



Ruimtelijke verdeling emissies wegverkeer

RIVM - Emissieregistratie

Opdrachtgever	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)
Titel rapport	Ruimtelijke verdeling emissies wegverkeer
Kenmerk	016194.20240131.R1.01
Datum publicatie	31 januari 2024
Projectteam Dat.mobility	Jakob Henckel, Mijke Romkema
Projectteam opdrachtgever	Romuald te Molder
Status	Concept

Inhoudsopgave

1. Inleiding emissieregistratie **1**

2. Informatiebehoefte en brondata **2**

- 2.1 Informatiebehoefte 2
- 2.2 Bronbestand: het Mobiliteitsspectrum 2
- 2.3 Relatie tot eerdere werkwijze 3

3. Uitgevoerde werkzaamheden **5**

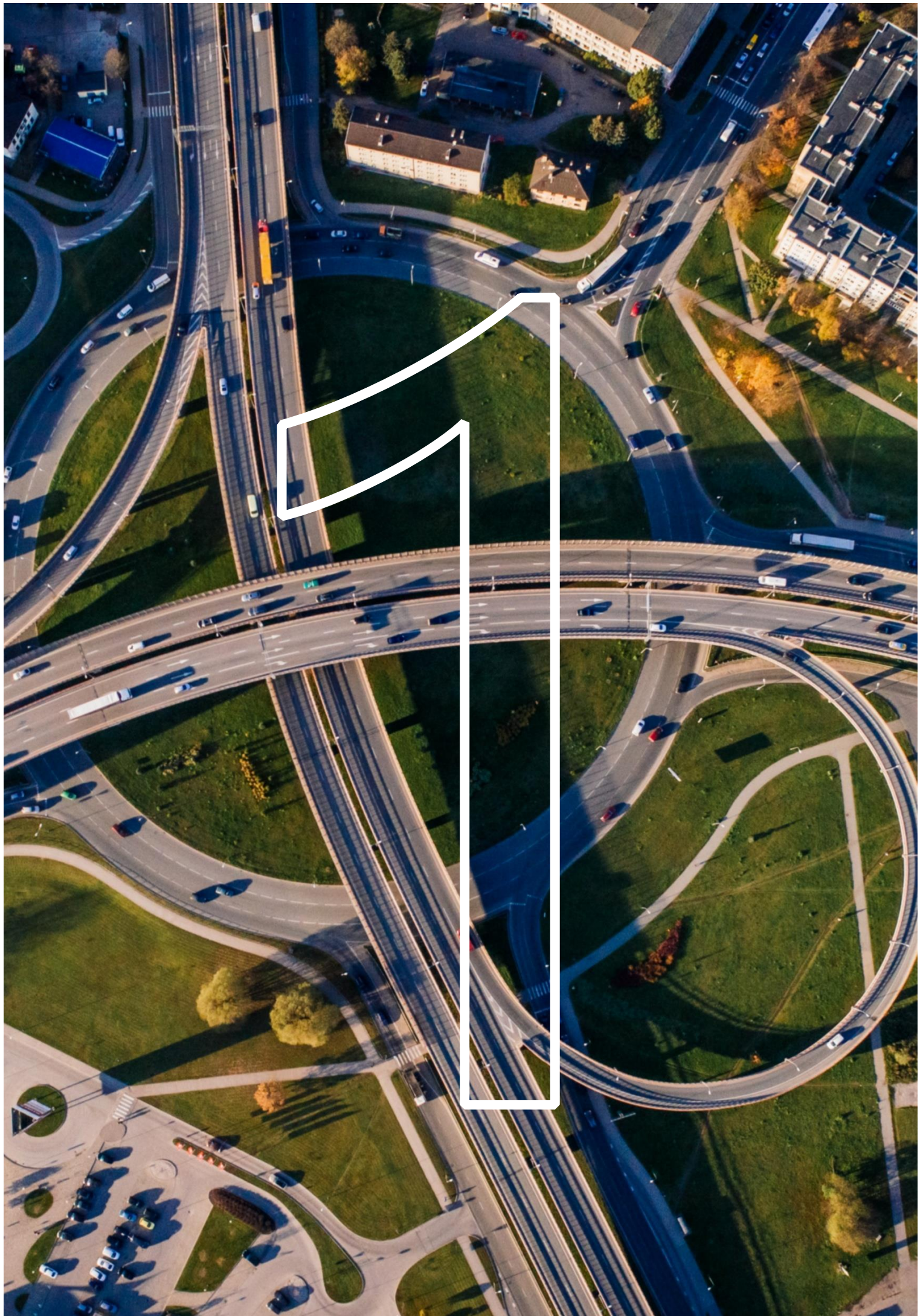
- 3.1 Verbeteringen Mobiliteitsspectrum 5
- 3.2 Actualisatie naar 2022 5
- 3.3 Verkeersintensiteiten voor milieuberekening 6
- 3.4 Toevoegen wegkenmerken 7
- 3.5 Berekening emissies 8

4. Resultaten **9**

- 4.1 Resultaten per SRM weg- en snelheidstype 9
- 4.2 Resultaten per ER-snelheidscategorie 11

Bijlagen

- Bijlage 1 Opbouw databestand
- Bijlage 2 Bronbestanden Mobiliteitsspectrum
- Bijlage 3 Emissiefactoren 2022



1. Inleiding emissieregistratie

De emissieregistratie speelt in Nederland een belangrijke rol bij de onderbouwing van milieubeleid en voor de nationale en internationale rapportageverplichtingen van emissiegegevens. Het doel is het jaarlijks verzamelen en vaststellen van de uitstoot van verontreinigende stoffen naar lucht, water en bodem. Het project levert zo de emissiegegevens voor onderbouwing van het milieubeleid.

De emissieregistratie

De emissieregistratie bestaat sinds 1974 en wordt uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). De regie en aansturing van de emissieregistratie is ondergebracht bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). De bij de emissieregistratie betrokken organisaties leveren deskundigen voor verschillende taakgroepen van de emissieregistratie en gegevens van waaruit de emissies in Nederland worden vastgesteld.

Gezamenlijk zijn ze verantwoordelijk voor het verzamelen, bewerken, beheren, registreren en rapporteren van emissiedata, opdat de betrokken ministeries aan de nationale en internationale verplichtingen op het gebied van emissierapportages kunnen voldoen.

Totale emissies wegverkeer en ruimtelijke verdeling

In de taakgroep Verkeer en Vervoer worden de totale emissies naar bodem, water en lucht vastgesteld uit verkeer en vervoer (luchtvaart, scheepvaart en wegverkeer). Dit behelst onder andere het vaststellen van de totale uitgestoten hoeveelheid schadelijke stoffen van het wegverkeer, wat grotendeels wordt gevoed door data over de kilometerregistratie van voertuigen afkomstig van het CBS. De taakgroep Ruimtelijke Verdeling is vervolgens verantwoordelijk voor het verdelen van deze schadelijke stoffen over Nederland. Hiervoor wordt een grid met cellen van een vierkante kilometer over Nederland gelegd, waarover de landelijke emissies via onderliggende databestanden worden verdeeld.

Voorliggend rapport beschrijft de werkwijze en vorm van een databestand met verkeersintensiteiten dat door Dat.mobility is geleverd aan het RIVM om deze ruimtelijke verdeling van het wegverkeer uit te voeren. Hierbij is gebruik gemaakt van het *Mobiliteitsspectrum*, een door Dat.mobility in eigen beheer ontwikkeld verkeersmodel met landelijke dekking.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 beschrijven we de vraagstelling en gekozen werkwijze in relatie tot eerdere dataleveringen. In hoofdstuk 3 gaan we in op de opbouw van het databestand met verkeersintensiteiten en de uitgevoerde emissieberekeningen. In hoofdstuk 4 is een opsomming van de resultaten opgenomen.

2. Informatiebehoefte en brondata

In dit hoofdstuk beschrijven we de informatiebehoefte van de emissieregistratie om de ruimtelijke verdeling van emissies van het wegverkeer te kunnen uitvoeren en de daarvoor gebruikte bron, het Mobiliteitsspectrum. Ook beschrijven we hoe de werkwijze met het mobiliteitsspectrum gewijzigd is ten opzichte van voorgaande jaren.

2.1 Informatiebehoefte

Het RIVM heeft een databestand nodig met informatie voor alle wegvakken in Nederland, waarbij de volgende parameters per wegvak zijn opgenomen:

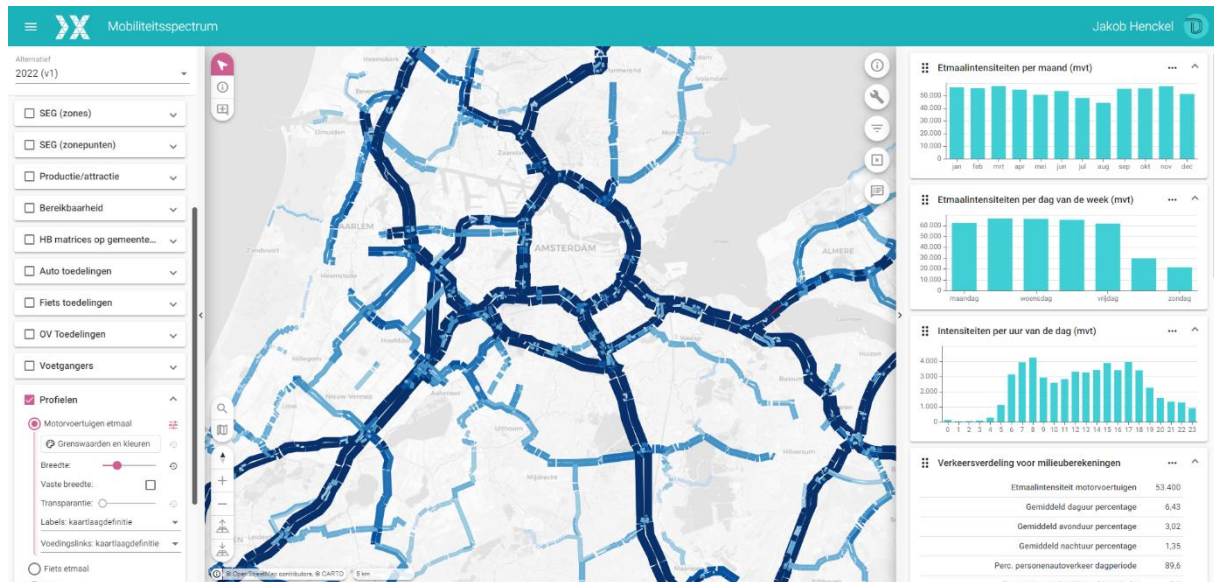
- wegbeheerder van het wegvak;
- gemeente waarin het wegvak gesitueerd is;
- wettelijk toegestane snelheid per voertuigsoort en dagdeel;
- wegtypering voor luchtkwaliteitsberekening (inclusief strikte handhaving);
- tunnelfactoren;
- jaargemiddelde weekdag-etmaalintensiteit op doorsnede;
- verkeersverdeling in procenten per voertuigtype en dagdeel op doorsnedeniveau;
- voertuigkilometrage jaargemiddelde weekdag op etmaalniveau per voertuigtype;
- emissies in NO_x en PM10 jaargemiddelde weekdag op etmaalniveau per voertuigtype.

Met deze informatie op hoog detail voor elk wegvak als input is het RIVM in staat om voor elke gridcel van een vierkante kilometer het aandeel van de emissies voor zowel NO_x als PM10 ten opzichte van de totale landelijke emissie te bepalen, en deze daarmee te verdelen naar de gridcellen.

2.2 Bronbestand: het Mobiliteitsspectrum

De informatie zoals beschreven in paragraaf 2.1 is door Dat.mobility bepaald met het Mobiliteitsspectrum als uitgangspunt. Dit is een in eigen beheer ontwikkeld platform voor het bepalen van de intensiteiten voor alle wegen in Nederland, zoals opgenomen in het Nationaal Wegenbestand (NWB). Het is een datagedreven, landsdekkend systeem, dat informatie levert over de mobiliteit op ieder wegvak voor verschillende modaliteiten (auto, vracht, OV en fiets). Het maakt gebruik van een veelheid aan open databronnen die vervolgens met verkeersmodel- en datafusietechnieken worden gecombineerd tot een hoogwaardig en gedetailleerd (multimodaal) beeld over mobiliteit. De ontwikkeling van het platform komt voort uit de wens van Dat.mobility en het daaraan gerelateerde adviesbureau Goudappel BV om op meer eenduidige en structurele wijze inzicht in de Nederlandse mobiliteit te hebben en deze te kunnen monitoren, maar bijvoorbeeld ook om input te kunnen genereren richting de vele gedetailleerdere regionale verkeersmodellen die door Goudappel in opdracht van decentrale overheden worden ontwikkeld.

Vanwege het gedetailleerde en uniforme karakter is het Mobiliteitsspectrum ook bij uitstek geschikt om gegevens te leveren voor de landelijke verdeling van emissies van het wegverkeer. Een impressie van het Mobiliteits-spectrum is weergegeven in figuur 2.1, een nadere beschrijving van de gebruikte inputbronnen van het mobiliteitsspectrum is opgenomen in bijlage 2.



Figuur 2.1: Visuele weergave verkeersintensiteiten Mobiliteitsspectrum op netwerkniveau

2.3 Relatie tot eerdere werkwijze

Het gebruik van een uniform en landsdekkend databestand is voor de informatiebehoefte die het RIVM heeft, een ideaal uitgangspunt. Dit is echter niet evident, omdat een dergelijk bestand er tot op heden niet was. Er zijn wel landsdekkende verkeersmodellen, zoals het LMS/NRM, maar deze zijn gefocust op het hoofdwegennet en ontberen het gewenste detailniveau van verkeers- en vervoersstromen binnen steden en gemeenten. In de afgelopen jaren is door Dat.mobility daarom een aantal malen een specifiek databestand opgesteld voor het RIVM door een combinatie van meerdere openbaar beschikbare bronnen te gebruiken. De werkwijze daarbij was grofweg als volgt:

1. Voor het rijkswegennet werd gemaakt van het INWEVA (INtensiteiten op WEgVakken): een landelijk jaarlijks geactualiseerd bestand met de verkeersintensiteiten op rijkswegen.
2. Voor alle niet-rijkswegen werd teruggevallen een database met verkeersintensiteiten van het Nationaal Samenwerkingsverband Luchtkwaliteit (NSL) die gevuld wordt met lokale data van aangesloten partijen.
3. Voor de resterende grotere wegen binnen regio's die niet zijn opgenomen in het NSL, werd informatie afgeleid uit een landelijk verkeersmodel (NVM) dat door Goudappel is opgesteld voor het jaar 2008 en telkens pragmatisch werd geactualiseerd.
4. De tot slot nog ontbrekende intensiteiten op de laagste categorie wegen werden ingevuld door een propagatiemodel, dat de geschatte hoeveelheid verkeer dat vertrekt of arriveert per ruimtelijke functie op pandniveau (oa. woningen en bedrijven) berekende en vervolgens verdeelde over de resterende onderliggende wegen, zoals opgenomen in het Nationaal Wegenbestand (NWB).

Hoewel de vorenstaande werkwijze een aantal malen succesvol is toegepast, kent deze ook een aantal nadelen:

- **Gebrek aan uniformiteit en kwaliteit.** De enige constante databron in het geheel is het INWEVA van Rijkswaterstaat die jaarlijks op dezelfde wijze wordt geactualiseerd. Op het onderliggende wegennet wordt gebruik gemaakt van een combinatie van diverse bronnen. De intensiteiten binnen de NSL-dataset zijn afkomstig van regionale overheden op basis van verkeersmodellen die overal in het land eigen kwaliteits-normen en detailniveaus kennen, verschillende actualisatiemomenten hebben en bovendien niet overal jaarlijks worden geactualiseerd. Op de overgangen van verschillende gebieden treden dan ook behoorlijke intensiteitssprongen op. De situatie op de wegen die niet in het NSL zijn opgenomen, bevatten nog minder houvast. Aangezien ook de landelijke modellen van Rijkswaterstaat op dat detailniveau geen informatie leveren, is teruggevallen op verouderde datasets en de algemene methoden om een best mogelijke inschatting te maken, maar met kwaliteitsverlies tot gevolg.
- **Gebrek aan actualiteit en leveringszekerheid.** Alleen voor het rijkswegennet kan jaarlijks actuele data worden afgeleid. Op het onderliggende wegennet wordt gebruik gemaakt van data die door de regio's voor het NSL is aangeleverd, waarvan de actualiteit niet altijd gewaarborgd is. Het is goed mogelijk dat in regio X de intensiteiten in het NSL vorig jaar zijn geactualiseerd, en die in regio Y meerdere jaren geleden. Het is daarnaast niet zeker dat het NSL in de huidige vorm wordt doorgezet, waarmee de beschikbaarheid van die databron onzeker wordt. Dit leidt tot risico's in leveringszekerheid en actualiteit van de dataset, waardoor er meer effort voor nodig is dan in het verleden, om projectmatig een landelijke dataset op te stellen.

Het grote voordeel van het Mobiliteitsspectrum is dat het grotendeels gebruik maakt van inputdata voor geheel Nederland uit openbare bronnen (zoals ODIN¹ van het CBS voor verplaatsingsgegevens en het NWB voor het netwerk). Dit maakt dat het systeem eenvoudiger jaarlijks te actualiseren is. De databronnen worden binnen één systeem verrijkt en gekoppeld tot wegvakintensiteiten voor geheel Nederland en bovendien gekalibreerd aan de uitkomsten van het INWEVA. Op de rijkswegen wordt dus rechtstreeks aangesloten bij de gerapporteerde informatie van Rijkswaterstaat, waarbij alle informatie op het onderliggende wegennet daarmee volledig in overeenstemming is en bovendien volledig uniform en consistent is opgebouwd. De geconstateerde problemen rondom actualiteit/leveringszekerheid en uniformiteit/kwaliteit worden daarmee ondervangen.

Voorwaarde is natuurlijk wel dat het systeem ook kwalitatieve gegevens levert (het is niet zonder meer eenvoudig om op een hoog detailniveau verkeersgegevens te genereren voor geheel Nederland) en dat er geen grote trendbreuken ontstaan met eerdere datasets die het RIVM heeft gebruikt. Om dit te onderzoeken, heeft in het voorjaar van 2021 een vooronderzoek plaatsgevonden². De belangrijkste **conclusies** van dit vooronderzoek waren:

- De kwaliteit van het Mobiliteitsspectrum komt - op het niveau waarop de emissieregistratie de gegevens verlangt (gridcellen van 1x1 km) - goed overeen met actuele verkeersmodellen die als benchmark in Nederland worden gezien.
- Er treden geen grote trendbreuken op met de eerdere datasets voor de emissieregistratie. De verdeling van de emissies op provinciaal en gemeentelijk niveau vertoont sterke overeenkomsten en de optredende verschillen zijn goed verklaarbaar.

De genoemde nadelen van de eerder gebruikte aanpak, in combinatie met het in de tussentijd wel beschikbaar komen van een uniforme landelijke bron (het Mobiliteitsspectrum) heeft ertoe geleid dat het RIVM is overgestapt naar het gebruik van dat systeem, nadat het vergelijkende onderzoek een positieve uitkomst opleverde.

¹ Onderzoek Onderweg in Nederland, jaarlijks onderzoek onder Nederlanders om het mobiliteitsgedrag te onderzoeken.

² 'Vooronderzoek ruimtelijke verdeling emissieregistratie', Dat.mobility, april 2021 (kenmerk 008394.20210210.R1.02).

3. Uitgevoerde werkzaamheden

In dit hoofdstuk beschrijven we de specifieke werkzaamheden die zijn uitgevoerd om de intensiteiten voor het jaar 2022 te genereren, en gebruik maken van het Mobiliteitsspectrum.

3.1 Verbeteringen Mobiliteitsspectrum

Bij het introduceren van het nieuwe jaar 2022 is de volgende inhoudelijke verbetering doorgevoerd bij het bepalen van de verkeersintensiteiten die worden gebruikt bij milieuberekeningen:

- Verbetering van de methode voor het bepalen van **de verkeersintensiteiten voor een gemiddelde weekdag**. In het Mobiliteitsspectrum worden de verkeersintensiteiten eerst berekend voor een gemiddelde werkdag die relevant zijn voor verkeerskundige studies. Bij het uitvoeren van milieuberekeningen (zoals bijvoorbeeld emissies van wegverkeer, geluidshinder en luchtverontreiniging) bestaat echter behoefte aan verkeersintensiteiten die informatie bevatten over een gemiddelde weekdag en een verdeling over de dag-, avond- en nachtperiode.
 - **Methode 2020:** In deze versie werden de berekende verkeersintensiteiten voor de werkdag via standaard factoren omgerekend naar verkeersintensiteiten voor de weekdag waarbij verschillende factoren werden gebruikt voor het personenautoverkeer en het vrachtverkeer. De verdeling van de verschillende voertuigsoorten over de verschillende dagdelen vond vervolgens plaats door een vaste set aan opdeelfactoren per wegtype. Deze factoren zijn terug te vinden in tabel 3 van de rapportage "Rapport 'Ruimtelijke verdeling emissies wegverkeer' (010885.20220318.R1.02).pdf"
 - **Methode 2022:** In deze versie is een methode ontwikkeld om voor elk wegvak zijn eigen unieke profiel op te bouwen die inzicht geeft in aanvullende intensiteitsgegevens. Deze profielen geven inzicht over de verdeling van de intensiteiten over bijvoorbeeld de verschillende motieven en alle uren van de dag. Op basis van deze gegevens is daarmee om mogelijk om op een meer realistische manier de verkeersintensiteiten voor een gemiddelde weekdag te bepalen. Hierdoor wordt er bijvoorbeeld rekening mee gehouden dat de verhouding tussen de werkdag en de weekdag in stadscentra anders is dan op bedrijventerreinen. Een nadere toelichting om deze methode wordt gegeven in paragraaf 3.3.

3.2 Actualisatie naar 2022

Voor deze datalevering aan de emissieregistratie was specifiek informatie voor het jaar 2022 benodigd, waardoor eerst alle relevante inputbestanden zijn vervangen door recentere data. Dit gaat in hoofdlijnen om geactualiseerde data voor:

- **Het wegnnet.** Het verkeersnetwerk is voor het auto-, vracht- en fietsverkeer geactualiseerd naar 2022, inclusief snelheden en teldata op het rijkswegnnet.
- **De verkeersgeneratie** (inwoners, arbeidsplaatsen, leerlingenplaatsen en survey-data) is geactualiseerd door implementatie van nieuwe data van CBS, de BAG (Basisadministratie Adressen en Gebouwen) en DUO (Dienst Uitvoering Onderwijs) en ODIN.
- **Verkeerstellingen** We maken gebruik van een nieuwe dataset met verkeerstellingen van Rijkswaterstaat (INWEVA 2022) die is gekoppeld aan het netwerk in het Mobiliteitsspectrum.

Een volledige beschrijving van de inputbestanden van het Mobiliteitsspectrum is opgenomen in bijlage 2.

Met de geactualiseerde inputbronnen is het gehele Mobiliteitsspectrum opnieuw doorerekend en gekalibreerd. Omdat het jaar 2022 ook nog enigszins werd beïnvloed door de coronapandemie hebben we hiervoor een specifieke correctie op de verkeersvraag doorgevoerd. De reguliere aanpak maakt namelijk gebruik van gedragsparameters over verplaatsingen in Nederland uit meerdere gestapelde jaren uit het ODIN. Dat geeft in dit geval helaas geen volledig representatief beeld van de verplaatsingen vanwege de COVID-19-pandemie. Niet alleen was er op verschillende momenten in 2022 sprake van minder verplaatsingen dan men normaal zou mogen verwachten, maar ook de verdeling over de modaliteiten en de lengte van de verplaatsingen zagen er anders uit.

Voor het uitvoeren van deze correctie is gebruik gemaakt van de uitkomsten van het Nederlands Verplaatsings Panel (NVP). In het NVP wordt het verplaatsingsgedrag van een panel van 10.000 mensen continu gemeten. Op verschillende ritlengteklassen leiden we mutaties in aantallen verplaatsingen per vervoerswijze af tussen 2022 en 2019, die we toepassen op de berekende mobiliteitspatronen volgens het Mobiliteitsspectrum. De mutaties voor het jaar 2022 zijn duidelijk minder dan de mutaties die eerder zijn toegepast voor het jaar 2022. Hierdoor is een duidelijke stijging in verkeersvolumes te zien tussen deze beide jaren.

3.3 Verkeersintensiteiten voor milieuberekening

In het Mobiliteitsspectrum worden de verkeersintensiteiten berekend voor een gemiddelde werkdagsituatie, terwijl voor eigenlijk alle milieuberekeningen verkeersgegevens nodig zijn voor een gemiddelde weekdagperiode. Voor het bepalen van de intensiteiten voor een gemiddelde weekdagperiode wordt gebruik gemaakt van intensiteitsprofielen. Deze basis voor deze profielen zijn de intensiteiten die tot stand zijn gekomen op basis van de toedelingen per motief voor het personenautoverkeer en de toedelingen van het vrachtverkeer per dagdeel voor een gemiddelde werkdag.

Personenautoverkeer

Vanuit het ODIN is per motief en per vervoerswijze bepaald hoe de verdeling er uit ziet over de maanden van het jaar, de dagen van de week en de uren van de dag. Voor de maandgegevens heeft een weging plaatsgevonden op basis van het aantal dagen per maand, zodat uiteindelijk goede gemiddelde dagintensiteiten per maand worden bepaald. Deze verdelingen zijn vervolgens gecombineerd met de toegedeelde verkeersintensiteiten. Voor de verdeling van het verkeer over alle uren van de dag zijn de toegedeelde intensiteiten van de drie dagdelen opgedeeld. Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat ochtendspitsintensiteit is verdeeld over de uren 07 en 08 op basis van de gegevens uit het ODIN. Naast een profiel voor de werkdag is er ook een profiel opgesteld voor de weekdag. Hiervoor zijn de toegedeelde intensiteiten per vervoerswijze en per motief op basis van de gegevens uit het ODIN omgerekend van een gemiddelde werkdag naar een gemiddelde weekdag. Aangezien de verdeling van de motieven per wegvak van elkaar verschillen krijgt elk wegvak een specifieke omrekenfactor. Vervolgens zijn deze intensiteiten op een vergelijkbare manier als voor de werkdag nader bepaald voor de maanden van het jaar, de dagen van de week en de uren van de dag.

Vrachtverkeer

Vanuit de database met historische verkeersintensiteiten van het NDW- Dexter is per type weg bepaald hoe de verdeling er uit ziet over de maanden van het jaar, de dagen van de week en de uren van de dag voor het middelzwaar en zwaar vrachtverkeer. Om de hoeveelheid data overzichtelijk te houden en om een representatieve steekproef te hebben is vooraf de volgende selectie van telpunten gemaakt:

- Alleen telpunten waarbij voertuig categorieën worden gemeten

- Alleen telpunten die de gehele periode zijn geteld
- Per provincie en per wegnummer één telpunt geselecteerd. Hierbij is eerst gekeken naar het telpunt met het grootste aantal rijstroken en vervolgens is het telpunt geselecteerd met alfabetisch de eerste naam en daarbinnen een telpunt met het kleinste id.

Op basis van deze geselecteerde tellocaties is een onderverdeling gemaakt naar telpunten die betrekking hebben op wegen die in beheer zijn van Rijkswaterstaat, de provincie en de gemeenten/waterschappen. Hierdoor ontstaan verdelingen per wegbeheerder. Deze verdelingen zijn vervolgens gecombineerd met de toegedeelde verkeersintensiteiten. Voor de verdeling van het verkeer over alle uren van de dag zijn de toegedeelde intensiteiten van de drie dagdelen opgedeeld. Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat ochtendspitsintensiteit is verdeeld over de uren 07 en 08 op basis van de uitkomsten van de verkeerstellingen.

Naast een profiel voor de werkdag is er ook een profiel opgesteld voor de weekdag. Hiervoor zijn de toegedeelde intensiteiten voor het middelzwaar en zwaar vrachtverkeer eerst omgerekend van de werkdag naar de weekdag op basis van omrekenfactoren per wegbeheerder. Vervolgens zijn deze intensiteiten op een vergelijkbare manier als voor de werkdag nader bepaald voor de maanden van het jaar, de dagen van de week en de uren van de dag.

3.4 Toevoegen wegkenmerken

Voordat de emissieberekeningen kunnen worden uitgevoerd, is het noodzakelijk dat eerst nog een aantal kenmerken aan het netwerk worden toegevoegd. Hierna hebben we een overzicht van deze variabelen opgenomen en de manier waarop we deze variabelen hebben gevuld in het databestand:

- **Wettelijk toegestane snelheden:**
 - De wettelijk toegestane snelheden voor de rijkswegen zijn overgenomen uit het CIMLK-netwerk. In dit netwerk zijn twee snelheden vastgelegd, namelijk één voor de dagperiode en één voor de rest van de etmaalperiode. Daarnaast is in dit netwerk ook een snelheid opgenomen voor het vrachtverkeer. In het door ons opgeleverde databestand zijn de snelheden vastgelegd voor drie dagdelen namelijk de dag-, avond- en nachtperiode. De snelheden voor de dagperiode uit het CIMLK zijn toegekend aan de dagperiode en de snelheden voor de rest van de etmaalperiode uit het CIMLK zijn toegekend aan de avond- en nachtperiode.
 - De snelheden op het onderliggende netwerk zijn bepaald op basis van de maximumsnelheden die beschikbaar worden gesteld op het Geoportaal van Rijkswaterstaat (WKD-bestand). Hierbij hebben wij gebruik gemaakt van het zogenaamde gesegmenteerde bestand, waarin meerdere snelheden voor een en hetzelfde wegvak kunnen voorkomen. Hierdoor wordt bijvoorbeeld rekening gehouden met de snelheidsveranderingen ter hoogte van de bebouwde-komgrenzen.
- **Wegtypering:**
 - Alle wegen in beheer van Rijkswaterstaat zijn voorzien van wegtype 93 met uitzondering van de locaties waar strikte handhaving van toepassing is. Deze wegvakken zijn voorzien van wegtype 94. De informatie voor deze wegen is ontleend aan de informatie die is opgenomen in het CIMLK voor het jaar 2022.
 - Alle wegen die niet in beheer zijn van Rijkswaterstaat en met een snelheid hoger of gelijk aan 100 km/h, zijn voorzien van wegtype 93.
 - Alle wegen die niet in beheer zijn van Rijkswaterstaat en met een snelheid hoger of gelijk aan 80 km/h en lager dan 100 km/h, zijn voorzien van wegtype 92.
 - Alle overige wegen zijn voorzien van wegtype 4.

- Om er zeker van te zijn dat we wegen met strikte handhaving (wegtype 94) goed hebben overgenomen in ons netwerk, zijn de totale lengten aan wegtype 94 tussen het bron- en doelbestand met elkaar vergeleken.
- **Tunnelfactoren:**
 - De informatie over de locaties van de tunnels en tunnelmonden en de hierbij behorende tunnelfactoren zijn ontleend aan het CIMLK. Hierbij zijn naast de rijkswegen ook de locaties op de provinciale en gemeentelijke wegen meegenomen.
 - Alle veerponten hebben we voorzien van een tunnelfactor van 0, zodat op deze locaties geen emissies worden berekend.
 - Om er zeker van te zijn dat we locaties van de tunnels goed hebben overgenomen in ons netwerk, zijn de totale lengten van de wegen met een tunnelfactor tussen het bron- en doelbestand met elkaar vergeleken.
- **Carspeed:**
 - Voor het berekenen van de emissies volgens een SRM1-methode (wegtype 4) is het noodzakelijk om ook de inhoud van de variabele Carspeed te kennen. Deze is op de volgende manier ingevuld in het bestand:
 - Va: alle wegen in beheer van Rijkswaterstaat of met een snelheid hoger of gelijk aan 85 km/h;
 - Vb: alle wegen niet in beheer van Rijkswaterstaat met een snelheid hoger dan 50 km/h;
 - Ve: alle wegen niet in beheer van Rijkswaterstaat met een snelheid van 50 km/h;
 - Vc: alle wegen niet in beheer van Rijkswaterstaat met een snelheid lager dan 50 km/h.

3.5 Berekening emissies

Gezien de complexiteit van de emissieberekeningen zijn scripts in Python en ArcGIS gemaakt om deze stap uit te voeren. Per berekening zijn resultaatvelden toegevoegd, die beschreven zijn in bijlage 1.

De emissieberekeningen zijn gedaan voor het jaar 2022, waarbij de emissiefactoren voor het betreffende jaar zijn gehanteerd. De emissiefactoren worden jaarlijks door het ministerie van Infrastructuur & Waterstaat in het kader van de Wet Luchtkwaliteit gepubliceerd en zijn opgenomen in bijlage 3.

Bij de emissieberekening is geen rekening gehouden met het aandeel stagnerend verkeer.

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. In hoofdstuk 4 worden deze gepresenteerd, waarbij een onderverdeling wordt gemaakt naar SRM weg- en snelheidstype en daarnaast naar ER-snelheidscategorie.

4. Resultaten

Dit hoofdstuk geeft in tabelvorm de totale aantallen voertuigkilometrages en emissies, zoals bepaald met de in hoofdstuk 3 beschreven werkwijze.

De verkeersintensiteiten en emissies betreffen een jaargemiddelde voor 2022. Het totale jaargemiddelde voertuigkilometrage ligt zo'n 15% hoger dan in de laatste omgevingsdatabase die over 2020 is opgesteld. Deze verhoging wordt met name verklaard door het verminderde effect als gevolg van COVID-19-pandemie.

Naast deze tabellen zijn de uitkomsten ook op wegvakniveau beschikbaar en opgeleverd in een database. De veldnamenbeschrijving van de database is opgenomen in bijlage 1.

4.1 Resultaten per SRM weg- en snelheidstype

snelheid	omschrijving	rekenmethode	licht	middel	zwaar	totaal
a	prov. buitenweg en autowegen	SRM 1	-	-	-	-
b	80 km/h-wegen buiten de kom	SRM 1	28.361	1.765	1.125	31.251
c	stad normaal	SRM 1	17.018	616	205	17.839
d	stad stagnerend	SRM 1	-	-	-	-
e	stad doorstromend	SRM 1	56.784	3.365	1.407	61.556
	weg open terrein (92)	SRM 2	52.150	4.473	2.735	59.358
80	snelweg	SRM 2	7.807	624	408	8.839
100	snelweg	SRM 2	133.322	11.030	11.799	156.150
120	snelweg	SRM 2	7.109	479	910	8.498
130	snelweg	SRM 2	15.673	1.002	1.820	18.495
80	snelweg strikte handhaving	SRM 2	954	52	32	1.037
100	snelweg strikte handhaving	SRM 2	860	42	41	944
120	snelweg strikte handhaving	SRM 2	-	-	-	-
	snelweg stagnerend	SRM 2	-	-	-	-
totaal			320.039	23.448	20.482	363.968

Tabel 4.1: Voertuigkilometrage (x 1.000 km) per weg- en snelheidstype

snelheid	omschrijving	rekenmethode	licht	middel	zwaar	totaal
a	prov. buitenweg en autowegen	SRM 1	-	-	-	-
b	80 km/h-wegen buiten de kom	SRM 1	6.128	4.137	3.927	14.192
c	stad normaal	SRM 1	5.773	2.473	1.168	9.413
d	stad stagnerend	SRM 1	-	-	-	-
e	stad doorstromend	SRM 1	17.309	8.720	5.901	31.929
	weg open terrein (92)	SRM 2	11.306	10.542	9.575	31.424
80	snelweg	SRM 2	1.550	1.124	847	3.521
100	snelweg	SRM 2	28.319	19.814	24.449	72.583
120	snelweg	SRM 2	2.077	861	1.886	4.824
130	snelweg	SRM 2	4.611	1.801	3.774	10.187
80	snelweg strikte handhaving	SRM 2	162	93	65	320
100	snelweg strikte handhaving	SRM 2	169	76	85	330
120	snelweg strikte handhaving	SRM 2	-	-	-	-
	snelweg stagnerend	SRM 2	-	-	-	-
totaal			77.403	49.642	51.678	178.723

Tabel 4.2: Emissies NO_x (kg/etm) per weg- en snelheidstype

snelheid	omschrijving	rekenmethode	licht	middel	zwaar	totaal
a	prov. buitenweg en autowegen	SRM 1	-	-	-	-
b	80 km/h-wegen buiten de kom	SRM 1	466	139	101	707
c	stad normaal	SRM 1	501	90	34	626
d	stad stagnerend	SRM 1	-	-	-	-
e	stad doorstromend	SRM 1	1.681	448	214	2.343
	weg open terrein (92)	SRM 2	860	355	247	1.462
80	snelweg	SRM 2	145	54	35	234
100	snelweg	SRM 2	2.597	950	1.005	4.552
120	snelweg	SRM 2	141	41	77	260
130	snelweg	SRM 2	310	86	155	552
80	snelweg strikte handhaving	SRM 2	18	4	3	25
100	snelweg strikte handhaving	SRM 2	17	4	4	24
120	snelweg strikte handhaving	SRM 2	-	-	-	-
	snelweg stagnerend	SRM 2	-	-	-	-
totaal			6.738	2.172	1.873	10.784

Tabel 4.3: Emissies PM10 (kg/etm) per weg- en snelheidstype

4.2 Resultaten per ER-snelheidscategorie

snelheid	personen	vracht	totaal mvt
< 60 km/h	74.277	5.644	79.921
>= 60 en < 100 km/h	156.780	27.100	183.880
>= 100 km/h	88.982	11.185	100.167

Tabel 4.4: Voertuigkilometrage (x 1.000 km) per ER-snelheidscategorie

snelheid	personen	vracht	totaal mvt
< 60 km/h	23.182	18.359	41.541
>= 60 en < 100 km/h	35.136	52.704	87.840
>= 100 km/h	19.085	30.256	49.341

Tabel 4.5: Emissies NO_x (kg/etm) per ER-snelheidscategorie

snelheid	personen	vracht	totaal mvt
< 60 km/h	2.192	790	2.982
>= 60 en < 100 km/h	3.062	2.320	5.382
>= 100 km/h	1.485	936	2.420

Tabel 4.6: Emissies PM10 (kg/etm) per ER-snelheidscategorie

BB

Bijlage 1. Opbouw databestand

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)
Carspeed	FIELD_CHAR	2		Codering snelheid/doorstroming voor luchtkwaliteitsberekening CAR (b = buitenweg algemeen, c = normaal stadsverkeer, d = stagnerend stadsverkeer, e = stadsverkeer met minder congestie)
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
Speedvvnct	FIELD_DECIMAL	4	0	Wettelijk toegestane snelheid vrachtverkeer in de nacht
Wegtype	FIELD_DECIMAL	4	0	Wegtype voor luchtkwaliteitsberekening (1 t/m 4 = SRM1, 92 t/m 94 = SRM2)
Tun_factor	FIELD_DECIMAL	19	11	Vermenigvuldigingsfactor voor tunnelemisaties. 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 de 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 weekday-etmaalintensiteit op <i>doorsnedeniveau</i> (dus som van het verkeer in beide richtingen op het betreffende wegvak)
Pctuuraab	FIELD_DECIMAL	19	11	Gemiddeld avonduurpercentage op doorsnedeniveau
Pctuardab	FIELD_DECIMAL	19	11	Gemiddeld daguurpercentage op doorsnedeniveau
Pctuurnab	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
Pctzvvnctab	FIELD_DECIMAL	19	11	Percentage zwaar vrachtverkeer, nacht, doorsnedeniveau
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 NO _x (in gram/etmaal) licht verkeer; resultaatveld
Mvtot_n	FIELD_DECIMAL	19	11	Emissie NO _x (in gram/etmaal) middelzwaar vrachtverkeer; resultaatveld
Zvtot_n	FIELD_DECIMAL	19	11	Emissie NO _x (in gram/etmaal) zwaar vrachtverkeer; resultaatveld

Bijlage 2. Bronbestanden

Mobiliteitsspectrum

Tabel B2.1 bevat alle databronnen die gebruikt worden in het Mobiliteitsspectrum.

Nr.	Invoerblok	Inhoud	Bron	Versie
1	cbs_pc6_inwoners	Aantal inwoners onderverdeeld naar mannen/vrouwen en naar leeftijdsklasse per vijf jaar op pc6-niveau	CBS	2022
2	parameterset arbeidsplaatsen	Parameters voor het bepalen van het aantal arbeidsplaatsen op basis van het gebruiksdoel verblijfsobjecten in de BAG en vloeroppervlakte	Dat	2019
3	bag_adressen	Adressen en verblijfsobjecten uit de BAG	BAG	2022
4	cbs_buurtindeling	CBS-buurtindeling met in totaal 13.306 gebieden	CBS	2022
5	cbs_gemeente_arbeidsplaatsen	Banen van werknemers in december op gemeenteniveau	CBS	2022
6	cbs_gemeente_inwoners_leerlingen	Leerlingen, deelnemers en studenten per onderwijssoort en woonregio op gemeenteniveau	CBS	2022
7	bag_leerlingen	Aantal leerlingen voor basisscholen, voortgezet onderwijs, mbo en hbo/wo op adresniveau	DUO	2022
8	riteinde_parameters_vracht	Riteindparameters voor het schatten van het aantal ritten per type arbeidsplaats en per inwoner	Dat	2018
9	here_netwerk_met_snelheidsprofielen	Netwerk met hierin snelheidsprofielen per dagdeel op basis van GPS-waarnemingen	HERE	2022
10	fietzersbond_netwerk	Netwerk Fietzersbond	Fietzersbond	2022
11	grenzen bebouwde_kommen	Het vlakkenbestand met de plaatsen om een indicatie te krijgen of wegen binnen of buiten de bebouwde kom liggen	TOP10NL	2022
12	bekende_reistijden_veerponten_fietser_sbond_netwerk	Reistijden voor de belangrijkste lange veerdiensten	websites veerdiensten	2018
13	openstreetmap_bestand	Netwerk OpenStreetMaps (OSM) Nederland	OSM	2022
14	gtfs_bestand	Openbaarvervoerlijnen en halten	gtfs.ovapi.nl	2022
15	mt_d_matrix_zones_mezuro_indeling	Gebiedsindeling behorende bij mezero GSM-matrices	Mezero	2018
16	mt_d_matrix_representatieve_maand	HB-matrices voor niet-treinverplaatsingen voor een representatieve maand, inclusief verplaatsingen grensoverschrijdend	Mezero	Nov/18
17	mt_d_uurverdeling_aantal_ritten	Verdeling van het aantal ritten over uren van de dag voor het bepalen van de gewogen gemiddelde reistijden per dagdeel voor autoverkeer	Mezero	2018
18	odin_verplaatsingen_opgehoogd	Overzicht van het aantal verplaatsingen volgens het ODIN per motief, vervoerswijze, dagdeel en ritlengte	ODIN	Gestapelde jaren
19	distributieparameters	Distributieparameters per submotief en per ab/nab-klasse	Dat	2018
20	gegeneraliseerde_kosten_parameters_zwaartekrachtmodel	Parameters voor het berekenen van de gegeneraliseerde kosten per vervoerswijze en per motief	Dat	2018
21	top10 NL wegdeel	Aantal rijstroken uit wegdeel_hartlijn	TOP10NL	2022
22	nwb_snelheden	Wettelijk toegestane snelheden gekoppeld aan het Nationaal Wegenbestand (NWB)	CIV RWS	Okt/2022
23	nwb_correcties	Databestand met correcties op geconstateerde fouten in het NWB	Dat	2022

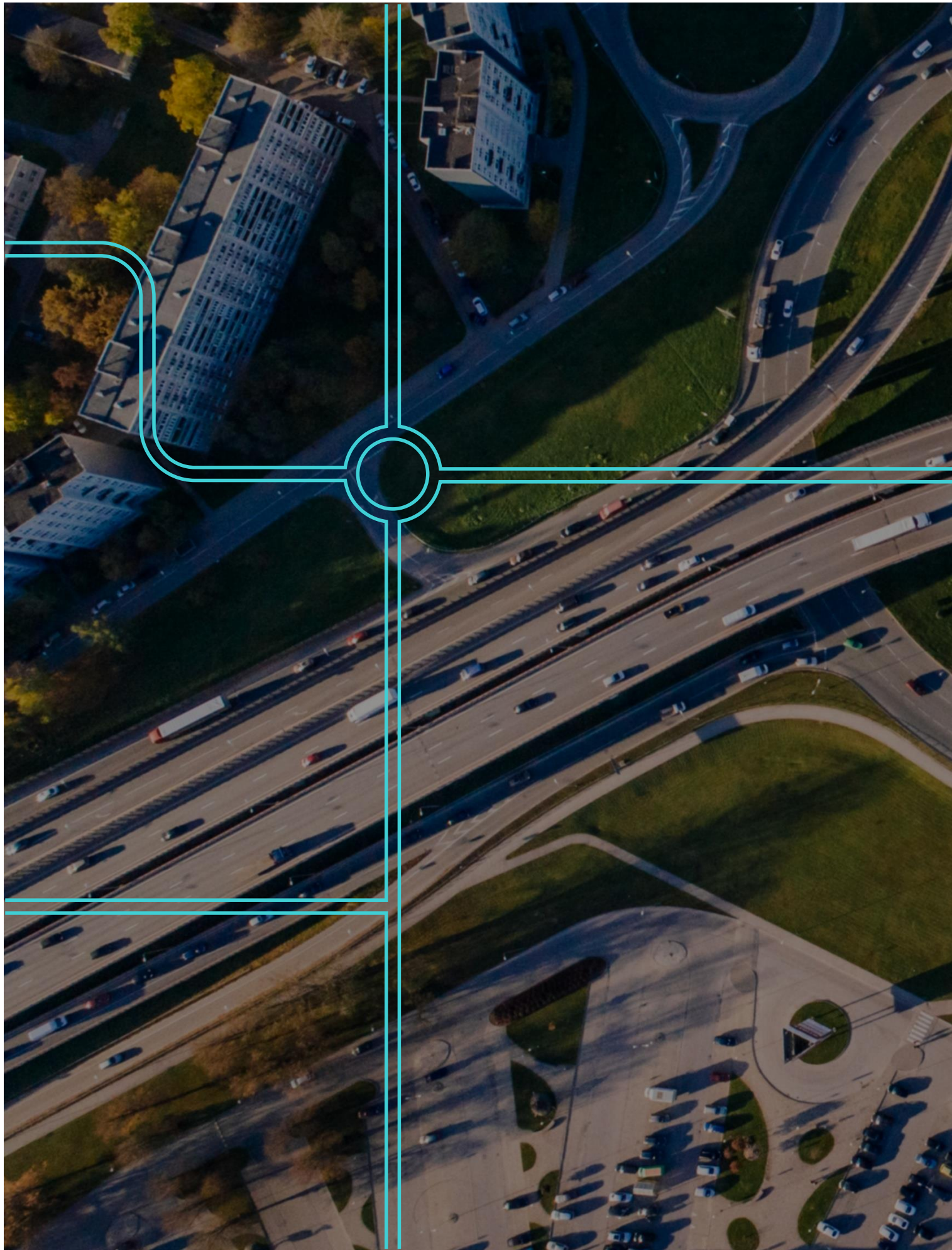
Nr.	Invoerblok	Inhoud	Bron	Versie
24	rov_netwerk	Versie van het NWB, waaraan specifieke OV-schakels zijn toegevoegd om OV-lijnen (GTFS) te kunnen projecteren	Dat	2018
25	vereenvoudigd_top10nl_spoorweg_hartlijnen_en_stations	Hartlijnenbestand met de infrastructuur voor de trein en de locatie van de treinstations	TOP10NL	2018
26	teldata_rijkstellingen	Databestand met verkeerstellingen voor de rijkswegen - INWEVA	Rijk	2022
28	rdw_statistische_parkeergegevens	Parkeergebieden in Nederland, inclusief parkeertarieven	Opendata RDW	2022
29	grensovergang_zones	Databestand met de belangrijkste grensovergangen voor auto en trein	Dat	2018
30	grensovergang_riteindenverdeling	Verdeling van de bemeten ritten op de grensovergangen over de verschillende motieven	Dat	2018
31	COVID-effect	Analyse van de NVP-data voor het bepalen van correctiefactoren per dagdeel en per afstandsklasse	Dat	2022

Tabel B2.1: Inputbestanden Mobiliteitsspectrum

Bijlage 3. Emissiefactoren 2022

Reken- methode	Weg -type	Snel- heid	Omschrijving	Emissiefactoren NO _x (gr/km)			Emissiefactoren PM10 (gr/km)		
				Licht	Middel zwaar	Zwaar	Licht	Middel zwaar	Zwaar
SRM1	a	Va	Snelweg (off. buiten gebruik)	0,22	2,36	3,50	1,20	0,02	0,08
SRM1	b	Vb	Buitenweg algemeen	0,22	2,36	3,50	1,20	0,02	0,08
SRM1	c	Vc	Normaal stadsverkeer	0,34	3,98	5,66	1,95	0,03	0,15
SRM1	d	Vd	Stagnerend stadsverkeer	0,55	6,85	7,74	3,22	0,03	0,17
SRM1	e	Ve	Doorstromend stadsverkeer	0,30	2,59	4,19	1,48	0,03	0,13
SRM2	92	80	Buitenweg, geen autosnelweg	0,22	2,36	3,50	1,20	0,02	0,08
SRM2	92	100	Buitenweg, geen autosnelweg	0,22	2,36	3,50	1,20	0,02	0,08
SRM2	92	120	Buitenweg, geen autosnelweg	0,22	2,36	3,50	1,20	0,02	0,08
SRM2	92	130	Buitenweg, geen	0,22	2,36	3,50	1,20	0,02	0,08
SRM2	93	80	Autosnelweg	0,20	1,80	2,07	0,00	0,02	0,09
SRM2	93	100	Autosnelweg	0,21	1,80	2,07	0,00	0,02	0,09
SRM2	93	120	Autosnelweg	0,29	1,80	2,07	0,00	0,02	0,09
SRM2	93	130	Autosnelweg	0,29	1,80	2,07	0,00	0,02	0,09
SRM2	94	80	Autosnelweg strikte handhaving	0,17	1,80	2,07	0,00	0,02	0,09
SRM2	94	100	Autosnelweg strikte handhaving	0,20	1,80	2,07	0,00	0,02	0,09
SRM2	94	120	Autosnelweg strikte handhaving	0,29	1,80	2,07	0,00	0,02	0,09
SRM2	94	130	Autosnelweg strikte handhaving	0,29	1,80	2,07	0,00	0,02	0,09
SRM2	95	80	Autosnelweg verkeer in file file	0,38	6,06	7,47	0,00	0,02	0,12
SRM2	95	100	Autosnelweg verkeer in file file	0,38	6,06	7,47	0,00	0,02	0,12
SRM2	95	120	Autosnelweg verkeer in file file	0,38	6,06	7,47	0,00	0,02	0,12
SRM2	95	130	Autosnelweg verkeer in file file	0,38	6,06	7,47	0,00	0,02	0,12

Bron: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2023/03/15/emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen-2023>



Dat.mobility BV is onderdeel van Goudappel Groep.

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Nederland

Postbus 161
7400 AD Deventer
Nederland

+31(0) 570 666 222
info@dat.nl
www.dat.nl

BTW NL 0062 45 079 B01
KVK 2710 3813
IBAN NL59 INGB 0701 2168 08