting in de avond en nacht door wegkenmerken, nachtstraffactor en geluidstechnologische ontwikkelingen per wegvak (met invloed schermen en wallen) | wv | dB(A) |
| GeluidCorrZonderSWDagWV | Correctie op geluidsbelasting overdag door wegkenmerken en geluidstechnologische ontwikkelingen per wegvak (zonder invloed schermen en wallen) | wv | dB(A) |
| GeluidCorrZonderSWNachtWV | Correctie op geluidsbelasting in de avond en nacht door wegkenmerken, nachtstraffactor en geluidstechnologische ontwikkelingen per wegvak (zonder invloed schermen en wallen) | wv | dB(A) |
| GeluidsCorrectieSchermWVAFS | Correctie op geluidsbelasting door aanwezigheid geluidsscherm per wegvak en per afstand tot weg | wv, afs | dB(A) |
| GeluidsCorrectieWalWVAFS | Correctie op geluidsbelasting door aanwezigheid geluidsswal per wegvak en per afstand tot weg | wv, afs | dB(A) |
| ICWVKTP | I/C-verhouding per wegvak en tijdsperiode | wv, ktp | factor |
| InterpolatieTabelGeluidTemp1 | Tijdelijke variabele met geluidsniveaus | vi, afs | dB(A) |
| InterpolatieTabelGeluidTemp2 | Tijdelijke variabele met geluidsniveaus | vi, afs | dB(A) |
| InterpolatieTabelGeluidTemp3 | Tijdelijke variabele met geluidsniveaus | vi, afs | dB(A) |
| InterpolatieTabelGeluidTemp4 | Tijdelijke variabele met geluidsniveaus | vi, afs | dB(A) |
| LengteTR | Lengte van trajecten op het HWN | tr | m |
| NatuurGeluidscontourDagWV | Natuur in geluidscontour op de dag per wegvak | wv | hectaren |
| NatuurGeluidsContourDagZonderSWWV | Natuur in geluidscontour op de dag zonder de invloed van schermen en wallen per wegvak | wv | hectaren |
| NatuurGeluidsContourMetZonderSWWV | Natuur in geluidscontour op de dag per wegvak (waarbij een scherm of wal langs de gehele wegvak is gelegen) | wv | hectaren |
| NatuurGeluidsContourNachtMetSWWV | Natuur in geluidscontour in de nacht per wegvak (waarbij een scherm of wal langs de gehele wegvak is gelegen) | wv | hectaren |
| NatuurGeluidscontourNachtWV | Natuur in geluidscontour in de nacht per wegvak | wv | hectaren |
| NatuurGeluidsContourNachtZonderSWWV | Natuur in geluidscontour in de nacht zonder de invloed van schermen en wallen per wegvak | wv | hectaren |
| PercLengteSchermOfWalWV | Percentage van lengte wegvak waar geluidsscherm of geluidswal ligt (per wegvak) | wv | % |
| PercReductieNatuurWV | Reductie belaste natuur door scherm/wal als % van reductie als langs gehele wegvak scherm of wal ligt (per wegvak). | wv | % |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| PercReductieWoningenWV | Reductie belaste woningen door scherm/wal als % van reductie als langs gehele wegvak scherm of wal ligt (per wegvak). | wv | % |
| PercVVUsPersAutoAS | Verliesuren personenauto's als percentage van free flow rijuren per as | as | percentage |
| PercVVUsPersAutoBR | Verliesuren personenauto's als percentage van free flow rijuren per bestuurlijke regio | br | percentage |
| PercVVUsPersAutoFSG | Verliesuren personenauto's als percentage van free flow rijuren per functioneel samenhangend gebied | fsg | percentage |
| PercVVUsPersAutoTot | Verliesuren personenauto's als percentage van free flow rijuren voor gehele HWN | -- | percentage |
| PercVVUsPersAutoTR | Verliesuren personenauto's als percentage van free flow rijuren per traject | tr | percentage |
| PercVVUsVrachtAutoAS | Verliesuren vrachtauto's als percentage van free flow rijuren per as | as | percentage |
| PercVVUsVrachtAutoBR | Verliesuren vrachtauto's als percentage van free flow rijuren per bestuurlijke regio | br | percentage |
| PercVVUsVrachtAutoFSG | Verliesuren vrachtauto's als percentage van free flow rijuren per functioneel samenhangend gebied | fsg | percentage |
| PercVVUsVrachtAutoTot | Verliesuren vrachtauto's als percentage van free flow rijuren voor gehele HWN | -- | percentage |
| PercVVUsVrachtAutoTR | Verliesuren vrachtauto's als percentage van free flow rijuren per traject | tr | percentage |
| ReisDuurASTR | Reisduur in de avondspits per traject | tr | seconden |
| ReisDuurOSTR | Reisduur in de ochtendspits per traject | tr | seconden |
| ReisDuurPersAuto | Reisduur over HWN voor personenauto's per wegvak en tijdskarakteristiek | wv, kp | seconden |
| ReisDuurPersAutoFreeFlowWV | Reisduur bij free flow snelheid voor personenauto's per wegvak | wv | seconden |
| ReisDuurVrachtAuto | Reisduur over HWN voor vrachtauto's per wegvak en tijdskarakteristiek | wv, kp | seconden |
| ReisDuurVrachtAutoFreeFlowWV | Reisduur bij free flow snelheid voor vrachtauto's per wegvak | wv | seconden |
| RijstrookKmHWNAS | Aantal rijstrook km op HWN per as | as | rijstrook km |
| RijstrookKmHWNBR | Aantal rijstrook km op HWN per bestuurlijke regio | br | rijstrook km |
| RijstrookKmHWNFSG | Aantal rijstrook km op HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | rijstrook km |
| RijstrookKmHWNTot | Aantal rijstrook km HWN totaal | -- | rijstrook km |
| RijstrookKmHWNWV | Aantal rijstrook km op HWN per wegvak | wv | rijstrook km |
| RijUrenFreeFlowPersAutoAS | Rijuren personenauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per as | as | uren |
| RijUrenFreeFlowPersAutoBR | Rijuren personenauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per bestuurlijke regio | br | uren |
| RijUrenFreeFlowPersAutoFSG | Rijuren personenauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per functioneel samenhangend gebied | fsg | uren |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| RijUrenFreeFlowPersAutoTot | Rijuren personenauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten totaal | -- | uren |
| RijUrenFreeFlowPersAutoTR | Rijuren personenauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per traject | tr | uren |
| RijUrenFreeFlowPersAutoWV | Rijuren personenauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per wegvak | wv | uren |
| RijUrenFreeFlowVrachtAutoAS | Rijuren vrachtauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per as | as | uren |
| RijUrenFreeFlowVrachtAutoBR | Rijuren vrachtauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per bestuurlijke regio | br | uren |
| RijUrenFreeFlowVrachtAutoFSG | Rijuren vrachtauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per functioneel samenhangend gebied | fsg | uren |
| RijUrenFreeFlowVrachtAutoTot | Rijuren vrachtauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten totaal | -- | uren |
| RijUrenFreeFlowVrachtAutoTR | Rijuren vrachtauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per traject | tr | uren |
| RijUrenFreeFlowVrachtAutoWV | Rijuren vrachtauto's op basis van free flow snelheid en verkeersintensiteiten per wegvak | wv | uren |
| RisicoCijfer1998PAEWV | Aantal slachtoffers per miljoen voertuig km (in personenauto-equivalenten) per wegvak in 1998 | wv | slachtoffers / $10^6$ voertuig km |
| RisicoCijferPersAutoWV | Aantal slachtoffers per miljoen personenauto km per wegvak in 1998 | wv | slachtoffers / $10^6$ voertuig km |
| RisicoCijferTemp1WV | Tijdelijk risicocijfer per wegvak | wv | slachtoffers / $10^6$ voertuig km |
| RisicoCijferTemp2WV | Tijdelijk risicocijfer per wegvak | wv | slachtoffers / $10^6$ voertuig km |
| SlachtoffersWV | Aantal verkeersslachtoffers op HWN per wegvak | wv | verkeersslachtoffers |
| SpoorKmHRNRV | Aantal spoor km op HRN per railvak | rv | spoor km |
| SpoorKmHRNTot | Aantal spoor km op HRN totaal voor railvak | -- | spoor km |
| VaarwegKmVWNTot | Aantal vaarweg km op VWN totaal voor vaarwegvak | vv | vaarweg km |
| VaarwegKmVWNVV | Aantal vaarweg km op VWN per vaarwegvak | vv | vaarweg km |
| VerdunningWVZR | Verdunningsfactor van $NO_x$ naarmate afstand tot wegas groter wordt (per wegvak zonder richting) | wvzr | factor |
| VerkeersIntGeluidDagWVZR | Verkeersintensiteit op HWN op de dag in personenauto-equivalent voor | wvzr | personenauto- |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| | geluidsberekening per wegvak zonder onderscheid naar richting | | equivalent |
| VerkeersIntGeluidNachtWVZR | Verkeersintensiteit op HWN in de avond en nacht in personenauo-equivalent voor geluidsberekening per wegvak zonder onderscheid naar richting | wvzr | pae passages per uur |
| VVUsPersAutoWV | Voertuigverliesuren personenauto's HWN per wegvak | wv | uren |
| VVUsPersAutoWVKP | Voertuigverliesuren personenauto's HWN per wegvak en tijdskarakteristiek | wv, kp | uren |
| VVUsVrachtAutoWV | Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN per wegvak | wv | uren |
| VVUsVrachtAutoWVKP | Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN per wegvak en tijdskarakteristiek | wv, kp | uren |
| WoningenGeluidscontourDagWV | Woningen in geluidscontour op de dag per wegvak | wv | woningen |
| WoningenGeluidsContourDagZonderSWWV | Woningen in geluidscontour op de dag zonder de invloed van schermen en wallen per wegvak | wv | woningen |
| WoningenGeluidscontourMaxWV | Woningen in geluidscontour (maximum van dag en nacht) per wegvak | wv | woningen |
| WoningenGeluidsContourMetZonderSWWV | Woningen in geluidscontour op de dag per wegvak (waarbij een scherm of wal langs de gehele wegvak is gelegen) | wv | woningen |
| WoningenGeluidsContourNachtMetSWWV | Woningen in geluidscontour in de nacht per wegvak (waarbij een scherm of wal langs de gehele wegvak is gelegen) | wv | woningen |
| WoningenGeluidscontourNachtWV | Woningen in geluidscontour in de nacht per wegvak | wv | woningen |
| WoningenGeluidsContourNachtZonderSWWV | Woningen in geluidscontour in de nacht zonder de invloed van schermen en wallen per wegvak | wv | woningen |
| WoningenNO2contourWV | Aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per wegvak | wv | woningen |
| **Uitvoervariabelen effectbepalingsmodule** | | | |
| BenuttingGoedVervoerHRNRV | Benutting HRN voor goederenvervoer per railvak | rv | ton km / spoor km |
| BenuttingGoedVervoerHRNTot | Benutting HRN voor goederenvervoer | -- | ton km / spoor km |
| BenuttingGoedVervoerHWNAS | Benutting HWN voor goederenvervoer per as | as | ton km / rijstrook km |
| BenuttingGoedVervoerHWNBR | Benutting HWN voor goederenvervoer per bestuurlijke regio | br | ton km / rijstrook km |
| BenuttingGoedVervoerHWNFSG | Benutting HWN voor goederenvervoer per functioneel samenhangend gebied | fsg | ton km / rijstrook km |
| BenuttingGoedVervoerHWNTot | Benutting HWN voor goederenvervoer | -- | ton km / rijstrook km |
| BenuttingGoedVervoerVWNTot | Benutting VWM voor goederenvervoer | -- | ton km / vaarweg km |
| BenuttingGoedVervoerVWNVV | Benutting VWM voor goederenvervoer per vaarwegvak | vv | ton km / vaarweg km |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| BenuttingPersVervoerHRNRV | Benutting HRN voor personenvervoer per railvak | rv | persoon km / spoor km |
| BenuttingPersVervoerHRNTot | Benutting HRN voor personenvervoer | -- | persoon km / spoor km |
| BenuttingPersVervoerHWNAS | Benutting HWN voor personenvervoer per as | as | persoon km / rijstrook km |
| BenuttingPersVervoerHWNBR | Benutting HWN voor personenvervoer per bestuurlijke regio | br | persoon km / rijstrook km |
| BenuttingPersVervoerHWNFSG | Benutting HWN voor personenvervoer per functioneel samenhangend gebied | fsg | persoon km / rijstrook km |
| BenuttingPersVervoerHWNTot | Benutting HWN voor personenvervoer | -- | persoon km / rijstrook km |
| BenuttingVoertuigKmHWNAS | Benutting HWN door voertuigen per as | as | auto km / rijstrook km |
| BenuttingVoertuigKmHWNBR | Benutting HWN door voertuigen per bestuurlijke regio | br | auto km / rijstrook km |
| BenuttingVoertuigKmHWNFSG | Benutting HWN door voertuigen per functioneel samenhangend gebied | fsg | auto km / rijstrook km |
| BenuttingVoertuigKmHWNTot | Benutting HWN door voertuigen | -- | auto km / rijstrook km |
| EmissieCO2AS | Emissies van $CO_2$ per dag per as | as | kg |
| EmissieCO2BR | Emissies van $CO_2$ per dag per bestuurlijke regio | br | kg |
| EmissieCO2FSG | Emissies van $CO_2$ per dag per functioneel samenhangend gebied | fsg | kg |
| EmissieCO2Tot | Emissies van $CO_2$ per dag mbt verkeer op HWN voor Zuid-Holland als geheel | -- | kg |
| EmissieNOxAS | Emissies van $NO_x$ per dag per as | as | kg |
| EmissieNOxBR | Emissies van $NO_x$ per dag per bestuurlijke regio | br | kg |
| EmissieNOxFSG | Emissies van $NO_x$ per dag per functioneel samenhangend gebied | fsg | kg |
| EmissieNOxTot | Emissies van $NO_x$ per dag mbt verkeer op HWN voor Zuid-Holland als geheel | -- | kg |
| EmissiePM10AS | Emissies van $PM_{10}$ per dag per as | as | kg |
| EmissiePM10BR | Emissies van $PM_{10}$ per dag per bestuurlijke regio | br | kg |
| EmissiePM10FSG | Emissies van $PM_{10}$ per dag per functioneel samenhangend gebied | fsg | kg |
| EmissiePM10Tot | Emissies van $PM_{10}$ per dag mbt verkeer op HWN voor Zuid-Holland als geheel | -- | kg |
| FSNatuurGeluidsContourDagAS | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour per as op de dag | as | index |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| FSNatuurGeluidsContourDagBR | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour per bestuurlijke regio op de dag | br | index |
| FSNatuurGeluidsContourDagFSG | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour per functioneel samenhangend gebied op de dag | fsg | index |
| FSNatuurGeluidsContourDagTot | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour voor Zuid-Holland als geheel op de dag | --- | index |
| FSNatuurGeluidsContourNachtAS | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour per as in de nacht | as | index |
| FSNatuurGeluidsContourNachtBR | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour per bestuurlijke regio in de nacht | br | index |
| FSNatuurGeluidsContourNachtFSG | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour per functioneel samenhangend gebied in de nacht | fsg | index |
| FSNatuurGeluidsContourNachtTot | Functioneringsscore mbt aantal hectaren natuurgebied in geluidscontour voor Zuid-Holland als geheel in de nacht | --- | index |
| FSSlachtoffersAS | Functioneringsscore mbt verkeersslachtoffers of het HWN per as | as | index |
| FSSlachtoffersBR | Functioneringsscore mbt verkeersslachtoffers of het HWN per bestuurlijke regio | br | index |
| FSSlachtoffersFSG | Functioneringsscore mbt verkeersslachtoffers of het HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | index |
| FSSlachtoffersTot | Functioneringsscore mbt verkeersslachtoffers of het HWN totaal | -- | index |
| FSTrajSnelheidASTot | Functioneringscore mbt trajectsnelheid in avondspits voor gehele HWN | -- | index |
| FSTrajSnelheidASTR | Functioneringscore mbt trajectsnelheid in avondspits op HWN per traject | tr | index |
| FSTrajSnelheidMinTot | Functioneringscore (minimum van ochtend- en avondspits) mbt trajectsnelheid voor gehele HWN | -- | index |
| FSTrajSnelheidMinTR | Functioneringscore (minimum van ochtend- en avondspits) mbt trajectsnelheid op HWN per traject | tr | index |
| FSTrajSnelheidOSTot | Functioneringscore mbt trajectsnelheid in ochtensplits voor gehele HWN | -- | index |
| FSTrajSnelheidOSTR | Functioneringscore mbt trajectsnelheid in ochtendspits op HWN per traject | tr | index |
| FSVVUsPersAutoAS | Functioneringscore mbt voertuigverliesuren personenauto's op HWN per as | as | index |
| FSVVUsPersAutoBR | Functioneringscore mbt voertuigverliesuren personenauto's op HWN per bestuurlijke regio | br | index |
| FSVVUsPersAutoFSG | Functioneringscore mbt voertuigverliesuren personenauto's op HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | index |
| FSVVUsPersAutoTot | Functioneringscore mbt  voertuigverliesuren personenauto's voor gehele HWN | -- | index |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| FSVVUsPersAutoTR | Functioneringscore mbt voertuigverliesuren personenauto's op HWN per traject | tr | index |
| FSVVUsVrachtAutoAS | Functioneringscore mbt voertuigverliesuren vrachtauto's op HWN per as | as | index |
| FSVVUsVrachtAutoBR | Functioneringscore mbt voertuigverliesuren vrachtauto's op HWN per bestuurlijke regio | br | index |
| FSVVUsVrachtAutoFSG | Functioneringscore mbt voertuigverliesuren vrachtauto's op HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | index |
| FSVVUsVrachtAutoTot | Functioneringscore mbt voertuigverliesuren vrachtauto's voor gehele HWN | -- | index |
| FSVVUsVrachtAutoTR | Functioneringscore mbt voertuigverliesuren vrachtauto's op HWN per traject | tr | index |
| FSWoningenGeluidsContourDagAS | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour per as op de dag | as | index |
| FSWoningenGeluidsContourDagBR | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour per bestuurlijke regio op de dag | br | index |
| FSWoningenGeluidsContourDagFSG | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour per functioneel samenhangend gebied op de dag | fsg | index |
| FSWoningenGeluidsContourDagTot | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour voor Zuid-Holland als geheel op de dag | --- | index |
| FSWoningenGeluidsContourNachtAS | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour per as in de nacht | as | index |
| FSWoningenGeluidsContourNachtBR | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour per in de nacht | br | index |
| FSWoningenGeluidsContourNachtFSG | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour per functioneel samenhangend gebied in de nacht | fsg | index |
| FSWoningenGeluidsContourNachtTot | Functioneringsscore mbt aantal woningen in geluidscontour voor Zuid-Holland als geheel in de nacht | --- | index |
| FSWoningenNO2contourAS | Functioneringsscore mbt aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per as | as | index |
| FSWoningenNO2contourBR | Functioneringsscore mbt aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per bestuurlijke regio | br | index |
| FSWoningenNO2contourFSG | Functioneringsscore mbt aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per functioneel samenhangend gebied | fsg | index |
| FSWoningenNO2contourTot | Functioneringsscore mbt aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour voor Zuid Holland als geheel | -- | index |
| GoedVervoerAutoOWNKPSG | Ton km per vrachtauto over OWN per tijdsperiode en goederensoort | kp, sg | ton km |
| GoedVervoerHRNKPSG | Ton km over HRN per tijdsperiode en goederensoort | kp, sg | ton km |
| GoedVervoerHRNSL | Ton km over HRN per spoorlijn | sl | ton km |
| GoedVervoerHRNTot | Goederenvervoer over HRN totaal | -- | ton-km |
| GoedVervoerHWNAS | Goederenvervoer over HWN per as | as | ton-km |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| GoedVervoerHWNBR | Goederenvervoer over HWN per bestuurlijke regio | br | ton-km |
| GoedVervoerHWNFSG | Goederenvervoer over HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | ton-km |
| GoedVervoerHWNKPSG | Ton km over HWN per tijdsperiode en goederensoort | kp, sg | ton km |
| GoedVervoerHWNTot | Goederenvervoer over HWN totaal | -- | ton-km |
| GoedVervoerOWNBR | Goederenvervoer over OWN per bestuurlijke regio | br | ton-km |
| GoedVervoerOWNTot | Goederenvervoer over OWN totaal | -- | ton-km |
| GoedVervoerVWNKPS | Ton km over VWN per tijdsperiode en goederensoort | kp, sg | ton km |
| GoedVervoerVWNTot | Goederenvervoer over VWN totaal | -- | ton-km |
| NatuurGeluidscontourDagAS | Natuur in geluidscontour op de dag per as | as | hectaren |
| NatuurGeluidscontourDagBR | Natuur in geluidscontour op de dag per bestuurlijke regio | br | hectaren |
| NatuurGeluidscontourDagFSG | Natuur in geluidscontour op de dag per functioneel samenhangend gebied | fsg | hectaren |
| NatuurGeluidscontourDagTot | Natuur in geluidscontour op de dag voor Zuid-Holland als geheel | --- | hectaren |
| NatuurGeluidscontourNachtAS | Natuur in geluidscontour in de nacht per as | as | hectaren |
| NatuurGeluidscontourNachtBR | Natuur in geluidscontour in de nacht per bestuurlijke regio | br | hectaren |
| NatuurGeluidscontourNachtFSG | Natuur in geluidscontour in de nacht per functioneel samenhangend gebied | fsg | hectaren |
| NatuurGeluidscontourNachtTot | Natuur in geluidscontour in de nacht voor Zuid-Holland als geheel | --- | hectaren |
| PersVerplaatsingenEchtRTKPMP | Werkelijk aantal persoon verplaatsingen per relatietype, tijdsperiode en motief | rt, kp, mp | persoon-verplaatsingen |
| PersVerplaatsingenVVPKPMP | Aantal persoon verplaatsingen per vervoerswijze, tijdsperiode en motief | vwp, kp, mp | persoon-verplaatsingen |
| PersVervoerAutoHWNKPMP | Persoon km per auto over HWN per tijdsperiode en motief | kp, mp | persoon km |
| PersVervoerAutoOWNKPMP | Persoon km per auto over OWN per tijdsperiode en motief | kp, mp | persoon km |
| PersVervoerBusHWNKPMP | Persoon km per bus over HWN per tijdsperiode en motief | kp, mp | persoon km |
| PersVervoerHRNKPMP | Persoon km over HRN per tijdsperiode en motief | kp, mp | persoon km |
| PersVervoerHRNTot | Personenvervoer over HRN totaal | -- | persoon-km |
| PersVervoerHWNAS | Personenvervoer over HWN per as | as | persoon-km |
| PersVervoerHWNBR | Personenvervoer over HWN per bestuurlijke regio | br | persoon-km |
| PersVervoerHWNFSG | Personenvervoer over HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | persoon-km |
| PersVervoerHWNTot | Personenvervoer over HWN totaal | -- | persoon-km |
| PersVervoerOWNBR | Personenvervoer over OWN per bestuurlijke regio | br | persoon-km |
| PersVervoerOWNTot | Personenvervoer over OWN totaal | -- | persoon-km |
| RisicoCijferWV | Aantal slachtoffers per miljoen voertuig km per wegvak | wv | slachtoffers / $10^6$ voertuig km |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| SlachtoffersAS | Aantal verkeersslachtoffers op HWN per as | as | verkeersslachtoffers |
| SlachtoffersBR | Aantal verkeersslachtoffers op HWN per bestuurlijke regio | br | verkeersslachtoffers |
| SlachtoffersFSG | Aantal verkeersslachtoffers op HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | verkeersslachtoffers |
| SlachtoffersTot | Aantal verkeersslachtoffers op HWN totaal | -- | verkeersslachtoffers |
| TonVerplaatsingenEchtRTKPSG | Werkelijk aantal ton verplaatsingen per relatietype, tijdsperiode en goederensoort | rt, kp, sg | ton-verplaatsingen |
| TonVerplaatsingenVVGKPSG | Aantal ton verplaatsingen per vervoerswijze, tijdsperiode en goedernsoort | vwg, kp, sg | ton-verplaatsingen |
| TrajSnelheidASTR | Snelheid op HWN in de avondspits per traject | tr | km / uur |
| TrajSnelheidMinTR | Minimum van snelheid op HWN in ochtend- en avondspits per traject | tr | km / uur |
| TrajSnelheidOSTR | Snelheid op HWN in de ochtendspits per traject | tr | km / uur |
| VoertuigKmHWNAS | Voertuig km over HWN per as | as | voertuig km |
| VoertuigKmHWNBR | Voertuig km over HWN per bestuurlijke regio | br | voertuig km |
| VoertuigKmHWNFSG | Voertuig km over HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | voertuig km |
| VoertuigKmHWNTot | Voertuig km over HWN totaal | -- | voertuig km |
| VoertuigKmOWNBR | Voertuig km over OWN per bestuurlijke regio | br | voertuig km |
| VoertuigKmOWNTot | Voertuig km over OWN totaal | -- | voertuig km |
| VoertuigKmPersAutoHWNKPMP | Voertuig km personenauto's over HWN per per tijdsperiode en motief | kp, mp | voertuig km |
| VoertuigKmPersAutoOWNKPMP | Voertuig km personenauto's over OWN per per tijdsperiode en motief | kp, mp | voertuig km |
| VoertuigKmVrachtAutoHWNKPSG | Voertuig km vrachtauto's over HWN per per tijdsperiode en goederensoort | kp, sg | voertuig km |
| VoertuigKmVrachtAutoOWNKPSG | Voertuig km vrachtauto's over OWN per per tijdsperiode en goederensoort | kp, sg | voertuig km |
| VVUsPersAutoAS | Voertuigverliesuren personenauto's HWN per as | as | uren |
| VVUsPersAutoBR | Voertuigverliesuren personenauto's HWN per bestuurlijke regio | br | uren |
| VVUsPersAutoFSG | Voertuigverliesuren personenauto's HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | uren |
| VVUsPersAutoTot | Voertuigverliesuren personenauto's HWN totaal | -- | uren |
| VVUsPersAutoTR | Voertuigverliesuren personenauto's HWN per traject | tr | uren |
| VVUsVrachtAutoAS | Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN per as | as | uren |
| VVUsVrachtAutoBR | Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN per bestuurlijke regio | br | uren |
| VVUsVrachtAutoFSG | Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN per functioneel samenhangend gebied | fsg | uren |

| Variabele naam | Omschrijving | Dimensies | Eenheid |
|---|---|---|---|
| VVUsVrachtAutoTot | Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN totaal | -- | uren |
| VVUsVrachtAutoTR | Voertuigverliesuren vrachtauto's HWN per traject | tr | uren |
| WoningenGeluidscontourDagAS | Woningen in geluidscontour op de dag per as | as | woningen |
| WoningenGeluidscontourDagBR | Woningen in geluidscontour op de dag per bestuurlijke regio | br | woningen |
| WoningenGeluidscontourDagFSG | Woningen in geluidscontour op de dag per functioneel samenhangend gebied | fsg | woningen |
| WoningenGeluidscontourDagTot | Woningen in geluidscontour op de dag voor Zuid-Holland als geheel | --- | woningen |
| WoningenGeluidscontourMaxAS | Woningen in geluidscontour (maximum van dag en nacht) per as | as | woningen |
| WoningenGeluidscontourMaxBR | Woningen in geluidscontour (maximum van dag en nacht) per bestuurlijke regio | br | woningen |
| WoningenGeluidscontourMaxFSG | Woningen in geluidscontour (maximum van dag en nacht) per functioneel samenhangend gebied | fsg | woningen |
| WoningenGeluidscontourMaxTot | Woningen in geluidscontour (maximum van dag en nacht) voor Zuid-Holland als geheel | --- | woningen |
| WoningenGeluidscontourNachtAS | Woningen in geluidscontour in de nacht per as | as | woningen |
| WoningenGeluidscontourNachtBR | Woningen in geluidscontour in de nacht per bestuurlijke regio | br | woningen |
| WoningenGeluidscontourNachtFSG | Woningen in geluidscontour in de nacht per functioneel samenhangend gebied | fsg | woningen |
| WoningenGeluidscontourNachtTot | Woningen in geluidscontour in de nacht voor Zuid-Holland als geheel | --- | woningen |
| WoningenNO2contourAS | Aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per as | as | woningen |
| WoningenNO2contourBR | Aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per bestuurlijke regio | br | woningen |
| WoningenNO2contourBR | Aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour per functioneel samenhangend gebied | fsg | woningen |
| WoningenNO2contourTot | Aantal woningen in de kritieke $NO_2$ contour voor Zuid Holland als geheel | -- | woningen |

# Bijlage B

# Details van invoer- en uitvoerstructuur Tiresias

# Bijlage B Details van invoer- en uitvoerstructuur Tiresias

Bijlage B geeft een overzicht van de details van de invoer- en uitvoerstructuur van Tiresias zoals beschreven in hoofdstuk 7 van het hoofdrapport. In deze bijlage zijn opgenomen:

- Een overzicht van alle relevante dimensies zoals in Tiresias gehanteerd (par. B.1).
- De invoer- en uitvoertabellen van het verkeersmodel iMove (par. B.2).
- Het basisinvoerbestand en de uitvoertabellen van de Effectbepalings Module (par. B.3).
- De invoer werkbladen en scorecards van de Afwegings Spreadsheet (par. B.4)
- De invoergegevens en resultaten van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet en een voorbeeld van de grafische uitvoer van de Kaart Motor (par. B.5).

## B.1 Overzicht van dimensies in Tiresias

Een overzicht van de relevante systeemdimensies zoals in Tiresias gehanteerd is gegeven in tabel B.1. De tabel geeft voor elke dimensie de naam, een omschrijving en de code (afkorting) van de dimensie zoals die in ander overzichten en tabellen wordt gehanteerd. Onderscheid wordt gemaakt naar een aantal typen dimensies, te weten:

- ruimtelijke dimensies;
- afgeleide ruimtelijke dimensies;
- overige dimensies.

*Tabel B.1 Overzicht van systeemdimensies*

| Naam | Omschrijving | Code |
|---|---|---|
| **Ruimtelijke dimensies** | | |
| Intern HB-gebied | Onderverdeling van beheergebied DZH in 20 interne HB-gebieden (voor overzicht gebieden zie tabel 3.1 van hoofdrapport) | dgi |
| Extern HB-gebied | Onderverdeling van buitengebied (omgeving beheergebied DZH) in 6 externe HB-gebieden (voor overzicht gebieden zie tabel 3.1 van hoofdrapport) | dge |
| HB-gebied | Totaal van interne en externe HB-gebieden | dg |
| Vervoersrelaties | Vervoersrelaties tussen HB-gebieden (elementen van HB-matrix).Totaal aantal 676. | vr |
| Netwerkvak | Onderverdeling van infrastructuurnetwerken naar onderdelen met gelijke verkeersintensiteit (in iMove: multischakels | niet van toepassing |
| Wegvak | Netwerkvakken van het hoofdwegennet (HWN+) | wv |
| Wegvak 2 richtingen | Netwerkvakken van het hoofdwegennet (HWN+) zonder onderscheid in richtingen | wvzr |
| Railvak | Netwerkvakken van het hoofdrailnet (HRN) | rv |
| Tram/metrovak | Netwerkvakken van het overige railnet (ORN) | mv |
| Vaarwegvak | Netwerkvakken van het hoofdvaarwegennet (HVN) | vv |
| Actieve knoop | Netwerklocaties waar een verandering van de verkeersintensiteit kan optreden: alle knopen van het type netwerkknoop, toegangsknoop of overstap/overslagknoop | niet van toepassing |
| Overstapknoop | Plaats waar een verandering van verkeersdrager en/of vervoerswijze voor het personenvervoer plaatsvindt (multimodaal vervoer) | ospk |
| Overslagknoop | Plaats waar een verandering van verkeersdrager en/of vervoerswijze voor het goederenvervoer plaatsvindt (multimodaal transport) | osgk |
| Toegangsknoop | Plaats waar verkeer kan toetreden tot het netwerk of het netwerk kan verlaten | tk |
| Knoop weg | Actieve knopen van het hoofdwegennet (HWN+) | kw |
| Knoop rail | Actieve knopen van het hoofdrailnet (HRN) | kr |
| Knoop tram/metro | Actieve knopen van het overige railnet (ORN) | km |
| Knoop vaarweg | Actieve knopen van het hoofdvaarwegennet (HVN) | kv |

*Tabel B.1 Overzicht van systeemdimensies (vervolg)*

| Naam | Omschrijving | Code |
|---|---|---|
| **Afgeleide ruimtelijke dimensies** | | |
| Bestuurlijke regio | Clustering van interne HB-gebieden (Stadsgewest Haaglanden, Stadsregio Rotterdam, "Noord ' en "Zuid") | br |
| Knelpunttraject | Clustering van aaneengesloten wegvakken (voor overzicht knelpunttrajecten zie tabel 6.5 van hoofdrapport) | kpt |
| As | Clustering van aaneengesloten wegvakken (voor overzicht assen zie | as |
| Snelheidstraject | Clustering van aaneengesloten wegvakken (voor overzicht snelheidstrajecten zie werkblad STRAggr van basisinvoerfile Effectbepalings Module) | str |
| Spoorlijn | Clustering van railvakken HRN (voor overzicht spoorlijnen zie werkblad Railvakken van basisinvoerfile Effectbepalings Module) | sl |
| Metrolijn | Clustering van railvakken ORN (voor overzicht metrolijnen zie werkblad ORN van basisinvoerfile Effectbepalings Module) | ml |
| **Overige dimensies** | | |
| Soort vervoer | Personen en goederenvervoer | sv |
| Type vervoersrelatie | Typen vervoersrelaties tussen HB-gebieden met onderscheid naar: binnen intern HB-gebied; binnen beheergebied DZH; uitgaand/inkomend beheergebied DZH; en binnen buitengebied | rt |
| Vervoerswijze | Vervoerswijze personen en goederenvervoer | vw |
| Vervoerswijze personenvervoer | Personenauto, bus, trein, tram/metro en voor/natransport | vwp |
| Vervoerswijze goederenvervoer | Vrachtauto, goederentrein en schip | vwg |
| Van/naar vwp | Van/naar vervoerswijzen personenvervoer | vwp2 |
| Van/naar vwg | Van/naar vervoerswijzen goederenvervoer | vwg2 |
| Reismotief (personen) | Woon-werk, zakelijk, sociaal, woon- school, woon-winkel, woon-recreatie/cultuur en woon-overige voorzieningen | mp |
| Soort goederenvervoer | Droge bulk, natte bulk, stukgoed en containers | sg |
| Karakteristiek tijdvenster | Ochtendspits, dagperiode, avondspits en nachtperiode | kt |
| Richting | De richtingen heen (1) en terug (2) op een netwerkvak | ri |
| Route | Mogelijke routes in de zin van een aaneengesloten ketens van netwerkvakken en knooppunten waarover het vervoer op een vervoersrelatie kan worden afgewikkeld. | ro |
| Stoffen | Relevante stoffen luchtkwaliteit ($NO_2$, $CO_2$, $PM_{10}$) | st |
| I/C-klassen | Gehanteerde klassen in I/C-verhoudingen | ickl |
| Snelheden | Snelheden wegvoertuigen waarvoor stofemissies zijn bepaald | sn |
| Zones woningen | Standaard zones langs wegvakken waarbinnen woningen zijn geïnventariseerd | szw |
| Zones natuur | Standaard zones langs wegvakken waarbinnen natuurareaal is geïnventariseerd | szn |

Binnen de berekeningen in Effectbepalings Module wordt nog een aantal zeer specifieke dimensies onderscheiden. Voor een overzicht daarvan wordt verwezen naar het laatste deel van de tabel in het werkblad Dimensies van het basisinvoerbestand van de Effectbepalings Module (zie par. B.3).

## B.2 Invoer- en uitvoertabellen van het verkeersmodel iMove

De invoergegevens van het verkeersmodel iMove zijn opgenomen in de volgende iMove tabellen:

- Parameters.
- HB-gebieden.
- Vervoersrelaties.
- Multi-schakels (netwerkvakken).
- Knopen.

De volgende tabellen geven een overzicht van de invoergegevens per tabel. Van elk invoergegeven wordt een korte beschrijving gegeven en een duiding van eenheid en dimensies. Voor de invoertabellen die samenhangen met de verschillende ruimtelijke dimensies (HB-gebieden, vervoersrelaties, netwerkvakken en knopen) geldt dat de invoergegevens per definitie beschikbaar zijn voor de dimensie waarop de tabel betrekking heeft. Dit wordt dan niet meer afzonderlijk in de tabel vermeld.

*Voorbeeld invoergegevens iMove in tabel Parameters*

| Invoergegeven | Eenheid | Dimensies |
|---|---|---|
| Specificatie wijze van balancering (productie of attractie vast)<br>- personenvervoer<br>- goederenvervoer | <br><br>0 of 1<br>0 of 1 | reismotief<br>soort goederenvervoer |
| Verdeling vraag personenvervoer over tijdvensters | fractie | richting, tijdvenster, reismotief |
| Verdeling vraag goederenvervoer over tijdvensters | fractie | richting, tijdvenster, soort goederenvervoer |
| Bezettingsgraad personenvervoer | persoon/voertuig | reismotief, vervoerswijze personen |
| Beladingsgraad goederenvervoer | ton/voertuig | soort goederenvervoer, vervoerswijze goederen |
| Intensiteitsinvloed voertuigen personenvervoer | pae | vervoerswijze personen |
| Intensiteitsinvloed voertuigen goederenvervoer | pae | vervoerswijze goederen |
| Aantal iteraties in berekening ter verkrijging van evenwicht in routekeuze | integer | |
| Kosten personenvervoer<br>- prijs per persoon km<br><br>- voertuigkosten | <br>€/persoon km<br><br>€/voertuig km | <br>vervoerswijze personen, reismotief personen<br>vervoerswijze personen |
| Kosten goederenvervoer<br>- prijs per ton km<br><br>- voertuigkosten | <br>€/ton km<br><br>€/voertuig km | <br>vervoerswijze goedsren, soort goederenvervoer<br>vervoerswijze goederen |
| Waardering transport personenvervoer<br>- tijd personenvervoer<br><br>- gewicht kosten personenvervoer | <br>€/uur<br><br>- | <br>vervoerswijze personen, reismotief personen<br>vervoerswijze personen, reismotief personen |
| Waardering transport goederenvervoer<br>- tijd goederenvervoer<br><br>- gewicht kosten goederenvervoer | <br>€/uur<br><br>- | <br>vervoerswijze goederen, soort goederenvervoer<br>vervoerswijze goederen, soort goederenvervoer |

*Voorbeeld invoergegevens iMove in tabel HB-gebieden*

| Invoergegeven | Eenheid | Dimensie |
|---|---|---|
| Beschrijving HB-gebied | - | |
| X-coördinaat centrum | standaard-coörd. | |
| X-coördinaat centrum | standaard-coörd. | |
| Aanduiding wel/niet intern HB-gebied | 0 of 1 | |
| Toegang voor personenvervoer | 0 of 1 | reismotief personen |
| Toegang voor goederenvervoer | 0 of 1 | soort goederenvervoer |
| In te voeren productie personen (optioneel) | persoon verplaatsingen | reismotief personen |
| In te voeren attractie personen (optioneel) | persoon verplaatsingen | reismotief personen |
| In te voeren productie goederen (optioneel) | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |
| In te voeren attractie goederen (optioneel) | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |
| Mobiliteitsfactoren productie personen | factor | reismotief personen |
| Mobiliteitsfactoren attractie personen | factor | reismotief personen |
| Personenvervoer: keuze of berekende of ingevoerde productie te hanteren | 0 of 1 | reismotief personen |
| Personenvervoer: keuze of berekende of ingevoerde attractie te hanteren | 0 of 1 | reismotief personen |
| Goederenvervoer: keuze of berekende of ingevoerde productie te hanteren | 0 of 1 | soort goederenvervoer |
| Goederenvervoer: keuze of berekende of ingevoerde attractie te hanteren | 0 of 1 | soort goederenvervoer |
| Gebiedsactiviteiten bepalend voor vervoersomvang<br>- Aantal inwoners<br>- Aantal werkenden<br>- Aantal arbeidsplaatsen<br>- Oppervlakte<br>- Aantal arbeidsplaatsen Detailhandel<br>- Aantal leerlingen Basisonderwijs<br>- Aantal leerlingen Voortgezet Onderwijs<br>- Aantal leerlingen MBO<br>- Aantal leerlingen HBO/WO<br>- Oppervlakte waardevol landschap<br>- Aantal woningen<br>- Aantal leerlingplaatsen | <br>-<br>-<br>-<br>ha<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>ha<br>-<br>- | |
| Productie containervervoer 2010 (ton/jaar) | ton/jaar | |
| Attractie containervervoer 2010 (ton/jaar) | ton/jaar | |
| Productie stukgoedvervoer 2010 (ton/jaar) | ton/jaar | |
| Attractie stukgoedvervoer 2010 (ton/jaar) | ton/jaar | |
| Productie droge bulk vervoer2010 (ton/jaar) | ton/jaar | |
| Attractie droge bulk vervoer 2010 (ton/jaar) | ton/jaar | |
| Productie droge bulk vervoer2010 (ton/jaar) | ton/jaar | |
| Attractie droge bulk vervoer 2010 (ton/jaar) | ton/jaar | |
| Correctiefactoren productie personen | factor | reismotief personen |
| Correctiefactoren productie goederen | factor | soort goederenvervoer |
| Correctiefactoren attractie personen | factor | reismotief personen |
| Correctiefactoren attractie goederen | factor | soort goederenvervoer |

*Voorbeeld invoergegevens iMove in tabel Vervoersrelaties*

| Invoergegeven | Eenheid | Dimensie |
|---|---|---|
| Herkomst | - | |
| Bestemming | - | |
| Type vervoersrelatie | - | |
| In te voeren lengte vervoersrelatie (optioneel) | m | |
| Keuze of berekende of ingevoerde lengte te hanteren | 0 of 1 | |
| In te voeren relatieve aantrekkelijkheid vervoersrelatie personen (optioneel) | - | reismotief personen |
| In te voeren relatieve aantrekkelijkheid vervoersrelatie goederen (optioneel) | - | soort goederenvervoer |
| Parameters aantrekkelijkheidsfunctie personen | - | reismotief personen |
| Parameters aantrekkelijkheidsfunctie goederen | - | soort goederenvervoer |
| Personenvervoer: keuze of berekende of ingevoerde aantrekkelijkheid te hanteren | 0 of 1 | reismotief personen |
| Goederenvervoer: keuze of berekende of ingevoerde aantrekkelijkheid te hanteren | 0 of 1 | soort goederenvervoer |
| In te voeren aantal persoon verplaatsingen per vervoersrelatie (optioneel) | persoon verplaatsingen | reismotief personen |
| In te voeren aantal ton verplaatsingen per vervoersrelatie (optioneel) | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |
| Personenvervoer: keuze of berekende of ingevoerde persoon verplaatsingen te hanteren | 0 of 1 | reismotief personen |
| Goederenvervoer: keuze of berekende of ingevoerde ton verplaatsingen te hanteren | 0 of 1 | soort goederenvervoer |
| Persoonverplaatsingen totaal op basis van OVG (voor calibratiedoeleinden) | persoon verplaatsingen | |

*Voorbeeld invoergegevens iMove in tabel Multi-schakels (netwerkvakken)*

| Invoergegeven | Eenheid | Dimensie |
|---|---|---|
| Code netwerkvak | - | |
| Beschrijving | - | |
| Onderdeel van HB-gebied | HB-gebied | |
| Onderdeel presentatienetwerk | 0 of 1 | wegvak |
| Lengte | m | |
| Capaciteit | voertuigen/uur<br>voertuigen/uur<br>personen/uur<br>ton/uur | richting, wegvak<br>richting, railvak<br>richting, tram/metrovak<br>richting, vaarwegvak |
| Snelheid (free flow) | km/uur | richting, vervoerswijze |
| Kosten | € per voertuig passage | richting, vervoerswijze |
| Parameters I/C-snelheidsrelatie<br>– IC-alpha<br>– IC-beta<br>– Capaciteitssnelheid | <br>-<br>-<br>km/uur | <br>wegvak<br>wegvak<br>wegvak |
| Gemeten autointensiteit (voor calibratie) | voertuigen/etmaal | wegvak |
| Wegnummer<br>Spoorlijn<br>Metrolijn | -<br>-<br>- | wegvak<br>railvak<br>tram/metrovak |
| Maximum toegestane snelheid | km/uur | wegvak<br>vervoerswijze (alleen personenauto en vrachtauto) |
| Gemeten vrachtauto intensiteit (voor calibratie) | voertuigen/etmaal | wegvak |
| Aantal rijstroken (alleen relevant voor HWN) | aantal | wegvak |

Alle invoergegevens zijn per definitie van toepassing voor alle netwerkvakken tenzij een specifiek vaktype is vermeld.

*Voorbeeld invoergegevens iMove in tabel Knopen (toegangs- en overstap/overslagknopen)*

| Invoergegeven | Eenheid | Dimensie |
|---|---|---|
| Beschrijving | - | |
| Onderdeel van HB-gebied | HB-gebied | |
| Onderdeel presentatienetwerk | 0 of 1 | |
| Wel/niet toegangsknoop | 0 of 1 | toegangsknoop |
| Toegang tot HB-gebied | 0 of 1 | HB-gebied |
| X-coördinaat knoop | standaard-coörd. | |
| Y-coördinaat knoop | standaard-coörd. | |
| Overstaptijd personenvervoer | minuten | overstapknoop, van/naar vervoerswijze personen*) |
| Overstapkosten personenvervoer | €/persoon | overstapknoop, van/naar vervoerswijze personen*) |
| Overslagtijd goederenvervoer | minuten | overslagknoop, van/naar vervoerswijze goederen |
| Overslagkosten goederenvervoer | €/ton | overslagknoop, van/naar vervoerswijze vervoer |
| In te voeren lengte toegang (optioneel) | m | toegangsknoop |
| Keuze of berekende of ingevoerde lengte te hanteren | 0 of 1 | toegangsknoop |
| Toegangscapaciteit | pae/uur | toegangsknoop, richting |
| Toegangssnelheid | km/uur | toegangsknoop, richting, vervoerswijze |
| Toegangskosten [ri, vw] | €/voertuig | toegangsknoop, richting, vervoerswijze |
| Toegangsaandeel herkomst personenvervoer | % | HB-gebied, toegangsknoop, reismotief |
| Toegangsaandeel herkomst goederenvervoer | % | HB-gebied, toegangsknoop, soort goederenvervoer |
| Toegangsaandeel bestemming personenvervoer | % | toegangsknoop, reismotief |
| Toegangsaandeel bestemming goederenvervoer | % | toegangsknoop, soort goederenvervoer |
| Aandeel personenvervoer intern (binnen directe omgeving toegangsknopen) | % | toegangsknoop, reismotief |
| Aandeel goederenvervoer intern (binnen directe omgeving toegangsknopen) | % | toegangsknoop, soort goederenvervoer |

*) alleen voor relevante combinaties van vervoerswijzen

Alle invoergegevens zijn per definitie van toepassing voor alle toegangs- en overstap/overslagknopen tenzij een ander knooptype is vermeld.

De uitvoergegevens van het verkeersmodel iMove zijn opgenomen in de volgende iMove tabellen:

- HB-gebieden.
- Vervoersrelaties.
- Multi-schakels (netwerkvakken).
- Knopen (toegangs- en overstap/overslagknopen).
- Aggregatie multi-schakels.

De volgende tabellen geven een overzicht van de uitvoergegevens per tabel.

*Voorbeeld uitvoergegevens iMove in tabel HB-gebieden*

| Uitvoergegeven | Eenheid | Dimensie |
|---|---|---|
| Productie personenvervoer | persoon verplaatsingen | reismotief |
| Attractie personenvervoer | persoon verplaatsingen | reismotief |
| Productie goederenvervoer | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |
| Attractie goederenvervoer | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |
| Productie personenvervoer gehanteerd (keuze tussen berekende en ingevoerde waarden) | persoon verplaatsingen | reismotief |
| Productie goederenvervoer gehanteerd (keuze tussen berekende en ingevoerde waarden) | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |
| Productie personenvervoer gebalanceerd | persoon verplaatsingen | reismotief |
| Attractie personenvervoer gebalanceerd | persoon verplaatsingen | reismotief |
| Productie goederenvervoer gebalanceerd | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |
| Attractie goederenvervoer gebalanceerd | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |

*Tabel B.8 Uitvoergegevens in Tabel Vervoersrelaties*

| Uitvoergegeven | Eenheid | Dimensie |
|---|---|---|
| Lengte vervoersrelaties berekend | m | |
| Lengte vervoersrelaties gehanteerd (keuze tussen berekende en ingevoerde waarden) | m | |
| Relatieve aantrekkelijkheid personenvervoer berekend | - | reismotief |
| Relatieve aantrekkelijkheid goederenvervoer berekend | - | soort goederenvervoer |
| Relatieve aantrekkelijkheid personenvervoer gehanteerd (keuze tussen berekende en ingevoerde waarden) | - | reismotief |
| Relatieve aantrekkelijkheid goederenvervoer gehanteerd (keuze tussen berekende en ingevoerde waarden) | - | soort goederenvervoer |
| Verplaatsingen personenvervoer berekend | persoon verplaatsingen | reismotief |
| Verplaatsingen goederenvervoer berekend | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |
| Verplaatsingen personenvervoer gehanteerd (keuze tussen berekende en ingevoerde waarden) | persoon verplaatsingen | reismotief |
| Verplaatsingen goederenvervoer gehanteerd (keuze tussen berekende en ingevoerde waarden) | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer |
| Verplaatsingen personenvervoer | persoon verplaatsingen | vervoerswijze, reismotief, tijdvenster |
| Verplaatsingen goederenvervoer | ton verplaatsingen | vervoerswijze, soort goederenvervoer, tijdvenster |
| Verplaatsingen personenvervoer zonder dubbeltellingen door multimodaal transport | persoon verplaatsingen | reismotief, tijdvenster |
| Verplaatsingen goederenvervoer zonder dubbeltellingen door multimodaal transport | ton verplaatsingen | soort goederenvervoer, tijdvenster |
| Totaal aantal verplaatsingen personenvervoer voor vergelijking met OVG data | persoon verplaatsingen per etmaal | |

*Voorbeeld uitvoergegevens iMove in tabel Multi-schakels (netwerkvakken)*

| Uitvoergegeven | Eenheid | Dimensie |
|---|---|---|
| Capaciteit | pae | richting, vervoerswijze, tijdvenster |
| IC-verhouding | - | richting, vervoerswijze tijdvenster |
| Snelheid | km/uur | richting, vervoerswijze, tijdvenster |
| Reistijd | minuten | richting, vervoerswijze |
| Reistijd | minuten | richting, vervoerswijze, tijdvenster |
| Voertuigen | aantal voertuigen | richting, vervoerswijze, tijdvenster |
| Verplaatsingen personen | aantal personen | richting, vervoerswijze personen, reismotief, tijdvenster |
| Verplaatsingen goederen | aantal tonnen | richting, vervoerswijze goederen, soort goederenvervoer, tijdvenster |
| Verplaatsingen personen | aantal personen | reismotief |
| Verplaatsingen goederen | aantal tonnen | soort goederenvervoer |
| Voertuigen | voertuigen/etmaal | vervoerswijze |
| Voertuigen | aantal voertuigen | vervoerswijze, tijdvenster |
| Voertuigintensiteit | voertuigen/uur | vervoerswijze, tijdvenster |
| Verkeersprestatie personenauto's | voertuig-km | reismotief, tijdvenster |
| Verkeersprestatie vrachtauto's | voertuig-km | soort goederenvervoer, tijdvenster |

*Voorbeeld uitvoergegevens iMove in tabel Aggregatie Multi-schakels OWN*

| Uitvoergegeven | Eenheid | Dimensie |
|---|---|---|
| Vervoersprestatie OWN personenvervoer | persoon km | vervoerswijze personen[*)], tijdvenster, reismotief |
| Vervoersprestatie OWN goederenvervoer (alleen vrachtauto) | ton km | tijdvenster, soort goederenvervoer |
| Verkeersprestatie OWN personenvervoer (alleen personenauto) | voertuig km | tijdvenster, reismotief |
| Verkeersprestatie OWN goederenvervoer (alleen vrachtauto) | voertuig km | tijdvenster, soort goederenvervoer |

[*)] alleen vervoerswijzen personenauto en voor/natransport

## B.3 Basisinvoerbestand en uitvoertabellen van de Effectbepalings Module

### Basisinvoerbestand

Alle invoergegevens voor de Effectbepalings Module (met uitzondering van de berekeningsresultaten van het verkeersmodel iMove) zijn opgenomen in een spreadsheet dat is aangeduid als het Basisinvoerbestand. Het volgende geeft een voorbeeld van de inhoud van de relevante werkbladen van deze spreadsheet, te weten:

- Werkblad Informatie
- Werkblad Dimensies
- Werkblad WVAggr
- Werkblad DGIAggr
- Werkblad STRAggr
- Werkblad FactGeluid
- Werkblad EmissieFactoren
- Werkblad InfoWegvakken
- Werkblad InfoOmgWegvakken
- Werkblad Railvakken
- Werkblad ORN
- Werkblad Vaarwegen
- Werkblad InterpolatieTabelGeluid
- Werkblad Verkeersveiligheid
- Werkblad SchalenFS
- Werkblad SchalenFSKnelpTr
- Werkblad 1998

Voor een korte beschrijving van de inhoud van de werkbladen wordt verwezen naar par. 7.2.2 van het hoofdrapport. Een beschrijving van de herkomst van de verschillende invoergegevens is gegeven in par. 7.3 van het hoofdrapport.

*Voorbeeld werkblad Informatie*

| **Toevoegingen in V16** | | | |
|---|---|---|---|
| Sheet | Wat | Wie | Wanneer |
| Dimensies | Regel 14: Aantal spoorlijnen; aggregatie van railwegen | RA/DWA | 16-12-2002 |
| Wegvakken | Kolom L: Lengtes van wegvakken in meters | RA/DWA | 16-12-2002 |
| Railwegen | Kolom D: Spoorlijnen waarnaar geaggregeerd moet worden | RA/DWA | 16-12-2002 |
| InterpolatieTabelGelui | Tabel dBAWaarden: cellen C29 en C30 met grenswaarden voor geluidsberekening | RA/DWA | 16-12-2002 |
| DGIAggr | Namen bestuurlijke regio's aangepast | RA/DWA | 17-12-2002 |
| WVAggr | Dimensies fsg, traject, as aangepast | VLB/AVV | 6-1-2003 |
| WVAggr | Toevoeging wegvakken N3 en 1 wegvak A29 aan presentatienetwerk | VLB/AVV | 16-1-2003 |
| WVAggr/Wegvakken | Grootte van ranges aangepast aan aanwezige invoer | ARC/DWA | 17-1-2003 |
| WVAggr | Benamingen van aggregatiedimensies aangepast | VLB/AVV | 17-1-2003 |
| Functiescores | Aanpassen schalen voor functioneringsscores | VLB/AVV | 18-1-2003 |
| | | | |
| **Toevoegingen in V17** | | | |
| Dimensies | Regel 19 en 20: Aantallen afstanden waarvoor woningen en opp natuur bepaald zijn | ARC/DWA | 24-1-2003 |
| Wegvakken | Kolommen met aantallen woningen en opp natuur verwijderd (naar nieuw sheet) | ARC/DWA | 31-1-2003 |
| WegvakkenOmgeving | Sheet toegevoegd met tabel voor aantallen woningen en opp natuur en afstanden | ARC/DWA | 31-1-2003 |
| WVAggr / wegvakken | Inbrengen informatie nieuwe wegvakken in presentatienetwerk op basis van info Michiel | VLB/AVV | 25-2-2003 |
| Wegvakken | Inbrengen nieuwe risico-cijfers | VLB/AVV | 25-2-2003 |
| WegvakkenOmgeving | Invoeren getallen ten aanzien van aantal woningen in buffers | VLB/AVV | 25-2-2003 |
| Railwegen/vaarwegen | Toevoegen nieuwe railwegen en 1 nieuwe vaarweg op basis van informatie Michiel | VLB/AVV | 25-2-2003 |
| InterpolatieTabelGelui | Nieuwe waarden in interpolatietabel ingevoerd | VLB/AVV | 27-2-2003 |
| | | | |
| **Toevoegingen in V18** | | | |
| Emissiefactoren | Tabel emissies en 'templates' uitgebreid met meer snelheden | ARC/DWA | 24-3-2003 |
| Emissiefactoren | Range EmissieSnelheden toegevoegd | ARC/DWA | 24-3-2003 |
| Emissiefactoren | Constanten tbv luchtkwaliteit ingevoerd | ARC/DWA | 24-3-2003 |
| Emissiefactoren | Range EmissieConstanten toegevoegd | ARC/DWA | 24-3-2003 |
| Dimensies | Regel 19 tussengevoegd: Aantallen snelheden waarvoor emissiefactoren gegeven zijn | ARC/DWA | 24-3-2003 |
| FunctieScores | Kolom toegevoegd voor scores van aantal woningen binnen Nox-contour | ARC/DWA | 27-3-2003 |
| TRAggr | Sheet met Trajectnamen en ID's toegevoegd tbv meerdere trajecten per wegvak | ARC/DWA | 23-4-2003 |
| WVAggr | Kolom traject nu gevuld met ID's ipv namen | ARC/DWA | 23-4-2003 |
| FunctieScores | Tabel opgesplitst in een aantal tabellen | ARC/DWA | 24-4-2003 |
| FunctieScores | In de geluidstabellen staan in de kopjes getallen, zie toelichting in sheet | ARC/DWA | 24-4-2003 |
| Wegvakken | Kolom DeltaRisicoVeiligheidsmaatregelenWV toegevoegd | ARC/DWA | 13-5-2003 |
| Wegvakken | Kolom RisicoCijfer98WV bevat nu cijfers voor 1998 | ARC/DWA | 13-5-2003 |
| Dimensies | nickl toegeveogd: aantal IC-klassen | ARC/DWA | 13-5-2003 |
| Veiligheid | Sheet Veiligheid toegevoegd voor repro-model veiligheid | ARC/DWA | 13-5-2003 |
| Veiligheid | Range RisicoICKlasse toegevoegd met toename risicocijfers met I/C-verhouding | ARC/DWA | 13-5-2003 |
| 1998 | Sheet 1998 toegevoegd met basisjaargegevens | ARC/DWA | 13-5-2003 |
| Veiligheid | Range Veiligheidconst toegevoegd met constanten vooor repro-mode veiligheid | ARC/DWA | 13-5-2003 |
| WVAggr | Inbrengen definities snelheidstrajecten | VLB/AVV | 23-5-2003 |
| Wegvakken | Aanpassen basisrisicocijfers op grond informatie Roger Salden (mail van 26-05-2003) | VLB/AVV | 26-5-2003 |
| Veiligheid | Invulling van waarden voor constanten repro-model veiligheid op basis van info Rien vd Drift | VLB/AVV | 13-6-2003 |
| Wegvakken | Inbrengen van data mbt luchtkwaliteit | VLB/AVV | 17-6-2003 |
| | | | |
| **Toevoegingen in V19** | | | |
| InterpolatieTabelGelui | Gegevens voor geluidsschermen ingevoerd (Schermhoogten, Schermentabel) (300m verzonnen | ARC/DWA | 3-7-2003 |
| InterpolatieTabelGelui | Gegevens voor geluidswallen ingevoerd (Walhoogten, Wallentabel) (300m verzonnen!) | ARC/DWA | 3-7-2003 |
| Dimensies | Dimensie hgsw toegevoegd, aantal hoogtes voor schermen en wallen | ARC/DWA | 3-7-2003 |
| FunctieScoresDirect | Sheet FunctieScores is gecopieerd om directe functiescores per FSG te kunnen berekenen | ARC/DWA | 4-7-2003 |
| InterpolatieTabelGelui | Gegevens voor reductie als gevolg van schermen verwijderd (ivm nieuwe berekeningswijze) | ARC/DWA | 4-7-2003 |
| | | | |
| **Toevoegingen in V20** | | | |
| Wegvakken | Kolom maximumsnelheid verwijderd | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| Railwegen | Aantal railvakken toegevoegd, Aantal sporen moet nog worden ingevuld | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| ORN | Sheet toegevoegd voor ORN | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| Interpolatietabelgeluid | Range CorrSnelheid uitgebreid met bijbehorende snelheden | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| DGIAggr | Deelgebeid West (Zee) toegevoegd | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| Dimensies | Aantal deelgebieden (dgi) is nu 26 | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| Dimensies | Aantal railverbindingen (rv) is nu 103 | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| Dimensies | Aantal spoorlijnen (sl) is nu 15 | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| Dimensies | Aantal metrolijnen (ml) toegevoegd tbv ORN is 2 | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| Dimensies | Aantal onderliggende railverbindingen (orv) toegevoegd tbv ORN is 49 | ARC/DWA | 2-9-2003 |
| | | | |
| **Toevoegingen in V21** | | | |
| Railwegen | Naam sheet gewijzigd in Railvakken | ARC/DWA | 29-9-2003 |
| Functiescores | Naam sheet gewijzigd in SchalenFS | ARC/DWA | 29-9-2003 |
| Veiligheid | Naam sheet gewijzigd in Verkeersveiligheid | ARC/DWA | 29-9-2003 |
| FunctiescoresDirect | Naam sheet gewijzigd in SchalenFSKnelpTr | ARC/DWA | 29-9-2003 |
| TRAggr | Naam sheet gewijzigd in STRAggr | ARC/DWA | 29-9-2003 |
| Factoren | Naam sheet gewijzigd in FactGeluid | ARC/DWA | 29-9-2003 |
| Wegvakken | Naam sheet gewijzigd in InfoWegvakken | ARC/DWA | 29-9-2003 |
| WegvakkenOmgeving | Naam sheet gewijzigd in InfoOmgWegvakken | ARC/DWA | 29-9-2003 |

*Voorbeeld Werkblad Dimensies*

| Code | Omschrijving | Aantal elementen | Aggregatie van |
|---|---|---|---|
| **Dimensies reeds aanwezig in verkeersmodel (iMove)** | | | |
| dgi | HB-gebieden binnen Zuid-Holland | 26 | wv |
| wv | Wegvak in 2 richtingen | 286 | -- |
| wvzr | Wegvak zonder onderscheid in richtingen | 143 | wv |
| rv | Railvak zonder onderscheid in rictingen | 103 | -- |
| mv | Tram/metrovak zonder onderscheid in richtingen | 49 | -- |
| vv | Vaarwegvak zonder onderscheid in richtingen | 30 | -- |
| kt | Karakteristieke tijdvensters | 4 | -- |
| **Dimensies voor presentatie effecten** | | | |
| br | Bestuurlijke regio | 4 | dgi |
| as | As | 20 | wv |
| kpt | Knelpunttraject | 33 | wv |
| str | Snelheidstraject | 48 | wv |
| sl | Spoorlijn | 15 | rv |
| ml | Metrolijn | 2 | mv |
| **Specifieke dimensies in effectbepalingsmodule** | | | |
| vi | Standaard verkeersintensiteiten in interpolatietabel geluid | 11 | -- |
| hgsw | Aantal hoogtes voor geluids-schermen en wallen | 10 | -- |
| afs | Standaard afstanden in interpolatietabel geluid | 14 | -- |
| ms | Maximum snelheid (80, 100, 120) | 3 | -- |
| nse | Aantal snelheden waarbij emissiefactoren zijn gegeven | 8 | -- |
| nwon | Aantal afstanden waarvoor aantallen woningen bepaald zijn | 40 | -- |
| nnat | Aantal afstanden waarvoor hectares bepaald zijn | 40 | -- |
| nickl | Aantal IC-klassen waarvoor toename van risicocijfers zijn gegeven | 4 | -- |

*Voorbeeld Werkblad WVAggr*

| IDWegvak | Beschrijving | HB-gebied | As | kpt | Str | Wvzr |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 45010 N | Kaag Dorp-Oude Wetering | 21 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 29 | 1 |
| 45010 Z | Oude Wetering-Kaag Dorp | 21 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 30 | 1 |
| 45015 N | Noordwijkerhout-Kaag Dorp | 21 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 29 | 2 |
| 45015 Z | Kaag Dorp-Noordwijkerhout | 21 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 30 | 2 |
| 45020 N | Warmond-Noordwijkerhout | 15 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 29 | 3 |
| 45020 Z | Noordwijkerhout-Warmond | 15 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 30 | 3 |
| 45025 N | Sassenheim-Warmond | 15 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 29 | 4 |
| 45025 Z | Warmond-Sassenheim | 15 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 30 | 4 |
| 45030 N | Voorhout-Sassenheim | 15 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 29 | 5 |
| 45030 Z | Sassenheim-Voorhout | 15 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 30 | 5 |
| 45035 N | Oegstgeest-Voorhout | 1 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 29 | 6 |
| 45035 Z | Voorhout-Oegstgeest | 1 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 30 | 6 |
| 45040 N | Leiden-Oegstgeest | 1 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 29 | 7 |
| 45040 Z | Oegstgeest-Leiden | 1 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 30 | 7 |
| 45045 N | Leiden Z-Leiden | 1 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 29 | 8 |
| 45045 Z | Leiden-Leiden Z | 1 | A44 | A44 Kaag dorp – Leiden Z | 30 | 8 |
| 45050 N | Wassenaar-Leiden Z | 2 | A44 | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout | 29 | 9 |
| 45050 Z | Leiden Z-Wassenaar | 2 | A44 | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout | 30 | 9 |
| 45055 N | Den Haag Marlot-Wassenaar | 2 | N44 | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout | 29 | 10 |
| 45055 Z | Wassenaar-Den Haag Marlot | 2 | N44 | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout | 30 | 10 |
| 45060 N | Den Haag-Den Haag Marlot | 2 | N44 | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout | 29 | 11 |
| 45060 Z | Den Haag Marlot-Den Haag | 2 | N44 | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout | 30 | 11 |
| 45105 N | Bezuidenhout-N44 | 2 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 12 |
| 45105 Z | N44-Bezuidenhout | 2 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 12 |
| 45110 N | Heuvelweg-Bezuidenhout | 2 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 13 |
| 45110 Z | Bezuidenhout-Heuvelweg | 2 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 13 |
| 45115 N | Prins Bernardlaan-Heuvelweg | 2 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 14 |
| 45115 Z | Heuvelweg-Prins Bernardlaan | 2 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 14 |
| 45120 N | Vlietweg-Prins Bernardlaan | 2 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 15 |
| 45120 Z | Prins Bernardlaan-Vlietweg | 2 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 15 |
| 45125 N | A4-Vlietweg | 17 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 16 |
| 45125 Z | Vlietweg-A4 | 17 | A14 | N14 Aansluiting N44 –Aansluiting A4 | | 16 |
| 45140 N | Rijndijk-Hoogmade | 1 | A4 | A4 Burgerveen – Aansluiting N11 | 21;27 | 17 |
| 45140 Z | Hoogmade-Rijndijk | 1 | A4 | A4 Burgerveen – Aansluiting N11 | 22;28 | 17 |
| 45145 N | Zoeterwoude-Rijndijk | 1 | A4 | A4 Aansluiting N11 – Kn. Ypenburg | 21;27 | 18 |
| 45145 Z | Rijndijk-Zoeterwoude | 1 | A4 | A4 Aansluiting N11 – Kn. Ypenburg | 22;28 | 18 |
| 45150 N | Leidschendam-Zoeterwoude | 17 | A4 | A4 Aansluiting N11 – Kn. Ypenburg | 21;27 | 19 |
| 45150 Z | Zoeterwoude-Leidschendam | 17 | A4 | A4 Aansluiting N11 – Kn. Ypenburg | 22;28 | 19 |
| 45155 N | Kp.Pr.Clauspl.-Leidschendam | 17 | A4 | A4 Aansluiting N11 – Kn. Ypenburg | 21;27 | 20 |
| 45155 Z | Leidschendam-Kp.Pr.Clauspl. | 17 | A4 | A4 Aansluiting N11 – Kn. Ypenburg | 22;28 | 20 |
| 45160 N | Kp.Ypenburg-Kp.Pr.Clauspl. | 17 | A4 | A4 Aansluiting N11 – Kn. Ypenburg | 16;18;27 | 21 |
| 45160 Z | Kp.Pr.Clauspl.-Kp.Ypenburg | 17 | A4 | A4 Aansluiting N11 – Kn. Ypenburg | 15;17;28 | 21 |
| 45165 N | Plaspoelpolder-Kp.Ypenburg | 5 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 27 | 22 |
| 45165 Z | Kp.Ypenburg-Plaspoelpolder | 5 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 28 | 22 |
| 45170 N | Rijswijk-Plaspoelpolder | 5 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 27 | 23 |
| 45170 Z | Plaspoelpolder-Rijswijk | 5 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 28 | 23 |
| 45175 N | Harnasch Kp-Rijswijk | 2 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 27 | 24 |
| 45175 Z | Rijswijk-Harnasch Kp | 2 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 28 | 24 |
| 45180 N | Den Hoorn-Harnasch Kp | 3 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 27 | 25 |
| 45180 Z | Harnasch Kp-Den Hoorn | 3 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 28 | 25 |
| 45185 N | Delft/N470-Den Hoorn | 3 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 27 | 26 |
| 45185 Z | Den Hoorn-Delft/N470 | 3 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 28 | 26 |
| 45190 N | Schiedam N-Delft/N470 | 3 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 41 | 27 |
| 45190 Z | Delft/N470-Schiedam N | 3 | A4 | A4 Kn. Ypenburg – Einde A4 | 42 | 27 |
| 45204 O | Den Haag C-Den Haag Bez | 2 | A12 | A12 Den Haag – Clausplein | 21;23 | 28 |
| 45204 W | Den Haag Bez-Den Haag C | 2 | A12 | A12 Den Haag – Clausplein | 22;24 | 28 |
| 45205 O | Den Haag Bez-Voorburg | 2 | A12 | A12 Den Haag – Clausplein | 21;23 | 29 |
| 45205 W | Voorburg-Den Haag Bez | 2 | A12 | A12 Den Haag – Clausplein | 22;24 | 29 |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| N3-1 N | A16 - Ind. Werkendam | 12 | N3 | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 | 31 | 141 |
| N3-1 Z | Ind. Werkendam - A16 | 12 | N3 | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 | 32 | 141 |
| N3-2 N | Ind. Werkendam - Werkendam | 12 | N3 | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 | 31 | 142 |
| N3-2 Z | Werkendam - Ind. Werkendam | 12 | N3 | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 | 32 | 142 |
| N3-3 N | Werkendam - A15 | 12 | N3 | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 | 31 | 143 |
| N3-3 Z | A15 - Werkendam | 12 | N3 | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 | 32 | 143 |

*Voorbeeld Werkblad DGIAggr*

| ID HB-gebied | Beschrijving | Br |
|---|---|---|
| 1 | Leiden | Noord |
| 2 | Den Haag | Stadsgewest Haaglanden |
| 3 | Westland | Stadsgewest Haaglanden |
| 4 | Zoetermeer | Stadsgewest Haaglanden |
| 5 | Delft | Stadsgewest Haaglanden |
| 6 | SRR Rotterdam-Noord | Stadsregio Rotterdam |
| 7 | Rotterdam | Stadsregio Rotterdam |
| 8 | Maasvlakte/Europoort | Stadsregio Rotterdam |
| 9 | Hoogvliet/Rozenburg | Stadsregio Rotterdam |
| 10 | Gouda | Noord |
| 11 | Capelle/Krimpen | Stadsregio Rotterdam |
| 12 | Drechtsteden | Zuid |
| 13 | Alblasserwaard | Zuid |
| 14 | Krimpenerwaard | Zuid |
| 15 | Duin en Bollenstreek | Noord |
| 16 | Rijn en Gouwe | Noord |
| 17 | Haaglanden | Stadsgewest Haaglanden |
| 18 | Voorne Putten | Stadsregio Rotterdam |
| 19 | Hoeksche Waard | Zuid |
| 20 | Goeree | Zuid |
| 21 | Noord | Nvt |
| 22 | Noordoost | Nvt |
| 23 | Oost | Nvt |
| 24 | Zuidoost | Nvt |
| 25 | Zuidwest | Nvt |
| 26 | West (Zee) | Nvt |

*Voorbeeld Werkblad STRAggr*

| ID Snelheidstraject | Beschrijving |
|---|---|
| 1 | A27 Gorinchem-Utrecht |
| 2 | A27 Utrecht-Gorinchem |
| 3 | A15 Gorinchem-RiddersterNoord |
| 4 | A15 RiddersterNoord-Gorinchem |
| 5 | A16 Kn Klaverpolder-RiddersterNoord |
| 6 | A16 RiddersterNoord-Kn. Klaverpolder |
| 7 | A29 Hellegatsplein-Vaanplein |
| 8 | A29 Vaanplein-Hellegatsplein |
| 9 | N15/A15 Maasvlakte-Beneluxplein |
| 10 | N15/A15 Beneluxplein-Maasvlakte |
| 11 | Brielle (N57)-Ridderster N |
| 12 | Ridderster N-Brielle (N57) |
| 13 | A20 Westerlee-Terbregseplein |
| 14 | A20 Terbregseplein-Westerlee |
| 15 | A4/A13/A20/A16 Clausplein-Rotterdam Ridderster |
| 16 | A4/A13/A20/A16 Rotterdam Ridderster.-Clausplein |
| 17 | A4/A13/A20/A4 Clausplein-Rotterdam Bnlx |
| 18 | A4/A13/A20/A4 Rotterdam Bnlx-Clausplein |
| 19 | A12/A20 Bodegraven-Kleinpolderplein |
| 20 | A12/A20 Kleinpolderplein-Bodegravem |
| 21 | A12/A4 Den Haag-C.-Burgerveen |
| 22 | A12/A4 Burgerveen-DenHaag-C |
| 23 | A12 DenHaag-Bodegraven |
| 24 | A12 Bodegraven-DenHaag |
| 25 | A12 Gouda-Grens Utrecht |
| 26 | A12 Grens Utrecht-Gouda |
| 27 | A4 Delft-Burgerveen |
| 28 | A4 Burgerveen-Delft |
| 29 | N44/A44 DenHaag-Burgerveen |
| 30 | N44/A44 Burgerveen-DenHaag |
| 31 | N3; A16 richting A15 |
| 32 | N3; A15 richting A16 |
| 33 | N59 Philipsdam-Hellegatsplein |
| 34 | N59 Hellegatsplein-Philipsdam |
| 35 | N57 Harmsenbrug-De Punt |
| 36 | N57 De Punt-Harmsenbrug |
| 37 | N11 Leiden - Aansluiting A12 |
| 38 | N11 Aansluiting A12 - Leiden |
| 39 | A15 Gorinchem-Arkel |
| 40 | A15 Arkel-Gorinchem |
| 41 | A4 Delft-Kn Kethelplein |
| 42 | A4 Kn Kethelplein-Delft |
| 43 | A13 Zestienhoven - A16 Terbregseplein |
| 44 | A16 Terbregseplein - A13 Zestienhoven |
| 45 | A24 Rozenburg - Maassluis |
| 46 | A24 Maassluis - Rozenburg |
| 47 | A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) |
| 48 | A4 Klaaswaal (A29) - Beneluxplein |

*Voorbeeld Werkblad FactGeluid*

| GeluidNSF | GeluidTechOntw | VrachtAutoFactGeluid |
|---|---|---|
| dB(A) | dB(A) | factor |
| 10 | 0 | 1.5 |

*Voorbeeld Werkblad EmissieFactoren*

| | EmFactorCO2PersAuto | EmFactorCO2VrachtAuto | EmFactorNOxPersAuto | EmFactorNOxVrachtAuto | EmFactorPM10PersAuto | EmFactorPM10VrachtAuto | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Snelheid (km/h) | gram / km | gram / km | gram / km | gram / km | gram / km | gram / km | | | |
| 13 | *180* | *855* | *0.90* | *15.05* | *0.122* | *0.570* | Grenswaarde | ug/m3 | 40 |
| 19 | *180* | *855* | *0.81* | *11.37* | *0.106* | *0.447* | fNO2_p | [-] | 0.045 |
| 26 | *180* | *855* | *0.74* | *10.81* | *0.091* | *0.420* | fNO2_v | [-] | 0.055 |
| 44 | *180* | *855* | *0.57* | *9.37* | *0.059* | *0.347* | B | [-] | 0.6 |
| 50 | *180* | *855* | *0.56* | *8.74* | *0.050* | *0.315* | K | ug/m3 | 100 |
| 80 | *162* | *770* | *0.65* | *9.05* | *0.050* | *0.288* | | | |
| 100 | *180* | *855* | *0.81* | *9.23* | *0.050* | *0.268* | | | |
| 120 | *198* | *941* | *1.07* | *9.23* | *0.062* | *0.268* | | | |

*Voorbeeld Werkblad InfoWegvakken*

| | Geluid | | | | | Verkeersslachtoffers | | Luchtkwaliteit | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID | GeluidsSchermWal | Lengte SchermWal | Hoogte SchermWal | TypeAsfaltWV | HoogteLiggingWV | RisicoCijfer98WV | DeltaRisicoVeiligheidsmaatregelenWV | RegioFactorWV | BomenfactorWV | O3AchtergrondWV | NO2AchtergrondWV | Lengte wegvak |
| | 0/ 1/ 2 | meters | meters | 0/ 1/ 2 | meters | slachtoffers/ $10^6$ voertuig km in 1998 | [-] | [-] | [-] | ug/m3 | ug/m3 | meters |
| 45010 N | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 45.11 | 28.11 | 3600 |
| 45010 Z | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 45.23 | 28.14 | 3600 |
| 45015 N | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 46.10 | 27.47 | 2200 |
| 45015 Z | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 46.10 | 27.47 | 2200 |
| 45020 N | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 46.57 | 27.07 | 2900 |
| 45020 Z | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 46.50 | 27.12 | 2900 |
| 45025 N | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 46.60 | 27.10 | 900 |
| 45025 Z | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 46.85 | 26.80 | 900 |
| 45030 N | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 46.48 | 27.20 | 900 |
| 45030 Z | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 46.60 | 27.10 | 900 |
| 45035 N | 1 | 400 | 3 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 44.93 | 28.04 | 3500 |
| 45035 Z | 1 | 820 | 3 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 44.93 | 28.04 | 3500 |
| 45040 N | 1 | 260 | 3 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 43.14 | 29.44 | 1500 |
| 45040 Z | 1 | 710 | 3 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 43.14 | 29.44 | 1500 |
| 45045 N | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 42.90 | 29.77 | 800 |
| 45045 Z | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 42.90 | 29.77 | 800 |
| 45050 N | 1 | 400 | 3 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 43.41 | 29.44 | 2700 |
| 45050 Z | 1 | 420 | 3 | 1 | 1 | 0.146 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 43.21 | 29.60 | 2700 |
| 45055 N | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.243 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 44.04 | 29.25 | 5800 |
| 45055 Z | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.243 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 44.04 | 29.25 | 5800 |
| 45060 N | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.243 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 41.92 | 31.58 | 1400 |
| 45060 Z | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.243 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 41.87 | 31.68 | 1400 |
| 45105 N | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.213 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 42.78 | 30.40 | 900 |
| 45105 Z | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.213 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 42.78 | 30.40 | 900 |
| 45110 N | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.213 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 42.13 | 31.10 | 1700 |
| 45110 Z | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.213 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 41.48 | 31.84 | 1700 |
| ..... | ..... | | | | | ..... | | ..... | | | | ..... |
| ..... | ..... | | | | | ..... | | ..... | | | | ..... |
| ..... | ..... | | | | | ..... | | ..... | | | | ..... |
| N3-3 N | 1 | 2540 | 3 | 0 | 1 | 0.141 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 35.93 | 32.16 | 4700 |
| N3-3 Z | 1 | 1590 | 3 | 0 | 1 | 0.141 | 0.0% | 1.16 | 1.00 | 35.93 | 32.16 | 4700 |

## *Voorbeeld Werkblad InfoOmgWegvakken*

| | Bovengrenzen afstanden natuur (m) | | | | | | Bovengrenzen afstanden woningen (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 50 | 100 | 150 | ..... | 1950 | 2000 | 25 | 50 | 75 | ..... | 975 | 1000 |
| | | | | | | | | | | | | |
| ID | **Natuur** | | | | | | **Woningen** | | | | | |
| | hectaren | hectaren | hectaren | | hectaren | hectaren | woningen | woningen | woningen | | woningen | woningen |
| 45010 N | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ..... | 9.84 | 9.75 | 0 | 0 | 0 | ..... | 0 | 0 |
| 45010 Z | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ..... | 0.00 | 18.00 | 0 | 0 | 0 | ..... | 0 | 0 |
| 45015 N | 0.00 | 0.00 | 0.41 | ..... | 5.49 | 5.40 | 0 | 0 | 0 | ..... | 0 | 1 |
| 45015 Z | | | | | 1.39 | 0.73 | 1 | 0 | 0 | ..... | 3 | 1 |
| 45020 N | | | | | 8.80 | 8.74 | 0 | 1 | 3 | ..... | 0 | 1 |
| 45020 Z | 0.00 | 0.00 | 0.79 | ..... | 0.00 | 0.00 | 0 | 13 | 46 | ..... | 108 | 112 |
| 45025 N | 1.48 | 1.48 | 1.75 | ..... | 4.50 | 4.50 | 0 | 0 | 0 | ..... | 8 | 15 |
| 45025 Z | 1.49 | 1.50 | 1.50 | ..... | 0.09 | 0.66 | 0 | 0 | 0 | ..... | 0 | 3 |
| 45030 N | 0.54 | 0.85 | 1.19 | ..... | 1.12 | 1.16 | 0 | 0 | 0 | ..... | 40 | 32 |
| 45030 Z | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ..... | 2.18 | 2.21 | 4 | 6 | 1 | ..... | 0 | 0 |
| 45035 N | 1.67 | 3.75 | 3.41 | ..... | 3.57 | 0.00 | 0 | 7 | 12 | ..... | 165 | 147 |
| 45035 Z | 0.00 | 3.14 | 5.07 | ..... | 1.08 | 2.56 | 0 | 1 | 23 | ..... | 65 | 145 |
| 45040 N | 0.00 | 0.58 | 0.74 | ..... | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | ..... | 9 | 280 |
| 45040 Z | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ..... | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | ..... | 0 | 0 |
| 45045 N | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ..... | 0.00 | 0.00 | 1 | 3 | 6 | ..... | 54 | 49 |
| 45045 Z | 0.00 | 0.84 | 1.68 | ..... | 0.00 | 0.00 | 1 | 4 | 4 | ..... | 0 | 0 |
| 45050 N | 0.44 | 7.56 | 10.87 | ..... | 3.40 | 3.43 | 22 | 17 | 10 | ..... | 43 | 55 |
| 45050 Z | 0.00 | 0.00 | 0.09 | ..... | 1.47 | 3.42 | 32 | 95 | 77 | ..... | 93 | 90 |
| 45055 N | 11.15 | 20.50 | 21.20 | ..... | 25.25 | 24.27 | 25 | 52 | 30 | ..... | 0 | 0 |
| 45055 Z | 10.91 | 18.41 | 18.01 | ..... | 18.41 | 18.86 | 3 | 27 | 18 | ..... | 125 | 141 |
| 45060 N | 4.37 | 7.00 | 7.00 | ..... | 0.00 | 0.00 | 0 | 5 | 7 | ..... | 465 | 558 |
| 45060 Z | | | | | 7.00 | 7.00 | 55 | 39 | 104 | ..... | 2 | 11 |
| 45105 N | | | | | 4.50 | 4.50 | 2 | 2 | 2 | ..... | 25 | 32 |
| 45105 Z | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ..... | 0.33 | 0.30 | 0 | 0 | 26 | ..... | 0 | 0 |
| 45110 N | 0.00 | 0.42 | 2.02 | ..... | 6.00 | 5.98 | 8 | 0 | 39 | ..... | 31 | 16 |
| ..... | ..... | | | ..... | | | ..... | | | ..... | | |
| ..... | ..... | | | ..... | | | ..... | | | ..... | | |
| ..... | ..... | | | ..... | | | ..... | | | ..... | | |
| N3-3 N | 1.80 | 2.17 | 2.18 | ..... | 0.48 | 1.23 | 0 | 0 | 44 | ..... | 95 | 82 |
| N3-3 Z | 1.70 | 1.61 | 1.56 | ..... | 0.03 | 0.01 | 0 | 7 | 57 | ..... | 294 | 328 |

## *Voorbeeld Werkblad Railvakken*

| ID Railvak | Beschrijving | Aantal sporen van wegvak | Spoorlijn |
|---|---|---|---|
| Spoor 01 N | Haarlem-Heemstede-Aerdenhout | 2 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 02 N | Heemstede-Aerdenhout-Hillegom | 2 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 03 N | Hillegom-Voorhout | 2 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 04 N | Voorhout-Aansluiting Schiphollijn | 2 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 05 N | Aansluiting Schiphollijn-Leiden Centraal | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 06 N | Leiden Centraal-De Vink | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 07 N | De Vink-Voorschoten | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 08 N | Voorschoten-Den Haag Mariahoeve | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 09 N | Den Haag Mariahoeve-Aansluiting Hofpleinlijn | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 10 N | Aansluiting Hofpleinlijn-Den Haag Laan v NOI | 6 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 11 N | Den Haag Laan v NOI-Afslag Den Haag Centraal | 6 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 12 N | Afslag Den Haag Centraal-Den Haag Centraal | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 13 N | Afslag Den Haag Centraal-Den Haag HS | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 14 N | Den Haag HS-Den Haag Moerwijk | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 15 N | Den Haag Moerwijk-Rijswijk | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 16 N | Rijswijk-Delft | 2 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 17 N | Delft-Delft Zuid | 2 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 18 N | Delft Zuid-Aansluiting lijn Hoek van Holland | 2 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 19 W | Aansluiting lijn Hoek van Holland-Schiedam Centrum | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 20 W | Schiedam Centrum-Knoop Rotterdam | 4 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 21 W | Aansluiting lijn naar Utrecht-Rotterdam Centraal | 8 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| Spoor 22 N | Rotterdam Centraal-Rotterdam Blaak | 3 | Haarlem-Lage Zwaluwe |
| ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... |
| Spoor 97 | Verlenging Oosterheem | 2 | Zoetermeer-Rotterdam |
| Spoor 98 | Zoetermeer-Rotterdam | 2 | Zoetermeer-Rotterdam |
| Spoor Betuwe | Betuwelijn | 2 | Betuwelijn |
| Spoor Haven 1 | Havenspoorlijn van oost naar west. Haven 1 | 2 | Havenspoorlijn |
| Spoor Haven 2 | Havenspoorlijn van oost naar west. Haven 2 | 2 | Havenspoorlijn |
| Spoor Haven 3 | Havenspoorlijn van oost naar west. Haven 3 | 2 | Havenspoorlijn |
| Spoor Haven 4 | Havenspoorlijn van oost naar west. Haven 4 | 2 | Havenspoorlijn |
| Spoor Haven 5 | Havenspoorlijn van oost naar west. Haven 5 | 2 | Havenspoorlijn |
| Spoor HSL 1 Z | HSL ten noorden van Rotterdam | 2 | HSL |
| Spoor HSL 2 Z | HSL ten zuiden van Rotterdam | 2 | HSL |

*Voorbeeld Werkblad ORN*

| ID Tram/metrovak | Beschrijving | Metrolijn |
|---|---|---|
| Metro 01 | Rotterdam Centrum-Stadhuis | Erasmuslijn |
| Metro 02 | Stadhuis-Beurs Churchillplein | Erasmuslijn |
| Metro 03 | Beurs Churchillplein-Leuvehaven | Erasmuslijn |
| Metro 04 | Leuvehaven-Wilhelminaplein | Erasmuslijn |
| Metro 05 | Wilhelminaplein-Rijnhaven | Erasmuslijn |
| Metro 06 | Rijnhaven-Maashaven | Erasmuslijn |
| Metro 07 | Maashaven-Zuidplein | Erasmuslijn |
| Metro 08 | Zuidplein-Slinge | Erasmuslijn |
| Metro 09 | Slinge-Rhoon | Erasmuslijn |
| Metro 10 | Rhoon-Poortugaal | Erasmuslijn |
| Metro 11 | Poortugaal-Tussenwater | Erasmuslijn |
| Metro 12 | Tussenwater-Hoogvliet | Erasmuslijn |
| Metro 13 | Hoogvliet-Zalmplaat | Erasmuslijn |
| Metro 14 | Zalmplaat-Spijkenisse Centrum | Erasmuslijn |
| Metro 15 | Spijkenisse Centrum-Heemraadlaan | Erasmuslijn |
| Metro 16 | Heermaadlaan-De Akkers | Erasmuslijn |
| Metro 17 | Marconiplein-Delfshaven | Calandlijn |
| Metro 18 | Delfshaven-Coolhaven | Calandlijn |
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |
| Metro 45 | Troelstralaan-Vijfsluizen | Calandlijn |
| Metro 46 | Marconiplein-Schiedam Centrum | Calandlijn |
| etro 47 | Parkweg-Troelstralaan | Calandlijn |
| etro 48 | Pernis-Tussenwater | Calandlijn |
| etro 49 | Vijfsluizen-Pernis | Calandlijn |

*Voorbeeld Werkblad Vaarwegen*

| | | |
|---|---|---|
| Water 01 | Hollandsche Ijssel | 1 |
| Water 02 | Gouwe | 1 |
| Water 03 | Oude Rijn | 1 |
| Water 04 | Oude Rijn | 1 |
| Water 05 | Schie | 1 |
| Water 06 | Lek | 1 |
| Water 07 | Nieuwe Maas | 1 |
| Water 08 | Nieuwe Maas | 1 |
| Water 09 | Nieuwe Maas | 1 |
| Water 10 | Nieuwe Waterweg | 1 |
| Water 11 | Calandkanaal | 1 |
| Water 12 | Hartelkanaal | 1 |
| Water 13 | Hartelkanaal | 1 |
| Water 14 | Oude Maas | 1 |
| Water 15 | Oude Maas | 1 |
| Water 16 | Noord | 1 |
| Water 17 | Oude Maas | 1 |
| Water 18 | Dordtsche Kil | 1 |
| Water 19 | Nieuwe Merwede | 1 |
| Water 20 | Beneden Merwede | 1 |
| Water 21 | Boven Merwede | 1 |
| Water 23 | Merwedekanaal | 1 |
| Water 32 | Hollandsch Diep | 1 |
| Water 34 | Maas | 1 |
| Water 50 | Nieuwe Maas | 1 |
| Water 51 | Nieuwe Maas | 1 |
| Water 52 | Hartelkanaal | 1 |
| Water 54 | Waalhaven | 1 |
| Water 55 | Eemhaven | 1 |
| Water 56 | Haringvliet | 1 |

*Voorbeeld Werkblad InterpolatieTabelGeluid*

| | Verkeersintensiteit | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| afstanden (afs) (m) | 100 | 300 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| 0 | 62.6 | 67.4 | 69.6 | 72.6 | 75.6 | 77.4 | 78.6 | 79.6 | 80.4 | 81.0 | 81.6 |
| 25 | 62.6 | 67.3 | 69.5 | 72.5 | 75.5 | 77.3 | 78.5 | 79.5 | 80.3 | 81.0 | 81.5 |
| 50 | 62.4 | 67.1 | 69.4 | 72.4 | 75.4 | 77.1 | 78.4 | 79.4 | 80.2 | 80.8 | 81.4 |
| 75 | 62.0 | 66.7 | 69.0 | 72.0 | 75.0 | 76.7 | 78.0 | 79.0 | 79.8 | 80.4 | 81.0 |
| 100 | 61.7 | 66.4 | 68.7 | 71.7 | 74.7 | 76.4 | 77.7 | 78.7 | 79.5 | 80.1 | 80.7 |
| 150 | 61.2 | 65.9 | 68.2 | 71.2 | 74.2 | 75.9 | 77.2 | 78.2 | 79.0 | 79.6 | 80.2 |
| 200 | 60.8 | 65.5 | 67.8 | 70.8 | 73.8 | 75.5 | 76.8 | 77.8 | 78.6 | 79.2 | 79.8 |
| 300 | 60.1 | 64.8 | 67.1 | 70.1 | 73.1 | 74.8 | 76.1 | 77.1 | 77.9 | 78.5 | 79.1 |
| 400 | 59.5 | 64.2 | 66.5 | 69.5 | 72.5 | 74.2 | 75.5 | 76.5 | 77.3 | 77.9 | 78.5 |
| 500 | 59.0 | 63.7 | 66.0 | 69.0 | 72.0 | 73.7 | 75.0 | 76.0 | 76.8 | 77.4 | 78.0 |
| 750 | 57.9 | 62.6 | 64.9 | 67.9 | 70.9 | 72.6 | 73.9 | 74.9 | 75.7 | 76.3 | 76.9 |
| 1000 | 57.0 | 61.7 | 64.0 | 67.0 | 70.0 | 71.7 | 73.0 | 74.0 | 74.8 | 75.4 | 76.0 |
| 1500 | 55.5 | 60.2 | 62.5 | 65.5 | 68.5 | 70.2 | 71.5 | 72.5 | 73.3 | 73.9 | 74.5 |
| 2000 | 54.2 | 58.9 | 61.2 | 64.2 | 67.2 | 68.9 | 70.2 | 71.2 | 72.0 | 72.6 | 73.2 |

| Maximum snelheid (km/h) | GeluidCorrectie dBA |
|---|---|
| 80 | -3 |
| 100 | 0 |
| 120 | 3 |

| Type asfalt | GeluidCorrectie dBA |
|---|---|
| DAB | 0 |
| ZOAB | -2 |
| DLZOAB | -4 |

*Waarden voor afstanden 1500 en 2000 m op basis van grove inschatting (niet op basis vlg model).

Grenswaarden voor geluidsberekening

| | dBA |
|---|---|
| Natuur | 40 |
| Woningen | 70 |

**Werking geluidscherm (in dB(A)) afhankelijk van afstand tot weg en hoogte scherm**

| Afstand tot | Hoogte scherm (m) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| weg (m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | -0.8 | -4.3 | -6.8 | -11.6 | -13.7 | -15.5 | -17.1 | -19.0 | -20.8 | -21.6 |
| 50 | -0.8 | -2.8 | -7.0 | -9.7 | -11.7 | -13.7 | -15.1 | -16.3 | -17.2 | -17.8 |
| 75 | -0.8 | -2.4 | -6.4 | -9.1 | -11.3 | -13.0 | -14.8 | -16.0 | -17.0 | -17.6 |
| 100 | -0.9 | -2.4 | -6.2 | -9.0 | -11.2 | -12.9 | -14.8 | -16.2 | -17.1 | -17.8 |
| 150 | -0.8 | -2.2 | -6.0 | -8.8 | -11.1 | -12.9 | -14.8 | -16.2 | -17.1 | -17.9 |
| 200 | -0.8 | -2.2 | -5.9 | -8.9 | -11.2 | -13.1 | -15.0 | -16.3 | -17.3 | -18.3 |
| 300 | -0.9 | -2.3 | -6.0 | -9.1 | -11.4 | -13.4 | -15.2 | -16.6 | -17.7 | -18.9 |
| 400 | -0.9 | -2.3 | -6.1 | -9.2 | -11.6 | -13.7 | -15.4 | -16.8 | -18.2 | -19.4 |
| 500 | -1.0 | -2.3 | -6.2 | -9.3 | -11.8 | -13.9 | -15.6 | -17.1 | -18.4 | -19.4 |
| 750 | -1.1 | -2.4 | -6.3 | -9.5 | -12.0 | -14.0 | -15.7 | -17.0 | -18.1 | -19.1 |
| 1000 | -1.2 | -2.5 | -6.5 | -9.7 | -12.1 | -14.0 | -15.5 | -16.8 | -17.9 | -18.8 |
| 1500 | -1.3 | -2.8 | -6.7 | -9.8 | -11.9 | -13.6 | -15.0 | -16.2 | -17.2 | -18.1 |
| 2000 | -1.4 | -2.8 | -6.7 | -9.6 | -11.4 | -13.0 | -14.3 | -15.4 | -16.4 | -17.3 |

**Werking geluidswal (in dB(A)) afhankelijk van afstand tot weg en hoogte geluidswal**

| Afstand tot | Hoogte geluidswal (m) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| weg (m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | -0.1 | -2.3 | -8.5 | -12.3 | -11.7 | -12.9 | -14.2 | -14.9 | -16.1 | -17.5 |
| 50 | 0.0 | -0.9 | -5.3 | -8.0 | -10.0 | -11.4 | -12.5 | -12.8 | -13.3 | -14.4 |
| 75 | 0.0 | -0.7 | -4.5 | -7.0 | -8.8 | -10.5 | -11.3 | -12.5 | -12.9 | -13.1 |
| 100 | -0.1 | -0.6 | -4.2 | -6.6 | -8.4 | -9.9 | -10.9 | -11.7 | -12.7 | -13.1 |
| 150 | 0.0 | -0.5 | -3.8 | -6.3 | -8.0 | -9.4 | -10.6 | -11.3 | -12.1 | -12.8 |
| 200 | 0.0 | -0.6 | -3.7 | -6.2 | -8.0 | -9.4 | -10.6 | -11.2 | -12.0 | -12.8 |
| 300 | 0.0 | -0.6 | -3.6 | -6.3 | -8.0 | -9.4 | -10.6 | -11.3 | -12.1 | -12.8 |
| 400 | 0.0 | -0.6 | -3.5 | -6.3 | -8.0 | -9.4 | -10.5 | -11.4 | -12.2 | -12.7 |
| 500 | -0.1 | -0.6 | -3.6 | -6.3 | -8.1 | -9.5 | -10.5 | -11.5 | -12.1 | -12.6 |
| 750 | 0.0 | -0.6 | -3.5 | -6.4 | -8.0 | -9.4 | -10.4 | -11.2 | -11.8 | -12.3 |
| 1000 | 0.0 | -0.7 | -3.6 | -6.4 | -8.0 | -9.2 | -10.2 | -10.9 | -11.4 | -11.8 |
| 1500 | -0.1 | -0.7 | -3.7 | -6.4 | -7.7 | -8.7 | -9.4 | -9.9 | -10.3 | -10.7 |
| 2000 | 0.0 | -0.7 | -3.5 | -6.0 | -7.1 | -7.9 | -8.3 | -8.7 | -9.1 | -9.4 |

| % lengte scherm of wal langs wegverbinding | Reductie belasting als % van reductie als langs gehele wegverbinding scherm of wal | |
|---|---|---|
| | Natuur | Woningen |
| 0% | 0% | 0% |
| 10% | 10% | 60% |
| 20% | 20% | 75% |
| 30% | 30% | 80% |
| 40% | 40% | 85% |
| 50% | 50% | 90% |
| 60% | 60% | 92% |
| 70% | 70% | 94% |
| 80% | 80% | 96% |
| 90% | 90% | 98% |
| 100% | 100% | 100% |

*Voorbeeld Werkblad Verkeersveiligheid*

| | I/C-klasse | toename |
|---|---|---|
| | 0.25 | 0.50% |
| | 0.5 | 1.50% |
| | 0.85 | 4.50% |
| | 10 | 0% |
| | | |
| | waarde | |
| VrachtAutoFactVeiligheid | 2 | |
| DeltaRisicoMaxSnelheidVeranderingPersAuto | -5% | |
| DeltaRisicoMaxSnelheidVeranderingVrachtAuto | -5% | |
| DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidPersAuto | 0% | |
| DeltaRisicoAutonoomVerkeersveiligheidVrachtAuto | 0% | |

*Voorbeeld Werkblad SchalenFS*

| | Kwaliteit Bereikbaarheid | | |
|---|---|---|---|
| | Ondergrens (>) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) |
| Score | TrajSnelheidMinTR | PercVVUsPersAutoXX | PercVVUsVrachtAutoXX |
| 9 | 90 | 10 | 5 |
| 8 | 80 | 20 | 10 |
| 7 | 70 | 30 | 15 |
| 6 | 60 | 40 | 20 |
| 5 | 50 | 50 | 25 |
| 4 | 40 | 65 | 30 |
| 3 | 30 | 80 | 40 |
| 2 | 20 | 100 | 50 |
| 1 | 0 | 200 | 100 |

| | Kwaliteit Verkeersveiligheid |
|---|---|
| | Bovengrens (<) |
| Score | SlachtoffersWV |
| 9 | 0.0020 |
| 8 | 0.0050 |
| 7 | 0.0100 |
| 6 | 0.0125 |
| 5 | 0.0150 |
| 4 | 0.0200 |
| 3 | 0.0300 |
| 2 | 0.0500 |
| 1 | 1.0000 |

| | Kwaliteit Leefomgeving Bewoners Geluid | | Kwaliteit Leefomgeving Bewoners Geluid | | Kwaliteit Leefomgeving Bewoners Geluid | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) |
| Score | WoningendBADagWV 50 | WoningendBANachtWV 50 | WoningendBADagWV 60 | WoningendBANachtWV 60 | WoningendBADagWV 70 | WoningendBANachtWV 70 |
| 9 | 50 | 50 | 40 | 40 | 0 | 0 |
| 8 | 100 | 100 | 80 | 80 | 1 | 5 |
| 7 | 200 | 200 | 160 | 160 | 2 | 10 |
| 6 | 300 | 300 | 240 | 240 | 3 | 15 |
| 5 | 500 | 500 | 400 | 400 | 4 | 20 |
| 4 | 750 | 750 | 600 | 600 | 5 | 25 |
| 3 | 1000 | 1000 | 800 | 800 | 6 | 30 |
| 2 | 2000 | 2000 | 1600 | 1600 | 8 | 40 |
| 1 | 4000 | 4000 | 3200 | 3200 | 10 | 50 |

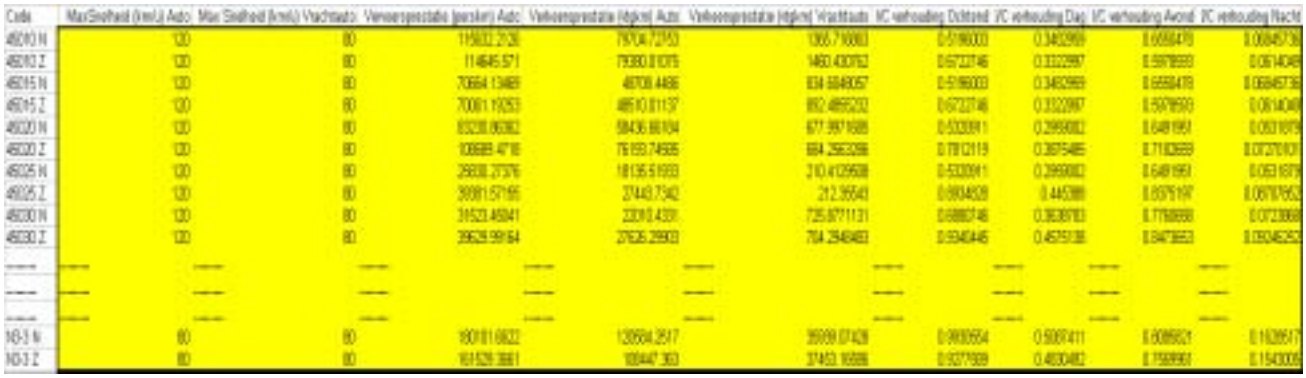
| | Kwaliteit Leefomgeving Natuur Geluid | | Kwaliteit Leefomgeving Natuur Geluid | | Kwaliteit Leefomgeving Natuur Geluid | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) |
| Score | OppNatuurdBADagWV 40 | OppNatuurdBANachtWV 40 | OppNatuurdBADagWV 45 | OppNatuurdBANachtWV 45 | OppNatuurdBADagWV 50 | OppNatuurdBANachtWV 50 |
| 9 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 6 |
| 8 | 25 | 25 | 20 | 20 | 16 | 16 |
| 7 | 50 | 50 | 40 | 40 | 32 | 32 |
| 6 | 100 | 100 | 80 | 80 | 64 | 64 |
| 5 | 200 | 200 | 160 | 160 | 128 | 128 |
| 4 | 300 | 300 | 240 | 240 | 192 | 192 |
| 3 | 500 | 500 | 400 | 400 | 320 | 320 |
| 2 | 1000 | 1000 | 800 | 800 | 640 | 640 |
| 1 | 2000 | 2000 | 1600 | 1600 | 1280 | 1280 |

| | Kwaliteit Leefomgeving Bewoners Lucht |
|---|---|
| | Bovengrens (<) |
| Score | OppWoningenNOxContourWV 40 |
| 9 | 10 |
| 8 | 20 |
| 7 | 30 |
| 6 | 40 |
| 5 | 50 |
| 4 | 60 |
| 3 | 70 |
| 2 | 80 |
| 1 | 90 |

*Voorbeeld Werkblad SchalenFSKnelpTr*

| | Kwaliteit Verkeersveiligheid | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bovengrens (<) | | | | | |
| Score | SlachtoffersFSG | | | | | |
| 9 | 0.0020 | | | | | |
| 8 | 0.0050 | | | | | |
| 7 | 0.0100 | | | | | |
| 6 | 0.0125 | | | | | |
| 5 | 0.0150 | | | | | |
| 4 | 0.0200 | | | | | |
| 3 | 0.0300 | | | | | |
| 2 | 0.0500 | | | | | |
| 1 | 1.0000 | | | | | |
| | | | | | | |
| | Kwaliteit Leefomgeving Bewoners Geluid | | Kwaliteit Leefomgeving Bewoners Geluid | | Kwaliteit Leefomgeving Bewoners Geluid | |
| | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) |
| Score | WoningendBADagFSG 50 | WoningendBANachtFSG 50 | WoningendBADagWFSG 6( | WoningendBANachtWFSG 6( | WoningendBADagFSG 70 | WoningendBANachtFSG 70 |
| 9 | 50 | 50 | 40 | 40 | 32 | 32 |
| 8 | 100 | 100 | 80 | 80 | 64 | 64 |
| 7 | 200 | 200 | 160 | 160 | 128 | 128 |
| 6 | 300 | 300 | 240 | 240 | 192 | 192 |
| 5 | 500 | 500 | 400 | 400 | 320 | 320 |
| 4 | 750 | 750 | 600 | 600 | 480 | 480 |
| 3 | 1000 | 1000 | 800 | 800 | 640 | 640 |
| 2 | 2000 | 2000 | 1600 | 1600 | 1280 | 1280 |
| 1 | 4000 | 4000 | 3200 | 3200 | 2560 | 2560 |
| | | | | | | |
| | Kwaliteit Leefomgeving Natuur Geluid | | Kwaliteit Leefomgeving Natuur Geluid | | Kwaliteit Leefomgeving Natuur Geluid | |
| | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) | Bovengrens (<) |
| Score | OppNatuurdBADagFSG 40 | OppNatuurdBANachtFSG 40 | OppNatuurdBADagFSG 45 | OppNatuurdBANachtFSG 45 | OppNatuurdBADagFSG 50 | OppNatuurdBANachtFSG 50 |
| 9 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 6 |
| 8 | 25 | 25 | 20 | 20 | 16 | 16 |
| 7 | 50 | 50 | 40 | 40 | 32 | 32 |
| 6 | 100 | 100 | 80 | 80 | 64 | 64 |
| 5 | 200 | 200 | 160 | 160 | 128 | 128 |
| 4 | 300 | 300 | 240 | 240 | 192 | 192 |
| 3 | 500 | 500 | 400 | 400 | 320 | 320 |
| 2 | 1000 | 1000 | 800 | 800 | 640 | 640 |
| 1 | 2000 | 2000 | 1600 | 1600 | 1280 | 1280 |
| | | | | | | |
| | Kwaliteit Leefomgeving Bewoners Lucht | | | | | |
| | Bovengrens (<) | | | | | |
| Score | OppWoningenNOxContourFSG 40 | | | | | |
| 9 | 10 | | | | | |
| 8 | 20 | | | | | |
| 7 | 30 | | | | | |
| 6 | 40 | | | | | |
| 5 | 50 | | | | | |
| 4 | 60 | | | | | |
| 3 | 70 | | | | | |
| 2 | 80 | | | | | |
| 1 | 90 | | | | | |

Voorbeeld Werkblad 1998



**Uitvoertabellen Effectbepalings Module**

De uitvoertabellen van de Effectbepalings Module zijn georganiseerd in de volgende menu-structuur:

- **Resultaten**
  - ***Vervoersprestatie***
    - Persoon km
    - Ton km
    - Voertuig km
    - Persoon verplaatsingen naar type vervoersrelatie
    - Ton verplaatsingen per type vervoersrelatie
    - Persoon verplaatsingen naar vervoerswijze
    - Ton verplaatsingen per vervoerswijze
  - ***ZH geheel***
  - ***Hoofdwegennet***
    - Snelheidstrajecten
    - Knelpunttrajecten
    - Assen
    - Bestuurlijke regio's
  - ***Hoofdrailnet***
  - ***Overig railnet***
  - ***Hoofdvaarwegennet***
- **Functioneringsscores**
  - ***ZH geheel***
  - ***Hoofdwegennet***
    - Snelheidstrajecten
    - Knelpunttrajecten indirect
    - Knelpunttrajecten direct
    - Assen
    - Bestuurlijke regio's

Voor een beschrijving van de uitvoertabellen wordt verwezen naar par. 6.3 van het hoofdrapport. Het volgende geeft een voorbeeld van de bovengenoemde uitvoertabellen. Bij de interpretatie van de getallen in de getoonde uitvoertabellen geldt:

- de punt (.) is gehanteerd als decimaal-scheiding;
- de komma (,) is gehanteerd als scheider voor duizendtallen.

*Voorbeeld uitvoertabel: persoon km*

| Eenheid: Persoon km x 1 mln | OchtendSpits | Dag | AvondSpits | Nacht | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| HWN/Personenauto | | | | | |
| Woon-werk | 4,238 | 4,105 | 2,781 | 2,726 | 13.85 |
| Zakelijk | 0.536 | 1,559 | 0.745 | 0.559 | 3.4 |
| Sociaal | 0.467 | 2,711 | 1,296 | 1,717 | 6.19 |
| Woon-school | 1,016 | 2,202 | 0.157 | 0.181 | 3,556 |
| Woon-winkel | 0.904 | 2,918 | 1,247 | 0.574 | 5,644 |
| Woon-recr/cultuur | 0.042 | 0.502 | 0.132 | 0.279 | 0.956 |
| Woon-overig | 0.1 | 1,857 | 0.668 | 2,095 | 4.72 |
| Totaal | 7,304 | 15,855 | 7,026 | 8,131 | 38,316 |
| HWN/Bus | | | | | |
| Woon-werk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zakelijk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sociaal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Woon-school | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Woon-winkel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Woon-recr/cultuur | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Woon-overig | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OWN/Personenauto | | | | | |
| Woon-werk | 3,374 | 2,632 | 2,076 | 1,577 | 9.66 |
| Zakelijk | 0.39 | 0.921 | 0.505 | 0.296 | 2,112 |
| Sociaal | 0.413 | 1,926 | 1,067 | 1,094 | 4.5 |
| Woon-school | 1,036 | 1,863 | 0.155 | 0.138 | 3,191 |
| Woon-winkel | 0.958 | 2,542 | 1,245 | 0.453 | 5,198 |
| Woon-recr/cultuur | 0.047 | 0.455 | 0.137 | 0.228 | 0.867 |
| Woon-overig | 0.101 | 1,509 | 0.628 | 1,533 | 3,771 |
| Totaal | 6,318 | 11,847 | 5,813 | 5.32 | 29,298 |
| OWN/Voor/ natransport | | | | | |
| Woon-werk | 0.199 | 0.053 | 0.093 | 0.021 | 0.366 |
| Zakelijk | 0.024 | 0.02 | 0.024 | 0.005 | 0.073 |
| Sociaal | 0.024 | 0.036 | 0.045 | 0.013 | 0.118 |
| Woon-school | 0.06 | 0.03 | 0.006 | 0.001 | 0.097 |
| Woon-winkel | 0.057 | 0.039 | 0.052 | 0.004 | 0.151 |
| Woon-recr/cultuur | 0.003 | 0.007 | 0.006 | 0.002 | 0.017 |
| Woon-overig | 0.006 | 0.026 | 0.027 | 0.016 | 0.075 |
| Totaal | 0.372 | 0.21 | 0.253 | 0.061 | 0.896 |
| HRN/Trein | | | | | |
| Woon-werk | 1,905 | 0.967 | 1,059 | 0.474 | 4,405 |
| Zakelijk | 0.259 | 0.407 | 0.305 | 0.109 | 1.08 |
| Sociaal | 0.206 | 0.61 | 0.475 | 0.282 | 1,573 |
| Woon-school | 0.403 | 0.424 | 0.052 | 0.024 | 0.904 |
| Woon-winkel | 0.336 | 0.5 | 0.376 | 0.066 | 1,278 |
| Woon-recr/cultuur | 0.016 | 0.088 | 0.041 | 0.034 | 0.179 |
| Woon-overig | 0.043 | 0.381 | 0.235 | 0.302 | 0.961 |
| Totaal | 3,169 | 3,376 | 2,544 | 1,291 | 10.38 |
| ORN/Tram/metro | | | | | |
| Woon-werk | 0.45 | 0.16 | 0.226 | 0.058 | 0.893 |
| Zakelijk | 0.047 | 0.049 | 0.049 | 0.01 | 0.155 |
| Sociaal | 0.062 | 0.132 | 0.131 | 0.043 | 0.368 |
| Woon-school | 0.206 | 0.166 | 0.025 | 0.007 | 0.403 |
| Woon-winkel | 0.208 | 0.25 | 0.219 | 0.024 | 0.701 |
| Woon-recr/cultuur | 0.009 | 0.041 | 0.023 | 0.011 | 0.084 |
| Woon-overig | 0.018 | 0.116 | 0.089 | 0.062 | 0.285 |
| Totaal | 0.999 | 0.915 | 0.761 | 0.214 | 2,889 |
| Totaal per motief | | | | | |
| Woon-werk | 10,167 | 7,917 | 6,235 | 4,855 | 29,174 |
| Zakelijk | 1,255 | 2,957 | 1,629 | 0.979 | 6,819 |
| Sociaal | 1,171 | 5,414 | 3,014 | 3,149 | 12,749 |
| Woon-school | 2.72 | 4,685 | 0.395 | 0.351 | 8,151 |
| Woon-winkel | 2,464 | 6,248 | 3,139 | 1,121 | 12,972 |
| Woon-recr/cultuur | 0.117 | 1,093 | 0.338 | 0.554 | 2,102 |
| Woon-overig | 0.268 | 3,889 | 1,647 | 4,008 | 9,812 |
| Totaal | 18,162 | 32,203 | 16,397 | 15,016 | 81,779 |

*Voorbeeld uitvoertabel: ton km*

| Eenheid: Ton km x 1 mln | OchtendSpits | Dag | AvondSpits | Nacht | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| HWN/Vrachtauto | | | | | |
| Droge bulk | 2,736 | 5,289 | 1,331 | 5,733 | 15,089 |
| Natte bulk | 3,141 | 6,284 | 1,509 | 6,321 | 17,255 |
| Stukgoed | 1,192 | 4,605 | 1,034 | 2,881 | 9,712 |
| Containers | 0.698 | 1.97 | 0.473 | 1,736 | 4,877 |
| Totaal | 7,767 | 18,147 | 4,347 | 16,671 | 46,933 |
| OWN/Vrachtauto | | | | | |
| Droge bulk | 1,455 | 2,589 | 0.673 | 2,691 | 7,408 |
| Natte bulk | 1.6 | 2,976 | 0.74 | 2,954 | 8,269 |
| Stukgoed | 0.64 | 2,247 | 0.532 | 1,374 | 4,792 |
| Containers | 0.398 | 1,033 | 0.26 | 0.9 | 2,592 |
| Totaal | 4,093 | 8,845 | 2,205 | 7,918 | 23,062 |
| HRN/Goederentrein | | | | | |
| Droge bulk | 0.6 | 1,164 | 0.297 | 1,294 | 3,355 |
| Natte bulk | 0.87 | 1,719 | 0.426 | 1,738 | 4,754 |
| Stukgoed | 0.154 | 0.574 | 0.134 | 0.361 | 1,224 |
| Containers | 0.232 | 0.635 | 0.159 | 0.56 | 1,587 |
| Totaal | 1,856 | 4,092 | 1,017 | 3,954 | 10.92 |
| HVN/Schip | | | | | |
| Droge bulk | 2,749 | 4.95 | 1,281 | 5.1 | 14.08 |
| Natte bulk | 3,163 | 5,891 | 1,484 | 5,856 | 16,394 |
| Stukgoed | 0.95 | 3,339 | 0.789 | 2,033 | 7,112 |
| Containers | 0.664 | 1,733 | 0.439 | 1.51 | 4,346 |
| Totaal | 7,526 | 15,913 | 3,993 | 14.5 | 41,932 |
| Totaal per vrachtsoort | | | | | |
| Droge bulk | 7.54 | 13,992 | 3,581 | 14,818 | 39,931 |
| Natte bulk | 8,773 | 16.87 | 4.16 | 16.87 | 46,672 |
| Stukgoed | 2,936 | 10,765 | 2,489 | 6.65 | 22.84 |
| Containers | 1,994 | 5,372 | 1,331 | 4,706 | 13,403 |
| Totaal | 21,242 | 46,998 | 11,562 | 43,043 | 122,846 |

*Voorbeeld uitvoertabel: Effectbepalings Module: voertuig km*

| Eenheid: Voertuig km x 1 mln | OchtendSpits | Dag | AvondSpits | Nacht | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| HWN/Personenauto | | | | | |
| Woon-werk | 3,686 | 3.57 | 2,418 | 2.37 | 12,044 |
| Zakelijk | 0.474 | 1.38 | 0.659 | 0.495 | 3,009 |
| Sociaal | 0.237 | 1,376 | 0.658 | 0.872 | 3,142 |
| Woon-school | 0.406 | 0.881 | 0.063 | 0.072 | 1,422 |
| Woon-winkel | 0.565 | 1,824 | 0.78 | 0.359 | 3,528 |
| Woon-recr/cultuur | 0.024 | 0.287 | 0.075 | 0.16 | 0.546 |
| Woon-overig | 0.048 | 0.893 | 0.321 | 1,007 | 2,269 |
| Totaal | 5,441 | 10.21 | 4,974 | 5,335 | 25.96 |
| OWN/Personenauto | | | | | |
| Woon-werk | 2,934 | 2,289 | 1,806 | 1,371 | 8.4 |
| Zakelijk | 0.345 | 0.815 | 0.447 | 0.262 | 1,869 |
| Sociaal | 0.21 | 0.977 | 0.542 | 0.555 | 2,284 |
| Woon-school | 0.414 | 0.745 | 0.062 | 0.055 | 1,277 |
| Woon-winkel | 0.599 | 1,589 | 0.778 | 0.283 | 3,249 |
| Woon-recr/cultuur | 0.027 | 0.26 | 0.078 | 0.13 | 0.495 |
| Woon-overig | 0.049 | 0.726 | 0.302 | 0.737 | 1,813 |
| Totaal | 4,577 | 7.4 | 4,015 | 3,395 | 19,386 |
| HWN/Vrachtauto | | | | | |
| Droge bulk | 0.261 | 0.504 | 0.127 | 0.546 | 1,437 |
| Natte bulk | 0.299 | 0.598 | 0.144 | 0.602 | 1,643 |
| Stukgoed | 0.149 | 0.576 | 0.129 | 0.36 | 1,214 |
| Containers | 0.125 | 0.352 | 0.084 | 0.31 | 0.871 |
| Totaal | 0.833 | 2.03 | 0.484 | 1,818 | 5,165 |
| OWN/Vrachtauto | | | | | |
| Droge bulk | 0.139 | 0.247 | 0.064 | 0.256 | 0.706 |
| Natte bulk | 0.152 | 0.283 | 0.07 | 0.281 | 0.788 |
| Stukgoed | 0.08 | 0.281 | 0.066 | 0.172 | 0.599 |
| Containers | 0.071 | 0.185 | 0.047 | 0.161 | 0.463 |
| Totaal | 0.442 | 0.995 | 0.248 | 0.87 | 2,555 |

*Voorbeeld uitvoertabel: persoon verplaatsingen naar type vervoersrelatie*

| Eenheid: Verplaatsingen x 1000 | OchtendSpits | Dag | AvondSpits | Nacht | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| Binnen interne HB-gebieden | | | | | |
| Woon-werk | 50,751 | 35,663 | 30,176 | 20,575 | 137,165 |
| Zakelijk | 3,898 | 8,187 | 4,873 | 2,534 | 19,492 |
| Sociaal | 8,523 | 35,798 | 21,308 | 19,603 | 85,232 |
| Woon-school | 35.92 | 56,616 | 5,131 | 4,105 | 101,772 |
| Woon-winkel | 42,048 | 98,813 | 52.56 | 16,819 | 210.24 |
| Woon-recr/cultuur | 2,057 | 17,826 | 5,828 | 8.57 | 34,281 |
| Woon-overig | 3,154 | 42,058 | 18,926 | 41,007 | 105,146 |
| Totaal | 146,351 | 294.96 | 138,803 | 113,214 | 693,328 |
| Binnen beheergebied | | | | | |
| Woon-werk | 224,974 | 158.09 | 133,768 | 91,206 | 608,037 |
| Zakelijk | 24,262 | 50.95 | 30,327 | 15.77 | 121,309 |
| Sociaal | 28,655 | 120,352 | 71,638 | 65,907 | 286,552 |
| Woon-school | 78,438 | 125.5 | 11,205 | 8,964 | 224,108 |
| Woon-winkel | 73,747 | 173,305 | 92,183 | 29,499 | 368,733 |
| Woon-recr/cultuur | 3,354 | 29.07 | 9,504 | 13,976 | 55,904 |
| Woon-overig | 7,503 | 100,041 | 45,018 | 97.54 | 250,102 |
| Totaal | 440,932 | 757,307 | 393,644 | 322,861 | 1,914,745 |
| Inkomend/uitgaand beheergebied | | | | | |
| Woon-werk | 138,809 | 97,541 | 82,535 | 56,274 | 375,158 |
| Zakelijk | 19.82 | 41,622 | 24,775 | 12,883 | 99,099 |
| Sociaal | 15,001 | 63,004 | 37,502 | 34,502 | 150,009 |
| Woon-school | 26,755 | 42,809 | 3,822 | 3,058 | 76,444 |
| Woon-winkel | 21,367 | 50,214 | 26,709 | 8,547 | 106,837 |
| Woon-recr/cultuur | 1,081 | 9,371 | 3,064 | 4,505 | 18,021 |
| Woon-overig | 2,866 | 38,215 | 17,197 | 37,259 | 95,537 |
| Totaal | 225.7 | 342,774 | 195,604 | 157,028 | 921,106 |
| Totaal per motief zonder dubbeltellingen | | | | | |
| Woon-werk | 414,533 | 291,294 | 246,479 | 168,054 | 1,120,361 |
| Zakelijk | 47.98 | 100,758 | 59,975 | 31,187 | 239.9 |
| Sociaal | 52,179 | 219,153 | 130,448 | 120,012 | 521,793 |
| Woon-school | 141,113 | 224,925 | 20,159 | 16,127 | 402,324 |
| Woon-winkel | 137,162 | 322,331 | 171,453 | 54,865 | 685,811 |
| Woon-recr/cultuur | 6,492 | 56,267 | 18,395 | 27,051 | 108,205 |
| Woon-overig | 13,524 | 180,314 | 81,141 | 175,806 | 450,785 |
| Totaal | 812,983 | 1,395,041 | 728.05 | 593,103 | 3,529,178 |

*Voorbeeld uitvoertabel: ton verplaatsingen per type vervoersrelatie*

| Eenheid: Ton verplaatsingen x 1000 | OchtendSpits | Dag | AvondSpits | Nacht | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| Binnen interne HB-gebieden | | | | | |
| Droge bulk | 0.2 | 0.369 | 0.095 | 0.39 | 1,054 |
| Natte bulk | 0.106 | 0.201 | 0.05 | 0.201 | 0.557 |
| Stukgoed | 0.155 | 0.559 | 0.131 | 0.345 | 1.19 |
| Containers | 0.067 | 0.178 | 0.044 | 0.155 | 0.444 |
| Totaal | 0.527 | 1,306 | 0.32 | 1,091 | 3,245 |
| Binnen beheergebied | | | | | |
| Droge bulk | 9,968 | 18,362 | 4,722 | 19,411 | 52,463 |
| Natte bulk | 6,282 | 11,902 | 2,976 | 11,902 | 33,062 |
| Stukgoed | 6,838 | 24,723 | 5,786 | 15,255 | 52,603 |
| Containers | 4,243 | 11,314 | 2,828 | 9,899 | 28,284 |
| Totaal | 27,331 | 66,301 | 16,312 | 56,468 | 166,412 |
| Inkomend/uitgaand beheergebied | | | | | |
| Droge bulk | 95,654 | 176,205 | 45.31 | 186,274 | 503,443 |
| Natte bulk | 139,307 | 263.95 | 65,987 | 263.95 | 733,194 |
| Stukgoed | 31,866 | 115,207 | 26,963 | 71,085 | 245.12 |
| Containers | 33,397 | 89,058 | 22,265 | 77,926 | 222,645 |
| Totaal | 300,223 | 644.42 | 160,525 | 599,234 | 1,704,403 |
| Totaal per vrachtsoort zonder dubbeltellingen | | | | | |
| Droge bulk | 105,822 | 194,936 | 50,126 | 206,075 | 556.96 |
| Natte bulk | 145,695 | 276,053 | 69,013 | 276,053 | 766,813 |
| Stukgoed | 38,859 | 140,489 | 32.88 | 86,685 | 298,913 |
| Containers | 37,706 | 100,549 | 25,137 | 87,981 | 251,373 |
| Totaal | 328,082 | 712,027 | 177,157 | 656,793 | 1874.06 |

*Voorbeeld uitvoertabel: persoon verplaatsingen naar vervoerswijze*

| Eenheid: Verplaatsingen x 1000 | OchtendSpits | Dag | AvondSpits | Nacht | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| Auto | | | | | |
| Woon-werk | 291,128 | 251,194 | 186,922 | 155,165 | 884,409 |
| Zakelijk | 32,525 | 85,252 | 44,087 | 28,486 | 190.35 |
| Sociaal | 37,597 | 191,343 | 100,935 | 111,666 | 441.54 |
| Woon-school | 104,817 | 199,857 | 16,077 | 15,166 | 335,917 |
| Woon-winkel | 103,239 | 287,627 | 137,584 | 51,704 | 580,154 |
| Woon-recr/cultuur | 4,921 | 50.5 | 14,853 | 25,596 | 95.87 |
| Woon-overig | 10,013 | 159,958 | 64,263 | 165,169 | 399,403 |
| Totaal | 584.24 | 1,225,731 | 564,721 | 552,951 | 2,927,643 |
| Voor/ natransport | | | | | |
| Woon-werk | 86,801 | 33,064 | 44,562 | 13,915 | 178,342 |
| Zakelijk | 10,056 | 11,975 | 10,985 | 2,791 | 35,807 |
| Sociaal | 10,669 | 23.49 | 22,694 | 9,131 | 65,983 |
| Woon-school | 29,571 | 23,303 | 3,526 | 1,094 | 57,493 |
| Woon-winkel | 28,933 | 33,061 | 30,072 | 3,641 | 95,706 |
| Woon-recr/cultuur | 1,321 | 5,401 | 3,097 | 1,664 | 11,484 |
| Woon-overig | 2,784 | 18,162 | 13,967 | 11,839 | 46,751 |
| Totaal | 170,134 | 148,455 | 128,902 | 44,074 | 491,566 |
| Bus | | | | | |
| Woon-werk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zakelijk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sociaal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Woon-school | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Woon-winkel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Woon-recr/cultuur | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Woon-overig | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tram/metro | | | | | |
| Woon-werk | 45,212 | 16,883 | 22,656 | 6.78 | 91,532 |
| Zakelijk | 4,924 | 5,534 | 5,196 | 1,226 | 16,881 |
| Sociaal | 6,014 | 13,282 | 12,587 | 4,937 | 36.82 |
| Woon-school | 19,098 | 15.79 | 2,274 | 0.721 | 37,883 |
| Woon-winkel | 19,489 | 24,098 | 20,363 | 2,692 | 66,642 |
| Woon-recr/cultuur | 0.86 | 3.8 | 2,025 | 1,162 | 7,847 |
| Woon-overig | 1,643 | 11,103 | 8,172 | 6,935 | 27,854 |
| Totaal | 97,241 | 90.49 | 73,275 | 24,454 | 285,459 |
| Trein | | | | | |
| Woon-werk | 62,779 | 25,504 | 33,067 | 11,482 | 132,832 |
| Zakelijk | 7,977 | 10,235 | 8,948 | 2,537 | 29,698 |
| Sociaal | 7.09 | 16,594 | 15,433 | 7,004 | 46,121 |
| Woon-school | 15,394 | 12,289 | 1,863 | 0.631 | 30,176 |
| Woon-winkel | 13,223 | 14,517 | 13,674 | 1,643 | 43,058 |
| Woon-recr/cultuur | 0.628 | 2,528 | 1,472 | 0.837 | 5,465 |
| Woon-overig | 1,607 | 10.83 | 8,181 | 7,695 | 28,313 |
| Totaal | 108,698 | 92,498 | 82,638 | 31,829 | 315,663 |
| Totaal per motief zonder dubbeltellingen | | | | | |
| Woon-werk | 414,533 | 291,294 | 246,479 | 168,054 | 1,120,361 |
| Zakelijk | 47.98 | 100,758 | 59,975 | 31,187 | 239.9 |
| Sociaal | 52,179 | 219,153 | 130,448 | 120,012 | 521,793 |
| Woon-school | 141,113 | 224,925 | 20,159 | 16,127 | 402,324 |
| Woon-winkel | 137,162 | 322,331 | 171,453 | 54,865 | 685,811 |
| Woon-recr/cultuur | 6,492 | 56,267 | 18,395 | 27,051 | 108,205 |
| Woon-overig | 13,524 | 180,314 | 81,141 | 175,806 | 450,785 |
| Totaal | 812,983 | 1,395,041 | 728.05 | 593,103 | 3,529,178 |

*Voorbeeld uitvoertabel: ton verplaatsingen per vervoerswijze*

| Eenheid: Ton verplaatsingen x 1000 | OchtendSpits | Dag | AvondSpits | Nacht | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| Vrachtauto | | | | | |
| Droge bulk | 104,456 | 193,176 | 49,479 | 204,214 | 551,326 |
| Natte bulk | 143,834 | 275,708 | 68,132 | 275,708 | 763,382 |
| Stukgoed | 38,198 | 139,172 | 32,321 | 85,872 | 295,564 |
| Containers | 37,522 | 100,418 | 25,014 | 87,865 | 250,819 |
| Totaal | 324,009 | 708,474 | 174,947 | 653.66 | 1861.09 |
| Goederentrein | | | | | |
| Droge bulk | 20,345 | 39,681 | 10,126 | 42,262 | 112,413 |
| Natte bulk | 32,024 | 63,329 | 15.71 | 63,841 | 174,904 |
| Stukgoed | 4,383 | 16,403 | 3,858 | 10,185 | 34,829 |
| Containers | 8,696 | 23,758 | 5,958 | 20,913 | 59,325 |
| Totaal | 65,447 | 143,171 | 35,651 | 137,201 | 381,471 |
| Schip | | | | | |
| Droge bulk | 62,372 | 113,877 | 29,459 | 120,323 | 326,031 |
| Natte bulk | 96,677 | 181,224 | 45,527 | 181,193 | 504,622 |
| Stukgoed | 16.09 | 56,892 | 13,517 | 35,081 | 121.58 |
| Containers | 23,983 | 63,061 | 15,909 | 55,166 | 158,119 |
| Totaal | 199,123 | 415,054 | 104,412 | 391,763 | 1,110,352 |
| Totaal per vrachtsoort zonder dubbeltellingen | | | | | |
| Droge bulk | 105,822 | 194,936 | 50,126 | 206,075 | 556.96 |
| Natte bulk | 145,695 | 276,053 | 69,013 | 276,053 | 766,813 |
| Stukgoed | 38,859 | 140,489 | 32.88 | 86,685 | 298,913 |
| Containers | 37,706 | 100,549 | 25,137 | 87,981 | 251,373 |
| Totaal | 328,082 | 712,027 | 177,157 | 656,793 | 1874.06 |

*Voorbeeld uitvoertabel: ZH geheel*

| Functionerinsaspect | Eenheid | Zuid-Holland |
|---|---|---|
| Personenvervoer hoofdwegennet | Persoon km x 1 mln | 38,316 |
| Personenvervoer onderliggend wegennet auto | Persoon km x 1 mln | 29,298 |
| Personenvervoer voor/ natransport | Persoon km x 1 mln | 0.896 |
| Personenvervoer hoofdrailnet | Persoon km x 1 mln | 10.38 |
| Personenvervoer onderliggend railnet | Persoon km x 1 mln | 2,889 |
| Goederenvervoer hoofdwegennet | Ton km x 1 mln | 46,933 |
| Goederenvervoer onderliggend wegennet | Ton km x 1 mln | 23,062 |
| Goederenvervoer hoofdrailnet | Ton km x 1 mln | 10.92 |
| Goederenvervoer hoofdvaarwegennet | Ton km x 1 mln | 41,932 |
| Voertuigbewegingen hoofdwegennet | Voertuig km x 1 mln | 31,125 |
| Voertuigbewegingen onderliggend wegennet | Voertuig km x 1 mln | 21,941 |
| Benutting personenvervoer hoofdwegennet | persoon-km / rijstrook-km | 20,040,829 |
| Benutting personenvervoer hoofdrailnet | persoon-km / spoor-km | 9187.24 |
| Benutting goederenvervoer hoofdwegennet | ton-km / rijstrook-km | 24,547,685 |
| Benutting goederenvervoer hoofdrailnet | ton-km / spoor-km | 9,665,169 |
| Benutting goederenvervoer hoofdvaarwegennet | ton-km / vaarweg-km | 114,629,522 |
| Benutting voertuigbewegingen hoofdwegennet | voertuig-km / rijstrook-km | 16,279,788 |
| Voertuigverliesuren personenauto's hoofdwegennet | Uren x 1000 | 37,888 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's hoofdwegennet | Uren x 1000 | 3.79 |
| Verkeersslachtoffers hoofdwegennet | slachtoffers | 3,726 |
| Woningen in geluidscontour overdag | Woningen x 1000 | 0.474 |
| Woningen in geluidscontour 's nachts | Woningen x 1000 | 2.57 |
| Woningen in geluidscontour maximaal | Woningen x 1000 | 2.57 |
| Opp. natuur in geluidscontour overdag | hectaren | 26029.14 |
| Opp. natuur in geluidscontour 's nachts | hectaren | 32,070,712 |
| Emissie NOx door personenvervoer | kg | 19,117,497 |
| Emissie PM10 door personenvervoer | kg | 1,375,358 |
| Emissie CO2 door personenvervoer | kg | 4.57E+09 |
| Emissie NOx door goederenvervoer | kg | 46,657,111 |
| Emissie PM10 door goederenvervoer | kg | 1,538,186 |
| Emissie CO2 door goederenvervoer | kg | 4.09E+09 |
| Totale emissie NOx | kg | 65,774,607 |
| Totale emissie PM10 | kg | 2,913,544 |
| Totale emissie CO2 | kg | 8.66E+09 |
| Woningen in NO2-contour | Woningen x 1000 | 143,665 |

*Voorbeeld uitvoertabel: snelheidstrajecten*

| Functioneringsaspecten | Eenheid | A27 Gorinchem- | A27 Utrecht-Gorinchem | A15 Gorinchem-RidderserNoord | A15 RidderserNoord-Gorinchem | ----- | A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) | A4 Klaaswaal (A29) - Beneluxplein |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trajectsnelheid ochtendspits hoofdwegennet | km / uur | 84.79 | 89.54 | 52.72 | 48.59 | ----- | 0 | 0 |
| Trajectsnelheid avondspits hoofdwegennet | km / uur | 86.09 | 94.04 | 72.75 | 62.86 | ----- | 0 | 0 |
| Voertuigverliesuren personenautos | Uren x 1000 | 0.44 | 0.54 | 1.43 | 1.85 | ----- | 0 | 0 |
| Voertuigverliesuren vrachtautos | Uren x 1000 | 0.04 | 0.08 | 0.37 | 0.63 | ----- | 0 | 0 |

Voor een overzicht van alle onderscheiden snelheidstrajecten wordt verwezen naar het werkblad STRAggr van het Basisinvoerbestand op blz. 15 van deze bijlage. Merk op dat de laatste 8 van de in totaal 48 gedefinieerde snelheidtrajecten betrekking hebben op mogelijke nieuwe toekomstige trajecten. Deze trajecten zijn in de referentiesituatie nog niet aanwezig maar kunnen wel onderdeel uitmaken van een voor een toekomstige situatie te definiëren visie-alternatief.

*Voorbeeld uitvoertabel: knelpunttrajecten*

| Functioneringsaspecten | Eenheid | A44 Kaag dorp – Leiden Z | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout | ..... | A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Personenvervoer hoofdwegennet | Persoon km x 1 mln | 1.3 | 0.77 | ..... | 0 | 0.6 |
| Goederenvervoer hoofdwegennet | Ton km x 1 mln | 0.17 | 0.11 | ..... | 0 | 1.39 |
| Voertuigbewegingen hoofdwegennet | Voertuig km x 1 mln | 0.93 | 0.54 | ..... | 0 | 0.55 |
| Benutting personenvervoer hoofdwegennet | persoon km / rijstrook km | 17393.02 | 19319.53 | ..... | 0 | 15249.85 |
| Benutting goederenvervoer hoofdwegennet | ton km / rijstrook km | 2239.4 | 2859.76 | ..... | 0 | 35543.02 |
| Benutting voertuigbewegingen hoofdwegennet | voertuig km / rijstrook km | 12404.2 | 13897.99 | ..... | 0 | 14143.12 |
| Voertuigverliesuren personenauto's | Uren x 1000 | 0.8 | 0.3 | ..... | 0 | 0.57 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | Uren x 1000 | 0.01 | 0 | ..... | 0 | 0.1 |
| Verkeersslachtoffers | slachtoffers | 0.14 | 0.12 | ..... | 0 | 0.08 |
| Woningen in geluidscontour overdag | Woningen x 1000 | 0.01 | 0.12 | ..... | 0 | 0 |
| Woningen in geluidscontour 's nachts | Woningen x 1000 | 0.02 | 0.16 | ..... | 0 | 0 |
| Woningen in geluidscontour maximaal | Woningen x 1000 | 0.02 | 0.16 | ..... | 0 | 0 |
| Opp. natuur in geluidscontour overdag | hectaren | 1042.22 | 1328.35 | ..... | 0 | 525.5 |
| Opp. natuur in geluidscontour 's nachts | hectaren | 1211.15 | 1575.44 | ..... | 0 | 831.57 |
| Emissie NOx door personenvervoer | kg | 797.18 | 331.21 | ..... | 0 | 265.08 |
| Emissie PM10 door personenvervoer | kg | 50.01 | 28.1 | ..... | 0 | 20.57 |
| Emissie CO2 door personenvervoer | kg | 167077.26 | 92954.19 | ..... | 0 | 68609.5 |
| Emissie NOx door goederenvervoer | kg | 180.36 | 126.75 | ..... | 0 | 1359.29 |
| Emissie PM10 door goederenvervoer | kg | 5.81 | 4.39 | ..... | 0 | 44.48 |
| Emissie CO2 door goederenvervoer | kg | 15573.5 | 11538.45 | ..... | 0 | 118702.06 |
| Totale emissie NOx | kg | 977.54 | 457.96 | ..... | 0 | 1624.37 |
| Totale emissie PM10 | kg | 55.82 | 32.49 | ..... | 0 | 65.05 |
| Totale emissie CO2 | kg | 182650.76 | 104492.64 | ..... | 0 | 187311.55 |
| Woningen in NO2-contour | Woningen x 1000 | 0 | 0.1 | ..... | 0 | 1.4 |

Voor een overzicht van alle onderscheiden knelpunttrajecten wordt verwezen naar tabel 6.5 van het hoofdrapport. Evenals bij de snelheidstrajecten is een aantal knelpunttrajecten gedefinieerd die betrekking hebben op mogelijke nieuwe toekomstige trajecten. Deze trajecten zijn in de referentiesituatie nog niet aanwezig maar kunnen wel onderdeel uitmaken van een voor een toekomstige situatie te definiëren visie-alternatief (bijv. A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29)).

*Voorbeeld uitvoertabel: assen*

| | Eenheid | A44 | N44 | A14 | A4 | A12 | ..... | A24 | N3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Personenvervoer hoofdwegennet | Persoon km x 1 mln | 1.48 | 0.58 | 0 | 5.66 | 4.76 | ..... | 0 | 0.6 |
| Goederenvervoer hoofdwegennet | Ton km x 1 mln | 0.2 | 0.08 | 0 | 6.4 | 2.74 | ..... | 0 | 1.39 |
| Voertuigbewegingen hoofdwegennet | Voertuig km x 1 mln | 1.06 | 0.41 | 0 | 4.43 | 3.68 | ..... | 0 | 0.55 |
| Benutting personenvervoer hoofdwegennet | persoon km / rijstrook km | 17332.16 | 20222.86 | 394.8 | 20883.34 | 22634.76 | ..... | 0 | 15249.85 |
| Benutting goederenvervoer hoofdwegennet | ton km / rijstrook km | 2299.99 | 2912.33 | 54.46 | 20354.23 | 12940.53 | ..... | 0 | 35543.02 |
| Benutting voertuigbewegingen hoofdwegennet | voertuig km / rijstrook km | 12375.38 | 14268.8 | 289.33 | 16694.13 | 16922.9 | ..... | 0 | 14143.12 |
| Voertuigverliesuren personenauto's | Uren x 1000 | 0.87 | 0.24 | 0 | 5.89 | 3.8 | ..... | 0 | 0.57 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | Uren x 1000 | 0.01 | 0 | 0 | 0.84 | 0.2 | ..... | 0 | 0.1 |
| Verkeersslachtoffers | slachtoffers | 0.15 | 0.1 | 0 | 0.65 | 0.36 | ..... | 0 | 0.08 |
| Woningen in geluidscontour overdag | Woningen x 1000 | 0.05 | 0.08 | 0 | 0 | 0.01 | ..... | 0 | 0 |
| Woningen in geluidscontour 's nachts | Woningen x 1000 | 0.07 | 0.11 | 0 | 0.1 | 0.14 | ..... | 0 | 0 |
| Woningen in geluidscontour maximaal | Woningen x 1000 | 0.07 | 0.11 | 0 | 0.1 | 0.14 | ..... | 0 | 0 |
| Opp. natuur in geluidscontour overdag | hectaren | 1434.86 | 935.71 | 0.06 | 2620.04 | 2898.65 | ..... | 0 | 525.5 |
| Opp. natuur in geluidscontour 's nachts | hectaren | 1636.08 | 1150.51 | 24.29 | 3549.24 | 3061.87 | ..... | 0 | 831.57 |
| Emissie NOx door personenvervoer | kg | 892.18 | 236.2 | 0.86 | 2718.66 | 2661.93 | ..... | 0 | 265.08 |
| Emissie PM10 door personenvervoer | kg | 56.41 | 21.71 | 0.09 | 198.33 | 176.31 | ..... | 0 | 20.57 |
| Emissie CO2 door personenvervoer | kg | 189181.7 | 70849.75 | 254.17 | 661819.9 | 591289.1 | ..... | 0 | 68609.5 |
| Emissie NOx door goederenvervoer | kg | 213.26 | 93.85 | 0.33 | 5671.34 | 2673.54 | ..... | 0 | 1359.29 |
| Emissie PM10 door goederenvervoer | kg | 6.67 | 3.33 | 0.01 | 189.57 | 87.61 | ..... | 0 | 44.48 |
| Emissie CO2 door goederenvervoer | kg | 18400.14 | 8711.81 | 29.54 | 494473.4 | 239632.2 | ..... | 0 | 118702.1 |
| Totale emissie NOx | kg | 1105.45 | 330.05 | 1.2 | 8390 | 5335.48 | ..... | 0 | 1624.37 |
| Totale emissie PM10 | kg | 63.27 | 25.04 | 0.11 | 387.9 | 263.91 | ..... | 0 | 65.05 |
| Totale emissie CO2 | kg | 207581.8 | 79561.56 | 283.72 | 1156293 | 824921.3 | ..... | 0 | 187311.6 |
| Woningen in NO2-contour | Woningen x 1000 | 0.03 | 0.07 | 0 | 10.64 | 1.53 | ..... | 0 | 1.4 |

Assen zijn in de huidige toepassing van Tiresias gedefinieerd op basis van (delen) van rijkswegen (wegnummers). Op dit moment worden onderscheiden:  A44, A44, A14, A4, A12, A13, N11, N712, A20, N15, N57, A15, A29, A16, A27, A2, N59, A16-A13, A24 en N3. Assen worden gedefineerd in het werkblad WVAggr van het Basisinvoerbestand. Ook de assen kunnen betrekking hebben op mogelijke nieuwe toekomstige wegen (bijv. A16-A13 en A24).

*Voorbeeld uitvoertabel: bestuurlijke regio's*

| Functioneringsaspecten | Eenheid | Noord | Stadsgewest Haaglanden | Stadsregio Rotterdam | Zuid |
|---|---|---|---|---|---|
| Personenvervoer hoofdwegennet | Persoon km x 1 mln | 6.33 | 8.06 | 13.73 | 9.22 |
| Personenvervoer onderliggend wegennet auto | Persoon km x 1 mln | 4.7 | 7.36 | 12.16 | 5.08 |
| Personenvervoer voor/ natransport | Persoon km x 1 mln | 0.18 | 0.34 | 0.35 | 0.03 |
| Goederenvervoer hoofdwegennet | Ton km x 1 mln | 4.65 | 3.02 | 17.46 | 21.44 |
| Goederenvervoer onderliggende wegennet | Ton km x 1 mln | 3.01 | 1.91 | 12.53 | 5.61 |
| Voertuigbewegingen hoofdwegennet | Voertuig km x 1 mln | 4.89 | 5.86 | 11.1 | 8.56 |
| Voertuigbewegingen onderliggende wegennet | Voertuig km x 1 mln | 3.52 | 5.11 | 9.32 | 3.99 |
| Benutting personenvervoer hoofdwegennet | persoon km / rijstrook km | 19769.85 | 21461.78 | 22213.54 | 16831.22 |
| Benutting goederenvervoer hoofdwegennet | ton km / rijstrook km | 14520.84 | 8049.93 | 28247.99 | 39132.78 |
| Benutting voertuigbewegingen hoofdwegennet | voertuig km / rijstrook km | 15266.82 | 15588.65 | 17958.04 | 15631.02 |
| Voertuigverliesuren personenauto's | Uren x 1000 | 5.77 | 6.56 | 16.59 | 8.31 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | Uren x 1000 | 0.32 | 0.17 | 1.75 | 1.53 |
| Verkeersslachtoffers | slachtoffers | 0.62 | 0.84 | 1.36 | 0.8 |
| Woningen in geluidscontour overdag | Woningen x 1000 | 0.05 | 0.19 | 0.16 | 0.07 |
| Woningen in geluidscontour 's nachts | Woningen x 1000 | 0.26 | 0.84 | 0.9 | 0.57 |
| Woningen in geluidscontour maximaal | Woningen x 1000 | 0.26 | 0.84 | 0.9 | 0.57 |
| Opp. natuur in geluidscontour overdag | hectaren | 5426.8 | 5222.75 | 3991.73 | 11045.97 |
| Opp. natuur in geluidscontour 's nachts | hectaren | 6479.95 | 6000.82 | 4917.06 | 14174.99 |
| Emissie NOx door personenvervoer | kg | 3449.22 | 4053.29 | 6317.92 | 4711.03 |
| Emissie PM10 door personenvervoer | kg | 241.45 | 288.98 | 479.14 | 328.75 |
| Emissie CO2 door personenvervoer | kg | 787143.87 | 967401.77 | 1589799.76 | 1103055.26 |
| Emissie NOx door goederenvervoer | kg | 4646.58 | 3214.61 | 17511.65 | 20894.52 |
| Emissie PM10 door goederenvervoer | kg | 152.8 | 105.22 | 579.96 | 687.54 |
| Emissie CO2 door goederenvervoer | kg | 4.06E+05 | 280781.56 | 1.53E+06 | 1.83E+06 |
| Totale emissie NOx | kg | 8095.8 | 7267.9 | 23829.57 | 25605.55 |
| Totale emissie PM10 | kg | 394.25 | 394.2 | 1069.1 | 1016.29 |
| Totale emissie CO2 | kg | 1.19E+06 | 1.25E+06 | 3.12E+06 | 2.94E+06 |
| Woningen in NO2-contour | Woningen x 1000 | 0.96 | 8.89 | 113.24 | 20.57 |

*Voorbeeld uitvoertabel: hoofdrailnet*

| Functioneringsaspecten | Eenheid | Haarlem-Lage Zwaluwe | Schiphol-Leiden | Den Haag-Gouda | ..... | Havenspoorlijn | HSL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Personenvervoer | Persoon km x 1 mln | 5.25 | 1.2 | 0.68 | ..... | 0 | 0 |
| Goederenvervoer | Ton km x 1 mln | 0.8 | 0 | 0 | ..... | 10.12 | 0 |
| Benutting personenvervoer | persoon km / spoor km | 19151.65 | 21379.5 | 11143.07 | ..... | 0 | 0 |
| Benutting goederenvervoer | ton km / spoor km | 2923.13 | 0 | 0 | ..... | 141584.53 | 0 |

De functioneringaspecten hebben betrekking op de gedefinieerde spoorlijnen. Voor de definitie van spoorlijnen op basis van railvakken wordt verwezen naar het werkblad Railvakken van het Basisinvoerbestand op blz. 17 van deze bijlage.

*Voorbeeld uitvoertabel: overig railnet*

| Functioneringsaspect | Eenheid | Erasmuslijn | Calandlijn |
|---|---|---|---|
| Personenvervoer | Persoon km x 1 mln | 1.59 | 1.29 |

Het functioneringaspect omvang personenvervoer heeft betrekking op de gedefinieerde metrolijnen. Voor de definitie van metrolijnen op basis van tram/metrovakken wordt verwezen naar het werkblad ORN van het Basisinvoerbestand op blz. 18 van deze bijlage.

*Voorbeeld uitvoertabel: hoofdvaarwegennet*

| Functioneringsaspecten | Eenheid | Water 01 | Water 02 | Water 03 | Water 04 | Water 05 | ____ | Water 54 | Water 55 | Water 56 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Goederenvervoer hoofdvaarwegennet | Ton km x 1 mln | 2.53 | 0 | 0 | 0 | 0 | ____ | 0.67 | 0 | 0 |
| Benutting hoofdvaarwegennet | ton km / vaarweg km | 145452.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | ____ | 253187.6 | 1933.01 | 0 |

De functioneringaspecten hebben betrekking op de gedefinieerde vaarwegen die voor de huidige toepassing gelijk zijn gesteld aan de onderscheiden vaarwegvakken. Voor een overzicht van de vaarwegvakken wordt verwezen naar het werkblad Vaarwegen van het Basisinvoerbestand op blz. 18 van deze bijlage.

*Voorbeeld uitvoertabel: functioneringsscores ZH geheel*

| Functioneringaspecten | Zuid-Holland |
|---|---|
| Trajectsnelheid ochtendspits | 4.56 |
| Trajectsnelheid avondspits | 5.46 |
| Voertuigverliesuren personenautos | 6.00 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 5.00 |
| Verkeersslachtoffers | 5.58 |
| Geluidsbelasting bewoners overdag | 8.14 |
| Geluidsbelasting bewoners 's nachts | 7.78 |
| Geluidsbelasting natuur overdag | 6.76 |
| Geluidsbelasting natuur 's nachts | 6.45 |
| NO2-belasting bewoners | 5.76 |

*Voorbeeld uitvoertabel: functioneringsscores Snelheidstrajecten*

| Functioneringsaspecten | A27 Gorinchem-Utrecht | A27 Utrecht-Gorinchem | A15 Gorinchem-RidderserNoord | A15 RidderserNoord-Gorinchem | ..... | A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) | A4 Klaaswaal (A29) - Beneluxplein |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trajectsnelheid ochtendspits | 8.00 | 6.00 | 5.00 | 4.00 | ..... | 0.00 | 0.00 |
| Trajectsnelheid avondspits | 8.00 | 9.00 | 7.00 | 6.00 | ..... | 0.00 | 0.00 |
| Voertuigverliesuren personenauto's | 6.00 | 5.00 | 4.00 | 3.00 | ..... | 0.00 | 0.00 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 7.00 | 6.00 | 4.00 | 3.00 | ..... | 0.00 | 0.00 |

*Voorbeeld uitvoertabel: functioneringsscores Knelpunttrajecten indirect*

| Functioneringsaspecten | A44 Kaag dorp – Leiden Z | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout | ..... | A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 |
|---|---|---|---|---|---|
| Voertuigverliesuren personenauto's | 6.00 | 8.00 | ..... | 0.00 | 5.00 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 7.00 | 8.00 | ..... | 0.00 | 4.00 |
| Verkeersslachtoffers | 6.89 | 5.00 | ..... | 0.00 | 5.17 |
| Geluidsbelasting bewoners overdag | 8.17 | 3.00 | ..... | 0.00 | 9.00 |
| Geluidsbelasting bewoners 's nachts | 8.50 | 4.83 | ..... | 0.00 | 8.83 |
| Geluidsbelasting natuur overdag | 7.11 | 4.67 | ..... | 0.00 | 6.33 |
| Geluidsbelasting natuur 's nachts | 6.72 | 4.33 | ..... | 0.00 | 5.50 |
| NO2-belasting bewoners | 9.00 | 7.67 | ..... | 0.00 | 3.67 |

*Voorbeeld uitvoertabel: functioneringsscores Knelpunttrajecten direct*

| Functioneringsaspecten | A44 Kaag dorp – Leiden Z | A44/N44 Leiden Z – Den Haag Bezuidenhout | ..... | A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) | N3 Aansluiting A15 – Aansluiting A16 |
|---|---|---|---|---|---|
| Voertuigverliesuren personenauto's | 6.00 | 8.00 | ..... | 0.00 | 5.00 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 7.00 | 8.00 | ..... | 0.00 | 4.00 |
| Verkeersslachtoffers direct | 1.00 | 1.00 | ..... | 9.00 | 1.00 |
| Geluidsbelasting bewoners overdag direct | 9.00 | 7.00 | ..... | 9.00 | 9.00 |
| Geluidsbelasting bewoners 's nachts direct | 9.00 | 6.00 | ..... | 9.00 | 9.00 |
| Geluidsbelasting natuur overdag direct | 1.00 | 1.00 | ..... | 9.00 | 2.00 |
| Geluidsbelasting natuur 's nachts direct | 1.00 | 1.00 | ..... | 9.00 | 2.00 |
| NO2-belasting bewoners direct | 9.00 | 1.00 | ..... | 9.00 | 1.00 |

*Voorbeeld uitvoertabel: functioneringsscores Assen*

| Functioneringsaspecten | A44 | N44 | A14 | A4 | A12 | ..... | A24 | N3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Voertuigverliesuren personenauto's | 6.00 | 8.00 | 9.00 | 4.00 | 4.00 | ..... | 0.00 | 5.00 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 7.00 | 8.00 | 9.00 | 1.00 | 4.00 | ..... | 0.00 | 4.00 |
| Verkeersslachtoffers | 6.85 | 4.25 | 9.00 | 4.33 | 5.50 | ..... | 0.00 | 5.17 |
| Geluidsbelsating bewoners overdag | 7.45 | 4.00 | 9.00 | 8.87 | 8.43 | ..... | 0.00 | 9.00 |
| Geluidsbelsating bewoners 's nachts | 8.00 | 5.50 | 9.00 | 8.20 | 7.46 | ..... | 0.00 | 8.83 |
| Geluidsbelsating natuur overdag | 6.90 | 4.50 | 9.00 | 6.93 | 6.39 | ..... | 0.00 | 6.33 |
| Geluidsbelsating natuur 's nachts | 6.55 | 4.00 | 8.75 | 6.57 | 6.29 | ..... | 0.00 | 5.50 |
| NO2-belasting bewoners | 8.90 | 7.50 | 9.00 | 6.67 | 7.39 | ..... | 0.00 | 3.67 |

*Voorbeeld uitvoertabel: functioneringsscores Bestuurlijke regio's*

| Functioneringaspecten | Noord | Stadsgewest Haaglanden | Stadsregio Rotterdam | Zuid |
|---|---|---|---|---|
| Voertuigverliesuren personenauto's | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 5.00 | 6.00 | 3.00 | 5.00 |
| Verkeersslachtoffers | 5.79 | 5.63 | 5.27 | 5.75 |
| Geluidsbelasting bewoners overdag | 8.12 | 7.56 | 8.39 | 8.21 |
| Geluidsbelasting bewoners 's nachts | 7.77 | 7.25 | 8.02 | 7.74 |
| Geluidsbelasting natuur overdag | 6.06 | 7.04 | 7.67 | 5.84 |
| Geluidsbelasting natuur 's nachts | 5.77 | 6.81 | 7.47 | 5.32 |
| NO2-belasting bewoners | 8.35 | 5.88 | 4.00 | 5.60 |

## B.4 Invoer werkbladen en scorecards van de Afwegings Spreadsheet

### Invoer werkbladen van de Afwegings Spreadsheet

De belangrijkste invoer bestaat uit de berekeningsresultaten van de Effectbepalings Module zoals vastgelegd in het standaard *.xls exportbestand (voor een beschrijving hiervan: zie par. 7.2.3 van het hoofdrapport). De resultaten volgens dit exportbestand kunnen voor maximaal vijf cases worden ingelezen in de eerste vijf werkbladen van de Afwegingsspreadsheet (VA1 t/m VA5). Daarnaast kent de Afwegings Spreadsheet een tweetal invoer werkbladen 6.Inv1 en 7.Inv2, zoals beschreven in par. 6.5 van het hoofdrapport.

Het volgende geeft een voorbeeld van het standaard exportbestand van de Effectbepalings Module en van de beide invoer werkbladen 6.Inv1 en 7.Inv2.

### Scorecards van de Afweging Spreadsheet

De uitvoer van de Afwegings Spreadsheet is georganiseerd in de vorm van scorecards (vergelijkingstabellen van maximaal 5 cases met de eerste als referentie-alternatief) en is opgenomen in de volgende werkbladen.

| Werkblad | Omschrijving |
|---|---|
| 8. Rs1 | Personenvervoer; goederenververvoer; voertuigkm voor Zuid-Holland als geheel |
| 9. Rs2 | Effecten voor Zuid-Holland als geheel en voor bestuurlijke regio's |
| 10. Rs3 | Jaarcijfers Zuid-Holland als geheel |
| 11. Rs4 | Trajectsnelheden en functioneringsscores trajectsnelheden op HWN |
| 12. Rs5 | Doelbereiking Zuid-Holland als geheel |
| 13. Rs6 | Functioneringsscores HWN voor Zuid-Holland als geheel en voor bestuurlijke regio's |
| 14. Rs7 | Gewogen functioneringsscores HWN Zuid-Holland per beleidsthema op basis van gewichtensets |

Het volgende geeft een voorbeeld van alle afzonderlijke scorecards zoals die in bovenstaande werkbladen worden onderscheiden.

*Voorbeeld exportbestand met resultaten Effectbepalings Module*

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Datum berekening | 30-9-2003 | | | | | | | | |
| Tijd berekening | 11:01:37 AM | | | | | | | | |
| Bestand basisinvoer | C:\Transcriptoren\Basisinvoer\v21 final.vis | | | | | | | | |
| Bestand modelbuilden | C:\Transcriptoren\Calibratie\Sep2003.cin | | | | | | | | |
| Versie model | 2.1.8.0 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| BR Resultaten | Noord | Stadsgewest Haaglanden | | Stadsregio Rotterdam | Zuid | | | | |
| RekenHuidigeVersieHWNBR | 14528.044851 | 8049.934387 | | 35247.9992 | 39132.7612 | | | | |
| RekenHuidigePerkVersieHWNBR | 19758.068849 | 21861.76274 | | 22213.63163 | 16831.22382 | | | | |
| RekenHuidigeVoertuigkmHWNBR | 15258.01689 | 15588.0471 | | 17958.04031 | 15631.03466 | | | | |
| GeschiedenisHWNBR | 4648570.189 | 3029954.116 | | 17457267.32 | 21440958.62 | | | | |
| GeschiedenisOWNBR | 3013876.433 | 1909835.628 | | 12533818.68 | 8687066.763 | | | | |
| OppRaisseKdBADagBR | 5426.707835 | 5222.754693 | | 3914.730674 | 11845.36790 | | | | |
| OppRaisseKdBAMaxNBR | 6479.963183 | 6000.616695 | | 4917.864457 | 14074.99526 | | | | |
| PersVerwerkHWNBR | 8328391.818 | 8061845.688 | | 13727986.13 | 9021936.992 | | | | |
| PersVerwerkOWNAutoBG | 4704845.774 | 7746581.537 | | 12162216.19 | 5082300.909 | | | | |
| StachtoffenBR | 6.618741886 | 6.048691143 | | 1.382238624 | 0.801984822 | | | | |
| VoertuigkmHWNBR | 4886381.435 | 5656899.952 | | 11558860.91 | 6864238.411 | | | | |
| VoertuigkmOWNBG | 3520842.089 | 5111835.351 | | 9315091.244 | 3983902.149 | | | | |
| VVGsPersAutoBR | 6773.449086 | 6984.706842 | | 18692.44378 | 6389.537419 | | | | |
| VVGsVrachtAutoBR | 324.6170586 | 169.3001442 | | 1750.64738 | 1528.018426 | | | | |
| WaningenKdBADagBR | 60.31095262 | 104.8647317 | | 166.9724068 | 71.9478702 | | | | |
| WaningenKdBAMaxNBR | 264.8644861 | 843.3119082 | | 886.3829407 | 668.1758136 | | | | |
| WaningenKdBAMaxOBR | 264.8644861 | 843.3119082 | | 886.3829407 | 565.1758135 | | | | |
| EmissieCO2BR | 1195260.882 | 1248.953.337 | | 3127972.684 | 2936634.747 | | | | |
| EmissieNOxBR | 8096.8007.41 | 7267.898867 | | 23828.9197 | 28869.98378 | | | | |
| EmissiePM10BG | 394.2511316 | 394.2830043 | | 1650.164265 | 1016.293952 | | | | |
| WaningenNO2CorrectieBR | 969.747483 | 8892.703836 | | 113243.3618 | 20869.12612 | | | | |
| PersVerwerkOWNLangzaamBR | 170886.0164 | 336046.3616 | | 348991.1016 | 32832.48526 | | | | |
| Traject Resultaten | A27 Goirchem-Utrecht | A27 Utrecht-Gorinchem | | A15 Goirchem-Ridderkerkkruisd | A15 Ridderkerkkruisd-Gorinchem | A16 Kn Hoevenpolder-Ridderkerkkruisd | A16 Ridderkerkkruisd-Kn. Hoevenpolder | A29 Hellegatsplein-Vaanplein | ..... | A4 Hoofdweg (A29) - Benelux-plein |
| TrajSnelheidA27R | 86.08627882 | 84.03700786 | | 72.75254521 | 62.86266879 | 70.080371 | 75.321.28457 | 74.71783209 | ..... | 0 |
| TrajSnelheidOSTR | 84.78617213 | 85.53834843 | | 82.72481493 | 46.69238337 | 58.46380095 | 67.22268146 | 63.21488518 | ..... | 0 |
| VVGsPersAutoTR | 443.8101866 | 537.3966738 | | 1435.185889 | 1983.983161 | 1686.289176 | 1244.362619 | 1386.081708 | ..... | 0 |
| VVGsVrachtAutoTR | 45.23804656 | 76.77004086 | | 370.0745743 | 633.9449921 | 136.5181442 | 73.80588645 | 58.90915053 | ..... | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| ZHGebied Resultaten | Zuid-Holland | | | | | | | | | |
| RekenHuidigeVersieHWNTot | 9868.169838 | | | | | | | | | |
| RekenHuidigeVersieHWNTot | 24547.6853 | | | | | | | | | |
| RekenHuidigeVersieVWNTot | 114629.4234 | | | | | | | | | |
| RekenHuidigePerkVersieHWNTot | 9107.280226 | | | | | | | | | |
| RekenHuidigePerkVersieHWNTot | 20048.02679 | | | | | | | | | |
| RekenHuidigeVoertuigkmHWNTot | 16279.70882 | | | | | | | | | |
| GeschiedenisHWNTot | 1091869.18 | | | | | | | | | |
| GeschiedenisHWNTot | 4003327.9153 | | | | | | | | | |
| GeschiedenisOWNTot | 2306.6885.47 | | | | | | | | | |
| GeschiedenisVWNTot | 4150762.8186 | | | | | | | | | |
| OppRaisseKdBADagTot | 35029.13991 | | | | | | | | | |
| OppRaisseKdBAMaxNTot | 33078.71242 | | | | | | | | | |
| PersVerwerkHNTot | 1037960.59 | | | | | | | | | |
| PersVerwerkHWNTot | 3691.6960.56 | | | | | | | | | |
| PersVerwerkOWNAutoTot | 20288.136.87 | | | | | | | | | |
| StachtoffersTot | 3.7263.0537 | | | | | | | | | |
| VoertuigkmHWNTot | 31126.326.71 | | | | | | | | | |
| VoertuigkmOWNTot | 27991.961.75 | | | | | | | | | |
| VVGsPersAutoTot | 37667.606.95 | | | | | | | | | |
| VVGsVrachtAutoTot | 3788.676282 | | | | | | | | | |
| WaningenKdBADagTot | 474.294037 | | | | | | | | | |
| WaningenKdBAVrachtTot | 2909.935251 | | | | | | | | | |
| WaningenKdBAMaxTot | 2909.936281 | | | | | | | | | |
| EmissieCO2Tot | 8660782.123 | | | | | | | | | |
| EmissieNOxTot | 69274.69741 | | | | | | | | | |
| EmissiePM10Tot | 2913.844872 | | | | | | | | | |
| WaningenNO2CorrectieTot | 143685.4236 | | | | | | | | | |
| BR Scores | Noord | Stadsgewest Haaglanden | | Stadsregio Rotterdam | Zuid | | | | | |
| PSOppMaturiteitBADagBR | 6.057602389 | 7.038461638 | | 7.875484648 | 6.838238294 | | | | | |
| PSOppMaturiteitBAMachtBR | 5.708230769 | 6.007602389 | | 7.465809091 | 5.32582841.2 | | | | | |
| PSStachtoffersBR | 6.788463638 | 6.634615385 | | 8.272727273 | 6.35 | | | | | |
| PSVVUsPersAutoBR | 5 | 5 | | 4 | 6 | | | | | |
| PSVVUsVrachtAutoBG | 5 | 5 | | 3 | 5 | | | | | |
| PSWoningenKdBADagBR | 8.115384615 | 7.557692308 | | 8.388636364 | 8.209882353 | | | | | |
| PSWoningenKdBAMaxMBR | 7.768230769 | 7.25 | | 8.022727273 | 7.735294118 | | | | | |
| PSWoningenNO2CorrectieBR | 6.346153846 | 6.634615385 | | 4 | 5.882941176 | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Traject Scores | A27 Goirchem-Utrecht | A27 Utrecht-Gorinchem | | A15 Goirchem-Ridderkerkkruisd | A15 Ridderkerkkruisd-Gorinchem | A4 Hoofdweg (A29) - Benelux-plein | A16 Ridderkerkkruisd-Kn. Hoevenpolder | A29 Hellegatsplein-Vaanplein | ..... | A4 Benelux-plein - Hoofdweg (A29) |
| PSTrajSnelheidA27R | 8 | 7 | | 7 | 6 | 0 | 7 | 7 | ..... | 0 |
| PSTrajSnelheidOSTR | 6 | 6 | | 5 | 4 | 0 | 6 | 5 | ..... | 0 |
| PSVVUsPersAutoTR | 6 | 6 | | 4 | 3 | 0 | 6 | 2 | ..... | 0 |
| PSVVUsVrachtAutoTR | 7 | 6 | | 4 | 3 | 0 | 7 | 3 | ..... | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| ZHGebied Scores | Zuid-Holland | | | | | | | | | |
| PSOppMaturiteitBADagTot | 6.781734483 | | | | | | | | | |
| PSOppMaturiteitBAMachtTot | 6.447761194 | | | | | | | | | |
| PSStachtoffersTot | 6.678896289 | | | | | | | | | |
| PSTrajSnelheidASTot | 5.458333333 | | | | | | | | | |
| PSTrajSnelheidOSTot | 4.5625 | | | | | | | | | |
| PSVVUsPersAutoTot | 5 | | | | | | | | | |
| PSVVUsVrachtAutoTot | 5 | | | | | | | | | |
| PSWoningenKdBADagTot | 8.141791045 | | | | | | | | | |
| PSWoningenKdBAMaxMTot | 7.776119403 | | | | | | | | | |
| PSWoningenNO2CorrectieTot | 5.764925373 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| per verkeersdrager/vervoerswijze personen | HWN/Personenauto | HWN/Bus | | OWN/Personenauto | OWN/Voor vrachtvervoer | HWN/Trein | OWN/Transitreizigers | | | |
| Personen/km | 3931.6060.56 | 0 | | 28299136.37 | 896230.9606 | 1337.9583.69 | 2888899.836 | | | |
| Voertuigkm | 2506.6804.36 | 0 | | 18306173.78 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | |
| per verkeersdrager/vervoerswijze vracht | HWN/Vrachtauto | OWN/Vrachtauto | | HWN/Goederentrein | HWN/Schip | | | | | |
| Ton/km | 4600370.53 | 2306.6885.47 | | 1654.95.10.18 | 41.831.034.06 | | | | | |
| Voertuigkm | 6.166.282.448 | 2668887.971 | | 0 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| per periode | OchtendSpits | Dag | | AvondSpits | Nacht | | | | | |
| Personen/km | 10162330.11 | 32003486.43 | | 1838670.23 | 1681080.26 | | | | | |
| Personen-rekpl | 812983.4256 | 1306841.218 | | 720658.4103 | 593152.8626 | | | | | |
| Ton/km | 2124.1901.32 | 4899.136.152 | | 1.992.079.57 | 4384.5242.52 | | | | | |
| Tonrekpl | 338081.6289 | 713037.3141 | | 377167.378 | 686791.6803 | | | | | |
| Personkm HWN | 5440822.243 | 10218305.5 | | 467405.1.038 | 5334525.472 | | | | | |
| Personkm OWN | 4978822.085 | 7400.16.789 | | 4814628.326 | 3984806.952 | | | | | |
| Vrachtkm HWN | 833089.1386 | 2029837.869 | | 484291.0718 | 1818084.379 | | | | | |
| Vrachtkm OWN | 442088.7329 | 995411.2736 | | 247516.6732 | 668971.1211 | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| per motief | Woon-werk | Zakelijk | | Sociaal | Woon-school | Woon-winkel | Woon-recreatief | Woon-overig | | |
| Personkm | 2947295.77 | 6945941.691 | | 12746990.08 | 9150704.036 | 1267201.602 | 2182116.303 | 9819201.366 | | |
| Personen-rekpl | 1120380.673 | 2399888.1613 | | 821793.084 | 802323.7977 | 68981.8.864 | 108306.1815 | 882764.7647 | | |
| Personkm HWN | 1204840.82 | 3008804.35 | | 3142218.533 | 1402213.542 | 3537538.337 | 5486574.9215 | 2260001.755 | | |
| Personkm OWN | 8309885.434 | 9909800.245 | | 2354048.331 | 1276938.44 | 3249648.695 | 4953962.4012 | 1812998.104 | | |
| | | | | | | | | | | |
| per vrachtsoort | Droge bulk | Natte bulk | | Stukgoed | Containers | | | | | |
| Ton/km | 3993888.65.91 | 4807213.1.81 | | 23560881.21 | 13403531.1 | | | | | |
| Tonrekpl | 666969.9816 | 766813.3083 | | 2899.3.2398 | 2813731.2886 | | | | | |
| Vrachtkm-km HWN | 1437891.086 | 1643295.958 | | 1214031.142 | 578925.1644 | | | | | |
| Vrachtkm-km OWN | 708611.261 | 787642.7169 | | 699868.6242 | 462860.1788 | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| per rekdatype | Binnen intoma WB-gebieden | Binnen beheergebied | | Inkomend/uitgaand beheergebied | | | | | | |
| Personen-rekpl | 6000007.6379 | 1914744.686 | | 821185.722 | | | | | | |
| Tonrekpl | 3245.173886 | 990412.0305 | | 1704482.562 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| per vervoerswijze personen | Auto | Voor vrachtvervoer | | Bus | Transitreizigers | Trein | Echt totaal | | | |
| Personen-rekpl | 2927643.343 | 4914868.9613 | | 8 | 2864858.856 | 3169803.4268 | 3629178.090 | | | |
| | | | | | | | | | | |
| per vervoerswijze vracht | Vrachtauto | Goederentrein | | Schip | Echt totaal | | | | | |
| Tonrekpl | 5803080.49 | 3814768878 | | 1113381.018 | 10748068.788 | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| dBA waarden | | | | | | | | | | |
| Natuur | 40 | | | | | | | | | |
| Woningen | 70 | | | | | | | | | |

*Voorbeeld invoergegevens invoer werkblad 6.Inv1*

| | | |
|---|---|---|
| | **Kleurcoderingen** | |
| | | Berichtjengen |
| | | Invoer |
| **Namen vide-alternatieven** | | |
| Vide-alternatief 1 | CalibratieSep2003 | |
| Vide-alternatief 2 | | |
| Vide-alternatief 3 | | |
| Vide-alternatief 4 | | |
| Vide-alternatief 5 | | |
| **Namen bestuurlijke gebieden** | | |
| Bestuurlijke regio 1 | Noord | |
| Bestuurlijke regio 2 | Stadsgewest Haaglanden | |
| Bestuurlijke regio 3 | Stadsregio Rotterdam | |
| Bestuurlijke regio 4 | Zuid | |
| **Namen gewichtensets** | | |
| Gewichtenset 1 | Set A | |
| Gewichtenset 2 | Set B | |
| Gewichtenset 3 | Set C | |
| Gewichtenset 4 | Set D | |
| Gewichtenset 5 | Set E | |
| **Namen trajecten** | | Snelweg (Ja / Nee) |
| Snelheidstraject 1 | A27 Gorinchem-Utrecht | Ja |
| Snelheidstraject 2 | A27 Utrecht-Gorinchem | Ja |
| Snelheidstraject 3 | A15 Gorinchem-RiddersterNoord | Ja |
| Snelheidstraject 4 | A16 RiddersterNoord-Gorinchem | Ja |
| Snelheidstraject 5 | A16 Hr Kiwerpolder-RiddersterNoord | Ja |
| Snelheidstraject 6 | A16 RiddersterNoord-Hr. Kiwerpolder | Ja |
| Snelheidstraject 7 | A29 Hellegatsplein-Vaanplein | Ja |
| Snelheidstraject 8 | #REF! | Ja |
| Snelheidstraject 9 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 10 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 11 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 12 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 13 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 14 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 15 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 16 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 17 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 18 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 19 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 20 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 21 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 22 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 23 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 24 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 25 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 26 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 27 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 28 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 29 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 30 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 31 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 32 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 33 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 34 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 35 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 36 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 37 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 38 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 39 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 40 | 0 | Ja |
| Snelheidstraject 41 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 42 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 43 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 44 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 45 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 46 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 47 | 0 | Nee |
| Snelheidstraject 48 | A4 Haasnaal (A29) - Benelux-plein | Nee |
| **Aantal snelheidtrajecten die van belang zijn ivm doelbereiking (d.w. trajecten die reeds zijn aangelegd en bestaan uit snelwegen)** | 30 | |
| **Specificatie van functioneringseisen** | | |
| **Bereikbaarheid** | | |
| Aantal snelheidstrajecten waar snelheid in ochtendspits >= 80 km/uur | 100% | |
| Aantal snelheidstrajecten waar snelheid in avondspits >= 80 km/uur | 100% | |
| **Verkeersveiligheid** | | |
| Verandering aantal verkeersslachtoffers t.o.v. 1998 | -26% | |
| **Kwaliteit Leefomgeving bewoners** | | |
| Verandering aantal woningen dag in dB(A) geluidscontour tov 1998 | -100% | |
| Verandering aantal woningen 's nachts in dB(A) geluidscontour tov 1998 | -100% | |
| Verandering aantal woningen in NO2 contour tov 1998 | -100% | |
| | | |
| Verandering opp. natuur dag in dB(A) geluidscontour tov 1998 | 0% | |
| Verandering opp. Natuur 's nachts in dB(A) geluidscontour tov 1998 | 0% | |
| **Relevante uitkomsten 1998 in vaststelling doelbereiking** | | |
| Aantal verkeersslachtoffers 1998 | 3.73 | slachtoffers |
| Aantal woningen dag in 70 dB(A) geluidscontour 1998 | 0.47 | 1000 woningen |
| Aantal woningen 's nachts in 70 dB(A) geluidscontour 1998 | 2.67 | 1000 woningen |
| Aantal woningen dag in 60 dB(A) geluidscontour 1998 | 13.89 | 1000 woningen |
| Aantal woningen 's nachts in 60 dB(A) geluidscontour 1998 | 51.77 | 1000 woningen |
| Aantal woningen dag in gehanteerde dB(A) geluidscontour 1998 | 0.47 | 1000 woningen |
| Aantal woningen 's nachts in gehanteerde dB(A) geluidscontour 1998 | 2.67 | 1000 woningen |
| Aantal woningen in NO2 contour 1998 | 143.67 | 1000 woningen |
| Oppervlakte natuur dag in dB(A) geluidscontour 1998 | 26029 | hectaren |
| Oppervlakte natuur 's nachts in dB(A) geluidscontour 1998 | 32071 | hectaren |
| Gehanteerde dB(A) contourwaarde in beleidsregels | | |
| Voor woningbelegen | 70 | |
| Voor vaststelling oppervlakte natuur | 40 | |

*Voorbeeld invoergegevens invoer werkblad 7.Inv2*

| **Gewichtensets voor afweging door gebruiker in te voeren** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Set A | Set B | Set C | Set D | Set E |
| **1. Gewichten mbt tijdvensters over de dag** | | | | | |
| Trajectsnelheid | | | | | |
| Ochtendspits | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Avondspits | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| **Totaal** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** |
| Geluidsbelasting bewoners | | | | | |
| Dag | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Nacht | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| **Totaal** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** |
| Geluidsbelasting natuur | | | | | |
| Dag | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Nacht | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| **Totaal** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** |
| **2. Gewichten functioneringsaspecten binnen beleidsthema** | | | | | |
| Bereikbaarheid | | | | | |
| Trajectsnelheid | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| Voertuigverliesuren personenauto's | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| **Totaal** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** |
| Kwaliteit leefomgeving bewoners | | | | | |
| Geluidsbelasting | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Luchtkwaliteit | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| **Totaal** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** |
| **3. Gewichten per beleidsthema** | | | | | |
| Bereikbaarheid | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Verkeersveiligheid | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 |
| Kwaliteit leefomgeving bewoners | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| Kwaliteit leefomgeving natuur | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| **Totaal** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** | **1.00** |

Door de gebruiker kunnen vijf verschillende gewichtensets worden gehanteerd. In het gegeven voorbeeld zijn alle gewichtensets gelijk.

*Voorbeeld scorecard personenvervoer Zuid-Holland totaal (werkblad 8.Rs1)*

| | | Visie-Alternatieven | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Functioneringsaspect*** | Eenheid | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Persoon-km** | | | | | | |
| Persoon-km per verkeersdrager/vervoerswijze | | | | | | |
| HWN - Personenauto | miljoen persoon-km | 38.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| HWN - Bus | miljoen persoon-km | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| OWN - Personenauto | miljoen persoon-km | 29.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| OWN - Voor/natransport | miljoen persoon-km | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| HRN - Trein | miljoen persoon-km | 10.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ORN - Tram/metro | miljoen persoon-km | 2.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen persoon-km | 81.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Persoon-km per tijdvenster | | | | | | |
| Ochtendspits | miljoen persoon-km | 18.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dag | miljoen persoon-km | 32.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Avondspits | miljoen persoon-km | 16.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nacht | miljoen persoon-km | 15.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen persoon-km | 81.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Persoon-km per motief | | | | | | |
| Woon-werk | miljoen persoon-km | 29.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Zakelijk | miljoen persoon-km | 6.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sociaal | miljoen persoon-km | 12.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-school | miljoen persoon-km | 8.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-winkel | miljoen persoon-km | 12.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-recr/cultuur | miljoen persoon-km | 2.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-overig | miljoen persoon-km | 9.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen persoon-km | 81.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **Persoon-verplaatsingen** | | | | | | |
| Persoon-verplaatsingen per type vervoersrelatie | | | | | | |
| Binnen interne HB-gebieden | miljoen persoon-verpl. | 0.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Binnen beheergebied | miljoen persoon-verpl. | 1.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Inkomend/uitgaand beheergebied | miljoen persoon-verpl. | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen persoon-verpl. | 3.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Persoon-verplaatsingen per vervoerswijze | | | | | | |
| Auto | miljoen persoon-verpl. | 2.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voor/natransport | miljoen persoon-verpl. | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bus | miljoen persoon-verpl. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tram/metro | miljoen persoon-verpl. | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Trein | miljoen persoon-verpl. | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen persoon-verpl. | 3.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal (zonder dubbeltelling)* | miljoen persoon-verpl. | 3.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Persoon-verplaatsingen per tijdvenster | | | | | | |
| Ochtendspits | miljoen persoon-verpl. | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dag | miljoen persoon-verpl. | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Avondspits | miljoen persoon-verpl. | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nacht | miljoen persoon-verpl. | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen persoon-verpl. | 3.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Persoon-verplaatsingen per motief | | | | | | |
| Woon-werk | miljoen persoon-verpl. | 1.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Zakelijk | miljoen persoon-verpl. | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sociaal | miljoen persoon-verpl. | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-school | miljoen persoon-verpl. | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-winkel | miljoen persoon-verpl. | 0.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-recr/cultuur | miljoen persoon-verpl. | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-overig | miljoen persoon-verpl. | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen persoon-verpl. | 3.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| * dubbeltellingen kunnen ontstaan door multimodale verplaatsingen. | | | | | | |

*Voorbeeld scorecard goederenvervoer Zuid-Holland totaal (werkblad 8.Rs1)*

| | | Visie-Alternatieven | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Functioneringsaspect*** | Eenheid | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Ton-km** | | | | | | |
| Ton-km per verkeersdrager/vervoerswijze | | | | | | |
| HVN/Vrachtauto | miljoen ton-km | 46.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| OVN/Vrachtauto | miljoen ton-km | 23.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| HRN/Goederentrein | miljoen ton-km | 10.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| HVN/Schip | miljoen ton-km | 41.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen ton-km | 122.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ton-km per tijdvenster | | | | | | |
| Ochtendspits | miljoen ton-km | 21.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dag | miljoen ton-km | 47.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Avondspits | miljoen ton-km | 11.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nacht | miljoen ton-km | 43.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen ton-km | 122.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ton-km per goederensoort | | | | | | |
| Droge bulk | miljoen ton-km | 39.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Natte bulk | miljoen ton-km | 46.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Stukgoed | miljoen ton-km | 22.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Containers | miljoen ton-km | 13.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen ton-km | 122.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **Ton verplaatsingen** | | | | | | |
| Ton-verplaatsingen per type vervoersrelatie | | | | | | |
| Binnen interne HB-gebieden | miljoen ton-verplaats. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Binnen beheergebied | miljoen ton-verplaats. | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Inkomend/uitgaand beheergebied | miljoen ton-verplaats. | 1.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen ton-verplaats. | 1.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ton-verplaatsingen per vervoerswijze | | | | | | |
| Vrachtauto | miljoen ton-verplaats. | 1.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Goederentrein | miljoen ton-verplaats. | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Schip | miljoen ton-verplaats. | 1.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen ton-verplaats. | 3.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal (zonder dubbeltelling)* | miljoen ton-verplaats. | 1.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ton-verplaatsingen per tijdvenster | | | | | | |
| Ochtendspits | miljoen ton-verplaats. | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dag | miljoen ton-verplaats. | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Avondspits | miljoen ton-verplaats. | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nacht | miljoen ton-verplaats. | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen ton-verplaats. | 1.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ton-verplaatsingen per goederensoort | | | | | | |
| Droge bulk | miljoen ton-verplaats. | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Natte bulk | miljoen ton-verplaats. | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Stukgoed | miljoen ton-verplaats. | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Containers | miljoen ton-verplaats. | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen ton-verplaats. | 1.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| * dubbeltelingen kunnen ontstaan door multimodale verplaatsingen. | | | | | | |

*Voorbeeld scorecard voertuigbewegingen Zuid-Holland totaal (werkblad 8.Rs1)*

| | | Visie-Alternatieven | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Functioneringsaspect*** | Eenheid | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Voertuig-km personenvervoer** | | | | | | |
| Voertuig-km personenvervoer per verkeersdrager/vervoerswijze | | | | | | |
| HWN - Personenauto | miljoen voertuig-km | 25.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| HWN - Bus | miljoen voertuig-km | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| OWN - Personenauto | miljoen voertuig-km | 19.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 45.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuig-km HWN personenautovervoer per tijdvenster | | | | | | |
| Ochtendspits | miljoen voertuig-km | 5.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dag | miljoen voertuig-km | 10.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Avondspits | miljoen voertuig-km | 4.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nacht | miljoen voertuig-km | 5.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 25.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuig-km OWN personenautovervoer per tijdvenster | | | | | | |
| Ochtendspits | miljoen voertuig-km | 4.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dag | miljoen voertuig-km | 7.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Avondspits | miljoen voertuig-km | 4.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nacht | miljoen voertuig-km | 3.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 19.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuig-km HWN personenautovervoer per motief | | | | | | |
| Woon-werk | miljoen voertuig-km | 12.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Zakelijk | miljoen voertuig-km | 3.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sociaal | miljoen voertuig-km | 3.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-school | miljoen voertuig-km | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-winkel | miljoen voertuig-km | 3.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-recr/cultuur | miljoen voertuig-km | 0.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-overig | miljoen voertuig-km | 2.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 25.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuig-km OWN personenautovervoer per motief | | | | | | |
| Woon-werk | miljoen voertuig-km | 8.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Zakelijk | miljoen voertuig-km | 1.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sociaal | miljoen voertuig-km | 2.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-school | miljoen voertuig-km | 1.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-winkel | miljoen voertuig-km | 3.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-recr/cultuur | miljoen voertuig-km | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woon-overig | miljoen voertuig-km | 1.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 19.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **Voertuig-km goederenvervoer** | | | | | | |
| Voertuig-km goederenvervoer per verkeersdrager/vervoerswijze | | | | | | |
| HWN/Vrachtauto | miljoen voertuig-km | 5.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| OWN/Vrachtauto | miljoen voertuig-km | 2.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 7.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuig-km HWN goederenvervoer per tijdvenster | | | | | | |
| Ochtendspits | miljoen voertuig-km | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dag | miljoen voertuig-km | 2.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Avondspits | miljoen voertuig-km | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nacht | miljoen voertuig-km | 1.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 5.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuig-km OWN goederenvervoer per tijdvenster | | | | | | |
| Ochtendspits | miljoen voertuig-km | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dag | miljoen voertuig-km | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Avondspits | miljoen voertuig-km | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nacht | miljoen voertuig-km | 0.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 2.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuig-km HWN goederenvervoer per goederensoort | | | | | | |
| Droge bulk | miljoen voertuig-km | 1.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Natte bulk | miljoen voertuig-km | 1.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Stukgoed | miljoen voertuig-km | 1.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Containers | miljoen voertuig-km | 0.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 5.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuig-km OWN goederenvervoer per goederensoort | | | | | | |
| Droge bulk | miljoen voertuig-km | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Natte bulk | miljoen voertuig-km | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Stukgoed | miljoen voertuig-km | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Containers | miljoen voertuig-km | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 2.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

*Voorbeeld scorecard effecten Zuid-Holland als geheel (werkblad 9.Rs2)*

| Functioneringsaspect | | Visie-Alternatieven | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **I. Vervoersprestatie** | Eenheid | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Personenvervoer | miljoen persoon-km | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen persoon-km | 38.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet - personenauto | miljoen persoon-km | 29.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet - voor/natransport | miljoen persoon-km | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Hoofdrailnet | miljoen persoon-km | 10.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Overig railnet | miljoen persoon-km | 2.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen persoon-km | 81.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Goederenvervoer | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen ton-km | 46.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet | miljoen ton-km | 23.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Hoofdrailnet | miljoen ton-km | 10.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Hoofdvaarwegennet | miljoen ton-km | 41.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen ton-km | 122.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuigbewegingen | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen voertuig-km | 31.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet | miljoen voertuig-km | 21.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 53.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **II Benutting** | | | | | | |
| Personenvervoer | | | | | | |
| Hoofdwegennet | persoon-km / rijstrook-km | 20041 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hoofdrailnet | persoon-km / spoor-km | 9187 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Goederenvervoer | | | | | | |
| Hoofdwegennet | ton-km / rijstrook-km | 24548 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hoofdrailnet | ton-km / spoor-km | 9865 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hoofdvaarwegennet | ton-km / vaarstrook-km | 114630 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Voertuigbewegingen | | | | | | |
| Hoofdwegennet | voertuig-km / rijstrook-km | 16280 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **III Bereikbaarheid** | | | | | | |
| VWUs personenauto's | 1000 uren | 37.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| VWUs vrachtauto's | 1000 uren | 3.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **IV Verkeersveiligheid** | | | | | | |
| Verkeersslachtoffers | slachtoffers | 3.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **V Kwaliteit leefomgeving bewoners** | | | | | | |
| Geluid: dB(A) contourwaarde | 70 | | | | | |
| Woningen in geluidscontour dag | 1000 woningen | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woningen in geluidscontour 's nachts | 1000 woningen | 2.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woningen in geluidscontour 's maximaal | 1000 woningen | 2.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Luchtkwaliteit | | | | | | |
| Emissies CO2 | 1000 kg | 8660.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Emissies NOx | 1000 kg | 65.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Emissies PM10 | 1000 kg | 2.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woningen in NO2 contour | 1000 woningen | 143.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **VI Kwaliteit leefomgeving natuur** | | | | | | |
| Gehanteerde dB(A) contourwaarde | 40 | | | | | |
| Opp. natuur in contour dag | hectaren | 26029 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Opp. natuur in contour 's nachts | hectaren | 32071 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Voorbeeld scorecard effecten bestuurlijke regio Noord en Stadsgewest Haaglanden (werkblad 9.Rs2)*

| **Noord** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Functioneringsaspect | | Visie-Alternatieven | | | | |
| **I. Vervoersprestatie** | Eenheid | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Personenvervoer | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen persoon-km | 6.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet - personenauto | miljoen persoon-km | 4.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet - voot/natransport | miljoen persoon-km | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Goederenvervoer | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen ton-km | 4.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet | miljoen ton-km | 3.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuigbewegingen | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen voertuig-km | 4.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet | miljoen voertuig-km | 3.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **II Benutting** | | | | | | |
| Personenvervoer hoofdwegennet | persoon-km / rijstrook-km | 19770 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Goederenvervoer hoofdwegennet | ton-km / rijstrook-km | 14521 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Voertuigbewegingen hoofdwegennet | voertuig-km / rijstrook-km | 15267 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **III Bereikbaarheid** | | | | | | |
| VWUs personenauto's | 1000 uren | 5.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| VWUs vrachtauto's | 1000 uren | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **IV Verkeersveiligheid** | | | | | | |
| Verkeersslachtoffers | slachtoffers | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **V Kwaliteit Leefomgeving** | | | | | | |
| Geluid: dB(A) contourwaarde | 70 | | | | | |
| Woningen in geluidscontour dag | 1000 woningen | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woningen in geluidscontour 's nachts | 1000 woningen | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woningen in geluidscontour 's maximaal | 1000 woningen | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Luchtkwaliteit | | | | | | |
| Emissies CO2 | 1000 kg | 1193.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Emissies NOx | 1000 kg | 8.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Emissies PM10 | 1000 kg | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woningen in NO2 contour | 1000 woningen | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **VI Kwaliteit leefomgeving natuur** | | | | | | |
| Gehanteerde dB(A) contourwaarde | 40 | | | | | |
| Opp. natuur in contour dag | hectaren | 5427 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Opp. natuur in contour 's nachts | hectaren | 6480 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | |
| **Stadsgewest Haaglanden** | | | | | | |
| Functioneringsaspect | | Visie-Alternatieven | | | | |
| **I. Vervoersprestatie** | Eenheid | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Personenvervoer | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen persoon-km | 8.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet - personenauto | miljoen persoon-km | 7.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet - voot/natransport | miljoen persoon-km | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Goederenvervoer | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen ton-km | 3.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet | miljoen ton-km | 1.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Voertuigbewegingen | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen voertuig-km | 5.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Onderliggend wegennet | miljoen voertuig-km | 5.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **II Benutting** | | | | | | |
| Personenvervoer hoofdwegennet | persoon-km / rijstrook-km | 21462 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Goederenvervoer hoofdwegennet | ton-km / rijstrook-km | 8050 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Voertuigbewegingen hoofdwegennet | voertuig-km / rijstrook-km | 15569 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **III Bereikbaarheid** | | | | | | |
| VWUs personenauto's | 1000 uren | 6.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| VWUs vrachtauto's | 1000 uren | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **IV Verkeersveiligheid** | | | | | | |
| Verkeersslachtoffers | slachtoffers | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **V Kwaliteit Leefomgeving** | | | | | | |
| Geluid: dB(A) contourwaarde | 70 | | | | | |
| Woningen in geluidscontour dag | 1000 woningen | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woningen in geluidscontour 's nachts | 1000 woningen | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woningen in geluidscontour 's maximaal | 1000 woningen | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Luchtkwaliteit | | | | | | |
| Emissies CO2 | 1000 kg | 1248.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Emissies NOx | 1000 kg | 7.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Emissies PM10 | 1000 kg | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Woningen in NO2 contour | 1000 woningen | 8.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **VI Kwaliteit leefomgeving natuur** | | | | | | |
| Gehanteerde dB(A) contourwaarde | 40 | | | | | |
| Opp. natuur in contour dag | hectaren | 5223 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Opp. natuur in contour 's nachts | hectaren | 6001 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Voorbeeld scorecard jaarcijfers Zuid-Holland als geheel (werkblad 10.Rs3)*

| **Zuid-Holland totaal** | | | | | | | | Fracties Zaterdag en Zondag | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thema/effect | | Visie-Alternatieven | | | | | | | |
| **I. Vervoersprestatie** | Eenheid | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Fractie Zaterdag | Fractie Zondag |
| Personenvervoer | miljoen persoon-km | | | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen persoon-km | 14525 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1.17 | 1.10 |
| Onderliggend wegennet - personenauto | miljoen persoon-km | 11106 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1.17 | 1.10 |
| Hoofdrailnet | miljoen persoon-km | 3361 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.62 | 0.59 |
| Totaal | miljoen persoon-km | 28992 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| Goederenvervoer | | | | | | | | | |
| Hoofdwegennet | miljoen ton-km | 13704 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.50 | 0.10 |
| Onderliggend wegennet | miljoen ton-km | 6734 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.50 | 0.10 |
| Hoofdrailnet | miljoen ton-km | 3986 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1.00 | 1.00 |
| Hoofdvaarwegennet | miljoen ton-km | 13490 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.67 | 0.50 |
| Totaal | miljoen ton-km | 37914 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| Voertuigbewegingen | | | | | | | | | |
| Hoofdwegennet personenauto's | miljoen voertuig-km | 8880 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.85 | 0.71 |
| Hoofdwegennet vrachtauto's | miljoen voertuig-km | 1508 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.50 | 0.10 |
| Onderliggend wegennet personenauto's | miljoen voertuig-km | 6631 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.85 | 0.71 |
| Onderliggend wegennet vrachtauto's | miljoen voertuig-km | 746 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.50 | 0.10 |
| Totaal | miljoen voertuig-km | 17765 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| **III Bereikbaarheid** | | | | | | | | | |
| VVUs personenauto's | 1000 uren | 9878 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.00 | 0.00 |
| VVUs vrachtauto's | 1000 uren | 988 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0.00 | 0.00 |
| **IV Verkeersveiligheid** | | | | | | | | | |
| Verkeersslachtoffers | slachtoffers | 1360 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1.00 | 1.00 |
| **V Kwaliteit leefomgeving bewoners** | | | | | | | | | |
| Emissies CO2 | Kton | 2817.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.74 | 0.50 |
| Emissies NOx | Kton | 20.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.67 | 0.40 |
| Emissies PM10 | Kton | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.67 | 0.40 |

Voor de berekening van de jaarcijfers kunnen de fracties van de aandelen per effect voor de weekenddagen (zaterdag en zondag) in het rechter gedeelte van het werkblad door de gebruiker worden gespecificeerd.

*Voorbeeld scorecard trajectsnelheden op HWN (werkblad 11.Rs4)*

| Trajectsnelheden ochtendspits | | | | | | | Trajectsnelheden avondspits | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Visie-Alternatieven | | | | | | | Visie-Alternatieven | | | | | |
| Snelheidstraject | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Snelheidstraject | atieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A27 Gorinchem-Utrecht | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A27 Gorinchem-Utrecht | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A27 Utrecht-Gorinchem | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A27 Utrecht-Gorinchem | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A15 Gorinchem-RidderserNoord | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A15 Gorinchem-RidderserNoord | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A15 RidderserNoord-Gorinchem | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A15 RidderserNoord-Gorinchem | 63 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A16 Kn Klaverpolder-RidderserNoord | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A16 Kn Klaverpolder-RidderserNoord | 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A16 RidderserNoord-Kn. Klaverpolder | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A16 RidderserNoord-Kn. Klaverpolder | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A29 Hellegatsplein-Vaanplein | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A29 Hellegatsplein-Vaanplein | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A29 Vaanplein-Hellegatsplein | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A29 Vaanplein-Hellegatsplein | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N15/A15 Maasviakte-Beneluxplein | 62 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N15/A15 Maasviakte-Beneluxplein | 66 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N15/A15 Beneluxplein-Maasviakte | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N15/A15 Beneluxplein-Maasviakte | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Brielle (N57)-Ridderster N | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Brielle (N57)-Ridderster N | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ridderster N-Brielle (N57) | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Ridderster N-Brielle (N57) | 78 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A20 Westerlee-Terbregseplein | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A20 Westerlee-Terbregseplein | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A20 Terbregseplein-Westerlee | 54 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A20 Terbregseplein-Westerlee | 62 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4/A13/A20/A16 Clausplein-Rotterdam Ridders | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4/A13/A20/A16 Clausplein-Rotterdam Ridd | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4/A13/A20/A16 Rotterdam Ridderster -Clausp | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4/A13/A20/A16 Rotterdam Ridderster -Clau | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4/A13/A20/A4 Clausplein-Rotterdam Bnlx | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4/A13/A20/A4 Clausplein-Rotterdam Bnlx | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4/A13/A20/A4 Rotterdam Bnlx-Clausplein | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4/A13/A20/A4 Rotterdam Bnlx-Clausplein | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12/A20 Bodegraven-Kleinpolderplein | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12/A20 Bodegraven-Kleinpolderplein | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12/A20 Kleinpolderplein-Bodegravem | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12/A20 Kleinpolderplein-Bodegravem | 65 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12/A4 Den Haag-C.-Burgerveen | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12/A4 Den Haag-C.-Burgerveen | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12/A4 Burgerveen-DenHaag-C | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12/A4 Burgerveen-DenHaag-C | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12 DenHaag-Bodegraven | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12 DenHaag-Bodegraven | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12 Bodegraven-DenHaag | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12 Bodegraven-DenHaag | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12 Gouda-Grens Utrecht | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12 Gouda-Grens Utrecht | 69 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12 Grens Utrecht-Gouda | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12 Grens Utrecht-Gouda | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Delft-Burgerveen | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Delft-Burgerveen | 66 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Burgerveen-Delft | 72 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Burgerveen-Delft | 84 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N44/A44 DenHaag-Burgerveen | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N44/A44 DenHaag-Burgerveen | 72 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N44/A44 Burgerveen-DenHaag | 63 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N44/A44 Burgerveen-DenHaag | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N3, A16 richting A15 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N3, A16 richting A15 | 69 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N3, A15 richting A16 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N3, A15 richting A16 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N59 Philipsdam-Hellegatsplein | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N59 Philipsdam-Hellegatsplein | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N59 Hellegatsplein-Philipsdam | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N59 Hellegatsplein-Philipsdam | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N57 Harmsenbrug-De Punt | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N57 Harmsenbrug-De Punt | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N57 De Punt-Harmsenbrug | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N57 De Punt-Harmsenbrug | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N11 Leiden - Aansluting A12 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N11 Leiden - Aansluting A12 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N11 Aansluting A12 - Leiden | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N11 Aansluting A12 - Leiden | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A15 Gorinchem-Arkel | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A15 Gorinchem-Arkel | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A15 Arkel-Gorinchem | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A15 Arkel-Gorinchem | 91 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Delft-Kn Kethelplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Delft-Kn Kethelplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Kn Kethelplein-Delft | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Kn Kethelplein-Delft | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A13 Zestienhoven - A16 Terbregseplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A13 Zestienhoven - A16 Terbregseplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A16 Terbregseplein - A13 Zestienhoven | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A16 Terbregseplein - A13 Zestienhoven | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A24 Rozenburg - Maassluis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A24 Rozenburg - Maassluis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A24 Maassluis - Rozenburg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A24 Maassluis - Rozenburg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Klaaswaal (A29) - Beneluxplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Klaaswaal (A29) - Beneluxplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

*Voorbeeld scorecard functioneringsscores trajectsnelheden op HWN (werkblad 11.Rs4)*

| Functioneringsscores trajectsnelheden ochtendspits | | | | | | | Functioneringsscores trajectsnelheden avondspits | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Visie-Alternatieven | | | | | | | Visie-Alternatieven | | | | | |
| Snelheidstraject | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Snelheidstraject | ratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A27 Gorinchem-Utrecht | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A27 Gorinchem-Utrecht | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A27 Utrecht-Gorinchem | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A27 Utrecht-Gorinchem | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A15 Gorinchem-RidderstertNoord | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A15 Gorinchem-RidderstertNoord | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A15 RidderstertNoord-Gorinchem | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A15 RidderstertNoord-Gorinchem | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A16 Kn Klaverpolder-RidderstertNoord | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A16 Kn Klaverpolder-RidderstertNoord | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A16 RidderstertNoord-Kn. Klaverpolder | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A16 RidderstertNoord-Kn. Klaverpolder | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A29 Hellegatsplein-Vaanplein | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A29 Hellegatsplein-Vaanplein | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A29 Vaanplein-Hellegatsplein | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A29 Vaanplein-Hellegatsplein | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N15/A15 Maasvlakte-Beneluxplein | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N15/A15 Maasvlakte-Beneluxplein | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N15/A15 Beneluxplein-Maasvlakte | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N15/A15 Beneluxplein-Maasvlakte | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Brielle (N57)-Ridderster N | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Brielle (N57)-Ridderster N | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ridderster N-Brielle (N57) | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Ridderster N-Brielle (N57) | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A20 Westerlee-Terbregseplein | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A20 Westerlee-Terbregseplein | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A20 Terbregseplein-Westerlee | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A20 Terbregseplein-Westerlee | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4/A13/A20/A16 Clausplein-Rotterdam Ridders | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4/A13/A20/A16 Clausplein-Rotterdam Ridd | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4/A13/A20/A16 Rotterdam Ridderster -Clausp | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4/A13/A20/A16 Rotterdam Ridderster -Clau | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4/A13/A20/A4 Clausplein-Rotterdam Brix | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4/A13/A20/A4 Clausplein-Rotterdam Brix | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4/A13/A20/A4 Rotterdam Brix-Clausplein | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4/A13/A20/A4 Rotterdam Brix-Clausplein | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12/A20 Bodegraven-Kleinpolderplein | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12/A20 Bodegraven-Kleinpolderplein | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12/A20 Kleinpolderplein-Bodegraven | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12/A20 Kleinpolderplein-Bodegraven | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12/A4 Den Haag-C -Burgerveen | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12/A4 Den Haag-C -Burgerveen | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12/A4 Burgerveen-Denthaag-C | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12/A4 Burgerveen-DenHaag-C | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12 DenHaag-Bodegraven | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12 DenHaag-Bodegraven | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12 Bodegraven-DenHaag | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12 Bodegraven-DenHaag | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12 Gouda-Grens Utrecht | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12 Gouda-Grens Utrecht | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A12 Grens Utrecht-Gouda | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A12 Grens Utrecht-Gouda | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Delft-Burgerveen | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Delft-Burgerveen | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Burgerveen-Delft | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Burgerveen-Delft | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N44/A44 DenHaag-Burgerveen | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N44/A44 DenHaag-Burgerveen | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N44/A44 Burgerveen-DenHaag | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N44/A44 Burgerveen-DenHaag | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N3, A16 richting A15 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N3, A16 richting A15 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N3, A15 richting A16 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N3, A15 richting A16 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N69 Philipsdam-Hellegatsplein | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N69 Philipsdam-Hellegatsplein | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N69 Hellegatsplein-Philipsdam | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N69 Hellegatsplein-Philipsdam | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N57 Harmsenbrug-De Punt | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N57 Harmsenbrug-De Punt | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N57 De Punt-Harmsenbrug | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N57 De Punt-Harmsenbrug | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N11 Leiden - Aansluiting A12 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N11 Leiden - Aansluiting A12 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N11 Aansluiting A12 - Leiden | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | N11 Aansluiting A12 - Leiden | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A15 Gorinchem-Arkel | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A15 Gorinchem-Arkel | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A15 Arkel-Gorinchem | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A15 Arkel-Gorinchem | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Delft-Kn Kethelplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Delft-Kn Kethelplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Kn Kethelplein-Delft | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Kn Kethelplein-Delft | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A13 Zestienhoven - A16 Terbregseplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A13 Zestienhoven - A16 Terbregseplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A16 Terbregseplein - A13 Zestienhoven | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A16 Terbregseplein - A13 Zestienhoven | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A24 Rozenburg - Maasstus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A24 Rozenburg - Maasstus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A24 Maasstus - Rozenburg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A24 Maasstus - Rozenburg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Beneluxplein - Klaaswaal (A29) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A4 Klaaswaal (A29) - Beneluxplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | A4 Klaaswaal (A29) - Beneluxplein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Voorbeeld scorecard doelbereiking Zuid-Holland als geheel (werkblad 12.Rs5)

| **Zuid-Holland totaal** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Visie-Alternatieven | | | | |
| Beleidsthema / functioneringseis | Doel | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Bereikbaarheid** | | | | | | |
| % snelheidstrajecten op snelwegen waar snelheid in ochtendspits >= 60 km/uur | 100% | 47% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| % snelheidstrajecten op snelwegen waar snelheid in avondspits >= 60 km/uur | 100% | 83% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| **Verkeersveiligheid** | | | | | | |
| Verandering aantal verkeersslachtoffers t.o.v. 1998 | -25% | 0% | -100% | -100% | -100% | -100% |
| **Kwaliteit Leefomgeving bewoners** | | | | | | |
| Gehanteerde dB(A) contourwaarde | 70 | | | | | |
| Verandering woningen dag in dB(A) geluidscontour tov 1998 | -100% | 0% | -100% | -100% | -100% | -100% |
| Verandering woningen 's nachts in dB(A) geluidscontour tov 1998 | -100% | 0% | -100% | -100% | -100% | -100% |
| Verandering woningen in NO2 contour | -100% | 0% | -100% | -100% | -100% | -100% |
| **Kwaliteit Leefomgeving natuur** | | | | | | |
| Gehanteerde dB(A) contourwaarde | 40 | | | | | |
| Verandering opp. natuur dag in dB(A) geluidscontour tov 1998 | 0% | 0% | -100% | -100% | -100% | -100% |
| Verandering opp. natuur 's nachts in dB(A) geluidscontour tov 1998 | 0% | 0% | -100% | -100% | -100% | -100% |

*Voorbeeld scorecard functioneringsscores HWN voor Zuid-Holland als geheel en voor bestuurlijke regio's (Noord en Stadsgewest Haaglanden (werkblad 13.Rs6)*

| **Zuid-Holland totaal** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Visie-Alternatieven | | | | |
| Functioneringsaspect | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Bereikbaarheid** | | | | | |
| Trajectsnelheid ochtendspits | 4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Trajectsnelheid avondspits | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Voertuigverliesuren personenauto's | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Verkeersveiligheid** | | | | | |
| Verkeersslachtoffers | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Kwaliteit leefomgeving bewoners** | | | | | |
| Geluidsbelasting bewoners dag | 8.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Geluidsbelasting bewoners 's nachts | 7.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Woningen in NO2 contour | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Kwaliteit leefomgeving natuur** | | | | | |
| Geluidsbelasting natuur dag | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Geluidsbelasting natuur 's nachts | 6.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | |
| **Noord** | | | | | |
| | Visie-Alternatieven | | | | |
| Functioneringsaspect | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Bereikbaarheid** | | | | | |
| Voertuigverliesuren personenauto's | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Verkeersveiligheid** | | | | | |
| Verkeersslachtoffers | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Kwaliteit leefomgeving bewoners** | | | | | |
| Geluidsbelasting bewoners dag | 8.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Geluidsbelasting bewoners 's nachts | 7.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Woningen in NO2 contour | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Kwaliteit leefomgeving natuur** | | | | | |
| Geluidsbelasting natuur dag | 6.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Geluidsbelasting natuur 's nachts | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | |
| **Stadsgewest Haaglanden** | | | | | |
| | Visie-Alternatieven | | | | |
| Thema/effect | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Bereikbaarheid** | | | | | |
| Voertuigverliesuren personenauto's | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Voertuigverliesuren vrachtauto's | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Verkeersveiligheid** | | | | | |
| Verkeersslachtoffers | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Kwaliteit leefomgeving bewoners** | | | | | |
| Geluidsbelasting bewoners dag | 7.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Geluidsbelasting bewoners 's nachts | 7.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Woningen in NO2 contour | 5.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Kwaliteit leefomgeving natuur** | | | | | |
| Geluidsbelasting natuur dag | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Geluidsbelasting natuur 's nachts | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

*Voorbeeld gewogen functioneringsscores voor HWN Zuid-Holland per beleidsthema voor verschillende gewichtensets (werkblad 14.Rs7)*

| **Zuid-Holland totaal** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| ***Set A*** | Visie-Alternatieven | | | | |
| Beleidsthema | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bereikbaarheid | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Verkeersveiligheid | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving bewoners | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving natuur | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Totaal** | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | |
| ***Set B*** | Visie-Alternatieven | | | | |
| Beleidsthema | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bereikbaarheid | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Verkeersveiligheid | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving bewoners | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving natuur | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Totaal** | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | |
| ***Set C*** | Visie-Alternatieven | | | | |
| Beleidsthema | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bereikbaarheid | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Verkeersveiligheid | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving bewoners | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving natuur | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Totaal** | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | |
| ***Set D*** | Visie-Alternatieven | | | | |
| Beleidsthema | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bereikbaarheid | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Verkeersveiligheid | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving bewoners | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving natuur | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Totaal** | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | |
| ***Set E*** | Visie-Alternatieven | | | | |
| Beleidsthema | CalibratieSep2003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bereikbaarheid | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Verkeersveiligheid | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving bewoners | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kwaliteit leefomgeving natuur | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **Totaal** | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Omdat in de voorbeeld invoer de in het werkblad 7.Inv2 gespecificeerde gewichtensets alle gelijk zijn wordt ook steeds hetzelfde resultaat van de weging gevonden.

## B.5 Invoer en resultaten van Knelpuntevaluatie Spreadsheet en Kaart Motor

### Invoer en resultaten van Knelpuntevaluatie Spreadsheet

Een voorbeeld van de invoergegevens en berekeningsresultaten van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet is op de volgende pagina gegeven. De invoergegevens zijn weergegeven in de paars gekleurde blokken. Het gaat hier om:

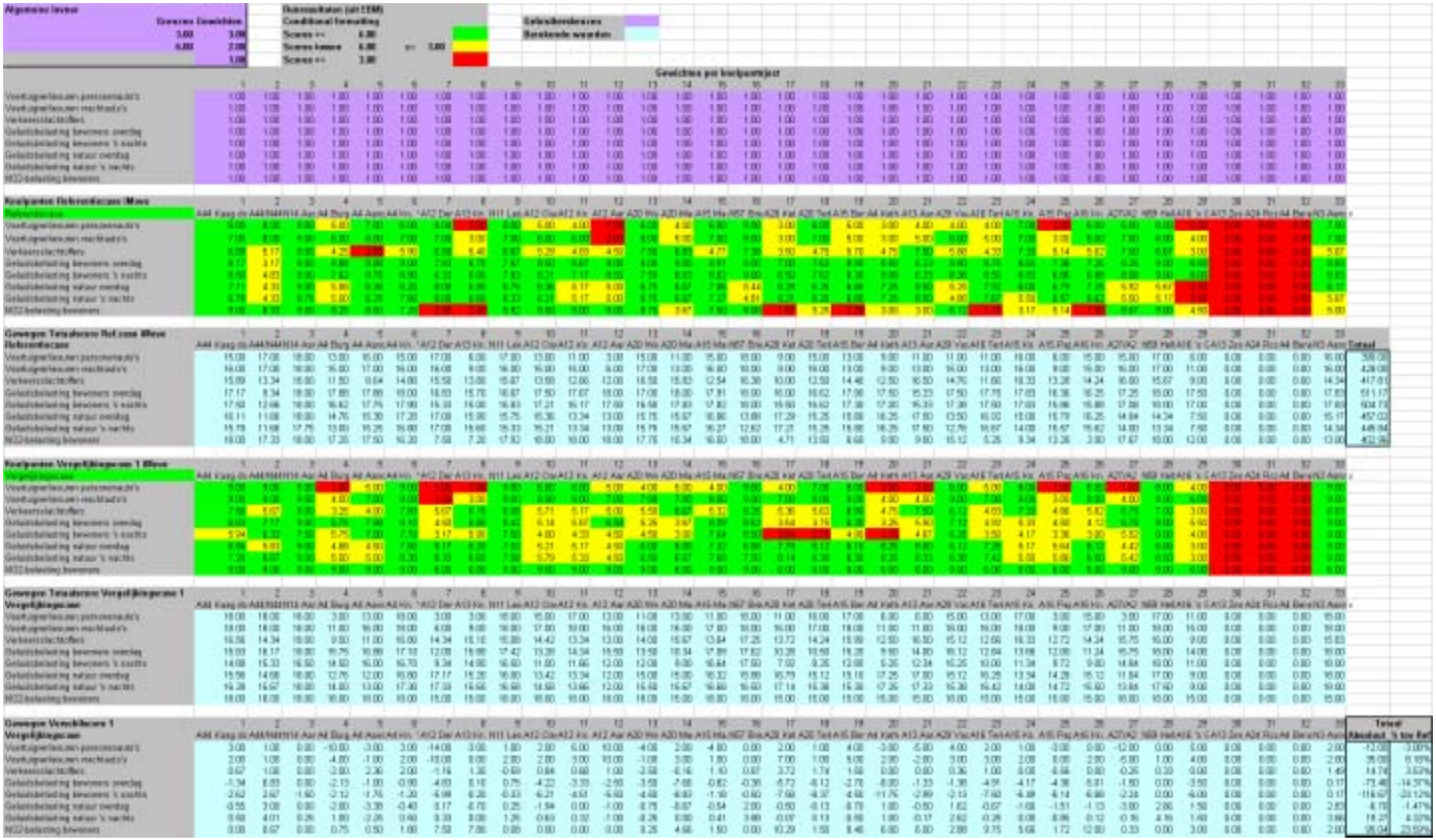
- De grenzen van de functioneringscore-intervallen waarbinnen bepaalde gewichten worden gespecificeerd. Aan deze intervallen kan in de interpretatie van de resultaten een bepaalde betekenis worden toegekend (bijv. geen probleem als de score boven de hoogste grenswaarde is; een ernstig probleem als de score benden de laagste grenswaarde is; en een matig probleem indien de score zich tussen de beide grenswaarden bevindt).
- De gewichten die aan de verschillende score-intervallen worden toegekend voor de berekening van geaggregeerde scores over de knelpunttrajecten per functioneringsaspect).
- De gewichten die aan de verschillende knelpunttrajecten worden toegekend (desgewenst te variëren per functioneringsaspect).

De berekende resultaten (lichtblauw) bestaan uit:

- Knelpuntoverzichten per knelpunttraject en functioneringsaspect (waarbij voor de functioneringsscores binnen de verschillende probleem-intervallen een bepaalde kleurencode (in het voorbeeld groen-rood-geel) wordt gehanteerd.
- Gewogen functioneringsscores per knelpunttraject en functioneringaspect voor zowel de referentiecase als de vergelijkingcases (op te vatten als tussenresultaat).
- Gewogen verschilsscores per knelpunttraject en functioneringaspect als verschil tussen referentiecase en vergelijkingscase (op te vatten als tussenresultaat).
- Gewogen totaalscores per functioneringsaspect voor de refentiecase (gesommeerd over knelpunttrajecten).
- Gewogen totale verschilsscores per functioneringsaspect voor de vergelijkingscases (gesommeerd over knelpunttrajecten) in absolute en relatieve vorm (de laatste als percentage van de gewogen totaalscores voor de referentiecase).

Het eindresultaat bestaat uit een scorecard waarin de gewogen verschilscores per functioneringsaspect voor vier vergelijkingscases ten opzichte van de referentiecase worden getoond. Voor en voorbeeld hiervan wordt verwezen naar tabel 8.2 van het hoofdrapport.

*Voorbeeld van invoergegevens en berekeningsresultaten Knelpuntevaluatie Spreadsheet*



**Voorbeeld resultaat Kaart Motor**

De invoer van de Kaart Motor bestaat uit berekeningsresultaten per wegvak of knelpunttraject die uit berekeningen met iMove of de Effecbepalings Module zijn verkregen. De resultaten kunnen bestaan uit absolute waarden of uit verschilwaarden tussen twee cases. Het volgende geeft een voorbeeld van de wijze waarop deze resultaten op het HWN kunnen worden afgebeeld. Het gaat hier om de berekende auto-intensiteiten per wegvak in de ochtendspits voor de situatie in 1998.

*Voorbeeld grafische afbeelding informatie per HWN wegvak*



# Bijlage C

# Beknopte gebruikershandleiding

# Bijlage C Beknopte gebruikershandleiding

Bijlage C bevat een beschrijving van een aantal details die betrekking hebben op het gebruik van de verschillende modelcomponenten van Tiresias. De bijlage kan derhalve worden opgevat als een beknopte en selectieve gebruikershandleiding. Het accent van de beschrijving ligt op het gebruik van iMove. Daarnaast worden meer selectieve details gegeven over het gebruik van de Effectbepalings Module, De Afwegings Spreadsheet, de Knelpuntevaluatie Spreadsheet en de Kaart Motor. Aan het netwerkschematisatie en -visualisatieprogramma Netter wordt geen expliciete aandacht besteed.

## C.1 Details van het gebruik van het verkeersmodel iMove

### *C.1.1 Het hoofdmenu van iMove*

Het opstarten van het verkeersmodel iMove begint met de opstart van Netter door het aanklikken van een icoon (een rood autootje) op bureaublad. Na korte tijd verschijnt een kaartbeeld van het beheergebied van DZH (of een deel daarvan) met een netwerkschematisering van de transportnetwerken. Het aanklikken van een willekeurig element van dit netwerk leidt tot het opstarten van iMove: het hoofdmenu van iMove verschijnt.

Het hoofdmenu van iMove kent de volgende structuur:

- Bestand
- Dimensies
- Parameters
- Netwerk
- Rekenen
- Venster
- Management van wijzigingen

Het volgende geeft een beschrijving van de items van het hoofdmenu items en de relevante items van de submenu's daaronder.

### Bestand

De beschrijving van het hoofdmenu bestand vindt plaats aan de hand van de volgende submenu items:

- Openen
- Opslaan
- Opslaan als
- Importeren Netter wijzigingen
- Exporteren naar Effectbepalings Module
- Starten Effectbepalings Module
- Afsluiten

***Openen***

Onder dit menu-item wordt een projectbestand (*.prj) geopend. Alle cases worden in iMove vastgelegd in een tweetal bestanden, te weten een *.prj bestand en een *.set bestand. Het eerste deel van de namen van deze bestanden is voor dezelfde case identiek en wordt door de gebruiker bepaald. Hieraan wordt een naam toegekend waarmee de case eenduidig wordt geïdentificeerd. Het bestand *.prj bevat alle relevante invoerwaarden en (tussen)resultaten voor een case op basis van de schematisering van de transportnetwerken die voor de betreffende analyse (het actuele "project") van toepassing zijn. Het bijbehorende *.set bestand bevat allerlei door de gebruiker te bepalen definities over de weergave van de informatie in het projectbestand.

Specifieke rekengevallen worden altijd 'aangemaakt' op basis van een reeds bestaand *.prj bestand. Met het openen van een *.prj bestand wordt automatisch ook altijd het bijbehorende *.set bestand geopend. Door het aanklikken van *openen* kan in de menu-stuctuur van de Windows explorer naar het juiste projectbestand worden gezocht. De cases bevinden zich doorgaans in de directory C/Tiresias/Cases, maar de locatie van bestanden kan in principe door de gebruiker zelf worden bepaald. Het te selecteren *.prj bestand wordt met de muis gehighlight waarna op het knopje *open* wordt geklikt. Het betreffende bestand wordt dan ingelezen. Hiermee is enige tijd (tientallen seconden tot een minuut) gemoeid. Indien een geopende case wordt gewijzigd worden alle wijzigingen automatisch bijgehouden. Het overzicht van wijzigingen blijft ook zichtbaar in het scherm van het hoofdmenu van iMove. Gemaakte wijzigingen kunnen als apart 'wijzigings' bestand worden opgeslagen en in andere cases weer worden geïmporteerd (zie beschrijving van menu-onderdeel: *management van wijzigingen*).

***Opslaan***

Het aanklikken van dit menu item leidt ertoe dat het *.prj bestand (en het bijbehorende *.set bestand) onder dezelfde naam en op de zelfde plaats worden opgeslagen.

***Opslaan als***

Bij het aanklikken van dit menu item kan in de Windows explorer naar een plaats worden gezocht waar het *.prj bestand wordt opgeslagen.Tevens kan een nieuwe naam voor het bestand worden gespecificeerd (hetgeen na wijziging van het bestand doorgans gewenst

is). Indien een *.prj bestand na wijziging onder een andere naam wordt bewaard wordt ook automatisch het bijbehorende *.set bestand onder die naam bewaard, ongeacht of in de betreffende case ook daadwerkelijk wijzigingen in de weergave van de informatie in het projectbestand (en daarmee in het *.set bestand) zijn aangebracht.

***Importeren Netter wijzigingen***
Eventuele wijzigingen die bij voorgaande gelegenheden in het netwerk zijn aangebracht kunnen apart worden opgeslagen en als wijzigingsbestand (*.ncg bestand) worden geïmporteerd. Onder dit menu-item kan met de Windows explorer naar het gewenste wijzigingsbestand worden gezocht. Door het highlighten van het gewenste bestand en het aanklikken van de knop openen worden de wijzingen in het netwerk geëffectueerd.

***Exporteren naar Effectbepalings Module***
De berekeningsresultaten van iMove die voor een bepaald *.prj bestand zijn gegenereerd kunnen als *csv bestand worden geëxporteerd naar de Effectbepalings Module. Dit vindt plaats onder het menu item *Exporteren naar Effectbepalings Module* en vervolgens het knopje *Exporteer.* Er wordt gevraagd om een naam en een plaats waar het uitvoerbestand moet worden neergezet. Druk daarna op *Save*. Het *.csv bestand wordt aangemaakt. Het creëren/exporteren van dit bestand duurt orde een minuut.

***Starten Effectbepalings Module***
Onder dit menu item wordt de Effectbepalings Module binnen de iMove omgeving opgestart en kunnen daarmee berekeningen worden uitgevoerd. Na het aanklikken van *Starten Effectbepalings Module wordt automatisch* het bestand DZHVisieShel.exe gezocht. Klik daarna op *open*. De Effectbepalings Module wordt opgestart. Voor het gebruik van de Effectbepaling Module wordt verder verwezen naar de beschrijving in par. C.2.

***Afsluiten***
Het aanklikken van dit menu item leidt tot het afsluiten van iMove. Gevraagd wordt of het projectbestand al of niet moet worden bewaard (overschreven), welke vraag met ja of nee kan worden beantwoord. Ook kan de opdracht worden gecanceld. Indien het bestand onder een ander naam moet worden bewaard moet worden gebruik gemaakt van het menu item *opslaan als*.

**Dimensies**

De specificatie van dimensies valt onder de project definitie (wordt opgeslagen in het *.prj betand) en is dus in principe eenmalig voor een bepaald analysetraject. Als submenu items komen voor:

- Motieven

- Vervoerswijzen
- Tijdsperioden

***Motieven***
Onder dit menu item wordt een tabel met de gehanteerde motieven zichtbaar gemaakt, afzonderlijk voor personen en goederen. De motieven zijn weergegeven in de rijen van de tabel. Onder in het menu-venster kunnen de rijen (linksonder) en kolommen (rechtsonder) van de tabel worden geselecteerd. De rijkeuzen zijn *personen* en *goederen*. Er is maar een kolomkeuze, zijnde de naam van het reismotief (voor personen) of de goederensoort (voor goederen). De thans gehanteerde motieven komen overeen met de motieven en goederensoorten zoals gedefinieerd in par. 3.2 van het hoofdrapport. Deze liggen voor de huidige toepassing vast. Motieven (rijen) kunnen in principe worden toegevoegd of verwijderd met het beschikbare standaard menu onder de rechter muisknop. Dit is dus voor de motieven niet aan de orde.

***Vervoerswijzen***
De thans gehanteerde vervoerswijzen voor het personenvervoer zijn auto, voor/natransport, tram/metro, trein en bus. Voor het goederenvervoer zijn dit vrachtauto, schip en goederentrein (zie par. 3.3 van het hoofdrapport). Evenals bij de motieven kunnen deze via resp. de rijselecties *personenvervoer* en *goederenvervoer* links onder in het menuvenster worden zichtbaar gemaakt. Voor de kolommen is er maar één item: de naam van de vervoerswijze.

***Tijdsperioden***
Onder dit menu item zijn uitsluitend de vier gehanteerde tijdsperioden benoemd en gedefinieerd (in termen van tijdsduur in uren). Er zijn verder geen keuzen van rijen of kolommen mogelijk.

De structuur van het model is zo opgezet dat de hier gespecificeerde dimensies (bij wijziging) automatisch worden doorgevoerd in alle tabellen van iMove waarvoor ze relevant zijn.

**Parameters**

De relevante submenu items onder *Parameters* zijn:
- Balansparameters
- Tijdsverdeling

- Bezettingsgraad
- Intensiteitsinvloed
- Modelparameters
- Kosten
- Waardering, met onderscheid naar *Transport* en *Overstap*

**Balansparameters**
In de kolommen van de hier gepresenteerde tabel kan worden aangeven of bij de balancering van productie en attractie de productie of de attractie moet worden 'vastgehouden'. Dit gebeurt per reismotief en/of goederensoort. In de rijselectie wordt dit afzonderlijk voor personen en goederen zichtbaar gemaakt. In iMove is thans de vaste (en voor de hand liggende) keuze is dat de berekende productie in de balancering wordt vastgehouden.

**Tijdsverdeling**
Het gaat hier om de toedeling van verplaatsingen/verkeersstromen naar de onderscheiden tijdvensters per richting en reismotief, resp. goederensoort, zoals door de gebruiker in te vullen of aan te passen. In de rijselectie zijn uitsluitend de vier tijdvensters gegeven. Standaard kolomselecties zijn (reismotieven) *personen heen*; (reismotieven) *personen terug*; (goederensoorten) *goederen heen* en (goederensoorten) *goederen terug*.

**Voertuigbezettingsgraad (-belading)**
Standaard kolomselecties zijn (vervoerswijzen) *personenvervoer* en (vervoerswijzen) *goederenvervoer*; standaard rijselecties zijn (reismotieven) *personen* en (goederensoorten) *goederen*. Binnen deze selecties kunnen de voertuigbezettingen (personen/voertuig), c.q. de voertuigbeladingen (ton/voertuig) door de gebruiker worden gespecificeerd. Bezettingsgraden zijn feitelijk alleen van belang voor auto, bus en trein. Voor de overige vervoerswijzen zijn dit dummy waarden die geen rol spelen in de berekeningen. De voertuigbelading is van belang voor alle vervoerswijzen (vrachtauto, schip en trein).

**Intensiteitsinvloed**
Het gaat hier om het gewicht van de betreffende vervoerswijze in de bepaling van de voertuigintensiteit in termen van personenauto equivalent (pae). Dit is alleen van belang voor het wegvervoer: auto (per definitie 1), bus en vrachtauto. Er is slechts een vaste kolomselectie. Bij de rijselectie worden (vervoerswijzen) *personenvervoer* en *goederenvervoer* onderscheiden.

**Model Parameters**
Hieronder vindt slechts een enkele keuze plaats. Het gaat daarbij om de keuze van het aantal iteraties dat wordt gehanteerd voor het verkrijgen van evenwicht in de routekeuze. Deze iteraties vormen onderdeel van het dynamische proces voor de bepaling van de voertuigintensiteits-

afhankelijke tijd/kosten weerstand, op grond waarvan de routekeuze wordt vastgesteld (zie par. 4.4 en 4.5 van het hoofdrapport). Het betreft hier een technische keuze die in feite niet door een niet-expert gebruiker moet worden gemaakt. Proefondervindelijk is vastgesteld dat een waarde 10 hiervoor voldoet.

**Kosten**
Voor de specificatie van de kosten wordt onderscheid gemaakt naar de rijselecties *personenvervoer* en *goederenvervoer*, en de kolomselecties *prijs personen* en *kosten.* Onder *personenvervoer* en *prijs personen* vindt een specificatie plaats van de persoonsgebonden afstandsafhankelijke kosten (€/persoon km) per reismotief en vervoerswijze. Deze zijn alleen van belang voor de vervoerswijzen die onderdeel vormen van het OV (tram/metro, bus en trein). Onder *personenvervoer* en *kosten* vindt een specificatie plaats van de voertuiggebonden afstandsafhankelijke kosten (€/voertuig km). Deze is alleen van belang voor de vervoerswijze auto. Onder *goederenvervoer* en *kosten* vindt een specificatie plaats van de voertuiggebonden afstandsafhankelijke kosten (€/voertuig km) voor vrachtauto, schip en goederentrein.

**Waardering transport**
Onder het menu item *waardering - transport* zijn de rijselecties *personen* en *goederen* en de kolomselecties *tijd personenvervoer, tijd goederenvervoer, gewicht kosten personen*, en *gewicht goederenvervoer* van toepassing. Bij de rijselectie *personen* en de kolomselectie *tijd personenvervoer* worden opgegeven de tijdgebonden kosten (€/uur) per persoon per reismotief en vervoerswijze personen die geldt voor de tijd gemoeid met het vervoer van personen. Bij de rijselectie *goederen* en de kolomselectie *tijd goederenvervoer* worden opgegeven de tijdgebonden kosten (€/uur) per ton per goederensoort en vervoerswijze goederen die geldt voor de tijd gemoeid met het vervoer van goederen. Bij de rijselectie *personen* en de kolomselectie *gewicht kosten personen* kunnen gewichten worden gespecificeerd per reismotief en vervoerswijze personen die worden gehanteerd in de berekening van de vaste kosten en de afstandsafhankelijke kosten per persoon. De vaste kosten hebben daarbij betrekking op de route-afhankelijke kosten die per netwerkvak (in principe alleen de wegvakken) kunnen worden gespecificeerd in de tabel multi-schakels om de eventuele kosten van tolheffingen tot uitdrukking te brengen. Op grond van de calibratie van iMove worden daarbij gewichten van 1.00 gehanteerd voor auto en voor/natransport voor alle reismotieven, en gewichten 1.50 voor alle OV-vervoerswijzen voor alle reismotieven. Bij de rijselectie *goederen* en de kolomselectie *gewicht goederenvervoer* kunnen gewichten worden gespecificeerd per soort goederenvervoer en vervoerswijze goederen die worden gehanteerd in de berekening van de vaste kosten en de afstandsafhankelijke kosten per ton. Deze gewichten zijn in de huidige versie alle op 1.00 gezet.

**Waardering overstap**
Onder het menu item *waardering - transport* zijn de rijselecties *personen* en *goederen* en de kolomselecties *tijd personenvervoer* en *tijd goederenvervoer* van toepassing. Bij de rijselectie *personen* en de kolomselectie *tijd personenvervoer* worden opgegeven de tijdgebonden kosten (€/uur) per persoon per reismotief en overstapwijze (van/naar vervoerswijze personen) die geldt voor de tijd gemoeid met het overstappen van personen. Bij de rijselectie *goederen* en de kolomselectie *tijd goederenvervoer* worden opgegeven de tijdgebonden kosten (€/uur) per ton per goederensoort en overslagwijze (van/naar vervoerswijze goederen) die geldt voor de tijd gemoeid met de overslag van

goederen. Hiermee wordt de mogelijkheid geboden om aan de waardering van de tijd gemoeid met resp. het vervoer van personen en goederen een andere waardering toe te kennen dan aan de tijd gemoeid met overstap, resp. overslag. In de huidige versie van Tiresias zijn voor de tijdwaarderingen voor vervoer en overstap/overslag overigens geen verschillende waarden aangenomen.

Voor een nadere beschrijving van de wijze waarop op basis van deze gegevens de feitelijke berekening van de tijd/kosten weerstand per persoon verplaatsing en per ton verplaatsing wordt uitgevoerd wordt verwezen naar par. 4.4. van het hoofdrapport.

**Netwerk**

De relevante submenu items zijn:
- HB-gebieden
- Vervoersrelaties
- Multi-schakels (netwerkvakken)
- Knopen
- Aggregatie multi-schakels

Binnen de bovengenoemde submenu items worden de iMove tabellen opgeroepen waarin het merendeel van de invoergegevens en berekeningresultaten van het verkeersmodel zijn opgenomen. Van de invoer- en uitvoergegevens in deze tabellen is een gedetailleerd overzicht gegeven in par. B.2 van Bijlage B bij dit rapport.

Een belangrijke functionaliteit van iMove is het kunnen aanpassen van de verschillende gebruikersknoppen (systeemaannamen, scenario- en maatregelvariabelen) zoals die binnen iMove zijn onderscheiden. Voor een volledig overzicht van deze gebruikersknoppen wordt verwezen naar tabel 8.1 van het hoofdrapport. Een groot aantal van deze gebruikersknoppen is opgenomen in de datatabellen onder het hoofdmenu item *Netwerk*. Met het oog op het gebruik en de interpretatie van de verschillende variabelen in iMove wordt in de datatabellen onder *Netwerk* een onderscheid gemaakt naar een aantal verschillende variabelentypen. Voor deze variabelentypen wordt bij de weergave in de tabellen een kleurenconventie gehanteerd als volgt:

| **Variabelentypen** | **Kleurencode** |
|---|---|
| Vaste (in principe onveranderlijke) invoergegevens | Geel |
| Gebruikersknoppen (systeemaannamen, scenario/maatregel variabelen | Roze |
| Berekende resultaten | Groen |

## Rekenen

Onder dit hoofdmenu item wordt een berekening met iMove uitgevoerd. Dit gebeurt in het algemeen nadat binnen iMove een case is gecreëerd op basis van het aanpassen van de (invoer)gegevens van een bestaande case. Bij het maken van de berekening wordt een onderscheid gemaakt in twee hoofdstappen: Distributie en Toedeling. In de eerste stap vindt een berekening plaats van productie/attractie en wordt de HB-matrix van vervoersstromen tussen HB-gebieden bepaald. In de tweede stap worden routes over transportnetwerken gegenereerd en vindt de toedeling van vervoersstromen aan netwerken plaats. Afhankelijk van de aangebrachte wijzigingen bij de specificatie van het visie-alternatief moeten beide stappen of alleen de laatste stap worden herberekend. Dit wordt aangegeven door een statusknop (OK of niet OK) bij de beide berekeningsstappen. Als deze knop wordt aangeklikt gaat de berekening van start. Afhankelijk van de eigenschappen van de computer kan deze berekening tot 5 à 10 minuten duren.

Onder het menu item rekenen kan desgewenst een naam en omschrijving van de case worden opgegeven. Dit is minder van belang indien per *.prj bestand met een enkele case wordt gewerkt. In principe bestaat echter de mogelijkheid om binnen een *.prj bestand verschillende cases te definiëren zodat binnen iMove een vergelijking van detailresultaten van cases mogelijk wordt. In dat geval is het ook relevant om de namen en case definities binnen het *.prj bestand expliciet te maken.

## Venster

Onder dit hoofdmenu item wordt de mogelijkheid geboden om te komen tot verschillende presentatievormen voor de menuschermen die bij het gebruik van iMove tegelijk open kunnen zijn. Zo bestaat de mogelijkheid deze schermen trapsgewijs, horizontaal of verticaal te 'organiseren'. Bij de horizontale en verticale organisatie blijven van elk actie scherm onderdelen zichtbaar. Bij de trapsgewijze stapeling van schermen kan met het aangeven van een vink worden bepaald welk van de actieve schermen volledig in beeld wordt gebracht.

## Management van wijzigingen

Bij de opstart van iMove komt een (blijvend) scherm in beeld dat alle gemaakte wijzigingen in de invoer registreert met onderscheid naar *gewijzigd, toegevoegd* en *verwijderd*. *Gewijzigd* heeft daarbij betrekking op veranderde getalswaarden van bestaande invoerparameters. *Toegevoegd* heeft betrekking op het toegevoegde netwerkvakken en knopen. *Verwijderd* heeft betrekking op de eventuele verwijderde netwerkvakken en knopen.

Alle wijzigingen kunnen in een *chg bestand worden opgeslagen onder een te geven naam. Klik hiertoe op *Wijzigingen Totaal* (onderin het iMove venster) en daarna op *Opslaan* (bovenin het iMove venster). Een directory (pad) en bestandsnaam worden gevraagd.

Eerder opgeslagen wijzigingen kunnen in een case worden binnengehaald door te klikken op *Wijzigingen Bestand* (onderin het iMove venster) en daarna op *Opvragen* (bovenin het iMove venster). Het gewenste wijzigingenbestand kan dan worden opgehaald en geopend. De zelf gemaakte wijzigingen en de wijzingen volgens het opgevraagde bestand kunnen afzonderlijk van elkaar worden bekeken met behulp van resp. de knoppen *Wijzigingen Totaal* en *Wijzigingen Bestand.* Deze fungeren als 'switch' tussen de wijzigingen die in het venster worden getoond. De wijzigingen in het opgevraagde wijzigingenbestand worden geactiveerd via de knop *Toepassen* (bovenin het iMove venster). Vervolgens kan een berekening worden gestart.

### *C.1.1 Standaardfaciliteiten en gedetailleerde menu-opties binnen iMove*

De gebruiksmogelijkheden van iMove richten zich met name op het op eenvoudige en flexible wijze kunnen creëren van cases en het (desgewenst) in detail bekijken van de berekeningsresultaten van deze cases. Daartoe is binnen iMove een groot aantal standaardfaciliteiten beschikbaar gemaakt voor het invoeren, aanpassen en importeren van de invoergegevens in de verschillende datatabellen, alsmede voor het bekijken en exporteren van de uitvoergegevens. Het volgende beschrijft een aantal van deze functionaliteiten, te weten:

- faciliteiten voor het bekijken en manipuleren van de inhoud van datatabellen;
- het aanpassen van formules die in de datatabellen zijn opgenomen;
- het exporteren en importeren van gegevens.

Tevens wordt nader ingegaan op de wijze waarop een aantal specifieke, meer complexe, wijzigingen (in de tabel knopen) kunnen worden gemaakt. Het gaat hier om:

- het opgeven van verdelingen per gebied over toegangsknopen;
- het visualiseren van HB-gebieden en toegangsknopen.

**Faciliteiten voor het bekijken en manipuleren van de inhoud van datatabellen**
Binnen iMove is een standaard menu beschikbaar voor het bekijken en manipuleren van datatabellen dat op twee verschillende manieren kan worden gebruikt. De eerste mogelijkheid is door het gebruik van iconen. De tweede manier is door het gebruik van de rechter muisknop.

Op het moment dat een datatabel via hoofdmenu en submenu's wordt opgeroepen (aangeklikt) komt een horizontale regel (boven de tabel) en een verticale regel (links van de tabel in beeld waarop een antal iconen zijn weergegeven. De horizontale iconen hebben betrekking op het

manipuleren van de kolommen in de tabel en de verticale iconen op het manipuleren van de rijen. Als de muispointer op een icoon wordt geplaatst verschijnt een korte omschrijving van de functionaliteit van het icoon. De volgende functionaliteiten zijn beschikbaar:

Voor zowel kolommen als rijen:
- Alle kolommen (rijen) verbergen.
- Alleen gemarkeerde kolommen (rijen) weergeven.
- Gemarkeerde kolommen (rijen) verbergen.
- Toevoegen kolommen (kolomdefinitie) of rijen (netwerkselectie).
- Gemarkeerde kolommen (rijen) (definitief) verwijderen.

Alleen voor kolommen:
- Aangeven van de in de tabel weer te geven kolommen: er verschijnt een trekmenu waarmee alle kolominformatie die in de betreffende tabel beschikbaar kan worden gemaakt, met alle gewenste specificaties (dimensies), kan worden geselecteerd.
- Wijzigen kolomnaam.
- Wijzigen kolomkleur.
- Wijzigen kolomformaat.
- Wijzigen kolomformule.
- Het verschuiven van gemarkeerde kolommen naar links of naar rechts.
- Het vermeerderen of verminderen van het aantal 'bevroren' kolommen.

Alleen voor rijen:
- Alle (beschikbare) rijen in tabel weergeven.
- Selectief weergeven van rijen op basis van een te specificeren conditie op basis van een te selecteren kolom. Hierbij zijn twee mogelijkheden (twee verschillende iconen). In het eerste geval wordt de (kolom)conditie van toepassing verklaard op de gehele tabel, ongeacht de actuele selectie die in de weergave van de tabel is gemaakt. In het tweede geval wordt de conditie alleen toegepast op de actuele tabelselectie.
- Sorteren van rijen op grond van oplopende waarden of alfabetisch in geselecteerde kolom.
- Centreren van gemarkeerde rijen in de grafische afbeelding van het netwerk.

Als getalswaarden in de datatabel worden geselecteerd kan met de icoon in de linkerbovenhoek direct een grafiek worden zichtbaar gemaakt. Gemarkeerde cellen kunnen met een icoon ($2^e$ van links op de bovenregel) op het netwerk worden zichtbaar gemaakt. Met het tweede icoon van boven worden van een op de kaart geselecteerd item of selectie van items de karakteristieken in de tabel weergeven. Van willekeurige

geselecteerde cellen in de datatabel wordt in de derde positie van links in de icoon-regel ook altijd direct de som van de getalswaarden weergegeven.

Alle functionaliteiten die in de iconen op de horizontale bovenregel en de (linker) verticale regel zijn uitgedrukt zijn ook te vinden in de menu-structuur onder de rechter muisknop. Deze functionaliteiten zijn dus in twee vormen beschikbaar.

Vooraf aangemaakte selecties binnen een standaard datatabel kunnen met de trekmenu's op de onderregel worden gekozen. Links voor de selectie van de rijen; rechts voor de selectie van de kolommen. Rijselecties kunnen zelf worden gemaakt door alle rijen weer te geven en te verbergen wat je niet wilt. Rijselecties kunnen vervolgens onder een zelf gegeven naam worden vastgelegd. Klik daartoe op het knopje direct rechts van het trekmenu. Kolomselecties kunnen zelf worden gemaakt door de gewenste kolommen te selecteren (selectiemenu via 2$^{e}$ icoon rechts van sommatieschermpje). Ook kolomselecties kunnen net als de rijselecties onder een zelf te kiezen naam worden vastgelegd. Deze definities worden opgeslagen in het *.set bestand dat automatisch met het opslaan van het *.prj bestand wordt bewaard. Zowel rij- als kolomselecties kunnen ook worden verwijderd (2$^{e}$ knopje rechts naast de trekvensters op de onderregel). Rij- en kolomselecties kunnen ook als afzonderlijke bestanden (*.sel bestanden) worden geïmporteerd en geëxporteerd. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van resp. het 3$^{e}$ en 4$^{e}$ knopje rechts naast de trekvensters op de onderregel.

**Aanpassen van formules in datatabellen**
In een enkel geval zijn formules voor de berekening van bepaalde iMove resultaten in de kolommen van de datatabellen opgenomen. Dit doet zich voor in de datatabel onder *Netwerk - Vervoersrelaties* bij de kolom *berekende relatieve aantrekkelijkheid* per reismotief (personen) en per goederensoort (goederen); en in de datatabel onder *Netwerk - HB-gebieden* bij de kolom *berekende productie* en *berekende attractie* per reismotief (personen). Indien deze kolommen voor presentatie worden geselecteerd (hierbij dus onderscheid te maken naar reismotieven personen en goederensoorten goederen) en een kolom wordt aangeklikt kunnen met het icoon $f_x$ in de bovenregel (of met het menu onder de rechter muisknop) de formules worden zichtbaar gemaakt die bij de berekening van relatieve aantrekkelijkheid, c.q. de productie/attractie zijn gehanteerd.

De rekenkundige uitdrukkingen die in de formules tot uitdrukking zijn gebracht kunnen vervolgens door de gebruiker worden aangepast. Daarbij kunnen in principe alle binnen de betreffende datatabel beschikbare iMove variabelen worden gebruikt. De specificatie van de parameters in deze formules biedt daarbij ook aangrijpingspunten voor het weergeven van bepaalde scenario of maatregelveranderingen.

Voor het maken van aanpassingen door de gebruiker is een eenvoudig 'edit tool' beschikbaar. Dit werkt in hoofdlijnen als volgt.
- Als de aan te passen formule wordt zichtbaar gemaakt verschijnt ook direct de 'edit tool'.

- De formule bestaat uit een aantal afzonderlijke onderdelen waarin operatoren, getallen en iMove variabelen (kunnen) voorkomen. De binnen de betreffende datatabel beschikbare iMove variabelen kunnen worden opgeroepen door de knop *Parameter* van de edit tool aan te klikken. In dat geval verschijnt een lijstje van beschikbare iMove variabelen.
- Als een onderdeel van de formule met de muis wordt geselecteerd kan het worden verwijderd (knop delete (Del)) of aangepast (indien het een getal betreft).
- Invoegen van nieuwe onderdelen (getallen, variabelen, operatoren) gebeurt als volgt:
  - klik op het onderdeel van de vergelijking voor of na het deel waar iets moet worden toegevoegd.
  - toevoegen getal: tik het getal in in de ruimte juist boven het blok met operatoren en druk op enter;
  - toevoegen variabele: selecteer variabele met muis uit het standaardlijstje dat wordt opgeroepen onder de knop *Parameter*;
  - operator: selecteer operator met muis uit blok met operatoren.

  In al deze gevallen verschijnt het nieuwe onderdeel van de vergelijking voor of na het aangeklikte deel van de vergelijking, afhankelijk van de vraag of de knop 'voor' of 'na' op het operator-blok is aangeklikt.

**Exporteren en importeren van gegevens**

De gegevens in het verkeersmodel iMove zijn, net als bij de andere modelcomponenten van Tiresias, zeer goed uitwisselbaar met andere omgevingen zoals een spreadsheet (Excel) omgeving. Dit leidt ertoe dat willekeurige selecties uit de datatabellen van iMove direct naar een Excel spreadsheet kunnen worden geëxporteerd; anderzijds kunnen gegevens vanuit een Excel spreadsheet direct in de datatabellen van iMove worden geïmporteerd. Het exporteren vindt plaats door het met de muis selecteren van een willekeurige selectie van getallen. Met de commando's *ctrl-C* wordt het betreffende blok geëporteerd en vervolgens met *ctrl-V* in een spreadsheet geïmporteerd. Met deze zelfde commando's kan ook de omgekeerde weg worden gevolgd. Daarbij geldt dat alleen gegevens in iMove kunnen worden geïmporteerd in de datakolommen die als 'veranderlijke invoer' zijn aangemerkt.

Deze wijze van data-uitwisseling is bijzonder handig om bepaalde naverwerkingen te plegen op de door iMove berekende resultaten voor bepaalde presentatiedoeleinden (bijvoorbeeld om bepaalde verschilresultaten weer te geven in de Kaart Motor). Ook kunnen bepaalde invoergegevens in een spreadsheet worden bewerkt en vervolgens in de iMove-berekeningen worden gehanteerd

**Opgeven van verdelingen per gebied over toegangsknopen**

Een van de meer gecompliceerde gebruikersknoppen in iMove heeft betrekking op het aanpassen van de gegevens waarmee de aandelen van de vervoersstromen per HB-gebied over de verschillende toegangsknopen worden bepaald. Dit vindt plaats onder het menu *Netwerk - Knopen*, als volgt. Maak de standaard rijselectie *Toegangs knopen* en de standaard kolomselectie *Toegang aandelen*. In beeld komt een volledige matrix waarin voor alle toegangsknopen (elke rij geeft een enkele toegangsknoop weer) de volgende informatie kan worden opgegeven:

- Toegangsaandeel herkomst per motief personenvervoer (dus voor 7 motieven).
- Toegangsaandeel herkomst per goederensoort (dus voor 4 goederensoorten).

- Toegangsaandeel bestemming per motief personenvervoer (dus voor 7 motieven).
- Toegangsaandeel bestemming per goederensoort (dus voor 4 goederensoorten).
- Aandeel intern per motief personenvervoer (dus voor 7 motieven).
- Aandeel intern per goederensoort (dus voor 4 goederensoorten).

Alle aandelen worden opgegeven als percentage. Voor de eerste vier genoemde grootheden moet de som van de percentages over alle toegangsknopen die tot hetzelfde gebied behoren gelijk zijn aan 100%. Voor het aandeel intern wordt per knoop een afzonderlijk getal gegeven. Deze geeft weer het deel van het gebiedsinterne verkeer in de knoop dat ook binnen het invloedsgebied van de betreffende knoop blijft en daardoor niet op het rekennetwerk wordt afgebeeld. Het verschil tussen dit percentage en 100% is het deel van het gebiedsinterne verkeer dat niet binnen de knoop blijft en dus tussen de gebiedsinterne knopen heen en weer gaat. Dit deel, voor zover per auto of OV afgewikkeld, wordt wel aan het rekennetwerk (OWN en/of HWN) toegedeeld. Deze verdelingspercentages vormen een belangrijke sleutel om verkeersstromen te sturen, zowel binnen HB-gebieden als daarbuiten.

**Visualiseren van HB-gebieden en toegangsknopen**
Om veranderingen in aandelen per toegangsknoop te maken is het gewenst e.e a. op de kaart te visualiseren. Daarbij dient bij voorkeur gebruik te worden gemaakt van een goede achtergrondskaart. Voor dit doel is voor Zuid-Holland een digitale topkaart 1: 50000 beschikbaar die een uitstekende gedetailleerde ondergrond vormt. Deze kaart bestaat uit een twintigtal bestanden en beslaat ca 100 Mb aan data. Om de kaart beschikbaar te maken dienen deze bestanden alle in dezelfde directory, met een nader door de gebruiker te bepalen naam (bijv. TopKaartZH), te worden geplaatst. De kaart kan vervolgens worden geactiveerd als volgt. Klik in het Netter menu op: *File - Open*. Specificeer de betreffende directory. Open het onderste trekschermpje (*Files of type*) en selecteer file type Map (*.map). Nu verschijnt in het bovenste scherm het bestand top50ZH.map. Klik deze file aan en open hem. Nu wordt de vraag gesteld of je de bestaande kaart door deze wilt vervangen en het antwoord is *Yes*. De top kaart verschijnt nu als ondergrond.

Vervolgens wil je de HB-gebieden op de kaart zichtbaar maken. Klik in het Netter menu op: *File - Open*. Selecteer directory Tiresias/Kaart. Open het onderste trekschermpje (Files of type) en selecteer file type Map layer (*.mpl). Nu verschijnt in het bovenste scherm een lijstje met kaartlagen. Klik aan het bestand deelgebieden_region.mpl en open deze. Je ziet dan de top50ZH kaart even niet meer want de nieuwe laag bedekt deze. Ga naar Netter menu: *Options - Map options*. Klik op de laatste van het lijstje kaarten links in het scherm (waarschijnlijk layer 18). Er verschijnt een menu-scherm. Onder 'fil' vervang keuze *solid* door *transparent* en klik op OK. De top kaart wordt weer zichtbaar. Grenzen van HB-gebieden kunnen duidelijker worden gemaakt als volgt. Kies onder *lines* voor *solid*. Kies een leuke kleur en maak de lijn dikker onder *width*. Een getal van 500 zorgt hier voor een stevige lijn. De gebiedsknopen (zwaartepunten) maak je zichtbaar met Netter menu: *Options - netwerk options - nodes - selecteren deelgebiedsknoop;* plaats een vink in *visible* en klik vervolgens op OK.

Ten slotte is nog van belang het weergeven van de toegangsknopen voor het betreffende HB-gebied. Daartoe moet eerst een datakolom van de knopen in de tabel selectie die voor het betreffende HB-gebied is gemaakt worden geselecteerd (dit is nodig om data te hebben voor de knopen die je wilt weergeven). Klik vervolgens in de datatabel op icoon: 'gemarkeerde cellen op netwerk presenteren' (2e van links op bovenregel). Ga naar netter menu *Options - network options - nodes* en zorg er voor dat voor knoop nummer 1 het vinkje op *visible* staat. Klik de schermen weer dicht met OK. Het wordt nu waarschijnlijk heel druk met knopen. Ga vervolgens naar Netter menu: *Options - options*. Er verschijnt een scherm. Hier moeten zowel het blokje *show nodes* als *only data nodes* worden aangevinkt. De laatste handeling zorgt er voor dat alle reguliere knopen verdwijnen maar alleen de geselecteerde toegangsknopen (via een willekeurige data kolom) in beeld komen. Als een van deze knopen op de kaart wordt aangeklikt verschijnt het knoopnummer op de onderregel in het hoofdscherm. Dit kan eventueel handig zijn voor knoopidentificatie.

Met dit alles in beeld (eventueel inzoemen en kaart verschuiven om alles goed in beeld te krijgen) kan bij het bepalen van de toegangsknoopaandelen voor herkomst en bestemming expliciet rekening worden gehouden met de positionering van toegangsknopen ten opzichte van bebouwingszwaartepunten.

## C.2 Details van het gebruik van de Effectbepalings Module

Een berekening met de Effectbepalingsmodule maakt gebruik van twee invoerbestanden, te weten het Basisinvoerbestand en de resultaten van een berekening met iMove (in de vorm van een vanuit iMove geëxporteerd standaard *.csv bestand).

De Effectbepalingsmodule wordt opgestart vanuit het menu van iMove (onder het menu item *Bestand - Starten Effectenmodule)*. Het model zoekt dan zelf het bestand DZHVisieShel.exe. Klik daarna op *open.* Onder het menu item *Berekening* van het hoofdmenu van de Effectbepalings Module (dit menu item is bij de opstart direct actief) klikt men op de knop: *selecteer invoer*. Achtereenvolgens worden de namen van het gewenste Basisinvoerbestand en het *.csv bestand met iMove-resultaten geselecteerd De berekening van de Effectbepalings Module wordt dan direct uitgevoerd. Vervolgens kunnen alle door de Effectbepalings Module gegeneerde standaardtabellen via de standaard menustructuur (zie par. 6.3 en par. 7.2.4 van het hoofdrapport) worden bekeken of desgewenst naar een Excel-omgeving worden geëxporteerd. Vanuit het hoofdmenu van de Effectbepalings Module kan voor de betreffende case direct een standaard Excel uitvoerbestand t.b.v. de Afwegings Spreadsheet worden gegeneerd.

De Effectbepalings Module is naast het verkeersmodel iMove het belangrijkste model waarin de specificatie plaatsvindt van de met Tiresias te analyseren cases, zoals die tot uitdrukking worden gebracht in de verschillende gebruikersknoppen. Hiertoe wordt verwezen naar het overzicht van gebruikersknoppen zoals gegeven in tabel 8.1 van het hoofdrapport. De specificatie van deze gebruikersknoppen vindt plaats in het Basisinvoersbestand. Voor een beschrijving en overzicht van het Basisinvoerbestand wordt verwezen naar resp. par. 7.2.2 van het hoofdrapport par. B.3 van Bijlage B.

Het volgende geeft een gedetailleerd overzicht van de aard en locatie van de gebruikersknoppen zoals die in de werkbladen van het Basisinvoerbestand zijn geïmplementeerd. Bij de benoeming van de gebruikersknoppen wordt daarbij via de tussen haakjes vermelde nummers gerefereerd naar het totaal-overzicht van de gebruikersknoppen in tabel 8.1 van het hoofdrapport.

Gebruikerknoppen zijn opgenomen in de volgende werkbladen van de Effectbepalings Module:
- Werkblad FactGeluid
- Werkblad EmissieFactoren
- Werkblad InfoWegvakken
- Werkblad InfoOmgWegvakken
- Werkblad InterpolatieTabelGeluid
- Werkblad Verkeersveiligheid

**Werkblad FactGeluid**
- Gewicht van vrachtauto versus personenauto m.b.t. effect op geluid (factor): opgenomen in cel C3 van werkblad (nummer 56).
- Nachtstraffactor (vermindering van toelaatbaar geluidsniveau voor de nacht in dB(A)): opgenomen in cel A3 van werkblad (nummer 57).
- Ontwikkeling geluidsemissie voertuigen (verandering van toekomstige geluidsniveaus in dB(A)): opgenomen in cel B3 van werkblad (nummer 62).

**Werkblad EmissieFactoren**
- Kritieke contourkeuze (grenswaarde voor $NO_2$-contour in $\mu g/m^3$): opgenomen in cel M3 van werkblad (nummer 69).
- Fractie direct uitgestoten $NO_2$ van $NO_x$-emissie voor resp. personenauto en vrachtauto (fNO2_p en fNO2_v): opgenomen in resp. cel M4 en M5 3 van werkblad (nummer 70).
- Emissiefactoren (g/vtkm) per stof (($CO_2$, $NO_x$ en $PM_{10}$) en per voertuigtype (auto en vrachtauto) voor een reeks van snelheden: opgenomen in blok A3-G10 van werkblad (nummer 71). In het blok B15 - H31 zijn emissiewaarden opgenomen voor een tweetal jaren (1998 en 2010). Een scenariokeuze kan worden gemaakt door de waarden voor een van deze beide jaren te kopiëren naar het actieve blok A3-G10 in het werkblad.

**Werkblad InfoWegvakken**

- Invloed wegconfiguratie en verkeersvoorzieningen/controle op verkeers(on)veiligheid: op te geven percentage reductie van risicocijfer per wegvak in kolom H4-H289 van werkblad (nummer 55).
- Aanwezigheid geluidwerende voorziening (type): op te geven code voor type geluidwering (0 = geen; 1 = scherm; 2 = wal) per wegvak in kolom B4-B289 van werkblad (nummer 65).
- Aanwezigheid geluidwerende voorziening (lengte): op te geven lengte geluidwering (m) per wegvak in kolom C4-C289 van werkblad (nummer 66).
- Aanwezigheid geluidwerende voorziening (hoogte): op te geven hoogte geluidwering (m) per wegvak in kolom D4-D289 van werkblad (nummer 67).
- Wegdektype voor berekening geluidsproductie: op te geven code wegdektype (0 = DAB; 1 = ZOAB; 2 = DLZOAB) per wegvak in kolom E4-E289 van werkblad (nummer 68).
- Regiofactor voor berekening luchtkwaliteit: op te geven regiofactor (-) per wegvak in kolom I4-I289 van werkblad (nummer 72).
- Bomenfactor voor berekening luchtkwaliteit: op te geven bomenfactor (-) per wegvak in kolom J4-J289 van werkblad (nummer 73).
- Achtergrondconcentraties $O_3$ en $NO_2$ voor berekening luchtkwaliteit: concentraties ($\mu g/m^3$) $O_3$ en $NO_2$ per wegvak in resp. kolom K4-K289 en L4-L289 van werkblad (nummer 74).

In het blok P4 - W289 zijn voor de berekening van de luchtkwaliteit parameterwaarden opgenomen voor een tweetal jaren (1998 en 2010). Een scenariokeuze kan worden gemaakt door de waarden voor een van deze beide jaren te kopiëren naar het actieve blok I4-L289 in het werkblad.

**Werkblad InfoOmgWegvakken**

- Woningen in invloedszone wegvakken: aantal aanwezige woningen in standaard invloedszones (40 zones van 25 m) ter weerszijden van wegvakken; opgenomen in blok AP6-CC291 van werkblad (nummer 63/75).
- Natuurareaal in invloedszone wegvakken: oppervlakte natuur (ha) in standaard invloedszones (40 zones van 50 m) ter weerszijden van wegvakken; opgenomen in blok B6-AO291 van werkblad (nummer 64).

**Werkblad InterpolatieTabelGeluid**

- Kritieke contourkeuze woningen (grenswaarde voor geluidscontour in dB(A)): opgenomen in cel C30 van werkblad (nummer 58).
- Kritieke contourkeuze natuurareaal (grenswaarde voor geluidscontour in dB(A)): opgenomen in cel C29 van werkblad (nummer 59).
- Effectiviteit geluidwerende voorzieningen voor natuur (percentage effectiviteit als functie van wegvak 'coverage' geluidwerende voorziening (in %): opgenomen in kolom C77-C87 van werkblad (nummer 60).

- Effectiviteit geluidwerende voorzieningen voor woningen (percentage effectiviteit als functie van wegvak 'coverage' geluidwerende voorziening (in %): opgenomen in kolom D77-D87 van werkblad (nummer 61).

**Werkblad Verkeersveiligheid**

- Gewicht van vrachtauto versus personenauto m.b.t. effect op verkeers(on)veiligheid (factor): opgenomen in cel B9 van werkblad (nummer 51).
- Relatie I/C-verhouding en effect op risicocijfer (toename risicocijfer in % als functie van I/C-klasse): opgenomen in blok B3-C6 van werkblad (nummer 52).
- Relatie maximum snelheid en effect op risicocijfer (% verandering risicocijfer bij afname van maximum snelheid met 10 km/uur voor auto en vrachtauto): opgenomen in resp. cel B10 en B11 van werkblad (nummer 53).
- Autonome ontwikkeling verkeers(on)veiligheid (% verandering risicocijfer voor auto en vrachtauto): opgenomen in resp. cel B12 en B13 van werkblad (nummer 54).

## C.3 Details van het gebruik van de Afweging Spreadsheet

Het gebruik van de Afwegingsspreadsheet is zeer eenvoudig. De resultaten van verschillende cases zoals berekend met de Effectbepalings Module in de vorm van de standaard *.xls bestanden worden in het geheel gekopieerd naar de eerste vijf werkbladen (VA1 t/m VA5) van de Afwegings Spreadsheet (een afzonderlijk werkblad voor elke case, met een maximum van vijf cases). Hiertoe wordt het gehele werkblad met resultaten uit de Effectbepalings Module geselecteerd en gekopieerd naar cel A1 van een van de werkbladen VAx van de Afwegings Spreadsheet. Voor een beschrijving en overzicht van de inhoud van het door de Effectbepalings Module gegenereerde *.xls bestand wordt verwezen naar resp. par. 7.2.3 van het hoofdrapport en par. B.4 van Bijlage B.

Een beperkt aantal gebruikersspecificaties kan worden gemaakt in de invoerbladen 6.Inv1 en 7.Inv2 (en een deel van het werkblad 10.Rs3) van de Afwegings Spreadsheet. Een beschrijving en overzicht hiervan is gegeven in resp. par. 6.5 van het hoofdrapport en par. B.4 van Bijlage B.

Het resultaat van de Afwegings Spreadsheet bestaat uit een aantal standaard scorecards in Excel format, geschikt voor directe interpretatie of eventuele verdere verwerking. Een beschrijving en overzicht hiervan is gegeven in resp. par. 6.4 van het hoofdrapport en par. B.4 van Bijlage B.

## C.4 Details van het gebruik van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet

In de Knelpuntevaluatie Spreadsheet kunnen voor maximaal 5 cases de functioneringsscores worden ingelezen voor 33 knelpunttrajecten en 8 typen effecten zoals die worden bepaald in de Effectbepalings Module (zie par. 6.6.1 voor een overzicht). De eerste case is de referentiecase. De overige vier zijn de vergelijkingscases. Met behulp van de spreadsheet wordt een scorecard gegenereerd waarbij de knelpuntbeelden voor de verschillende cases worden vergeleken op basis van gesommeerde gewogen verschilscores per type effect. De vergelijking kan daarbij op twee manieren plaatsvinden, te weten op basis van de resultaten die rechtstreeks volgen uit de berekeningen van de Effectbepalings Module (absoluut gebruik) of op basis van functioneringsscores die voor de referentiecase worden aangepast om een betere weergave te krijgen van het beeld van de knelpunten zoals die in de praktijk worden waargenomen (relatief gebruik).

Voor de berekeningen in de Knelpuntevaluatie Spreadsheet zijn de volgende,door de gebruiker te maken invoerspecificaties van belang:

- Grenswaarden functioneringsscores: $G_{laag}$ en $G_{hoog}$.
- Gewichten voor intervallen van functioneringsscores: $W_1$, $W_2$ en $W_3$.
- Gewichten per knelpunttraject en type effect $WKE_{i,j}$ met i is aantal knelpunttrajecten (thans 33) en j is aantal typen effecten (thans 8).
- Eventueel: aangepaste functioneringsscores voor referentiecase per knelpunttraject en type effect $AFS_{i,j}$ met i is aantal knelpunttrajecten en j is aantal typen effecten.

De grenswaarden van de functioneringsscores ($G_{laag}$ en $G_{hoog}$) bepalen een drietal intervallen van de functioneringsscores (<= $G_{laag}$; tussen $G_{laag}$ en $G_{hoog}$; en >= $G_{hoog}$) die in verschillende kleuren worden weergegeven. Specificatie van de waarden $G_{laag}$ en $G_{hoog}$ vindt plaats in resp. de cellen A3 en A4.

Via de gewichten $W_1$, $W_2$ en $W_3$ kan het relatieve belang van de drie intervallen van de functioneringsscores (zoals bepaald door de grenswaarden $G_{laag}$ en $G_{hoog}$) tot uitdrukking worden gebracht. Specificatie van deze waarden vindt plaats in resp. de cellen B3 en B4 en B5.

De gewichten per knelpunttraject en type effect ($WKE_{i,j}$) worden gebruikt voor het berekenen van de gesommeerde gewogen functioneringsscores voor de referentiecase en de gesommeerde gewogen verschilscores voor de vergelijkingscases. Specificatie van deze waarden vindt plaats in het blok: B8 - AH15.

Voor het 'relatieve' gebruik van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet worden de functioneringsscores voor de referentiecase geheel of gedeeltelijk aangepast. De aangepaste waarden kunnen worden gespecificeerd in het blok AM19 - BS26.

In de Knelpuntevaluatie Spreadsheet wordt onderscheid gemaakt tussen de functioneringsscores voor het eerste rekengeval (de referentiecase) en de overige rekengevallen (de vergelijkingscases). In het blok A28-AJ172 (de linkerhelft van de spreadsheet) worden voor deze cases de volgende berekeningen gemaakt.

**Voor zowel referentiecase als vergelijkingscases:**

- Berekening van een gewogen functioneringsscore. Hier wordt het volgende rekenprincipe gehanteerd. Het deel van de functioneringsscore dat zich bevindt onder de grenswaarde $G_{laag}$ wordt gewogen met een gewicht $W_1$. Het deel van de verschilscore dat zich bevindt boven de grenswaarde $G_{hoog}$ wordt gewogen met een gewicht $W_3$. Het deel van de verschilscore dat zich bevindt tussen deze beide grenswaarden wordt gewogen met een gewicht $W_2$. De gewichten $W_1$, $W_2$ en $W_3$ worden door de gebruiker gespecificeerd. Het idee hierachter is dat een verbetering van de score met bijv. 1 punt veel belangrijker zou kunnen worden gevonden indien de score gaat van 2 naar 3, dan indien de score gaat van 7 naar 8.

**Alleen voor referentiecase:**

- Berekening van gesommeerde gewogen functioneringsscores. Hierbij worden de gewogen functioneringsscores per type effect opgeteld over de knelpunttrajecten met inachtneming van door de gebruiker te specificeren gewichten voor elk van de 33 knelpunttrajecten. Deze 'gewichtvector' per knelpunttraject kan voor elk van de 8 effecten apart worden gespecificeerd. Dit resulteert dus in een 8-tal gesommeerde gewogen functioneringsscores (1 voor elk type effect).

**Alleen voor vergelijkingscases:**

- Berekening van gewogen verschilscores door het verminderen van elk van de gewogen functioneringsscores van de vergelijkingcase (per knelpunttraject en per type effect) met de overeenkomstige gewogen functioneringsscores van de referentiecase.
- Berekening van gesommeerde gewogen verschilscores. Hierbij worden de gewogen verschilscores per type effect opgeteld over de knelpunttrajecten met inachtneming van dezelfde gewichten zoals gehanteerd voor de bepaling van de gesommeerde gewogen functioneringsscores voor de referentiecase. Dit resulteert dus voor elk van de vergelijkingscases in een 8-tal gewogen gesommeerde verschilscores (1 voor elk type effect).
- Berekening van de relatieve gesommeerde gewogen verschilscores. Hierbij worden de gesommeerde gewogen verschilscores per effect uitgedrukt als percentage van de gesommeerde gewogen functioneringsscores zoals bepaald voor de referentiecase.

In de rechterhelft van de spreadsheet (het blok AL28-BU172) worden deze zelfde berekeningen gemaakt voor een situatie waarbij de oorspronkelijke functioneringsscores voor de referentiecase (zoals bepaald door Tiresias) geheel of gedeeltelijk kunnen worden gemodificeerd door de gebruiker. Op grond van de aangepaste functioneringsscores voor de referentiecase worden in de rechterhelft van de spreadsheet ook de functioneringsscores voor de vergelijkingscases aangepast. Dit gebeurt op zodanige wijze dat de verschillen tussen de oorspronkelijk functioneringsscores voor de referentiecase en de vergelijkingscases (volgend uit Tiresias) worden gehandhaafd (met de restrictie dat de

functioneringsscores niet lager dan 1 en niet hoger dan 9 kunnen zijn). Met deze aangepaste scores voor referentiecase en vergelijkingscases worden vervolgens dezelfde berekeningen uitgevoerd als in de linkerhelft van de spreadsheet.

Een samenvattend overzicht van de gesommeerde verschilscores voor elk van de vergelijkingscases versus de referentiecase is in de spreadsheet gegeven in de blokken BV6-CE17 en BV21-CE32, voor resp. de situaties zonder en met aanpassing van de door Tiresias berekende referentiecase. Hierin zijn de verschilscores in zowel absolute als relatieve vorm opgenomen. In de spreadsheet zijn naast de kleurenconventies die zijn gekoppeld aan de weergave van de absolute functioneringsscores (rood, groen en geel) nog de volgende conventies gehanteerd:

- Invoerwaarden door gebruiker te bepalen: paars.
- Berekende resultaten: lichtblauw.

Voor een voorbeeld en overzicht van de invoergegevens en berekeningsresultaten van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet wordt verwezen naar par. B.5 van Bijlage B. Een voorbeeld van het eindresultaat van de Knelpuntevaluatie Spreadsheet (samenvattende scorecard van verschilscores) is gegeven in tabel 8.2 van het hoofdrapport.

## C.4 Details van het gebruik van de Kaart Motor

De Kaart Motor is geoperationaliseerd in een Excel bestand met de naam: Effecten in kaar. xls en wordt normaal gesproken geplaatst in een afzonderlijke subdirectory onder Tiresias. De Kaart Motor wordt opgestart door het dubbelklikken op het *.xls bestand. Er verschijnt een scherm waarin wordt gevraagd of de macro's in de spreadsheet mogen worden geactiveerd. Klik op *enable macros*. Het eerste werkblad (Data) verschijnt.

In het werkblad Data kunnen data per wegvak of per knelpunttraject worden ingelezen in resp. kolom B6-B291 of J6-J39. De voor de grafische presentatie te hanteren data worden geselecteerd door het intikken van een 2 (wegvakken) of een 3 (knelpunttrajecten) in cel A2. De kaart verschijnt als het knopje *show data on map* in kolom C1-C3 wordt aangeklikt.

Binnen de kaartafbeelding worden diverse standaard opties geboden voor het bekijken van de informatie op de kaart, zoals:

- het verplaatsen van de kaart;
- het inzoomen en uitzoomen van de kaart;
- het opslaan, printen en exporteren van de kaart.

Het veranderen van de kaartlegenda kan plaatsvinden als volgt: klik op *map layer properties* (4$^{e}$ icoon van rechts in regel linksboven in kaartvenster). Er verschijnt een lijstje kaarten. Klik op de onderste van deze kaarten (wegvakken). Er verschijnt een menuvenster met bovenin een aantal knoppen. Klik op de knop *data*. Er verschijnt een venster waarin de kleurenlegenda's en intervallen kunnen worden aangepast. Ook kan via een trekmenu een keuze uit een aantal beschikbare 'standaard' legenda's worden gemaakt.

In een tweede werkblad (Instellingen) van de Kaart Motor kan nog een aantal instellingen worden gewijzigd met betrekking tot kaartachtergronden en weergave.
Onder *Map* en *Thematic map layer* wordt verwezen naar een tweetal namen van resp. de kaart en de thematische kaartlaag die voor de grafische weergave wordt gehanteerd. De namen van andere kaarten of lagen kunnen hier worden gespecificeerd mits die ook beschikbaar zijn binnen dezelfde directory waar de Kaart Motor zich bevindt. Onder *map title* en *legend title* kunnen eigen namen of titels worden gespecificeerd die vervolgens ook verschijnen in het gegenereerde kaartbeeld. Onder *window position* kan de breedte en hoogte van het kaartje worden gespecificeerd t.o.v. de afmetingen van het Excel venster waarbinnen de kaart verschijnt (100-100 geeft daarbij een volledige vulling van het Excel venster door de kaart). Indien wijzigingen in het werkblad Instellingen worden aangebracht moet de Kaar Motor eerst worden opgeslagen en vervolgens weer worden geopend om deze wijzigingen te effectueren.