

Database verkeer 2014 voor milieumodellering

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Technische rapportage

Monitor the movement

dat  mobility

Database verkeer 2014 voor milieumodellering

Technische rapportage

Datum 17 februari 2016
Kenmerk RIV004/Ztk/0012.01
Eerste versie



Documentatiepagina



Opdrachtgever(s)	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Titel rapport	Database verkeer 2014 voor milieumodellering Technische rapportage
Kenmerk	RIV004/Ztk/0012.01
Datum publicatie	17 februari 2016
Projectteam opdrachtgever(s)	Romuald te Molder
Projectteam DAT.Mobility	Kobus Zantema en Jakob Henckel
Projectomschrijving	Produceer een landsdekkend bestand met verkeersintensiteiten, emissies en wegkenmerken voor het uitvoeren van geluids- en luchtberekeningen, in het laatste geval met name van achtergrondconcentraties (GCN).
Trefwoorden	geluidshinder, luchtverontreiniging, verkeersintensiteiten, nationaal model, landsdekkende database, achtergrondconcentraties, GCN, milieumodel, emissies



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Geproduceerde (GIS-) bestanden	3
2.1	Levering	3
2.2	Bestandsstructuur	3
3	Gehanteerde bronbestanden verkeer	7
3.1	INWEVA	7
3.2	NSL Monitoringstool	8
3.3	Het Nationaal Verkeersmodel	10
3.4	BAG en CBS	11
4	Werkwijze database verkeer	13
4.1	Overnemen verkeersintensiteiten rijkswegen en overige hoofdwegen	13
4.2	Overnemen wegkenmerken en aanvulling met defaults	14
4.3	Bepalen verkeersintensiteiten onderliggend wegennet	16
4.4	Invoegen Monitoringstool	20
4.5	Uitsplitsing verkeersintensiteiten	21
4.6	Berekenen voertuigkilometrages en emissies	22
	Bijlagen	
1	Emissiefactoren	
2	Resultaattabellen 2014 per SRM weg- en snelheidstype	
3	Resultaattabellen 2014 per ER-snelheidscategorie	



1 Inleiding

In opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft Goudappel Coffeng BV in de periode 2009-2010 gewerkt aan het opstellen van een landsdekkende database met verkeersintensiteiten en wegkenmerken. Deze database stelde het PBL in staat om berekeningen uit te voeren ten aanzien van de geluidshinder en luchtverontreiniging door wegverkeer. Vanaf 2011 worden de geluidsberekeningen uitgevoerd door het RIVM.

Daarvoor zijn in de database alle openbare wegen van Nederland opgenomen en voorzien van relevante verkeersgegevens (onder andere opdeling naar voertuigsoorten en dagdelen) en ruimtelijke kenmerken. De verkeersgegevens in het eerste landsdekkende databestand hadden betrekking op het jaar 2008.

Genoemde database is ook gebruikt door het RIVM voor de ruimtelijke verdeling van de emissies van het wegverkeer in Nederland. De nationale totalen hiervoor zijn op basis van de verkeersprestatie van het CBS bepaald. Deze gegevens zijn vervolgens gebruikt voor luchtkwaliteitsberekeningen ten behoeve van de GCN-kaarten (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland).

Het berekenen van de achtergrondconcentraties is een jaarlijks terugkerende activiteit. Na een database van 2010 tot en met 2013 heeft het RIVM in juli 2015 aan DAT.Mobility (onderdeel van de Goudappel Groep) gevraagd om ook een database voor 2014 te maken. Een en ander is in lijn met het meerjarige perspectief dat geschetst is in een eerdere offerte met kenmerk RIV008/Bnj/0019 d.d. 23 januari 2012. Dit perspectief dient zowel de continuïteit die het RIVM nastreeft als de mogelijkheid voor DAT.Mobility om te investeren in de landsdekkende modellering van het wegverkeer op met name het onderliggende wegennet. De database 2014 bevat in tegenstelling tot de database 2012 geen doorkijkje naar de toekomst. Daarnaast is er dit jaar voor gekozen om geen etmaalprofielen en busgegevens te actualiseren.

In het verleden werd gesproken over het 'Bestand verkeersintensiteiten en wegkenmerken 20XX voor geluid- en luchtmodellering'. Omwille van de eenvoud en omdat het feitelijk om een set van bestanden gaat, spreken we verder korthedshalve van 'Database(s) Verkeer 20XX voor milieu-modellering'.



In deze rapportage wordt beschreven op welke wijze de database Verkeer 2014 tot stand is gekomen. Tevens wordt een toelichting gegeven op de structuur en de functie van die bestanden.

Inhoud rapportage

In het vervolg van deze technische rapportage wordt aangegeven welke databestanden zijn gebruikt voor het vullen van de databases en welke bewerkingen daarop zijn uitgevoerd:

- Hoofdstuk 2 bevat de beschrijving van de databestanden die beschikbaar zijn gesteld aan het RIVM.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de gehanteerde bronbestanden in algemene zin.
- Hoofdstuk 4 gaat in op de gevolgde werkwijze om te komen tot de bestanden voor 2014.



2 Geproduceerde (GIS-) bestanden

Gezien de beoogde toepassing van de bestanden is ervoor gekozen om een combinatie op te leveren van een verrijkt Nationaal Wegenbestand (NWB) en de gegevens uit de Monitoringstool 2015 (MT).

In dit hoofdstuk wordt informatie gegeven over de structuur van de opgeleverde bestanden. De wijze waarop de bestanden zijn geproduceerd, komt aan de orde in hoofdstuk 4.

2.1 Levering

De database 2014 is binnen de geodatabase 'OD2015_jr2014.gdb' als database 'omgevings-database2015_jr2014' vastgelegd en bevat naast alle brongegevens voor milieumodellering ook velden met daarin de afgelegde voertuigkilometers, emissie NO₂ en emissie PM10. De laatste versie van de database is uitgeleverd op 27 november 2015 en bevat 1.308.551 records.

Naast de database is de volgende analysetabel opgeleverd:

- *20151127_resultaat_emissieberekening.xlsx* met daarin de getotaliseerde voertuigkilometrages, emissies NO_x en PM10 per ER-snelheids categorie. Hierin is ook een vergelijking met de totalen van de database 2013 opgenomen.

2.2 Bestandsstructuur

Algemeen:

- Een veldnaam eindigend op 'AB' duidt op een gegeven dat geldt voor de rechterkant van de weg, gezien vanuit de digitaliseringsrichting.
- Een veldnaam eindigend op 'BA' duidt op een gegeven dat geldt voor linkerkant van de weg, gezien vanuit de digitaliseringsrichting.



- Hoewel de aanduidingen 'AB' en 'BA' bij velden met intensiteiten (bijvoorbeeld LoadAB), voertuig- en dagperiodeverdelingen normaal gesproken duiden op alleen het verkeer in de heenrichting (AB, c.q. digitaliseringsrichting) of terugrichting (BA), zijn in dit geval alleen de AB-velden opgenomen. Deze zijn gevuld met waarden die gelden voor het verkeer in beide richtingen samen.

De aanduiding AB in deze velden is toch gehandhaafd om het mogelijk te maken het bestand in andere milieupakketten te kunnen inlezen, inclusief de IMFES database bij het PBL.

- De dagperiode is van 07.00-19.00 uur, de avondperiode van 19.00-23.00 uur, de nachtperiode van 23.00-07.00 uur. De intensiteiten zijn aan de drie tijdsperioden toegedeeld op basis van de op dat moment geldende tijd (winter- of zomertijd).

In het hiernavolgende overzicht zijn de velden opgenomen, die in het bestand voorkomen.



variabele	type	breedte	dec.	omschrijving
Wegbehsrt	FIELD_CHAR	1		NWB-code wegbeheerder (r = Rijk, w = Waterschap, p = provincie, g = gemeente, t = andere wegbeheerder)
Wegnummer	FIELD_CHAR	5		NWB-wegnummer (dit kan volledig zijn als zijnde A325 of N34, maar ook bijvoorbeeld 004 voor de A4, 915 voor de N915 etc.)
Stt_naam	FIELD_CHAR	254		NWB-straatnaam
Gme_naam	FIELD_CHAR	50		gemeentenaam (uit gemeenteshape)
Asgvab	FIELD_DECIMAL	19	11	afstand weg-asgevel aan de AB-zijde van de weg
Asgvba	FIELD_DECIMAL	19	11	afstand weg-asgevel aan de BA-zijde van de weg
Ashoab	FIELD_DECIMAL	19	11	aantal meters hard oppervlak tussen weg-as en gevel, AB-zijde
Ashoba	FIELD_DECIMAL	19	11	aantal meters hard oppervlak tussen weg-as en gevel, BA-zijde
Bebfracab	FIELD_DECIMAL	19	11	bebouwingsfractie aan de AB-zijde van de weg
Bebfracba	FIELD_DECIMAL	19	11	bebouwingsfractie aan de BA-zijde van de weg
Boomfac	FIELD_DECIMAL	19	1	bomenfactor voor luchtkwaliteitsberekening met CAR
Carspeed	FIELD_CHAR	2		codering snelheid/doorstroming voor luchtkwaliteitsberekening CAR (b = buitenweg algemeen, c = normaal stadsverkeer, d = stagnerend stadsverkeer, e = stadsverkeer met minder congestie)
Hoogschab	FIELD_DECIMAL	19	11	hoogte scherm of wal aan de AB-zijde van de weg
Hoogschba	FIELD_DECIMAL	19	11	hoogte scherm of wal aan de BA-zijde van de weg
Rlschab	FIELD_DECIMAL	19	11	afstand rijlijn - scherm (in dit bestand gelijk aan de afstand weg-as - scherm) aan de AB-zijde van de weg
Rlschba	FIELD_DECIMAL	19	11	afstand rijlijn - scherm (in dit bestand gelijk aan de afstand weg-as - scherm) aan de BA-zijde van de weg
Speedpaavd	FIELD_DECIMAL	4	0	wettelijk toegestane snelheid licht verkeer avondperiode
Speedpadag	FIELD_DECIMAL	4	0	wettelijk toegestane snelheid licht verkeer dagperiode
Speedpanct	FIELD_DECIMAL	4	0	wettelijk toegestane snelheid licht verkeer in de nacht
Speedvvavd	FIELD_DECIMAL	4	0	wettelijk toegestane snelheid vrachtverkeer avondperiode
Speedvvdag	FIELD_DECIMAL	4	0	wettelijk toegestane snelheid vrachtverkeer dagperiode
Speedvnct	FIELD_DECIMAL	4	0	wettelijk toegestane snelheid vrachtverkeer in de nacht
Topschab	FIELD_CHAR	6		indicatie scherm (scherp) of wal (stomp) aan de AB-zijde van de weg
Topschba	FIELD_CHAR	6		indicatie scherm (scherp) of wal (stomp) aan de BA-zijde van de weg
Wegdek	FIELD_CHAR	30		wegdekverharding
Wegrandab	FIELD_DECIMAL	19	11	afstand weg-as - wegrand aan de AB-zijde van de weg
Wegrandba	FIELD_DECIMAL	19	11	afstand weg-as - wegrand aan de BA-zijde van de weg
Wegtype	FIELD_DECIMAL	4	0	wegtype voor luchtkwaliteitsberekening (1 t/m 4 = SRM1, 92 t/m 94 = SRM2)
Startpct	FIELD_DECIMAL	19	11	startpercentage van segmenten (opgesplitst NWB-wegvak)
Endpct	FIELD_DECIMAL	19	11	eindpercentage van segmenten (opgesplitst NWB-wegvak)
Rec2013	FIELD_CHAR	50		uniek Id voor de records in dit bestand die in de verkeersdatabase 2013 ook bestaan. Kan gebruikt worden om de informatie tussen de jaren te vergelijken
Rec2014	FIELD_CHAR	50		uniek Id voor de records in dit bestand
Tun_factor	FIELD_DECIMAL	19	11	vermenigvuldigingsfactor voor tunnelemissies. Toe te passen bij de emissieberekening, teneinde rekening te houden met tunnels (geen emissie) en tunnelmonden (veel emissie). Wegen in de tunnel hebben waarde 0. Tunnelmonden hebben een waarde groter dan 1. De waarde voor een wegvak wordt berekend aan de hand van formules 1.12a en 1.12b in de gewijzigde bijlage 1 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit, zie Wijziging Rbl 13 augustus 2009 .
LoadAB	FIELD_DECIMAL	19	11	gemiddelde weekdag-etmaalintensiteit op <i>doorsnedeniveau</i> (dus som van het verkeer in beide richtingen op het betreffende wegvak)
Pctuurab	FIELD_DECIMAL	19	11	gemiddeld avonduurpercentage op doorsnedeniveau
Pctuurab	FIELD_DECIMAL	19	11	gemiddeld daguurpercentage op doorsnedeniveau



variabele	type	breedte	dec.	omschrijving
Pcturnab	FIELD_DECIMAL	19	11	gemiddeld nachtuurpercentage op doorsnedeniveau
Pctpadagab	FIELD_DECIMAL	19	11	percentage licht verkeer, dagperiode, doorsnedeniveau
Pctpaavdab	FIELD_DECIMAL	19	11	percentage licht verkeer, avond, doorsnedeniveau
Pctpanctab	FIELD_DECIMAL	19	11	percentage licht verkeer, nacht, doorsnedeniveau
Pctmvdagab	FIELD_DECIMAL	19	11	percentage middelzwaar vrachtverkeer, dagperiode, doorsnedeniveau
Pctmvavdab	FIELD_DECIMAL	19	11	percentage middelzwaar vrachtverkeer, avond, doorsnedeniveau
Pctmvnctab	FIELD_DECIMAL	19	11	percentage middelzwaar vrachtverkeer, nacht, doorsnedeniveau
Pctzvdagab	FIELD_DECIMAL	19	11	percentage zwaar vrachtverkeer, dagperiode, doorsnedeniveau
Pctzvavdab	FIELD_DECIMAL	19	11	percentage zwaar vrachtverkeer, avond, doorsnedeniveau
Pctzvnctab	FIELD_DECIMAL	19	11	percentage zwaar vrachtverkeer, nacht, doorsnedeniveau
Bron_omg	FIELD_CHAR	20		bron omgevingskenmerken: database_2014 = omgevingsdatabase 2014 MT2015_jr2014 = Monitoringstool 2015 - kenmerken 2014 MT2015DefaultWegtype = Monitoringstool 2015 - kenmerken 2014, waarbij het ontbrekende wegtype is aangevuld op basis van de default-waarde overhevel = omgevingsdatabase 2014, na gebruik koppeltool default = default-waarden bij gebrek aan bronnen handmatig = handmatig toegevoegde tunnels, omgevingskenmerken zijn overgenomen uit nabij gelijkwaardig wegvak
Bron_int	FIELD_CHAR	50		bron verkeersintensiteiten: MT2015jr2014_INWEVA2014 = Monitoringstool 2015-intensiteiten 2014, aangevuld met verdelingen INWEVA 2014 (rijkswegen) MT2015_jr2014 = Monitoringstool 2015 - intensiteiten 2013, aangevuld met verdelingen uit INWEVA 2011 NVM = Nationaal verkeersmodel Goudappel Coffeng GIStool = GIS-applicatie (onderliggend wegennet) Handmatig = handmatig toegevoegde tunnels, intensiteit is overgenomen van de bestaande tunnelmond
Weghoogte	FIELD_DECIMAL	4	0	hoogte wegvak ten opzichte van maaiveld, zoals opgenomen in de Monitoringstool. Alle overige wegen hebben weghoogte 0 gekregen
Stagf_bv	FIELD_DECIMAL	19	11	stagnatiefactor bussen (tussen 0 en 1) die aangeeft welk deel van het verkeer in stagnatie wordt afgewikkeld
Stagf_lv	FIELD_DECIMAL	19	11	stagnatiefactor lichte voertuigen (tussen 0 en 1) die aangeeft welk deel van het verkeer in stagnatie wordt afgewikkeld. Dit gegeven is alleen bekend voor records uit de Monitoringstool
Stagf_mv	FIELD_DECIMAL	19	11	stagnatiefactor middelzwaar vracht (tussen 0 en 1) die aangeeft welk deel van het verkeer in stagnatie wordt afgewikkeld. Dit gegeven is alleen bekend voor records uit de Monitoringstool
Stagf_zv	FIELD_DECIMAL	19	11	stagnatiefactor zwaar vrachtverkeer (tussen 0 en 1) die aangeeft welk deel van het verkeer in stagnatie wordt afgewikkeld. Dit gegeven is alleen bekend voor records uit de Monitoringstool
Lvtot_k	FIELD_DECIMAL	19	11	voertuigkilometers licht verkeer; resultaatveld
Mvtot_k	FIELD_DECIMAL	19	11	voertuigkilometers middelzwaar vrachtverkeer; resultaatveld
Zvtot_k	FIELD_DECIMAL	19	11	voertuigkilometers zwaar vrachtverkeer; resultaatveld
Lvtot_n	FIELD_DECIMAL	19	11	emissie NOx (in gram/etmaal) licht verkeer; resultaatveld
Mvtot_n	FIELD_DECIMAL	19	11	emissie NOx (in gram/etmaal) middelzwaar vrachtverkeer; resultaatveld
Zvtot_n	FIELD_DECIMAL	19	11	emissie NOx (in gram/etmaal) zwaar vrachtverkeer; resultaatveld
Lvtot_p	FIELD_DECIMAL	19	11	emissie PM10 (in gram/etmaal) licht verkeer; resultaatveld
Mvtot_p	FIELD_DECIMAL	19	11	emissie PM10 (in gram/etmaal) middelzwaar vrachtverkeer; resultaatveld
Zvtot_p	FIELD_DECIMAL	19	11	emissie PM10 (in gram/etmaal) zwaar vrachtverkeer; resultaatveld



3 Gehanteerde bronbestanden verkeer

Bij de productie van de Database Verkeer 2014 is een aantal specifieke bronbestanden voor de verkeersintensiteiten gebruikt. In dit hoofdstuk wordt informatie gegeven over de achtergrond en de aard van deze bestanden, opdat bij de beschrijving van de gevolgde werkwijze in hoofdstuk 4 met korte verwijzingen kan worden volstaan.

3.1 INWEVA

Voor Rijkswaterstaat is het van belang om voor alle rijkswegen informatie te hebben over de verkeersintensiteiten voor een gemiddelde werk- en weekdag. Aangezien niet alle wegvakken in Nederland worden bemeten, zijn voor de overige wegen inschattingen gemaakt van de verkeersintensiteiten. De combinatie van verkeerstellingen en inschattingen legt Rijkswaterstaat vast in het product INWEVA. Dit product bestaat al vele jaren. In eerste instantie werden deze inschattingen met de hand gedaan, maar sinds 2000 wordt hiervoor gebruik gemaakt van een landsdekkend verkeersmodel. Het gebruik van een model heeft als voordeel dat consistente data ontstaat en dat kan worden ingespeeld op de ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen.

Bij de opzet van INWEVA 2011 is het NVM-2008 (zie paragraaf 3.3) als uitgangspunt gebruikt. Hieruit zijn alle rijkswegen verwijderd en vervangen door de rijkswegen zoals deze zijn opgenomen in het Nationaal Wegenbestand (NWB¹) van het relevante jaar. Dit betekent concreet een actualisering van de rijkswegen van NWB oktober 2008 naar NWB oktober 2011. Vervolgens is het verkeersmodel geoptimaliseerd aan de hand van de resultaten van beschikbare verkeerstellingen. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens van Rijkswaterstaat uit de Intens-database en de MONICA-database².

¹ Het Nationaal Wegenbestand (NWB) is binnen de overheid hét digitale standaardnetwerk (in een schaal van 1:10.000) op het gebied van verkeer en vervoer in Nederland.

² De Intens-database bevat de telgegevens van de tellussen op het rijkshoofdwegennet. Hierbij wordt onder andere het aantal assen en de afstand tussen de assen gemeten, wat als basis dient voor de opdeling van het verkeer in licht, middelzwaar en zwaar verkeer. De MONICA-database is opgezet ten behoeve van het dynamische verkeersmanagement met de matrixborden boven drukke snelwegtrajecten. Dit levert als bijproduct ook verkeerstellingen op, echter zonder onderscheid naar voertuigsoorten.



De gebruikte tellingen maken het mogelijk om bij de verkeersintensiteiten onderscheid te maken tussen de verschillende dagdelen en tussen licht verkeer en vrachtverkeer. Dit is van grote waarde voor dit project, aangezien dit onderscheid nodig is voor een goede modellering van geluid en lucht. Vanwege de ingevoerde dynamische maximumsnelheid heeft het onderscheid van de dagdelen aan belang gewonnen.

Waar het in reguliere verkeersmodellen meer gaat om het opstellen van een verklarend model dat, voor een huidige situatie, tevens goed moet aansluiten bij telcijfers, is bij INWEVA eigenlijk alleen de aansluiting op de telcijfers van belang. Reden hiervoor is dat INWEVA ten doel heeft om informatie over de huidige intensiteiten te leveren, niet om eventuele prognoses of varianten mee te maken. Of de daarmee samenhangende modelbijstellingen nog blijven passen op modelaspecten als verkeersproductie, -attractie en -distributie, is voor INWEVA niet van belang. Hierdoor is de aansluiting van het model op de getelde intensiteit, *pér* voertuigcategorie, zeer goed te noemen: afwijkingen van hooguit een paar procent. Uiteraard kan dit alleen vastgesteld worden op de bemeten wegvakken. Deze bemeten wegvakken krijgen in INWEVA uiteindelijk de telwaarde zelf, dus enkel de niet-bemeten wegvakken worden gevuld vanuit het model.

In de MT2015 zijn de verkeersintensiteiten van INWEVA 2014 door Rijkswaterstaat gebruikt voor de vulling van de rijkswegen.

De intensiteiten die INWEVA 2014 levert, zijn beperkt tot het rijkswegennet. INWEVA 2011 is de laatste versie van INWEVA die ook nog intensiteiten voor het onderliggende wegennet bevat. Binnen dit project zijn daarom twee versies van INWEVA toegepast: INWEVA 2011 voor de benodigde opsplitsing van intensiteiten voor het onderliggende (niet-rijks)wegennet, INWEVA 2014 voor de intensiteiten op het rijkswegennet.

3.2 NSL Monitoringstool

In dit project is gebruik gemaakt van de NSL Monitoringstool 2015, in dit document vaak kortweg aangeduid met MT2015. Het NSL is een afkorting voor het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit. Dit programma wordt getrokken door DG Milieu van het Ministerie Infrastructuur & Milieu. De uitvoering van de monitoring wordt voornamelijk verzorgd door het RIVM en Kenniscentrum InfoMil.

Het jaartal is wat verwarrend. In de Monitoringstool 2015 is de situatie voor 2014 vastgelegd. Dit in tegenstelling tot het INWEVA, waar het jaartal in de naam wel direct op het beschreven jaar duidt.

De Monitoringstool is opgezet als instrument om de luchtkwaliteit in Nederland te volgen, waarbij het met name gaat om het voldoen aan de Europese normen voor stikstofdioxide en fijnstof. Het instrument komt voort uit de Saneringstool, waarmee in eerste instantie een landsdekkend beeld van de knelpunten luchtkwaliteit is opgebouwd.

De Monitoringstool bestaat uit een rekenmodel, een database en een webinterface. In deze studie is enkel gebruik gemaakt van de weggegevens uit de database. Die gegevens worden ieder jaar geactualiseerd. Alle wegbeheerders, dus Rijk, provincies en gemeenten, krijgen daar eens per jaar de gelegenheid toe in de periode maart-juni.



De gegevens die jaarlijks geactualiseerd moeten worden, betreffen de intensiteiten, inclusief de verdeling over de voertuigtijden, en de wegkenmerken die nodig zijn voor luchtmodellering. Omdat deze gegevens worden gecontroleerd door het RIVM, via een website publiekelijk worden ontsloten, aan de Tweede Kamer en Brussel worden gerapporteerd én omdat er veel tijd en geld gemoeid is met het oplossen van knelpunten, zijn alle betrokkenen doordrongen van het belang van goede gegevens. Dit geeft een formele status aan de cijfers en komt natuurlijk ook de kwaliteit ten goede.

De Saneringstool is destijds gestart met een selectie van wegen uit het NWB, die in potentie een knelpunt konden opleveren. Er was daardoor zeker geen sprake van een volledig netwerk en ook geen gelijkmatige spreiding over het land. Zo was het noorden van het land nagenoeg leeg. Gegeven deze historie en het doel van de Monitoringstool is het nog steeds zo dat veel gemeenten niet zijn aangehaakt, simpelweg omdat problemen met de luchtkwaliteit (niet voldoen aan de normen) daar uitgesloten zijn. Het rijkswegennet is wel volledig in de Monitoringstool opgenomen en dat geldt inmiddels ook voor de provinciale wegennetten.



Figuur 3.1: Netwerk NSL Monitoringstool 2015, jaar 2014

Bij de start was het wegennetwerk in de NSL Monitoringstool volledig gebaseerd op het NWB. Dat uitgangspunt is in 2010 losgelaten. Alle wegbeheerders zijn nu vrij in hun keuze van het wegennetwerk dat ze opnemen. Veel aangesloten gemeenten en provincies hebben er in de afgelopen jaren voor gekozen om hun complete verkeersmilieunetwerk in de Monitoringstool op te nemen. Dit is voor hen de gemakkelijkste weg, aangezien die netwerken al zijn voorzien van de benodigde wegkenmerken. Een verkeersmilieunetwerk komt voort uit een verkeersmodel. Het bevat alle belangrijke wegen van een gemeente en heeft een nauwkeurige geometrie (minstens gelijk, maar vaak beter dan het NWB) vanwege de toepassing in milieumodellen. Omdat het voortkomt uit een verkeersmodel is ook de toelevering van een verkeersprognose voor de toekomstjaren in de Monitoringstool geen probleem.



Gemeenten die níet de moeite hebben genomen om het netwerk in de Monitoringstool te updaten, passen jaarlijks enkel de intensiteiten en wegkenmerken aan op de plaatsen waar zij dat nodig achten. Zij werken dus hoofdzakelijk nog op het oorspronkelijke (beperkte) netwerk van 2008.

Nadeel van het loslaten van het NWB is dat een deel van het netwerk niet meer direct aan het NWB te koppelen is. Daar staat het voordeel tegenover dat het aantal wegen in de Monitoringstool fors is uitgebreid door gemeenten die hun verkeersmilieunetwerk integraal hebben opgenomen. Het aantal wegvakken in de NSL Monitoringstool is daarmee aanzienlijk toegenomen en zodoende is de formele basis voor de in deze studie gehanteerde verkeersintensiteiten en wegkenmerken (lucht) verbreed. Zie figuur 3.1 voor een beeld van de geografische dekking. Overigens is een deel van de regionale milieumodelnetwerken toch weer gebaseerd op een versie van het NWB wat het genoemde nadeel deels ondervangt.

De belangrijkste beperkingen van de Monitoringstool voor dit project zijn ten eerste de onvolledigheid en ongelijkmatige spreiding van de opgenomen wegen en ten tweede de focus op luchtkwaliteit, waardoor de nadere specificatie van de verkeersintensiteit en de wegkenmerken alleen zijn opgenomen voor zover die nodig zijn voor luchtmodellering. Desalniettemin is de Monitoringstool een geweldige bron voor verkeersintensiteiten en wegkenmerken vanwege haar status, kwaliteit en detailniveau. Extra voordeel daarbij is dat verkeersintensiteiten niet alleen voor het afgelopen jaar worden ingevoerd, maar ook voor het toekomstjaar 2020. Die prognosecijfers worden ontleend aan regionale verkeersmodellen. Uiteraard heeft Rijkswaterstaat voor het rijkswegennet haar eigen Nederlands Regionaal Modelsysteem (NRM) gebruikt. De gehanteerde NRM-prognoses zijn gebaseerd op het GE-scenario c.q. het hoogste groeiscenario van de WLO.

De Monitoringstool is de enige bron die ook specifieke informatie geeft over het aantal bussen. Omdat de andere bronnen geen bussen (kunnen) onderscheiden, zijn de aantallen bussen opgeteld bij het middelzware vrachtverkeer. In verkeersmodellen, en dus ook in het INWEVA is het gebruikelijk dat de bussen tot het middelzware vrachtverkeer gerekend worden, puur omdat telsystemen het onderscheid niet kunnen maken.

3.3 Het Nationaal Verkeersmodel

In het Nationaal Verkeersmodel (NVM) van Goudappel Coffeng/DAT.Mobility worden alle belangrijke wegen in Nederland gemodelleerd. Het netwerk en de gebiedsindeling sluiten aan op het detailniveau van de NRM-modellen van het Rijk. Die gebiedsindeling is gebaseerd op 4-posities postcodegebieden en op een aantal plekken zelfs nog fijner. Het NVM omvat heel Nederland en dus meerdere NRM-modellen. Hierdoor is een verkeersmodel ontstaan, waarin in totaal, dus inclusief de zones in het buitenland, ongeveer 6.500 gebieden zijn opgenomen.

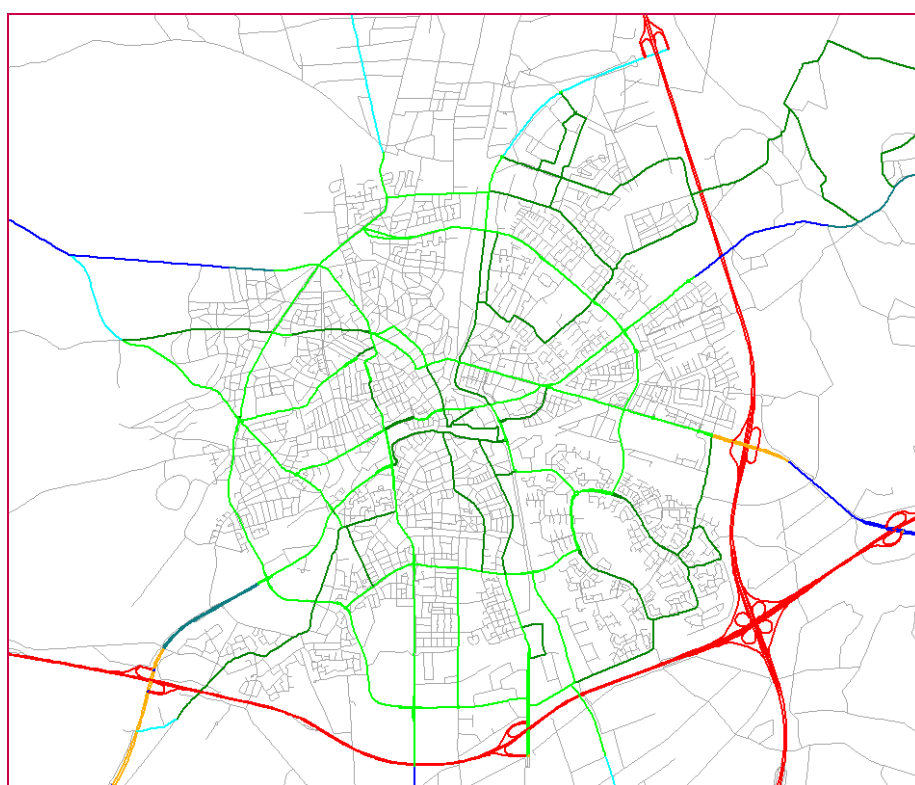
In het NVM worden de verkeersstromen gemodelleerd voor de provinciale en rijkswegen en voor de belangrijkste stedelijke wegen, zie figuur 3.2. Het netwerk is gebaseerd op het NWB-wegennet van december 2008.

Het NVM levert verkeersintensiteiten voor een gemiddelde werk- en weekdag, waarbij een onderverdeling wordt gemaakt naar licht, middelzwaar en zwaar vrachtverkeer en naar de etmaalperioden (dag, avond en nacht). Voor het lichte verkeer wordt daarnaast gebruik gemaakt van verschillende verplaatsingsmotieven, wat de kwaliteit van de gegevens ten goede komt.



De verkeersgegevens hebben betrekking op het basisjaar 2008 en het prognosejaar 2020. De verkeersintensiteiten voor het basisjaar 2008 zijn gekalibreerd op basis van de uitkomsten van een groot aantal tellingen op zowel het provinciale als rijkswegennet. Ook van een beperkt aantal gemeentelijke wegen zijn verkeersstellingen meegenomen. Dit laatste alleen waar gemeentelijke wegen toch zeer belangrijke verbindingen zijn. Een sprekend voorbeeld is de Maastunnel in Rotterdam.

Het belang van het NVM voor dit project bestaat uit de consistente set intensiteiten die het oplevert en de relatie met het INWEVA. Deze gegevens zijn gebruikt voor de overige (niet-rijks)hoofdwegen. Tevens zijn ze bij uitstek geschikt voor de bepaling van de verkeersintensiteiten op het onderliggende wegennet met de GIS-applicatie (zie paragraaf 4.3.1) en is het de belangrijkste bron voor het onderscheid tussen middelzwaar en zwaar vrachtverkeer.



Figuur 3.2: Netwerk van het NVM in Apeldoorn (enkel de gekleurde lijnen, die wegtypering weergeven)

3.4 BAG en CBS

Dit jaar is een actualisering uitgevoerd van de BAG- en CBS-gegevens. De nieuwe panden zijn ingevoerd met hieraan gekoppeld de inwonersaantallen.

De BAG bevat de panden in Nederland door de jaren heen. Dit betekent dat ook de panden die al weer gesloopt zijn nog in de BAG staan. Als eerst wordt dus geselecteerd welke panden op 1 januari 2015 beschikbaar zijn.



Tevens bevat de BAG alle panden, terwijl het ons enkel om de woonruimten gaat. De panden met in het gebruiksdoel de beschrijving 'woonfunctie' of 'celfunctie' worden hiertoe geselecteerd. Het CBS heeft een database met het aantal inwoners per postcode 6, onderverdeeld naar leeftijds-categorie. Door gebruik te maken van postcode 6-vlakken, kan dit aantal inwoners evenredig verdeeld worden over de panden van de BAG.

Het aantal inwoners per pand wordt voor de GIS-applicatie gebruikt om de productie en attractie op het onderliggende wegennet te bepalen. Op basis van de locatie van het pand wordt het verkeer op het dichtstbijzijnde wegvak gezet. De beschrijving van de werking van de GIS-applicatie staat in paragraaf 4.3.1, de productie-attractieberekening op basis van de CBS en BAG staat in paragraaf 4.3.2.



4 Werkwijze database verkeer

Voor de opgestelde database is het NWB van oktober 2014 gebruikt als kapstok om alle gegevens over het verkeer en de wegkenmerken aan te hangen.

De hiernavolgende stappen zijn doorlopen:

- overnemen van de verkeersintensiteiten op de rijkswegen en de overige hoofdwegen;
- overnemen van de wegkenmerken vanuit de Database Verkeer 2013 en aanvullen met defaultwaarden voor nieuwe wegen;
- bepalen van de verkeersintensiteiten voor de stedelijke en lage-ordewegen;
- invoegen van de gegevens uit de Monitoringstool;
- uitsplitsen verkeersintensiteiten;
- berekenen voertuigkilometrages en emissies, inclusief sommatietabellen.

In de hiernavolgende paragrafen worden deze stappen toegelicht.

4.1 Overnemen verkeersintensiteiten rijkswegen en overige hoofdwegen

De verkeersintensiteiten voor de rijkswegen en de overige hoofdwegen in de uiteindelijke bestanden zijn gebaseerd op twee verschillende databronnen, namelijk het Nationaal Verkeersmodel en de NSL Monitoringstool, waarbij de laatste prevaleert.

Op de achtergrond speelt het INWEVA een belangrijke rol. Het INWEVA wordt gebruikt om de hoofdwegen in de Monitoringstool te voorzien van intensiteiten voor het jaar 2014.

Ten behoeve van een consistente en voldoende gedetailleerde voeding van de GIS-applicatie die de intensiteiten op het onderliggende wegennet bepaalt, speelt echter in eerste instantie de combinatie INWEVA2011-NVM de hoofdrol. De intensiteiten uit deze modellen worden overgeheveld naar het NWB door middel van koppelprogrammatuur van DAT.Mobility.



Foutdetectie verkeersintensiteiten Monitoringstool

De verkeersgegevens uit de Monitoringstool zijn gecontroleerd op onlogische waarden. De aanwezigheid van extremen kan een teken zijn van fouten in de intensiteiten. Uit de controle is gebleken dat de intensiteiten van de gemeenten Diemen en Vianen niet betrouwbaar zijn. De hoeveelheid personenverkeer is dermate klein (veelal afwezig tot maximaal 12 vtg/etm), dat besloten is de gemeentelijke wegen in Diemen en Vianen niet te voorzien van Monitoringstool-intensiteiten, maar op basis van het NVM en de GIS-applicatie te vullen. Enige uitzondering hierop is de S113 die dwars door Diemen loopt. De intensiteiten hiervan sluiten wel aan op de hoofdstructuur in de omgeving en worden daartoe betrouwbaar geacht.

4.2 Overnemen wegkenmerken en aanvulling met defaults

Omdat voor de toekenning van de verkeersintensiteiten op het onderliggende wegennet ook de maximumsnelheid voor ieder wegvak in het NWB gegeven moet zijn, wordt het NWB2014 eerst verrijkt met wegkenmerken. Hierin loopt de maximumsnelheid mee. De maximumsnelheid van de wegvakken is een belangrijk gegeven, deze is bepalend voor de toekenning van de intensiteiten op het onderliggende wegennet (juiste routing) en defaultwaarden voor de overige wegkenmerken.

Voor ruim 98% van de wegvakken in 2014 konden met behulp van de koppelprogramma's van DAT.Mobility wegkenmerken worden overgenomen uit de database Verkeer 2013. Aan de overige wegvakken zijn defaultwaarden toegekend.

Wat betreft de maximumsnelheid van de wegvakken wordt een aanvullende bron geraadpleegd. De gehanteerde aanvullende bron is het wegenbestand van HERE (voorheen NavTeq). In dit bestand is op wegvakniveau een snelheidscategorie opgenomen. Dit is dezelfde informatie als die gebruikt wordt door de in-car navigatiesystemen van HERE, terug te vinden in vrijwel alle grote automerken. Die brede toepassing maakt dat deze informatie van goede kwaliteit is. Jaarlijks wordt 15% van de HERE-kaart bijgewerkt op basis van uiteenlopende bronnen. Via een ruimtelijke koppeling is de HERE-snelheidscategorie gebruikt om een snelheid aan de NWB-wegvakken toe te kennen.

De defaultwaarden voor de bebouwingsfractie (Bebfrac), de afstand hard oppervlak (AsHO) en de afstand tussen de wegas en de wegrand (AsWegrand) zijn opgehangen aan de snelheid. Als defaultwaarden zijn de gemiddelde waarden genomen van de wegkenmerken (rechter- en linkerzijde) van de wegen waarvan wel gegevens beschikbaar zijn (overgenomen uit 2008, zie tabel 4.1).

Overigens duidt de snelheid 0 op het niet toegankelijk zijn van het wegvak voor autoverkeer. Denk aan fietspaden en winkelgebieden. Dit betreft dus geen ontbrekende gegevens.



snelheid (km/h)	Bebfrac	AsHO	AsWegrand
0	0,44	10	3,3
10	0,15	9	3,6
12	0,71	6	3,3
15	0,53	15,4	5,6
30	0,64	7,2	4,1
40	0,52	10,5	5,3
50	0,54	10,4	5,4
60	0,25	9	4,5
70	0,34	17,9	9,4
80	0,21	9,7	5,1
90	0,12	16,7	7,5
100	0,1	17,7	10,4
120	0,08	15,3	10,7

Tabel 4.1: Defaultwegkenmerken voor nieuwe wegen 2014

Andere wegkenmerken zijn gevuld met bereedeneerde defaultwaarden. In tabel 4.2 is opgenomen welke defaultwaarden onder welke aanname voor welke velden zijn gehanteerd. Een aantal van die defaultwaarden is vast, andere zijn afhankelijk gemaakt van de vulling van een ander veld. Dit is in de tabel aangegeven.



veld	aanname	toegekende waarde
Asgvab	geen aanwezigheid aannemen	0
Asgvba	geen aanwezigheid aannemen	0
Boomfac	geen/weinig bomen	1.00
Carspeed	afhankelijk van snelheid en Wegbehsrt	snelheid \geq 85 OF Wegbehsrt = r : Va snelheid > 50 : Vb snelheid = 50 : Ve de rest : Vc
Hoogschab	geen aanwezigheid aannemen	0
Hoogschba	geen aanwezigheid aannemen	0
Normwonab	geen aanwezigheid aannemen	0
Normwonba	geen aanwezigheid aannemen	0
Rlschab	geen aanwezigheid aannemen	0
Rlschba	geen aanwezigheid aannemen	0
Speedpaavd	afhankelijk van snelheid	wettelijke snelheid
Speedpadag	afhankelijk van snelheid	wettelijke snelheid
Speedpanct	afhankelijk van snelheid	wettelijke snelheid
Speedvvavd	afhankelijk van snelheid	wettelijke snelheid, gemaximaliseerd op 80
Speedvvdag	afhankelijk van snelheid	wettelijke snelheid, gemaximaliseerd op 80
Speedvvnct	afhankelijk van snelheid	wettelijke snelheid, gemaximaliseerd op 80
Topschab	geen aanwezigheid aannemen	-
Topschba	geen aanwezigheid aannemen	-
Wegdek	afhankelijk van NV_wegtype Wegbehsrt en snelheid	NV_wegtype > " EN wegbehsrt = r : 1L_ZOAB, NV_wegtype = " EN wegbehsrt <> r EN snelheid < 50: klinkers, de rest : referentiewegdek
Wegtype	afhankelijk van snelheid en Wegbehsrt	snelheid \geq 100 OF wegbehsrt = r : 93 snelheid \geq 80 : 92 de rest: 4

Tabel 4.2: Defaultwegkenmerken voor nieuwe wegen 2014

4.3 Bepalen verkeersintensiteiten onderliggend wegennet

De verkeersintensiteiten voor het onderliggende wegennet zijn gebaseerd op twee verschillende databronnen, namelijk de door DAT.Mobility ontwikkelde GIS-applicatie en de NSL Monitorings-tool.



De rangorde in het gebruik van deze bronnen is:

1. Monitoringstool.
2. GIS-applicatie.

Omdat slechts een beperkt deel van het onderliggende wegennet is opgenomen in de Monitoringstool is de GIS-applicatie de belangrijkste leverancier voor intensiteiten.

Ook de verkeersintensiteiten op de stedelijke hoofdwegen worden ontleend aan de GIS-applicatie, althans voor zover daarin niet door de Monitoringstool wordt voorzien. Een alternatieve bron hiervoor zou het NVM zijn. In overleg met het PBL is er bij de productie van het bestand 2008 al voor gekozen om de intensiteiten op de stads- en wijkontsluitingswegen in het NVM niet te gebruiken. Reden is dat relatief veel wegen in de stedelijke omgeving in het NVM een 'nul-intensiteit' kennen. Dit komt doordat de gebiedsindeling en de aantakking daarvan relatief grof is ten opzichte van het NVM-netwerk.

Daarnaast is het onderscheid in wegtypering tussen stadsontsluitings- en wijkweg niet eenduidig gecodeerd, waardoor het ook niet mogelijk is om uitsluitend de (grotere) stadsontsluitingswegen te selecteren. Aan deze situatie is de afgelopen jaren niets gewijzigd.

De GIS-applicatie omvat de berekening van de productie en attractie per wegvak en vervolgens de toedeling van die verkeersbewegingen aan het netwerk. Dit wordt in de hiernavolgende paragrafen toegelicht.

4.3.1 Werking GIS-applicatie

De basisgedachte achter de GIS-applicatie is vast te stellen op welke manier het verkeer binnen de gemeente rijdt op basis van de hoeveelheid verkeer die de gemeente verlaat en binnenkomt. Het doel van de berekening is om te komen tot zo realistisch mogelijke intensiteiten. Het 'model-principe' achter de berekeningen speelt daarin een ondergeschikte rol.

De GIS-applicatie gebruikt de volgende databestanden als invoer:

- Een compleet netwerk van Nederland (het NWB van oktober 2014) met hierin opgenomen de wettelijk toegestane snelheden en verkeersgegevens op het hoofdwegennet. In overeenstemming met het afgelopen jaar is er dit jaar voor gekozen om deze verkeersgegevens geheel over te nemen uit het Nationaal Verkeersmodel.
- Per wegvak de verkeersproductie en -attractie voor licht verkeer en vrachtverkeer. De methode daarvoor wordt in paragraaf 4.3.2 nog nader toegelicht, de wijziging met voorgaande jaren is beschreven in paragraaf 4.3.3.
- Een shape met de gemeentegrenzen en een shape met wijkgrenzen. Bijna heel Nederland is op gemeenteniveau doorgerekend. Alleen de gemeenten Amsterdam, Rotterdam en Den Haag zijn op wijkniveau berekend. Dit was noodzakelijk, gezien de omvang van deze gemeenten (in termen van wegvakken en uitvalswegen). De Waddeneilanden moeten op buurtniveau worden doorgerekend, omdat er anders geen sprake is van uitvalswegen.

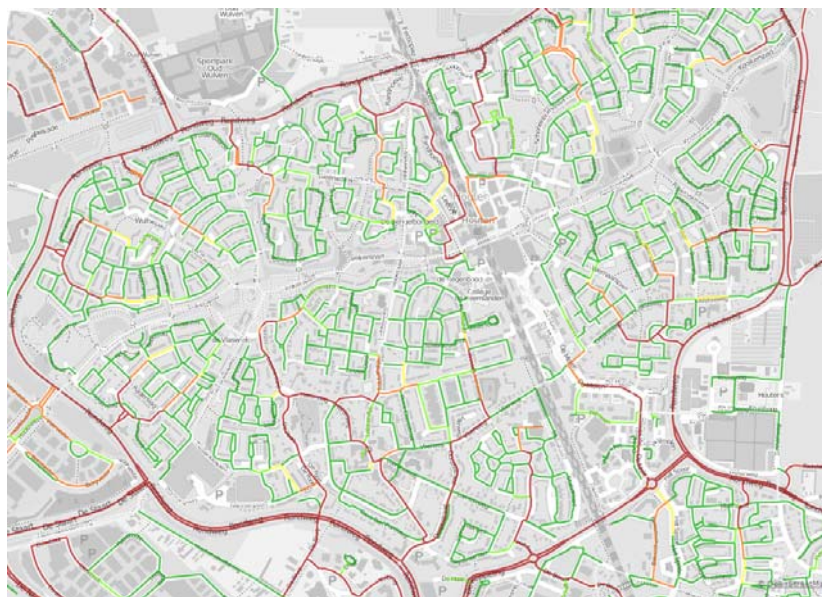
Voor het verdelen van het verkeer wordt nagegaan hoe groot de verkeersintensiteiten zijn op de hoofdwegen die worden doorsneden door de gemeentegrens. De veronderstelling is dat het verkeer van de gemeente verhoudingsgewijs meer gebruik maakt van een uitgang waar veel verkeer rijdt dan van een uitgang met weinig verkeer. Per wegvak wordt de route vastgelegd naar alle in- en uitgangen van de gemeente of wijk. Deze routes lopen alleen over de wegen die voor auto's toegankelijk zijn en houden rekening met de wettelijke snelheid en, waar dat bekend is, met de toegestane rijrichting. Vervolgens wordt het aantal ritten van en naar dat wegvak verdeeld over die in- respectievelijk uitgangen. Die verdeling wordt gewogen naar de intensiteiten op de in- en uitgangen.



Om te voorkomen dat de snelwegen te zwaar in de weging doordrukken, wordt tijdens het zoeken van de routes naar de poorten gedetecteerd of een autoweg of autosnelweg wordt betreden. Is dat het geval, dan wordt de intensiteit op het voorgaande niet-auto-(snel)wegvak gebruikt voor de weging in plaats van de intensiteit van de auto(snel)weg zelf. Zo blijft bijvoorbeeld bij Deventer veel doorgaand verkeer buiten beschouwing, terwijl de uitmonding van de A12 in Den Haag nog volop meetelt, aangezien al dat verkeer daar de autosnelweg verlaat.

Ook wordt rekening gehouden met poorten die in elkaars verlengde liggen. Deze schermen elkaar af om een onwaarschijnlijke stapeling van weegfactoren langs dezelfde (voorliggende) poort te verijdelen. Deze afscherming wordt vanuit ieder wegvak opnieuw bepaald en verwerkt in de toedeling! In de schaduw van de eerste poort kan door deze aanpak een vreemde overgang ontstaan. Dit kan weinig kwaad, aangezien deze overgangen juist optreden op de toegang tot auto(snel)wegen en de verkeersintensiteiten op die wegen uiteindelijk niet uit de GIS-applicatie worden overgenomen.

Nadat de bestemmingen/herkomsten en weegfactoren bekend zijn, worden de verkeersbewegingen toegedeeld aan de wegvakken. Daarbij wordt onderweg een deel van het verkeer 'geloosd'. Het verkeer dat wordt toegedeeld, bestaat immers gedeeltelijk uit intern en gedeeltelijk uit extern verkeer. De interne verplaatsingen gaan niet naar de externe poorten, maar hebben een bestemming binnen de gemeente of wijk. Deze bestemmingen zijn echter niet gemodelleerd. Door het 'lozen' van het verkeer wordt dit alsnog benaderd.



Figuur 4.1: Voorbeeld verkeersintensiteiten op het onderliggende wegennet in Houten

De verkeersintensiteiten die de GIS-applicatie berekent, betreffen een gemiddelde weekdag, met onderscheid tussen licht en vrachtverkeer.



4.3.2 Berekening productie en attractie

De berekening van de productie en attractie voor ieder wegvak is binnen GIS geautomatiseerd.

Als invoer worden gebruikt:

- Het complete wegennet (NWB van oktober 2014), met uitzondering van niet-autotoegankelijke wegvakken, zie paragraaf 4.3.3.
- Het adressenbestand van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), stand 1 januari 2015 (geactualiseerd ten opzichte van vorig jaar).
- Het BAG-bestand (geodatabase) met het aantal inwoners per postcode 6, stand 1 januari 2015 (geactualiseerd ten opzichte van vorig jaar).
- Het door het PBL in 2011 geleverde LISA-bestand 2007 met bedrijfsvestigingen en full- en part-time arbeidsplaatsen (niet geactualiseerd ten opzichte van vorig jaar).
- Een door Goudappel Coffeng opgesteld Excel-bestand met daarin de geschatte ritproductie van bedrijven per SBI bedrijfstak. Het bestand is gebaseerd op kengetallen die Goudappel Coffeng hanteert bij het bouwen van verkeersmodellen. In het bestand is de fijnste bedrijfstakindeling opgenomen, wat het mogelijk maakt om voor bijvoorbeeld laad-/losbedrijven specifieke ritproductiecijfers te verwerken. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen licht en vrachtverkeer.
- De hiernavolgende parameters:
 - uitgaande autoritten per inwoner per etmaal - 1,1;
 - inkomende autoritten per inwoner per etmaal - 1,1;
 - uitgaand vrachtverkeer, ritten per inwoner per etmaal - 0,01;
 - inkomend vrachtverkeer, ritten per inwoner per etmaal - 0,01;
 - rekenfactor productie en attractie per fulltime arbeidsplaats - 0,8;
(In LISA geldt > 20 uur per week als fulltime, dit is vertaald in gemiddeld vier reisdagen per week.)
 - rekenfactor productie en attractie per parttime arbeidsplaats - 0,4.
(In LISA geldt < 20 uur per week als parttime, dit is vertaald in gemiddeld twee reisdagen per week.)

Ieder woonadres en iedere bedrijfsvestiging wordt gekoppeld aan het dichtstbijzijnde wegvak. De verkeersproductie en -attractie van dat adres of die bedrijfsvestiging worden vervolgens aan dat wegvak toegekend.

4.3.3 Wijziging in werkwijze ten opzichte van voorgaande jaren

In de afgelopen jaren stond het hiernavolgende stuk in de rapportage over de werking van de GIS-applicatie:

'Onder water worden ook ritten gegenereerd op wegvakken die niet toegankelijk zijn voor autoverkeer. Dit betreft voornamelijk de winkelgebieden. Hier geldt dat de ritten alleen aan dat gedeelte van de route worden toegekend waar auto's zijn toegestaan. Die ritten beginnen of eindigen zodoende op de rand van het winkelgebied. Daarbij wordt geen rekening gehouden met de locaties van parkeervoorzieningen.'

De GIS-applicatie verwerkt de productie en attractie van een wegvak tot ritten, die vanuit het wegvak waarop ze gegenereerd worden, over het netwerk verdeeld worden. Dit jaar bleek dat de productie en attractie die waren toegekend aan een niet-toegankelijk wegvak, niet omgezet worden naar ritten die op het netwerk verdeeld worden. Hiermee mist de GIS-applicatie een hoeveelheid verkeer. De oplossing hiervoor is het uitschakelen van de niet-toegankelijke wegen tijdens de 'productie en attractie'-berekening, waardoor al het verkeer aan autotoegankelijke wegen wordt toegekend.



Deze aanpassing in methodiek leidt tot een toename in het aantal voertuigkilometers. Als puur naar het resultaat van de GIS-applicatie wordt gekeken, gaat het om een toename van ongeveer 7% voertuigkilometers voor het lichte verkeer en ongeveer 4% voor de voertuigkilometers van het vrachtverkeer. Omdat niet voor alle wegen de intensiteit uit de GIS-applicatie wordt verkregen, is de uiteindelijke stijging voor het lichte verkeer 3-4% op de < 60 km/h-wegen en iets meer dan 2% voor het vrachtverkeer op de < 60 km/h-wegen. De grootste stijging is zichtbaar rond gebieden met wegen die niet toegankelijk zijn voor autoverkeer, maar vanaf daar wordt het over het netwerk verdeeld en ontstaan de stijgingen zoals eerder genoemd.

4.3.4 Toevoegen tunnels

Na oplevering van de data bleek dat een aantal grote tunnels ontbraken in het NSL. Aangezien de tunnelmond een grote invloed heeft op de emissies in de omgeving is ervoor gekozen om extra werk uit te voeren en twee belangrijke tunnels toe te voegen. De Westerscheldetunnel was als wegvak in het NSL opgenomen, maar niet als tunnel gecodeerd. Hiertoe is de Westerschelde-tunnel wel als tunnel gecodeerd en de tunnelfactor in de tunnelmonden toegevoegd.

Als tweede ontbrak de Maastunnel in Rotterdam. Deze tunnel ontbrak geheel in het NSL, in plaats van enkel verkeerd gecodeerd te zijn. Op basis van het NWB is de Maastunnel geselecteerd en de geometrie aan het netwerk toegevoegd. De intensiteiten en wegkarakteristieken zijn van het naastgelegen wegvak (de uitgang van de tunnel) overgenomen. Daarna zijn de tunnelfactoren in de tunnelmond toegevoegd.

4.4 Invoegen Monitoringstool

In de op de NWB gebaseerde bestanden zijn de wegen die overeenkomen met de wegen in de Monitoringstool 2014, verwijderd. Vervolgens zijn de wegen uit de MT2015, dus voor het jaar 2014, erbij ingezet. De wegkenmerken en verkeersintensiteiten voor de wegvakken uit de Monitoringstool zijn één-op-één overgenomen naar de verkeersdatabase.

Bij het combineren van de bestanden speelt het koppelen van de wegvakken in beide bestanden een grote rol. Bij het maken van die koppelingen over en weer tussen het NWB en de Monitoringstool zijn er twee complicaties.

Ten eerste de verschillen in de precieze ligging en configuratie (wel of niet gescheiden rijbanen en de aanwezigheid van parallelwegen) van de netwerken. Zelfs door geavanceerde koppelprogramma's zijn deze niet altijd te overbruggen.

Ten tweede omdat een aantal kenmerken in de Monitoringstool niet meer aan het netwerk zijn opgehangen, maar aan de rekenpunten (wegtype, bomencode, rekenafstand). Concreet betekent dit dat een wegvak meerdere en verschillende CAR-wegkenmerken kan bevatten, terwijl we voor deze studie naar eenduidige gegevens per wegvak willen.

De hiervoor genoemde punten worden ondervangen door de problemen handmatig langs te lopen. Het belangrijkste daarbij is om te voorkomen dat verkeer dubbel in de te leveren bestanden wordt opgenomen of juist ontbreekt.

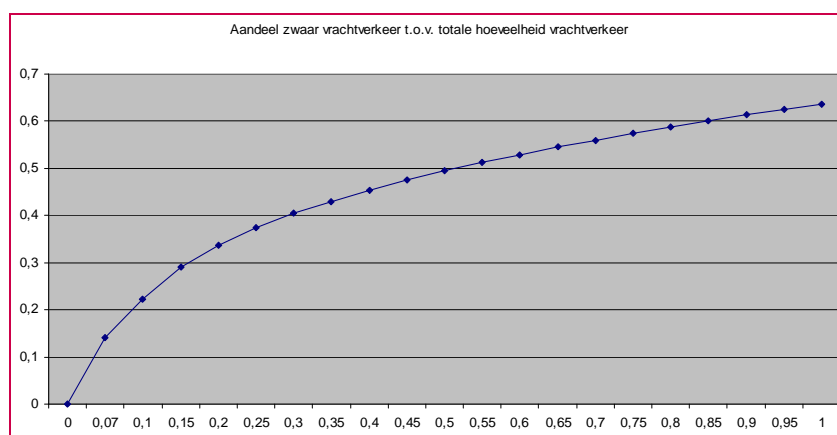


4.5 Uitsplitsing verkeersintensiteiten

Om gedetailleerde milieuberekeningen voor het onderliggende wegennet te kunnen uitvoeren, is het noodzakelijk om de intensiteiten voor het lichte en vrachtverkeer verder uit te splitsen. Het gaat hierbij dan om een opdeling van het vrachtverkeer in middelzwaar en zwaar en een opdeling voor alle voertuigsoorten in de verschillende dagdelen (dag, avond en nacht). De wijze van opdeling is ongewijzigd ten opzichte van de productie van de database Verkeer 2013.

Opdeling vrachtverkeer

De verdeling van het vrachtverkeer over de categorieën middelzwaar en zwaar vrachtverkeer is vastgelegd in een functievorm (zie figuur 4.2). Op de X-as staat de fractie van het vrachtverkeer in het totale verkeer, de Y-as geeft vervolgens de fractie zwaar vrachtverkeer ten opzichte van het totale vrachtverkeer weer. De functievorm is gebaseerd op ervaringscijfers vanuit regionale milieumodellen. In deze functie is meegenomen dat het aandeel zwaar vrachtverkeer ten opzichte van de totale hoeveelheid vrachtverkeer toeneemt op het moment dat het aandeel vrachtverkeer ten opzichte van de totale hoeveelheid motorvoertuigen op een wegvak toeneemt. Deze hoge aandelen vrachtverkeer ten opzichte van de totale hoeveelheid motorvoertuigen treden bijvoorbeeld op bij industriewegen, waar ook verwacht mag worden dat het aandeel zwaar vrachtverkeer ten opzichte van de totale hoeveelheid vrachtverkeer groter is.



Figuur 4.2: Aandeel zwaar vrachtverkeer in totaal vrachtverkeer als functie van de fractie vrachtverkeer in het totale verkeer

Voor alle wegen, behoudens de wegen uit de Monitoringstool en de overige hoofdwegen, is de hiervoor beschreven aanpak gevolgd. Voor de wegen uit de Monitoringstool en de overige hoofdwegen komt de verdeling over de voertuigcategorieën uit de Monitoringstool dan wel INWEVA.

Opdeling dagdelen

De verdeling van het verkeer over de dagdelen is bepaald ten behoeve van geluidsberekeningen. Voor luchtkwaliteitsberekeningen wordt gebruik gemaakt van de etmaalwaarden.

De verdeling van het verkeer over de dagdelen is afhankelijk gesteld van de totale hoeveelheid verkeer dat van een wegvak gebruik maakt. Uit verkeerstellingen komt namelijk naar voren dat hoe hoger de intensiteit van het verkeer is, hoe hoger het aandeel verkeer in de nachtperiode. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het lichte en vrachtverkeer. Deze onderverdeling is namelijk noodzakelijk, omdat bij het toenemen van de intensiteit het aandeel vrachtverkeer in de nachtperiode groter is dan het aandeel licht verkeer.



De verdeling wordt gestuurd door zogenaamde uurpercentages. Het hiernavolgende rekenschema maakt duidelijk hoe die geïnterpreteerd moeten worden:

$(\text{daguurpercentage} * 12 \text{ daguren}) + (\text{avonduurpercentage} * 4 \text{ avonduren}) + (\text{nachtuurpercentage} * 8 \text{ nachturen}) = 100\%$.

Voor het lichte verkeer is het gemiddelde nachtuurpercentage geminimaliseerd op 0,55% en gemaximaliseerd op 0,9%, terwijl het gemiddelde nachtuurpercentage voor het vrachtverkeer is geminimaliseerd op 0,7% en gemaximaliseerd op 1,1%. Het minimumpercentage is gebaseerd op een intensiteit van 0 motorvoertuigen en het maximumpercentage is gebaseerd op een intensiteit van 10.000 motorvoertuigen. Tussen deze intensiteitwaarden worden de nachtuurpercentages rechtlijnig geïnterpoleerd. Daarnaast is gebleken dat het avonduurpercentage een constante waarde van 2,6% heeft voor het lichte verkeer en een constante waarde van 2,2% voor het vrachtverkeer. Het daguurpercentage kan vervolgens worden berekend op basis van het avond- en nachtuurpercentage. Genoemde percentages zijn gebaseerd op een lange praktijk van verkeersmodellering, waarbij veelvuldig een toetsing aan getelde waarden heeft plaatsgevonden.

Voor alle wegen, behoudens de hoofdwegen, is de hiervoor beschreven aanpak gevolgd. Voor de hoofdwegen komt de verdeling over de dagdelen uit INWEVA dan wel NVM. Dit jaar was er voor 71 wegvakken uit de Monitoringstool geen voertuigverdeling over de dagdelen beschikbaar. Hiertoe is de verdeling over de vervoerswijzen gelijk gehouden, en de verdeling over de dagdelen is overgenomen van de nabijgelegen wegvak dat hier op lijkt.

4.6 Berekenen voertuigkilometrages en emissies

Gezien de hoeveelheid bewerkingen zijn scripts in ArcGIS gemaakt om deze stap uit te voeren. Per berekening zijn resultaatvelden toegevoegd, die beschreven zijn in paragraaf 2.2.

De emissieberekeningen zijn gedaan voor het jaar 2014. De emissiefactoren voor het betreffende jaar zijn gehanteerd. De emissiefactoren worden jaarlijks door het ministerie van Infrastructuur & Milieu in het kader van de Wet Luchtkwaliteit gepubliceerd en zijn opgenomen in bijlage 1. Bij de emissieberekening zijn ook de bekende stagnatiefactoren gebruikt om op een deel van het verkeer de bij de stagnatie behorende emissiefactor toe te passen. Stagnatiefactoren zijn alleen gegeven voor de wegvakken uit de Monitoringstool. De velden met stagnatiefactoren zijn beschreven in paragraaf 2.2.

Als laatste slag zijn in GIS scripts gemaakt en uitgevoerd om de totale emissie per snelheid, weg- en voertuigtype te berekenen. In Excel zijn deze gegevens vervolgens gestructureerd en opgemaakt. De bijlagen 2 en 3 geven de resultaatvelden per jaar weer, waarbij in bijlage 2 de resultaten naar SRM weg- en snelheidstype zijn weergegeven, en in bijlage 3 de resultaten naar ER-snelheidscategorie.



Bijlage 1 Emissiefactoren

Emissiefactoren stikstof 2014

reken- methode	weg- type	snel- heid	omschrijving	emissiefactoren NO _x (gr/km) 2013		
				licht	middelzwaar	zwaar
	a	Va	snelweg (off. buiten gebruik)	0,26677	4,84769	5,61144
SRM1	b	Vb	buitenweg algemeen	0,26677	4,84769	5,61144
SRM1	c	Vc	normaal stadsverkeer	0,38270	7,58371	10,11768
SRM1	d	Vd	stagnerend stadsverkeer	0,61150	12,45834	16,59773
SRM1	e	Ve	doorstromend stadsverkeer	0,39312	5,22224	6,97883
SRM2	92	80	buitenweg, geen	0,26677	4,84769	5,61144
SRM2	92	100	buitenweg, geen	0,26677	4,84769	5,61144
SRM2	92	120	buitenweg, geen	0,26677	4,84769	5,61144
SRM2	92	130	buitenweg, geen	0,26677	4,84769	5,61144
SRM2	93	80	autosnelweg	0,29489	3,31435	3,66860
SRM2	93	100	autosnelweg	0,34362	3,31435	3,66860
SRM2	93	120	autosnelweg	0,44037	3,31435	3,66860
SRM2	93	130	autosnelweg	0,50229	3,31435	3,66860
SRM2	94	80	autosnelweg strikte	0,27434	3,31435	3,66860
SRM2	94	100	autosnelweg strikte	0,31465	3,31435	3,66860
SRM2	94	120	autosnelweg strikte	0,44037	3,31435	3,66860
SRM2	94	130	autosnelweg strikte	0,50229	3,31435	3,66860
SRM2	95	80	autosnelweg voertuigen in	0,54404	6,68929	9,20204
SRM2	95	100	autosnelweg voertuigen in	0,54404	6,68929	9,20204
SRM2	95	120	autosnelweg voertuigen in	0,54404	6,68929	9,20204
SRM2	95	130	autosnelweg voertuigen in	0,54404	6,68929	9,20204



Emissiefactoren fijn stof 2014

reken- methode	weg- type	snel- heid	omschrijving	emissiefactoren PM10 (gr/km) 2013		
				licht	middelzwaar	zwaar
SRM1	a	Va	snelweg (off. buiten gebruik)	0,02115	0,11159	0,11291
SRM1	b	Vb	buitenweg algemeen	0,02115	0,11159	0,11291
SRM1	c	Vc	normaal stadsverkeer	0,03989	0,19301	0,20255
SRM1	d	Vd	stagnerend stadsverkeer	0,04373	0,24781	0,26692
SRM1	e	Ve	doorstromend stadsverkeer	0,04011	0,16640	0,17127
SRM2	92	80	buitenweg, geen autosnelweg	0,02115	0,11159	0,11291
SRM2	92	100	buitenweg, geen autosnelweg	0,02115	0,11159	0,11291
SRM2	92	120	buitenweg, geen autosnelweg	0,02115	0,11159	0,11291
SRM2	92	130	buitenweg, geen autosnelweg	0,02115	0,11159	0,11291
SRM2	93	80	autosnelweg	0,02565	0,11144	0,09784
SRM2	93	100	autosnelweg	0,02705	0,11144	0,09784
SRM2	93	120	autosnelweg	0,02796	0,11144	0,09784
SRM2	93	130	autosnelweg	0,02842	0,11144	0,09784
SRM2	94	80	autosnelweg strikte handhaving	0,02426	0,11144	0,09784
SRM2	94	100	autosnelweg strikte handhaving	0,02710	0,11144	0,09784
SRM2	94	120	autosnelweg strikte handhaving	0,02796	0,11144	0,09784
SRM2	94	130	autosnelweg strikte handhaving	0,02842	0,11144	0,09784
SRM2	95	80	autosnelweg voertuigen in file	0,03810	0,20757	0,20086
SRM2	95	100	autosnelweg voertuigen in file	0,03810	0,20757	0,20086
SRM2	95	120	autosnelweg voertuigen in file	0,03810	0,20757	0,20086
SRM2	95	130	autosnelweg voertuigen in file	0,03810	0,20757	0,20086



Bijlage 2 Resultaattabellen 2014 per SRM weg- en snelheidstype

snelheid	omschrijving	reken- methode	voertuigkilometrages (x 1.000 km)			
			licht	middel- zwaar	zwaar	totaal mvt
a	prov. buitenweg en autowegen	SRM1	331	44	29	404
b	80 km/h-wegen buiten de kom	SRM1	30.493	1.707	958	33.158
c	stad normaal	SRM1	28.815	1.008	403	30.226
d	stad stagnerend	SRM1	2.653	115	57	2.824
e	stad doorstromend	SRM1	65.490	2.868	1.152	69.511
	weg open terrein (92)	SRM2	58.304	3.644	2.558	64.506
80	snelweg	SRM2	8.220	537	418	9.175
100	snelweg	SRM2	46.171	2.807	3.050	52.028
120	snelweg	SRM2	59.397	3.893	5.482	68.771
130	snelweg	SRM2	36.702	2.638	3.668	43.008
80	snelweg strikte handhaving	SRM2	828	34	30	892
100	snelweg strikte handhaving	SRM2	1.665	93	91	1.849
120	snelweg strikte handhaving	SRM2	-	-	-	-
	snelweg stagnerend	SRM2	3.757	221	229	4.207
			342.885	19.610	18.125	380.619



snelheid	omschrijving	reken- methode	emissie NO _x (kg/etm)			
			licht	middel- zwaar	zwaar	totaal mvt
a	prov. buitenweg en autowegen	SRM1	88	214	165	466
b	80km/h-wegen buiten de kom	SRM1	8.145	8.282	5.376	21.803
c	stad normaal	SRM1	11.017	7.646	4.076	22.740
d	stad stagnerend	SRM1	1.622	1.427	944	3.993
e	stad doorstromend	SRM1	25.757	14.977	8.044	48.779
	weg open terrein (92)	SRM2	15.542	17.660	14.350	47.551
80	snelweg	SRM2	2.423	1.779	1.533	5.735
100	snelweg	SRM2	15.815	9.276	11.162	36.254
120	snelweg	SRM2	26.156	12.902	20.111	59.169
130	snelweg	SRM2	18.435	8.743	13.457	40.635
80	snelweg strikte handhaving	SRM2	227	112	110	449
100	snelweg strikte handhaving	SRM2	524	309	333	1.166
120	snelweg strikte handhaving	SRM2	-	-	-	-
	snelweg stagnerend	SRM2	2.043		2.103	5.627
			127.796	84.808	81.763	294.366

snelheid	omschrijving	reken- methode	emissie PM10 (kg/etm)			
			licht	middel- zwaar	zwaar	totaal mvt
a	prov. buitenweg en autowegen	SRM1	7	5	3	15
b	80 km/h-wegen buiten de kom	SRM1	646	191	108	945
c	stad normaal	SRM1	1.148	195	82	1.425
d	stad stagnerend	SRM1	116	28	15	160
e	stad doorstromend	SRM1	2.628	477	197	3.303
	weg open terrein (92)	SRM2	1.232	407	289	1.928
80	snelweg	SRM2	211	60	41	311
100	snelweg	SRM2	1.245	312	298	1.855
120	snelweg	SRM2	1.660	434	536	2.631
130	snelweg	SRM2	1.043	294	359	1.696
80	snelweg strikte handhaving	SRM2	20	4	3	27
100	snelweg strikte handhaving	SRM2	45	10	9	64
120	snelweg strikte handhaving	SRM2	-	-	-	-
	snelweg stagnerend	SRM2	143	46	46	235
			10.145	2.462	1.986	14.593

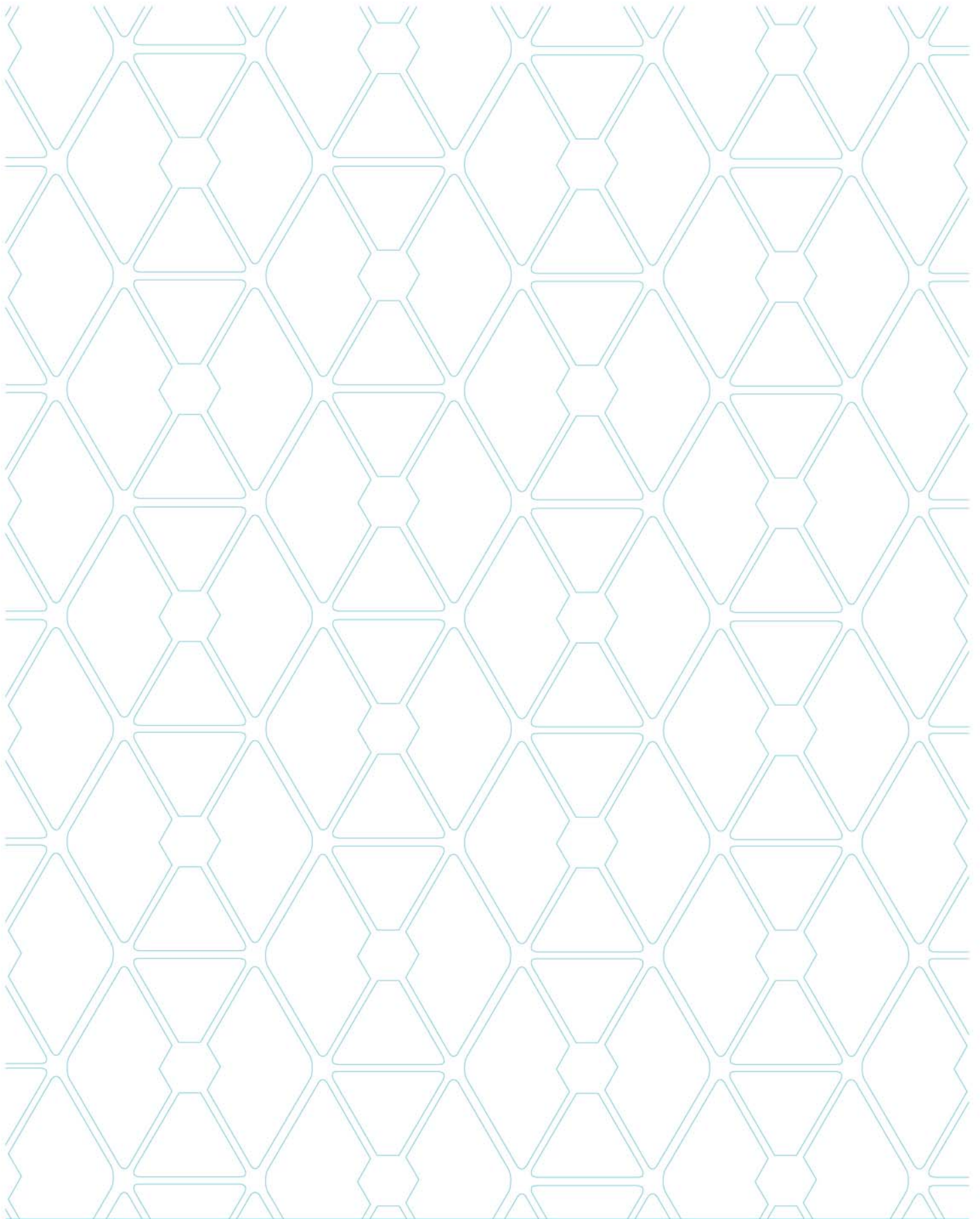


Bijlage 3 Resultaattabellen 2014 per ER-snel- heidscategorie

snelheid	voertuigkilometrages (x 1.000 km)		
	personenverkeer	vrachtverkeer	totaal mvt
< 60 km/h	98.325	5.718	104.043
>= 60 en < 100 km/h	90.779	9.057	99.836
>= 100 km/h	153.781	22.960	176.741
	342.885	37.734	380.619

snelheid	emissie NOx (kg/etm)		
	personenverkeer	vrachtverkeer	totaal mvt
< 60 km/h	38.063	36.590	74.653
>= 60 en < 100 km/h	25.280	46.027	71.307
>= 100 km/h	64.453	83.954	148.407
	127.796	166.571	294.366

snelheid	emissie PM10 (kg/etm)		
	personenverkeer	vrachtverkeer	totaal mvt
< 60 km/h	3.830	977	4.807
>= 60 en < 100 km/h	2.058	1.042	3.100
>= 100 km/h	4.257	2.429	6.686
	10.145	4.448	14.593



Postal address

PO Box 161
7400 AD Deventer
The Netherlands

Visiting address

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
The Netherlands

Contact

t. +31 (0)570 666 111
e. info@dat.nl
w. www.dat.nl

IBAN NL18 RABO 0118 2270 17

CC 27103813

VAT 006245079B01

- a Goudappel company -