

**Fijn stof (en andere componenten) tot nadenken:
Wat zijn de milieueffecten van de invoering van 30 km/h in de
bebouwde kom?**

Klaas Friso – Dat.mobility – kfriso@dat.nl

Sander Schoorlemmer – Goudappel – sschoorlemmer@goudappel.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
13 en 14 oktober 2022, Utrecht**

Samenvatting

In veel steden komt de invoering van de maximumsnelheid van 30 km/h binnen de bebouwde kom steeds dichterbij. Dit heeft naar verwachting positieve effecten voor de leefbaarheid en de verkeersveiligheid. Maar geldt dat ook ten aanzien van de emissies van voertuigen? Een lagere snelheid betekent namelijk niet per definitie ook minder uitstoot, omdat de verbranding van de brandstof bij een snelheid van 30 km/h minder is dan bij hogere snelheden binnen de bebouwde kom.

Met behulp van het verkeersmodel van de gemeente Rotterdam zijn de milieueffecten van deze invoering ingeschat. Het verkeersmodel is ontwikkeld binnen OmniTRANS, waardoor op eenvoudige wijze de impact van emissies kan worden bepaald met de module OtAirEmissions.

Aan de hand van een viertal scenario's is onderzocht wat de te verwachten effecten op de korte en langere termijn zijn voor de luchtkwaliteit (fijn stof PM10) en het klimaat (CO2). Door onder andere rekening te houden met de veranderingen in routekeuze en vervoerwijzekeuze is voor het Rotterdamse wegennet in beeld gebracht dat de milieueffecten de kortere termijn niet direct gunstig zijn, maar op de langere termijn wel. En ook dat effecten lokaal zeer verschillend zijn.

1. Inleiding

In steeds meer steden komt de invoering van 30 km/h binnen de bebouwde kom dichterbij. Naar aanleiding van een motie van 2^e Kamerleden Kröger en Stoffer [1], waarin zij stellen dat de schoolomgeving voor kinderen een veilige verkeersomgeving dient te zijn en dat de SWOV 50 km/h als een risico identificeert voor vervoer van kinderen naar school of kinderopvang, heeft de minister eind 2021 een afwegingskader 30 km/h door het CROW, in samenwerking met DTV Consultants en Goudappel laten ontwikkelen [2]. Het afwegingskader 30 km/u is een handreiking voor wegbeheerders (gemeenten), waarmee zij weloverwogen keuzes kunnen maken of de snelheidslimiet van een weg in de bebouwde kom naar 30 km/u kan. Het uitgangspunt hierbij is in beginsel een maximumsnelheid van 30 km/u tenzij dat vanwege de ontsluitings- en/of doorstromingsfunctie niet mogelijk is. Ook dienen de effecten daarbij voor het OV en nood- en hulpdiensten in beschouwing te worden genomen.

Aangenomen mag worden dat de invoering van 30 km/h in de bebouwde kom bijdraagt aan een verbetering van de verkeersveiligheid en de verblijfskwaliteit (afname geluidshinder en afname/verschuiving autoverkeer) [3]. Maar liefst 80% van de verkeersongevallen gebeurt op 50 km/h wegen, het aantal ongevallen zal afnemen als er op minder wegen 50 km/h gereden mag worden. Ook is de impact van een verkeersongeval met 30 km/h veel minder groot: voetgangers en fietsers hebben bij een aanrijding met een auto zelfs 90% meer kans het ongeval te overleven [4].

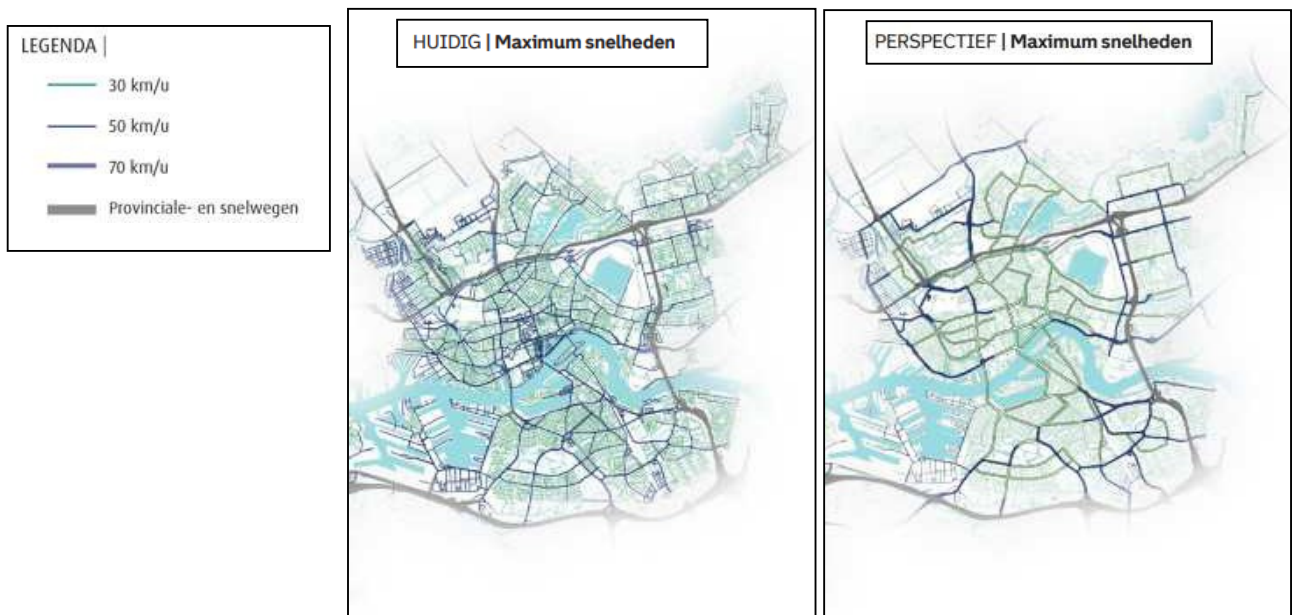
In de discussie over de invoering van deze snelheidslimiet komt tot dusver minder aan bod (c.q. is onderbelicht) wat dit betekent ten aanzien van de luchtkwaliteit en het klimaat. De emissiefactoren zijn namelijk hoger bij lagere snelheden. Dit vormde voor ons de stof tot het nadenken over wat de effecten zijn qua fijn stof (luchtkwaliteit) en CO₂ (klimaat) als de 30 km/h maximumsnelheid wordt ingevoerd.

In dit paper beschrijven we wat de te verwachten effecten op de korte en langere termijn zijn aan de hand van een case die is uitgevoerd in de gemeente Rotterdam. In hoofdstuk 2 wordt allereerst geschetst wat de invoering van 30 km/h op het Rotterdamse wegennet omvat. Daarna worden in hoofdstuk 3 de onderzoek scenario's toegelicht die met behulp van het verkeersmodel Rotterdam zijn doorgerekend. Tot slot worden in hoofdstuk 4 de resultaten van de scenario's met elkaar vergeleken zowel voor het Rotterdamse wegennet als geheel als op wegvakniveau.

2. Case Rotterdam

2.1 Invoering 30 km/h binnen bebouwde kom

Op dit moment bestaat de infrastructuur in de gemeente Rotterdam uit ongeveer 450 km wegvaklengte waar de maximumsnelheid gelijk is aan 30 km/h. Dit is 55% van het gehele Rotterdamse wegennet. Door de invoering van 30 km/h binnen de bebouwde kom neemt het aandeel wegen met een snelheid lager dan 50 km/h toe tot ongeveer 75%. In onderstaande afbeelding zijn de veranderingen weergegeven voor het deel in en om de stad Rotterdam.



Figuur 1: Huidige en toekomstige maximumsnelheden in Rotterdam

Rotterdam is voornemens om in 2023 de lagere maximumsnelheid stadsbreed in te voeren.

2.2 Scenario's

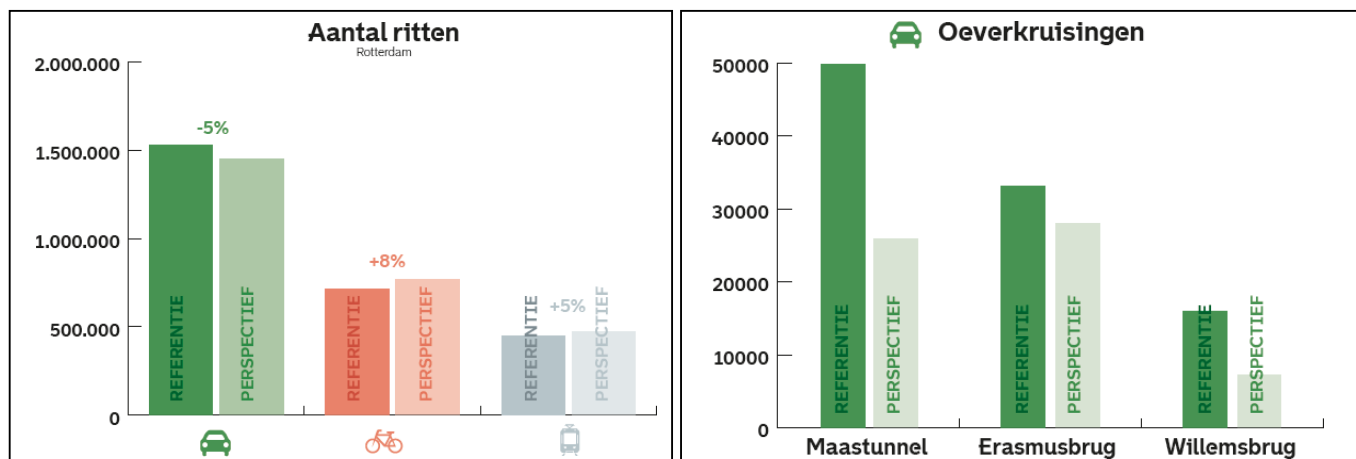
Er zijn een aantal scenario's in beschouwing genomen in dit onderzoek waar de emissie effecten voor zijn onderzocht. Het betreft de volgende vier scenario's die alle zijn doorgerekend voor het jaar 2023, die beschikbaar waren vanuit een verkeersstudie die we in opdracht van de gemeente Rotterdam hebben uitgevoerd:

- Scenario 'Referentie'
 - o Dit is het uitgangsscenario voor de situatie 2023. De andere drie scenario's worden met deze referentie vergeleken.
- Scenario 'Morgen ingevoerd'

- In dit scenario is het idee dat opeens de 30 km/h regeling van kracht is (bij wijze van spreken komende nacht). Er is dan nog geen enkele gedragsaanpassing van kracht, dus iedereen maakt dezelfde verplaatsingen met dezelfde modaliteit als gisteren. Ook beperkingen ten aanzien van de huidige ontwerpkeuzes bij invoering van 30 km/h worden in dit scenario dus niet gezien. In modeltermen betekent dit dat de intensiteiten onveranderd blijven, maar dat emissies wel wijzigen omdat de emissieparameters afhankelijk zijn van de snelheid.
- Scenario '*Korte termijn*effect'
- Dit scenario betreft de situatie dat er eventuele gedragsaanpassingen zijn qua routekeuze, maar dat de gekozen modaliteit ongewijzigd blijft. De hoeveelheid verplaatsingen per modaliteit blijft dus gelijk, maar vanwege de verandering van de wettelijke snelheid kunnen de routes wijzigen. In modeltermen betreft dit dus een hertoedeling van het verkeer aan het netwerk met de nieuw geldende snelheden.
- Scenario '*Langere termijn*effect'
- Op de langere termijn kan men behalve het eventuele veranderen van de route ook besluiten om de verplaatsing met een andere vervoerwijze te maken of om een andere bestemming te kiezen. Al deze mogelijkheden zijn in dit scenario meegenomen in een zogeheten simultane run.

Het aantal autoritten neemt in het langere termijn scenario af met ongeveer 78.000 per gemiddelde werkdag (= 3% van het totaal aantal personenautoritten) in Rotterdam, waarbij het merendeel (ongeveer 55.000) verschuift naar fiets en het overige deel (ongeveer 23.000) naar het OV. De afname van de autoritten betreft met name de korte afstandsverplaatsingen, vandaar ook de sterke shift naar fiets. Er is hier verondersteld dat de invoering van 30 km/h niet van invloed is op de omvang en bestemmingskeuze van het vrachtverkeer. Wel wordt er rekening gehouden met mogelijke routekeuzeverandering.

Als gevolg van routekeuze effecten door de 30 km/h invoering is er naar verwachting een sterk veranderend verkeersbeeld op de oeververbindingen, aangezien een route via de Ruit van Rotterdam qua reistijd voor veel herkomst-bestemmingsrelaties relatief gezien interessanter wordt. Op de ring nemen de auto intensiteiten met 1 tot 3% toe. In onderstaande figuur zijn de verwachte veranderingen van het aantal verplaatsingen en intensiteiten weergegeven. Te zien is dat met name in de Maastunnel er een sterke afname van het aantal auto's verwacht kan worden.



Figuur 2: Verandering mobiliteit en qua intensiteiten op oeververbindingen door de invoering van 30 km/h

Alle scenario's zijn in dit onderzoek voor hetzelfde jaar doorgerekend. Dit wil zeggen dat er bijvoorbeeld geen effecten van verandering van de samenstelling (verschoning) van het wagenpark zijn meegenomen of gemaakte afspraken aan de Rotterdamse Klimaattafel Mobiliteit waar bedrijven, organisaties en instellingen samen maatregelen te nemen om de CO₂-uitstoot door het verkeer te verminderen en de mobiliteitstransitie te versnellen. De resultaten die in dit paper worden gepresenteerd dienen daarom te worden beschouwd als een oefening om mogelijke positieve dan wel negatieve effecten inzichtelijk te krijgen. De resultaten mogen dus niet 1op1 in relatie worden gezien tot bijvoorbeeld de CO₂ reductieopgaven van 30% in 2025 en 49% in 2030 uit de RMA (Rotterdamse Mobiliteits Aanpak) van de gemeente Rotterdam [5].

3. Emissiemodule OtAirEmission

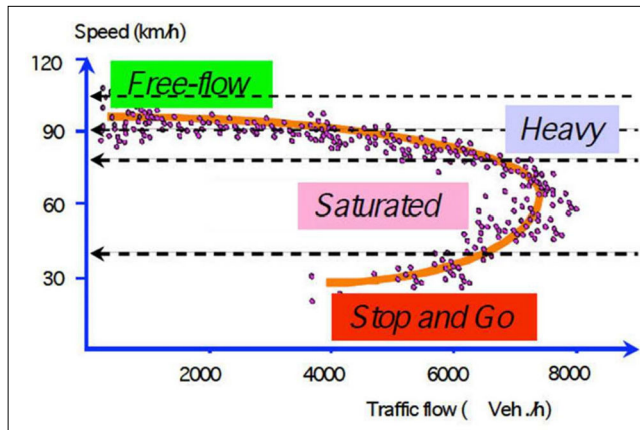
De berekeningen zijn uitgevoerd met de emissiemodule OtAirEmission, onderdeel van de verkeersmodelsoftware van OmniTRANS. De module kent emissiefactoren voor alle relevante emissies, waaronder PM10 (fijn stof) en CO₂, voor verschillende zichtjaren, voertuigklassen, afwikkelingsklassen en voor verschillende wegtypen. Deze emissiefactoren zijn vastgesteld op basis van een emissiefactorenset die bestaat binnen het ARTEMIS emissie(factoren)model. Dit emissiemodel is ontwikkeld in het kader van het gelijknamige Europese project. Het emissiemodel kent emissiefactoren voor de diverse wegtypen, afwikkelingsniveaus en diverse voertuigtypen (dat wil zeggen: euronorm, gewichtsklasse en brandstofsoort). In combinatie met samenstellingen van voertuigen (wagenpark) zijn vervolgens gewogen emissiefactoren bepaald per wegtype, afwikkelingsniveaus, voertuigklasse en jaar.

Er worden 4 afwikkelingsniveaus onderscheiden:

- *Free flow*: vrije doorstroming met weinig verkeer en een stabiele doorstroming

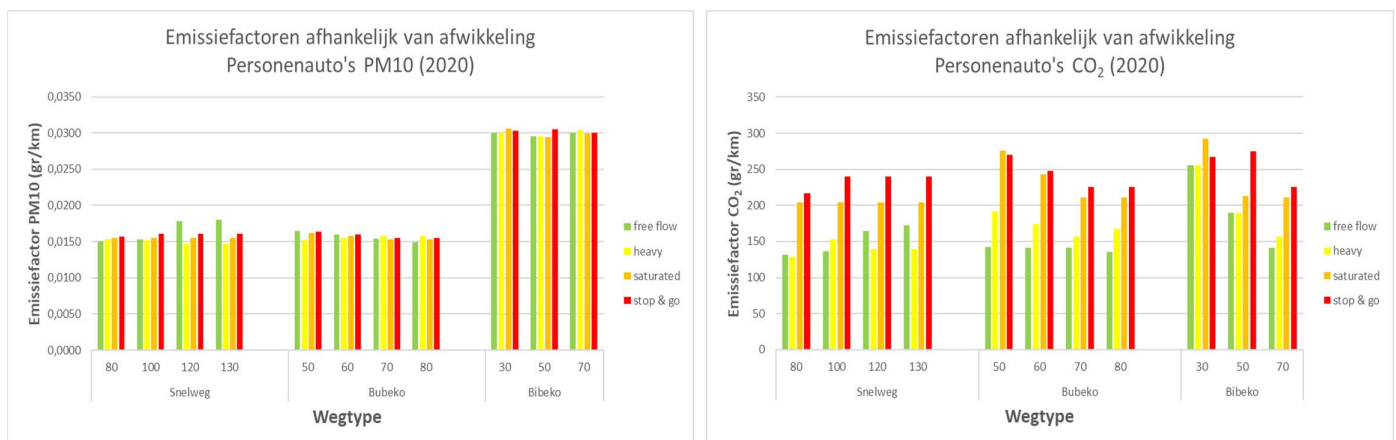
- *Heavy*: vrije doorstroming met veel verkeer, redelijk constante snelheid (lichte congestie)
- *Saturated*: onstabiel doorstromend en verzadigd verkeer met variabele tussensnelheden en met mogelijke stops (matige congestie)
- *Stop & Go*: ernstige congestie

Onderstaand een illustratie van de 4 afwikkelingsniveaus die zich op een wegvak voordoen.



Figuur 3: Afwikkelingsniveau's

In onderstaande figuur zijn de emissieparameters van personenauto's weergegeven voor PM10 en CO₂ gecategoriseerd per wegtype, wettelijke snelheid en afwikkelingsniveau met een warme motor (de 'hot emission' parameters).



Figuur 4: Emissiefactoren PM10 en CO₂ per wegtype, snelheid en afwikkelingsniveau

Voor de berekening van de emissies zijn de wegtypen die worden onderscheiden in het emissiemodel gekoppeld aan het verkeersmodel. De emissie is berekend per wegvak op basis van de intensiteit en de mate van afwikkeling die wordt gebaseerd op intensiteit/capaciteit-verhoudingen. Bij de berekening is ook onderscheid gemaakt naar personenautoverkeer en middelzwaar en zwaar vrachtverkeer.

De emissiemodule houdt rekening met de mate van afwijking als gevolg van een hogere verkeersvraag op wegvakken dan de beschikbare capaciteit. Het verkeersmodel bestaat uit drie dagdelen (2 uren ochtend- en avondspits en de restdagperiode), die sommen tot de gemiddelde werkdag.

Het voordeel van het gebruik van de emissiemodule in combinatie met het verkeersmodel is dat eventuele gedrags- en afwijkingseffecten meegenomen kunnen worden en dus ook het effect op het overige verkeer. Omdat de wegvakgebonden emissies in het model gekoppeld zijn aan het wegvak, is het mogelijk om de emissies ook op netwerkniveau te visualiseren en ontstaat bijvoorbeeld inzicht waar de emissies hoog zijn. Voor PM10 presenteren we in dit paper een aantal resultaten op wegvakniveau. Voor CO₂ is de totale emissie van belang is en niet zozeer de locatie waar deze wordt uitgestoten, daarom is een visualisatie van CO₂ op wegvakniveau niet relevant.

4. Resultaten

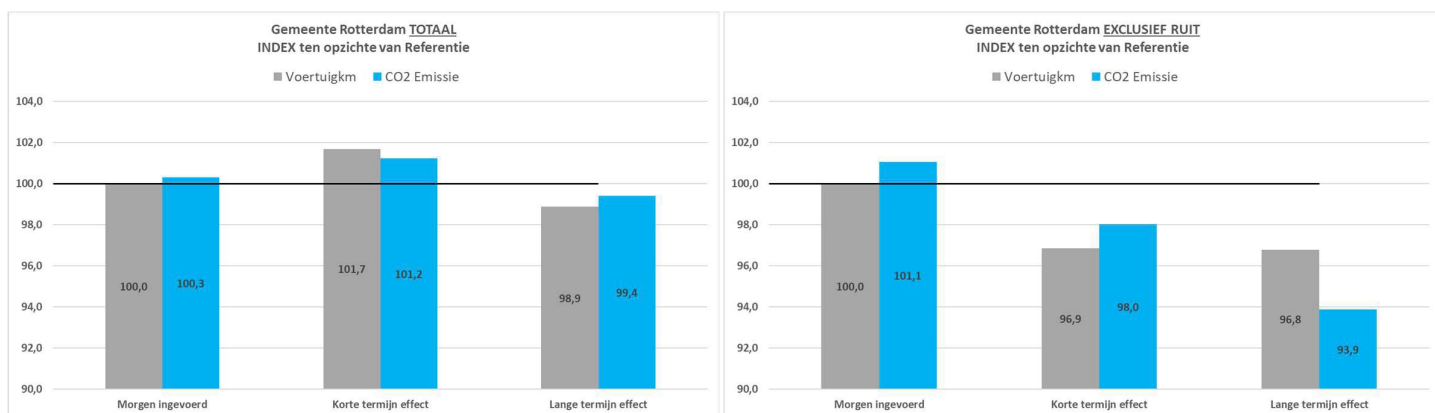
In onderstaande figuren 5 en 6 worden de resultaten van de emissie effecten van CO₂ en PM10 van het gemotoriseerde wegverkeer getoond. Dit betreft dus de totale emissie van het personenauto- en vrachtverkeer.

In de histogrammen worden de *voertuigkilometers* en de totale *emissie* voor de drie scenario's ten opzichte van de referentie als indexwaarde (referentie = 100) weergegeven. De voertuigkilometers worden naast de emissie getoond om te kunnen beoordelen of dit wel of niet gelijke tred houdt.

De indices zijn links weergegeven voor het gehele Rotterdamse wegennet (inclusief de ringweg om Rotterdam) en rechts voor het netwerk exclusief de Ruit om Rotterdam (dus op het stedelijke verkeer in de gemeente Rotterdam).

4.1 CO₂ indices ten opzichte van referentie

In het scenario '*Morgen ingevoerd*' blijven de intensiteiten ongewijzigd en daarmee ook de voertuigkilometers. De CO₂-emissie neemt enigszins toe op zowel het gehele wegennet (0,3%) als op het stedelijke netwerk (1,1%) ten opzichte van de referentie. Deze toename komt dus omdat de emissieparameters voor 30 km/h wegen hoger zijn dan voor 50 km/h wegen binnen de bebouwde kom (zoals getoond in figuur 4).



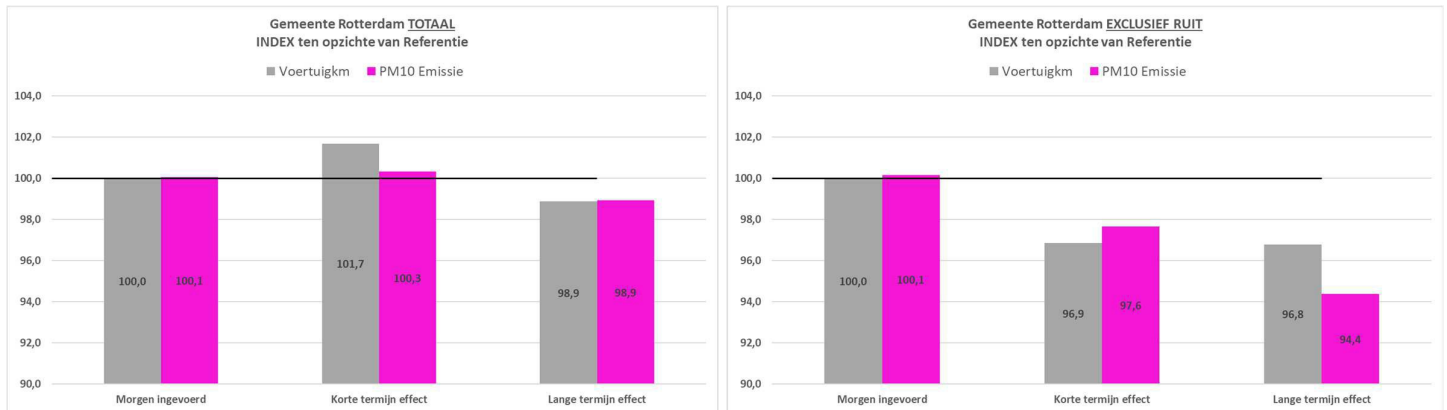
Figuur 5: Emissie CO₂: 3 scenario's vergeleken met Referentie (links: Rotterdam totaal, rechts: Rotterdam exclusief Ruit)

Op de *korte termijn*, waar de omvang van het autoverkeer gelijk blijft, maar er wel routekeuze veranderingen plaatsvinden is voor het gehele wegennet een toename van voertuigkilometers (1,7%) te zien en in iets mindere mate qua CO₂ (1,2%). Deze toenames zijn dus hoger dan in het scenario '*Morgen ingevoerd*'. Op het stedelijk netwerk zijn er echter afnames op de korte termijn van zowel voertuigkilometers (3,1%) als de CO₂-emissie (2,0%), ondanks dat emissieparameters voor 30-wegen hoger zijn dan voor 50-wegen. Door de 30 km/h invoering vindt er een verschuiving van het verkeer naar de Ruit plaats, wat duidelijk in deze cijfers zichtbaar is.

Op de *langere termijn* is er op het gehele netwerk wel een afname van de CO₂-emissie, zij het gering (0,6%), daar waar de voertuigkilometers iets sterker dalen met 1,1% ten opzichte van de referentie. Op het stedelijke wegennet is een groter verschil te zien. De CO₂-emissie is dan 6,1% lager en het voertuigkilometrage is 3,2% lager ten opzichte van de referentie. Vergeleken met de afname van het aantal autoritten in dit scenario, dat gelijk is aan 3% als gevolg van veranderingen qua keuze van modaliteit, is de afname van de CO₂-emissie op het gehele Rotterdamse wegennet dus kleiner dan de mobiliteitsafname, maar op het stedelijke wegennet wel meer. Met daarbij de kanttekening dat er voor het vrachtverkeer geen mobiliteitsafname is verondersteld.

4.2 PM10 indices ten opzichte van referentie

De indices van de voertuigkilometers zijn uiteraard gelijk als in de histogrammen van CO₂. Het patroon van de indices van de PM10-emissies tussen de scenario's is vergelijkbaar met die van CO₂, maar er zijn wel kleine verschillen te zien.



Figuur 6: Emissie PM10: 3 scenario's vergeleken met Referentie (links: Rotterdam totaal, rechts: Rotterdam exclusief Ruit)

Het verschil tussen de emissieparameters tussen 30 en 50 km/h wegen is voor PM10 geringer dan voor CO₂, in het scenario '*Morgen ingevoerd*' zijn de indices dan ook slechts enigszins (0,1%) hoger dan de referentie voor zowel het gehele Rotterdams netwerk als voor het stedelijke netwerk.

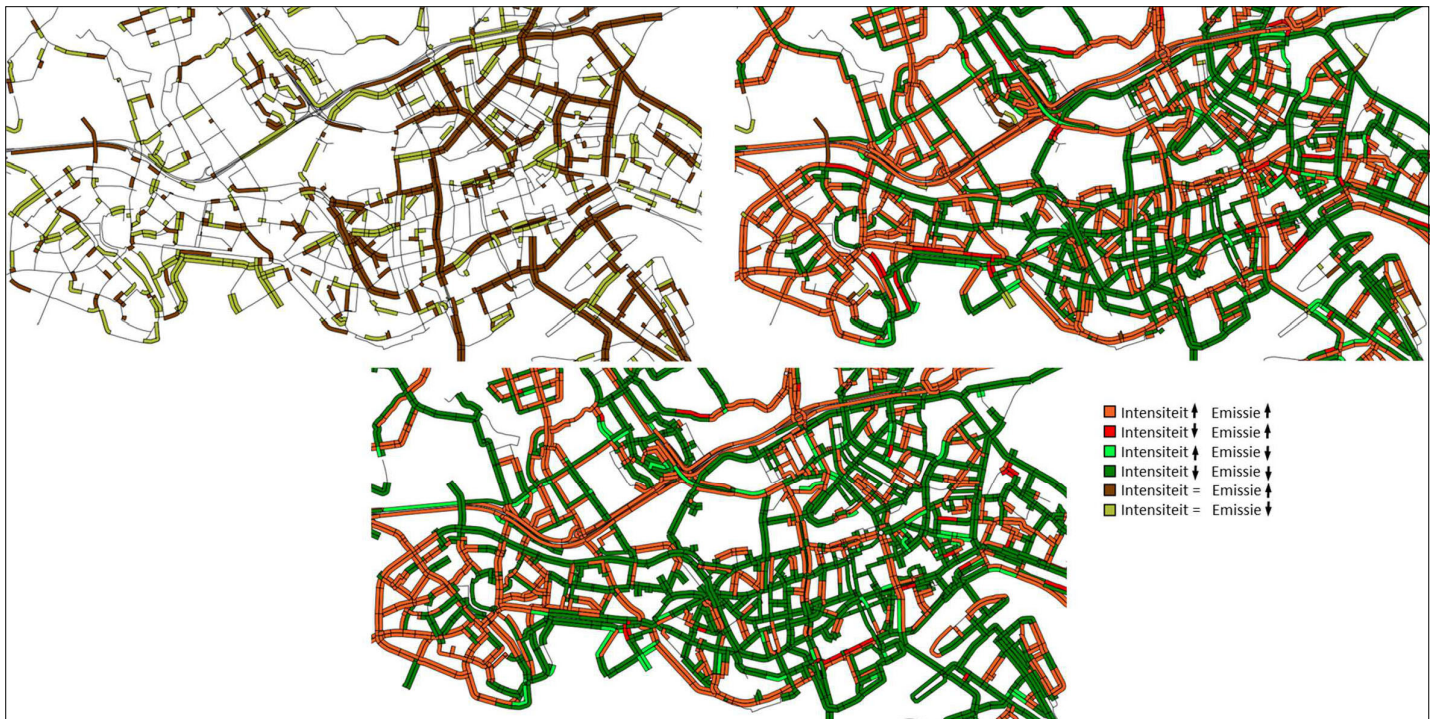
Ook voor PM10 geldt dat op de *korte termijn*, waar men dus aanpassingen in routekeuze heeft kunnen maken, dat er op het gehele netwerk een kleine toename is van PM10-emissie (0,3%), maar dat op het stedelijke netwerk al een afname zichtbaar is (2,4%).

Op de *langere termijn* nemen de PM10-emissies verder af met 1,1% op het gehele Rotterdams netwerk, maar ook hier geldt dat deze afname beperkter is dan de mobiliteitsafname (3% van het aantal personenautoritten). Op het stedelijke wegennet is de afname van PM10-emissie wel groter, namelijk 5,6%, dan de mobiliteitsafname.

4.3 Emissies PM10 op netwerkniveau vergeleken

De effecten voor fijn stof (PM10) kunnen behalve op totaalniveau ook op wegvakniveau worden beschouwd. In figuur 7 is dit weergegeven voor het deel ten noorden van de Maas in de stad Rotterdam voor de 3 scenario's waarin het vergelijk met de referentie is gemaakt.

Een toename van intensiteit betekent niet automatisch ook een toename qua emissie (of omgekeerd). In de figuur is daarom door middel van kleurklassen aangegeven wat zowel de verandering qua intensiteit als qua emissie van PM10 op ieder wegvak afzonderlijk is.



Figuur 7: Effecten PM10 op wegvakniveau ten opzichte van referentie.

Linksboven: scenario Morgen ingevoerd - Rechtsboven: scenario Korte termijn

Onder: scenario Lange termijn

In deze visualisatie is er voor gekozen om de omvang van de veranderingen niet weer te geven. Het is ook mogelijk de omvang van de verandering van hetzij intensiteit hetzij emissie in de breedte van de balk op ieder wegvak te tonen.

Een dergelijke analyse biedt dus de mogelijkheid om te onderzoeken of er specifieke locaties in het netwerk zijn waar de effecten voor de luchtkwaliteit (fijn stof) op langere termijn ongunstig uitvallen ondanks het gunstig overall effect op gemeentelijk niveau. In de figuren betreft dit de rode en oranje (en donkerbruin) gekleurde wegvakken.

Een interessante vervolganalyse is bijvoorbeeld om een koppeling te maken met andere databronnen zoals aantal woningen of informatie van sociale klasse of gezondheidsindicatoren op wijkniveau om te bepalen voor welk deel van de populatie of bepaalde sociale milieus de effecten minder positief zijn.

5. Concluderend

De invoering van de maximumsnelheid van 30 km/h binnen de bebouwde kom steeds dichterbij en heeft naar verwachting positieve effecten voor de leefbaarheid en de verkeersveiligheid. In dit paper hebben we aan de hand van een aantal analyses inzichtelijk gemaakt wat de impact van de deze snelheidsverandering zal zijn ten aanzien van de emissies van voertuigen.

De analyses zijn uitgevoerd voor een case voor de gemeente Rotterdam, door een aantal scenario's met het verkeersmodel en het daaraan gekoppelde emissiemodule met elkaar te vergelijken. Er is gekeken wat de te verwachten effecten op de korte en langere termijn zijn voor de luchtkwaliteit (fijn stof PM10) en het klimaat (CO₂). Hierbij is onder andere rekening gehouden met de veranderingen in routekeuze en vervoerwijzekeuze.

De analyses laten zien dat de milieueffecten op de kortere termijn op gemeentelijke niveau nog niet direct gunstig zijn en zelfs tot geringe toenames leiden op het gehele Rotterdamse wegennet. Op de langere termijn is het effect wel gunstiger

Voor fijn stof (PM10) blijkt dat de effecten lokaal zeer verschillend zijn. In dit onderzoek is niet nader onderzocht waar op lokaal niveau de effecten het gunstigst dan wel ongunstig zijn. In een vervolgonderzoek kan bijvoorbeeld worden bekeken voor hoeveel woningen/inwoners er negatieve gevolgen te verwachten zijn.

Tot slot

In deze toepassing is ervan uitgegaan dat alleen in de gemeente Rotterdam de invoering van 30 km/h van kracht gaat en in de omringende gemeenten is dit dus niet meegenomen. Verwacht mag worden dat dit voor de stedelijke wegen in Rotterdam (dus exclusief de Ruit) niet heel veel impact zal hebben als tegelijkertijd ook in omringende gemeenten de 30 km/h-regel ingevoerd wordt.

In het hier geformuleerde scenario '*Langere termijn*' is er alleen rekening gehouden met gedragsverandering (qua modaliteitskeuze, routekeuze en bestemmingskeuze). Er is dus geen verschoning van het wagenpark in de berekening in de loop der tijd meegenomen, aangezien alle scenario's voor hetzelfde jaar zijn doorgerekend. Verwacht mag worden dat de emissies verder reduceren, als er wel met verschoning van het wagenpark rekening wordt gehouden.

Referenties

[1] Nader gewijzigde motie van de leden Kröger en Stoffer over 30 km/u in de bebouwde kom als leidend principe hanteren (t.v.v. 29398-871), Kamerstuknummer 29398-872. Den Haag Tweede Kamer

[2] CROW, Afwegingskader 30 km/h, november 2021

[3] Gemeente Amsterdam, Amsterdam veilig en leefbaar- 30 km/u als limiet in de stad, 2021

[4] Veilige en gezonde straten, gemeente Rotterdam, november 2021

[5] Rotterdamse Mobiliteits Aanpak, gemeente Rotterdam, februari 2020