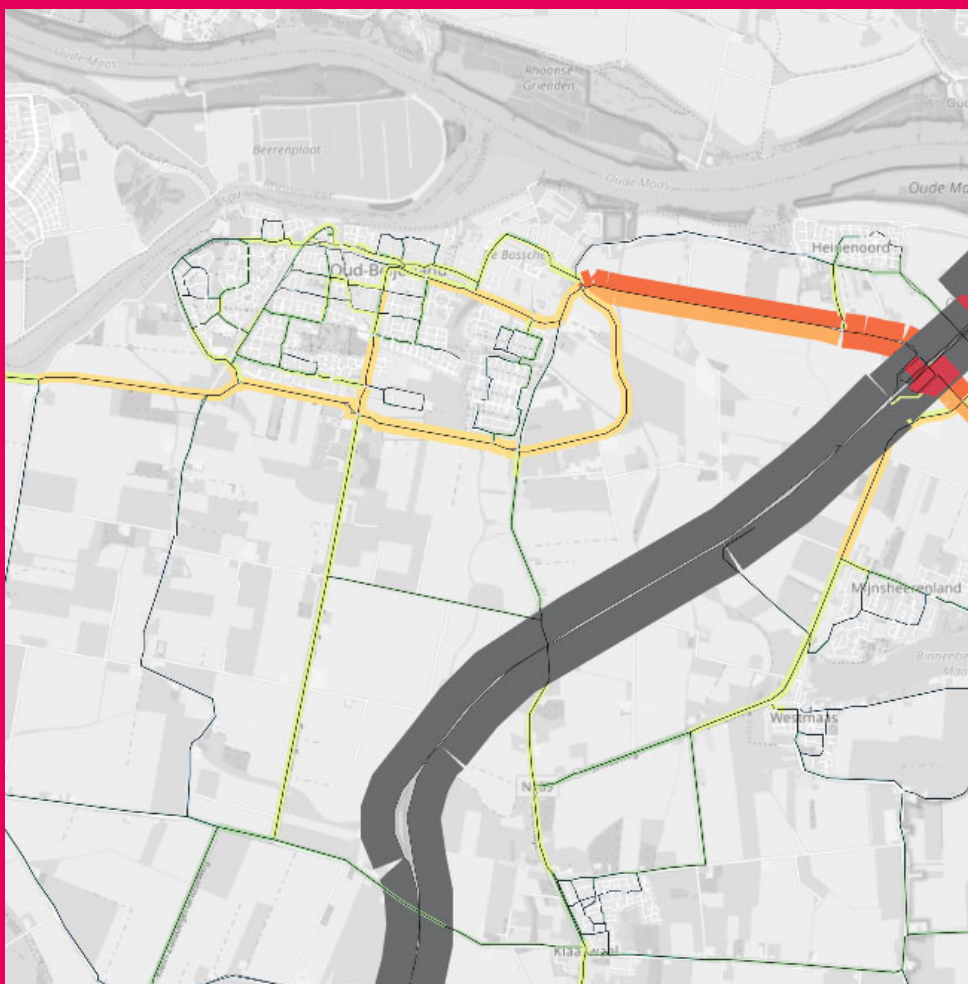


# Verkeersmilieukaart gemeente Hoeksche Waard

## Technische rapportage



Opdrachtgever  
Titel rapport

Gemeente Hoeksche Waard  
Verkeersmilieukaart gemeente Hoeksche Waard  
Technische rapportage

Kenmerk  
Datum publicatie

006043.20210205.R1.02  
12 maart 2021

Projectleider Goudappel  
Projectteam Goudappel

Rogier van der Honing  
[Project team]

Status

Concept

© Copyright Goudappel

[Copyright informatie]

# Inhoudsopgave

---

---

<b>1. Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Toepassingen verkeersmilieukaart	1
1.2 Eindresultaat: Een actuele verkeersmilieukaart	2
1.3 Online visualisatie en communicatie via webtool	2
<b>2. Het verkeersmodel</b>	<b>3</b>
2.1 Netwerken	3
2.2 Gebiedsindeling en sociaal-economische gegevens	6
2.3 Matrix basisjaar 2018 en kalibratie	8
2.3.1 Opstellen matrices 2018	8
2.4 Matrixschatting 2030	10
2.4.1 Invoergegevens ten behoeve van matrixschatting 2030	10
2.4.2 Matrixschatting 2030	10
2.5 Verrijking verkeersgegevens naar milieucijfers	11
2.6 Oplevering en toepassing verkeersmodel	12
<b>3. Het milieumodel</b>	<b>13</b>
3.1 Ruimtelijke data	13
3.2 Aanvullende informatie netwerk	14
3.3 Opbouw en methodiek rekenmodellen	15
3.4 Uitkomsten: gevolgen voor lucht en geluid inzichtelijk	16

# 1. Inleiding

---

---

De gemeente Hoeksche Waard bestaat uit de eilanden Hoeksche Waard en Tiengemeten, ten zuiden van Rotterdam en ten westen van Dordrecht. De afgelopen jaren is de bereikbaarheid steeds meer onder druk komen te staan. In het Hoofdlijnenakkoord 2019-2022 zet de coalitie daarom in op een goede bereikbaarheid van de Hoeksche Waard. Dit om de vitaliteit van Hoeksche Waard te waarborgen: een goede bereikbaarheid maakt het gebied een aantrekkelijke vestigingsplaats voor inwoners en bedrijven. De coalitie wil daarmee inzetten op een brede, multimodale mobiliteitsaanpak, zowel in de regio als binnen de zeventien dorpen van Hoeksche Waard.

De Hoeksche Waard wil de komende jaren 3.000 extra woningen voor gezinnen realiseren. Tevens groeit de werkgelegenheid. Naast ontwikkelingen in de omliggende gemeenten, zal dit gevolgen hebben voor de interne en externe bereikbaarheid van Hoeksche Waard, en dit brengt ook uitdagingen met zich mee op het gebied van duurzaamheid, leefbaarheid en veiligheid.

Om de effecten op de mobiliteit van het voorgenomen beleid en de geplande ruimtelijke ontwikkelingen in te kunnen schatten, heeft de gemeente Hoeksche Waard Goudappel BV opdracht verleend om een verkeersmilieukaart voor de gemeente op te stellen. Deze kaart bestaat uit een verkeersmodel en een milieumodel, waarmee verkeerseffecten en effect op luchtkwaliteit en geluidssituaties berekend kunnen worden.

## 1.1 Toepassingen verkeersmilieukaart

De verkeersmilieukaart kent verschillende toepassingen. Ook in het kader van de omgevingswet is de verkeersmilieukaart nodig. Vanaf 2022 dient elke gemeente de geluidsproductie van het verkeer op hun wegennet inzichtelijk te maken, daarvoor is een verkeersmilieukaart nodig.

Verschillende toepassingen van de verkeersmilieukaart Hoeksche Waard zijn:

- toetsen ruimtelijke ontwikkelingen op verkeers- en milieueffecten, zoals woningbouwontwikkelingen en werklocaties;
- effecten berekenen van infrastructurele projecten, zoals Randweg Klaaswaal, maatregelen N217, strekken Korteweg;
- instrument ter ondersteuning van gemeentelijk mobiliteitsbeleid (bijvoorbeeld voor het opstellen van een Gemeentelijk Verkeer- en Vervoerplan);
- toetsen van bestemmingsplannen;

- het uitvoeren van milieuonderzoek;
- het opstellen van (geluids)emissiekaarten en luchtkwaliteitskaarten.

## 1.2 Eindresultaat: Een actuele verkeersmilieukaart

Nieuwe ontwikkelingen hebben het mogelijk gemaakt om sneller dan in het verleden op basis van zo veel mogelijk (open) databronnen een verkeersmodel voor de Hoeksche Waard op te stellen. Goudappel heeft hiervoor samen met Dat.mobility een landelijke aanpak ontwikkeld. Dit zogenaamde Mobiliteitsspectrum fuseert informatie uit onder andere mobiele telefoniedata met actuele netwerkgegevens en verplaatsingsdata uit het ODIN (Onderweg in Nederland). Door het gebruik van deze databronnen is de kwaliteit hoger en is het model beter actueel te houden. Het is mogelijk om jaarlijks een nieuw netwerkbestand of informatie over inwoners snel in het geautomatiseerde systeem te verwerken. De doorgaande verkeersstromen zijn overgenomen uit het V-MRDH; er is een directe koppeling met dit regionale verkeersmodel gerealiseerd.

Het verkeersmodel Hoeksche Waard is opgesteld met het softwarepakket OmniTRANS en het milieumodel met het softwarepakket GeoMilieu en de NSL-rekentool. De gemeente is eigenaar van beide modellen. Ze kan het verkeersmodel verkrijgen om er zelf infrastructurele varianten en scenario's met ontwikkelingen in wonen en werken mee door te rekenen. Deze scenario's kunnen worden getoetst op verkeerskundige en op milieukundige indicatoren voor lucht en geluid.

## 1.3 Online visualisatie en communicatie via webtool

Gemeenten die niet dagelijks werken met het verkeersmodel hebben vaak behoefte aan het raadplegen van de resultaten. Goudappel en Dat.mobility hebben de webtool OmniTRANS Next ontwikkeld. De gemeente Hoeksche Waard heeft OmniTRANS Next gebruikt voor het controleren van de gegevens. De uiteindelijke invoer en de resultaten zijn via deze webtool eenvoudig te raadplegen.

De verkeersmilieukaart voor de Hoeksche Waard is opgesteld aan de hand van een aantal onderdelen. In hoofdstuk 2 is de bouw van het verkeersmodel weergegeven. In hoofdstuk 3 wordt het opstellen van het milieumodel gepresenteerd.

# 2. Het verkeersmodel

---

---

Het verkeersmodel is in een aantal stappen opgesteld. De stappen zijn gepresenteerd in figuur 2.1. Elke stap wordt in een paragraaf behandeld. Ten slotte is de wijze van oplevering beschreven.

1. Netwerken.
2. Gebiedsindeling en sociaal-economische gegevens.
3. Matrix basisjaar 2018 en kalibratie.
4. Matrixschatting 2030.
5. Verrijking intensiteiten ten behoeve van opstellen milieukaart.
6. Oplevering en toepassing verkeersmodel.

## 2.1 Netwerken



De basis voor het netwerk van de gemeente Hoeksche Waard is het Nationaal Wegenbestand (NWB). In dit bestand zijn alle wegen in Nederland opgenomen. Aan het netwerk zijn kruispunten en tellingen toegevoegd.

### *Netwerk*

Elk wegvak heeft kenmerken die nodig zijn voor het opstellen van het verkeersmodel Hoeksche Waard, zoals de functie van de weg, het aantal rijstroken, de maximaal toegestane snelheid en de capaciteit. De snelheden uit het NWB zijn in het verkeersmodel gehanteerd voor het autoverkeer. De snelheid van het vrachtverkeer is met 20% gereduceerd ten opzichte van de autosnelheden. De capaciteiten zijn gebaseerd op functie van de weg en aantal stroken. Goudappel heeft de kruispuntvormen van de relevante kruisingen ingevoerd. Het type (VRI, rotonde, voorrang) en de aantallen opstelstroken zijn relevant voor het bepalen van locaties die vertraging opleveren, waar vertragingen ontstaan.

Uit het NWB heeft Goudappel een selectie gemaakt voor de wegen die zijn opgenomen in het verkeersmodel. Dit betreft de belangrijkste verkeerswegen in de gemeente. Woonstraatjes in woonwijken zijn over het algemeen buiten deze selectie gehouden, omdat er onvoldoende gegevens zijn om het verkeer op dergelijke 'kleine' straten goed te kunnen berekenen. De gemeente Hoeksche Waard heeft de selectie aangepast op haar wensen. Deze geselecteerde wegen dienen als basis voor het netwerk voor het verkeersmodel Hoeksche Waard.

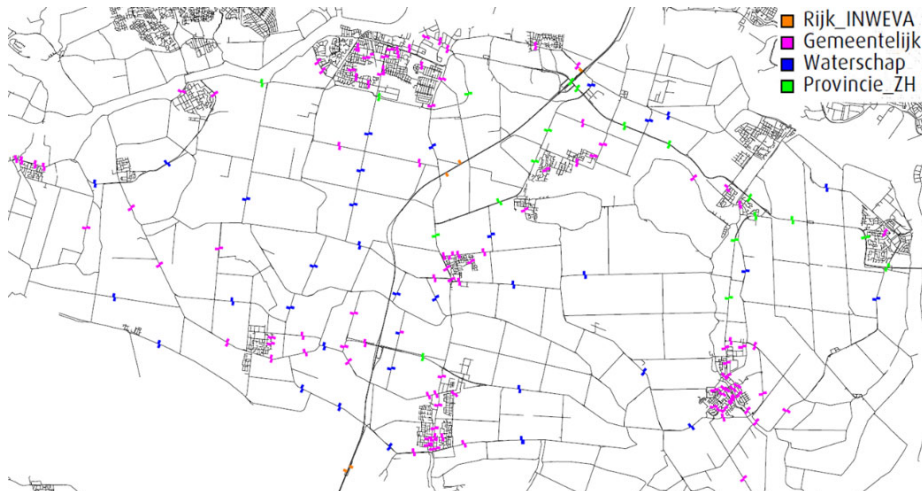
### *Tellingen*

Verkeerstellingen zijn nodig om het verkeersmodel te kalibreren en te verifiëren, om zo het verkeersmodel zo goed mogelijk aan te laten sluiten bij de werkelijkheid. De gemeente Hoeksche Waard heeft voor haar wegennet verkeerstellingen aangeleverd. Goudappel heeft

alle beschikbare tellingen gecontroleerd en ingevoerd. Er zijn tellingen beschikbaar van de volgende bronnen:

- **Gemeentelijke wegen:** de gemeente heeft de tellingen van de vijf voormalige gemeenten verzameld en ter beschikking gesteld.
- **Waterschapswegen:** het Waterschap Hollands Delta heeft tellingen aangeleverd van de wegen die zij in beheer heeft.
- **Provinciale wegen en rijkswegen:** Goudappel heeft de beschikking over deze tellingen vanuit de centrale databases van het NDW en de Provincie.
- **Aanvullende tellingen:** ter aanvulling op de verkeerstellingen van de gemeenten, zijn aanvullende tellingen opgenomen voor Zuid-Beijerland, die in het kader van een lokaal verkeersonderzoek zijn uitgevoerd door onderzoeksbureau NDC (dochteronderneming van Goudappel).

Al deze tellingen zijn in het verkeersmodel verwerkt. De tellocaties zijn gepresenteerd in figuur 2.1.



*Figuur 2.1: De locaties waarvan tellingen in het verkeersmodel zijn opgenomen*

In een aantal kernen zijn in de afgelopen jaren geen verkeerstellingen uitgevoerd. Vanwege corona was het niet mogelijk aanvullende tellingen uit te voeren: de verkeerssituatie gedurende de coronacrisis is niet representatief. Veel mensen hebben hun gedrag aangepast en zijn bijvoorbeeld meer thuis gaan werken, waardoor de verkeersdruk in 2020 en 2021 lager dan 'normaal' ligt.

Indien de verkeersintensiteiten in bepaalde woonkernen niet betrouwbaar worden geacht, dan kan de gemeente Hoeksche Waard in de toekomst aanvullende/nieuwe tellingen laten uitvoeren. Op basis van nieuwe verkeers-tellingen kan Goudappel het model opnieuw toetsen, zodat de kwaliteit van het verkeers-model verbetert. Het verkeersmodel is doordacht opgezet, waardoor een herkalibratie eenvoudig uitvoerbaar is.

Goudappel adviseert standaard om het verkeersmodel periodiek (ongeveer elke 3 jaar) te actualiseren, waarin de uitgangspunten worden herzien. Hierbij valt te denken aan het actualiseren van de inwoners, werkgelegenheid en woningbouwontwikkelingen en het toetsen van de intensiteiten op actuele verkeersstellingen. Doordat de gemeente Hoeksche Waard is aangesloten bij de systematiek van het Standaard Model zijn de inspanningen voor de gemeente bij een actualisatie beperkt.

### Optimalisatie wegennet

Het wegennetwerk van het NWB is goed, maar niet foutloos. Goudappel heeft het netwerk gecontroleerd en geconstateerde fouten hersteld. Op basis van de lokale kennis van de gemeente zijn de routes verbeterd door het wijzigen van de modelsnelheden. Na deze verbeteringen heeft er een vergelijking plaatsgevonden tussen de modelwaarden en de telwaarden. De snelheden zijn geoptimaliseerd om een goede verdeling over de routes te modelleren.

### Infra 2030

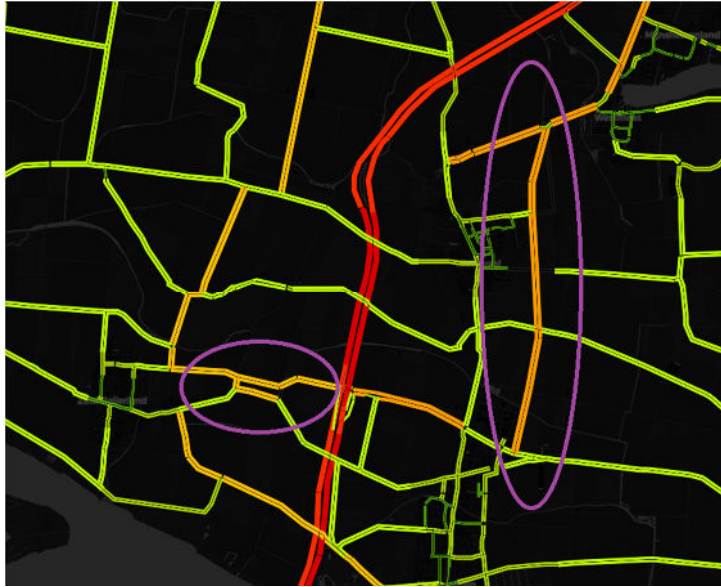
Naar de toekomst toe vinden aanpassingen plaats aan het wegennetwerk. Dergelijke veranderingen hebben invloed op verkeersstromen. De gemeente heeft de infrastructurele ontwikkelingen aangedragen, die tussen 2018 en 2030 plaatsvinden. Goudappel heeft de ontwikkelingen ingevoerd in het verkeersmodel. In tabel 2.1 zijn de belangrijkste infrastructurele ontwikkelingen gespecificeerd. De gemeente heeft de ontwikkelingen in infrastructuur geaccordeerd.

infrastructuur project	locatie	extra info
Randweg Klaaswaal	Klaaswaal	Cf. alternatief 1 uit studie 'Randweg Klaaswaal', want meest maatgevend voor geluidssituatie
strekken Korteweg	Zuid-Beijerland	Cf. variant 1 zuidelijk tracé 60 km/h uit studie 'Strekken Korteweg'
verruiming kruispunten N217	tussen A29 en 's-Gravendeel	capaciteitsuitbreiding bij diverse kruispunten en rotondes

Tabel 2.1: De ontwikkelingen in infrastructuur tussen 2018 en 2030

De infrastructuurprojecten 'Randweg Klaaswaal' en 'strekken Korteweg' zijn in figuur 2.2 op kaart weergegeven





*Figuur 2.2: De infrastructurele ontwikkelingen in Zuid-Beijerland (links omcirkeld) en Klaaswaal (rechts omcirkeld)*

## 2.2 Gebiedsindeling en sociaal-economische gegevens



De gehele gemeente Hoeksche Waard is ingedeeld in gebieden, modelzones genaamd. De gebiedsindeling is gebaseerd op de CBS-buurtindeling. Deze indeling is door Goudappel verder verfijnd op fysieke grenzen, zoals spoorwegen, wateren en hoofdwegen. De gemeente Hoeksche Waard heeft de indeling verbeterd en geaccordeerd.

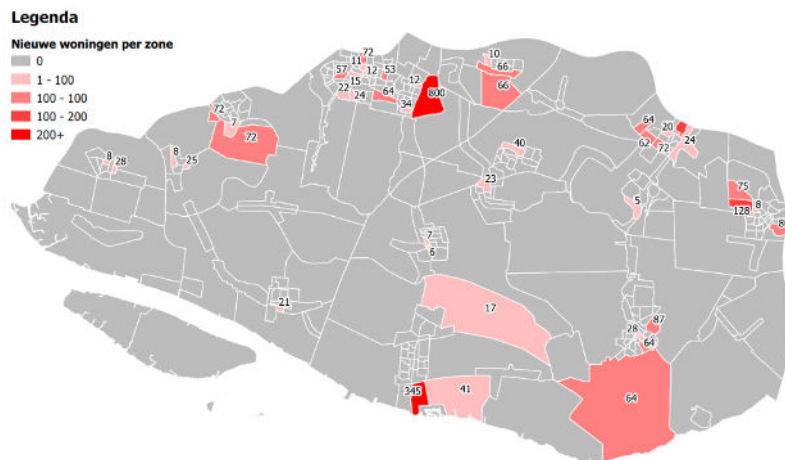
Voor ieder gebied (modelzone) zijn vervolgens de sociaal-economische gegevens bepaald. De verzamelde data zijn onder meer het aantal inwoners, arbeidsplaatsen, voorzieningen en leerlingenplaatsen van scholen. Deze gegevens zijn een belangrijke verklaring voor de verplaatsingen. Om deze gegevens aan de zones te koppelen zijn van elk gebied de postcode 6-punten bepaald die binnen het gebied vallen. Per postcode 6-gebied zijn deze sociaal-economische gegevens bekend op basis van CBS-data. De inwoners per leeftijds-klasse (per vijf jaar) en arbeidsplaatsen (per type, waaronder detail, kantoor en industrie) zijn per gebied gesommeerd. Ook leeftijd en type werkgelegenheid spelen een rol in het aantal en type verplaatsingen dat wordt gegenereerd.

Naar de toekomst toe kunnen deze sociaal-economische gegevens per gebied veranderen, door woningbouw of ontwikkeling van werkgelegenheid. De gemeente heeft de ontwikkelingen in wonen en werken tussen 2018 en 2030 aangedragen. De nieuwe woningen zijn per locatie opgevoerd. De Suikerunie breidt uit met 1.000 arbeidsplaatsen; de overige groei in arbeidsplaatsen is over de hele gemeente verdeeld op basis van de huidige vulling.

De belangrijkste woningbouwontwikkelingen (> 100 woningen) die in het verkeersmodel zijn opgenomen, betreft:

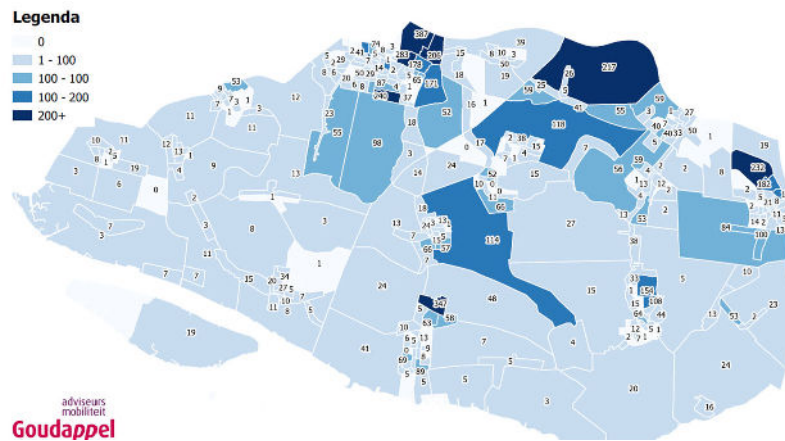
- Stougjesdijk-Oost in Oud-Beijerland 800 woningen;
- ToreNSTeepolder in Numansdorp 345 woningen;
- 's-Gravendeel-west 203 woningen;
- Tienvoet in Heinenoord 122 woningen.

Alle woningbouwontwikkelingen zijn naar de gebiedsindeling van het verkeersmodel in figuur 2.3 op kaart weergegeven.



Figuur 2.3: Woningbouwontwikkelingen per gebied tussen 2018 en 2030

In figuur 2.4 is de ontwikkeling in arbeidsplaatsen per gebied tussen 2018 en 2030 in de gemeente Hoeksche Waard gepresenteerd. Goudappel heeft de sociaal-economische data verwerkt en de gemeente Hoeksche Waard heeft de aantallen geaccordeerd.



Figuur 2.4: De ontwikkeling in arbeidsplaatsen per gebied tussen 2018 en 2030

Het aantal inwoners en arbeidsplaatsen op de Hoeksche Waard neemt toe naar de toekomst. In tabel 2.2 zijn de gemeente-totalen opgenomen. Het totaal aantal inwoners neemt met circa 8% toe en het totaal werkgelegenheid met 29%.

jaar	inwoners	arbeidsplaatsen
2018	85.998	29.100
2030	92.963	39.440
ontwikkeling		

Tabel 2.2: De inwoners en arbeidsplaatsen Hoeksche Waard 2018 en 2030 en de ontwikkeling

## 2.3 Matrix basisjaar 2018 en kalibratie

### 2.3.1 Opstellen matrices 2018

Goudappel heeft samen met Dat.mobility het innovatieve Standaard Model ontwikkeld. Het verkeersmodel Hoeksche Waard is opgesteld volgens deze standaard. In het Standaard Model zijn matrices voor 2018 geschat door een datafusie toe te passen, waarbij aan de volgende voorwaarden moet worden voldaan. De schatting houdt rekening met deze kenmerken, zodat de berekende matrices aansluiten bij de situatie op straat.

Voorwaarden bij opstellen matrix basisjaar 2018:

- **Sociaal-economische gegevens:** het aantal inwoners en arbeidsplaatsen zijn bepalend voor de ritgeneratie.
- **Reistijden en -afstanden auto, OV en fiets.** De combinatie van reistijd- en afstand is bepalend voor de vervoerwijzekeuze.
- **Verplaatsingsdata:**
  - Relaties van Hoeksche Waard met Rotterdam, Drechtsteden en andere omliggende gebieden uit Mobiele Telefoniedata (MTD).
  - Verplaatsingsgedrag zoals ritlengtes en aandeel auto, OV en fiets zijn overeenkomstig het Onderweg in Nederland (ODiN)<sup>1</sup> en het Nederlands Verplaatsingspaneel (NVP).

De ritgeneratie van het model Hoeksche Waard is gebaseerd op het ODiN. In dit onderzoek worden de korte ritten structureel onderschat. De interne ritten zijn met 50% opgehoogd. De matrices zijn toegedeeld aan het netwerk. Het vrachtverkeer wordt alles-of-niets toegedeeld (het vrachtverkeer neemt te allen tijde de snelste route). Het autoverkeer wordt toegedeeld met de Volume Averaging-methode in 20 iteraties, waarbij rekening wordt gehouden met wegvak- en kruispuntweerstand en drukte vanwege auto- en vrachtverkeer. De intensiteiten liggen goed in lijn met de telwaarden.

<sup>1</sup> ODiN is de opvolger van het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland, een grootschalig enquête-onderzoek naar mobiliteitsgedrag in Nederland dat jaarlijks wordt uitgevoerd door het CBS in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat.

De Hoeksche Waard ligt ten zuiden van Rotterdam en ten westen van Drechtsteden. De relatie met Rotterdam is groter. Daarom is het doorgaande verkeer (het verkeer dat geen herkomst en geen bestemming in de Hoeksche Waard heeft) overgenomen uit het verkeersmodel van Rotterdam: het V-MRDH2.6. In het V-MRDH zijn onder andere de jaren 2016 en 2030Hoog gemodelleerd. De ritten voor 2018 in de Hoeksche Waard zijn geïnterpoleerd tussen 2016 en 2030Hoog.

### Toetsing

De matrices 2018 zijn gekalibreerd op tellingen. De intensiteiten zijn vergeleken met de telwaarden met de landelijk gehanteerde methode: de T-toets. De resultaten van deze toets zijn gepresenteerd in de tabellen 2.3, 2.4 en 2.5.

T-waarde mvt etmaal	aantal	aandeel
aantal voorwaarden:	313	
T < 3,5 : geen relevante afwijking	295	94%
3,5 < T < 4,5 : grensgebied	13	4%
T > 4,5 : relevante afwijking	5	2%

Tabel 2.3: De kwaliteit van het verkeersmodel, etmaal, motorvoertuigen

T-waarde mvt ochtend (07.00-09.00 uur)	aantal	aandeel
aantal voorwaarden:	313	
T < 3,5 : geen relevante afwijking:	296	95%
3,5 < T < 4,5 : grensgebied	12	4%
T > 4,5 : relevante afwijking	5	2%

Tabel 2.4: De kwaliteit van het verkeersmodel, ochtendspits (07.00-09.00 uur), motorvoertuigen

T-waarde mvt avond (16.00-18.00 uur)	aantal	aandeel
aantal voorwaarden:	313	
T < 3,5 : geen relevante afwijking:	295	94%
3,5 < T < 4,5 : grensgebied	13	4%
T > 4,5 : relevante afwijking	5	2%

Tabel 2.5: De kwaliteit van het verkeersmodel, avondspits (16.00-18.00 uur), motorvoertuigen

Voor een betrouwbaar en bruikbaar verkeersmodel is de regel dat bij de T-toets minimaal 80% van de tellingen een T-waarde moet hebben dan 3,5. Maximaal 5% mag een T-waarde hebben > 4,5. Het verkeersmodel Hoeksche Waard voldoet aan deze kwaliteitseisen en de gemeente heeft daarop de intensiteiten van het basisjaar goedgekeurd.

## 2.4 Matrixschatting 2030

De ritten voor het modeljaar 2018 zijn geschat op actuele data. Voor het jaar 2030 zijn deze gegevens niet beschikbaar. In de werkwijze van het Standaard Model van Goudappel worden matrices voor het basis- en prognosejaar geschat en dit effect wordt op de intensiteiten van het model 2018 geprojecteerd. In paragraaf 2.4.1 worden de benodigde invoergegevens, de weerstandsmatrices en de ritgeneratie, beschreven. De schatting wordt uitgelegd in paragraaf 2.4.2.

### 2.4.1 Invoergegevens ten behoeve van matrixschatting 2030

Voor een matrixschatting zijn weerstanden en ritten benodigd. In deze paragraaf wordt uiteengezet hoe deze onderdelen zijn bepaald.

#### *Weerstandsmatrices*

De reistijden en -afstanden voor het auto- en vrachtverkeer zijn voor 2018 en 2030 bepaald met het verkeersmodel. De gegevens van het OV zijn uit OpenTripPlanner gehaald. De reistijden en -afstanden van het fietsverkeer zijn bepaald op basis van het netwerk van de Fietsersbond.

In paragraaf 2.1 zijn de ontwikkelingen in infrastructuur gepresenteerd. De ontwikkelingen zijn van invloed op de reistijden en -afstanden voor auto. De gemeente Hoeksche Waard wil het OV verbeteren, maar de manier waarop is nog niet bekend. Daarom zijn er voor 2030 geen wijzigingen in het OV-netwerk doorgevoerd. Vanwege het fietsbeleid van de gemeente Hoeksche Waard en de groei van de e-bike is de snelheid van het fietsverkeer in 2030 met 10% verhoogd.

De reistijden en -afstanden voor auto, OV en fiets zijn omgezet naar kosten, zodat ze onderling vergelijkbaar zijn. In het jaar 2030 zijn de autokosten conform het V-MRDH2.6 gedaald met 9,7%. De kosten voor zowel OV als fiets zijn in 2030 gelijk aan 2018. Deze kosten dienen als invoer voor de multimodale matrixschatting voor auto, OV en fiets.

#### *Ritgeneratie*

Aan de hand van de inwoners en arbeidsplaatsen zijn de aantallen verplaatsingen per gebied berekend. De woongerelateerde verplaatsingen hebben betrekking op personen; de verplaatsingen zijn gesommeerd voor autopersonen, OV en fiets. De vrachtverplaatsingen zijn apart geschat. Voor 2018 en 2030 zijn dezelfde ritgeneratiefactoren gehanteerd. Vanwege de ontwikkelingen in de Hoeksche Waard is de ritgeneratie tussen 2018 en 2030 toegenomen.

### 2.4.2 Matrixschatting 2030

In de matrixschatting voor 2018 en 2030 zijn de matrices per vervoerwijze (auto, OV en fiets) berekend. De parameters, die bepalend zijn voor de distributie en de verdeling over de vervoerwijzen, is voor de schatting 2018 en 2030 gelijk.

### Matrixschatting 2018 en 2030

De combinatie van gewijzigde netwerken (veranderde kosten van de vervoerwijzen) en gewijzigde ritten (een groei in inwoners en arbeidsplaatsen) leidt tot een gewijzigde vervoersvraag. Auto en fiets worden aantrekkelijker en OV minder aantrekkelijk. Het aantal arbeidsplaatsen neemt fors toe, waardoor de vrachtritten eveneens fors toenemen.

Het aantal autoritten neemt tussen 2018 en 2030 toe met 13% en het aantal fietsers met 15%. Het OV groeit minder (4%) dan de auto en de fiets, vanwege de hogere aantrekkelijkheid van auto en fiets. Het vrachtverkeer groeit met 33%.

ritten HW	auto	OV	fiets	vrachtverkeer
ritten 2018	20.7767	43.142	61.591	10.415
ritten 2030	23.4615	44.820	70.778	13.817
verschil 2018-2030	13%	4%	15%	33%

Tabel 2.6: De ritten en ontwikkeling in 2018 en 2030 per modaliteit

### Berekenen matrices 2030 auto en vracht

Uit de matrixschattingen zijn matrices berekend voor auto, OV, fiets en vracht voor 2018 en 2030. Goudappel heeft de effecten tussen 2018 en 2030 van auto en vracht per dagdeel bepaald. Deze effecten zijn op de matrices van model 2018 geprojecteerd. Hierdoor zijn matrices ontstaan per dagdeel voor auto en vracht voor 2030. Het doorgaande auto- en vrachtverkeer is overgenomen uit model 2030Hoog van het V-MRDH2.6.

## 2.5 Verrijking verkeersgegevens naar milieucijfers

Voor het milieumodel is een verrijking van de verkeerscijfers nodig. Voor lucht- en geluidsberekeningen is namelijk nadere informatie nodig over de samenstelling van het verkeer en het moment op de dag waarop het verkeer rijdt ('s nachts of overdag). In het verkeersmodel is daarom een module opgenomen om de verkeerscijfers te verrijken naar milieucijfers. Deze verrijkte verkeerscijfers vormen input voor het milieumodel.

Voor het verrijken van de cijfers is gebruik gemaakt van de vele beschikbare verkeers-tellingen. Er is een algehele omrekening van werkdag naar weekdag gehanteerd en per wegtype is een omrekening bepaald naar drie dagdelen:

- De intensiteiten uit het verkeersmodel hebben betrekking op de gemiddelde **werkdag** voor auto- en vrachtverkeer (middelzwaar en zwaar opgesplitst). Voor het milieumodel zijn deze intensiteiten omgerekend naar een gemiddelde **weekdag**. De omrekening van auto is 0,92, voor middelzwaar en zwaar vrachtverkeer zijn deze factoren 0,82 en 0,77.
- De verkeerscijfers uit het verkeersmodel zijn omgerekend naar de benodigde perioden voor milieuonderzoek. Dit betreft:
  - dag (07.00-19.00 uur);
  - avond (19.00-23.00 uur);
  - nacht (23.00-07.00 uur).

De omrekening van etmaal weekdag naar dag, avond en nacht is gepresenteerd in tabel 2.7.

wegtype	Pa D	Pa A	Pa N	MZ D	MZ A	MZ N	ZZ D	ZZ A	ZZ N
Autosnelweg	6,29	3,13	1,49	6,61	1,81	1,69	6,52	1,98	1,73
GOW_bubeko_gesloten_80	6,52	3,25	1,09	6,92	1,59	1,33	6,38	1,52	2,17
GOW_bubeko_gemengd_80	6,71	3,14	0,86	6,89	1,93	1,21	6,40	2,14	1,83
ETW_bubeko_breed_60	6,63	3,44	0,83	7,09	1,93	0,90	6,94	2,59	0,80
ETW_bubeko_smal_45	6,79	3,22	0,71	7,29	1,54	0,79	7,63	1,24	0,43
GOW_stadsontsluitingsweg_50	6,72	3,27	0,78	7,09	1,92	0,92	7,14	1,51	1,07
GOW_wijksontsluitingsweg_50	6,72	3,27	0,78	7,09	1,92	0,92	7,14	1,51	1,07
ETW_bubeko_30	6,77	3,44	0,63	7,11	2,31	0,72	7,30	1,75	0,72
Verblijfgebied_15	6,77	3,44	0,63	7,11	2,31	0,72	7,30	1,75	0,72

Tabel 2.7: De omrekening van etmaalintensiteiten auto (Pa) en middelzwaar (MZ) en zwaar (ZZ) vrachtverkeer naar dag, avond en nacht per wegtype

Voor het bepalen van het aandeel stagnerend verkeer (noodzakelijk voor luchtkwaliteitsberekeningen) is gebruik gemaakt van een routine in het verkeersmodel, waarmee het aandeel kan worden berekend op basis van de verhouding tussen de intensiteiten en capaciteiten op de wegen en de vertragingstijden die ontstaan op kruispunten.

## 2.6 Oplevering en toepassing verkeersmodel

De resultaten van het verkeersmodel zijn gepresenteerd in de webtool OmniTRANS Next. Via <https://analytics.omnitransnext.dat.nl/workspaces/383> zijn deze resultaten met een inlog te raadplegen. Met het fysieke verkeersmodel kunnen studies worden uitgevoerd. Deze berekeningen kunnen worden uitgevoerd door Goudappel, door de gemeente (indien zij beschikking hebben over een rekenlicentie van OmniTRANS) of door een ander adviesbureau (met licentie van OmniTRANS). Het verkeersmodel is aan de gemeente opgeleverd.

# 3. Het milieumodel

---

---

Aanvullend aan het verkeersmodel is voor de gemeente ook een milieumodel opgesteld, waarmee inzicht wordt gekregen in de geluidsbelastingen en de luchtconcentraties langs de wegen die deel uitmaken van het verkeersmodel. De handelingen die we hebben uitgevoerd voor de opbouw van dit milieumodel, zijn onder te verdelen in vier stappen:

- stap 1: De ruimtelijke data op orde;
- stap 2: Aanvullende informatie aan het netwerk;
- stap 3: Opbouw rekenmodellen;
- stap 4: De gevolgen voor lucht en geluid inzichtelijk.

Aan de hand van deze stappen wordt de opbouw en werking van het milieumodel nader toegelicht.

## 3.1 Ruimtelijke data

De luchtkwaliteit en geluidsbelasting op woningen wordt niet alleen bepaald door de hoeveelheid verkeer die over de wegen rijden, maar ook diverse ruimtelijke factoren spelen een rol bij de luchtkwaliteit en geluidsbelasting. Voor het opstellen van de geluidsbelastingkaarten en luchtkwaliteitskaart wordt gebruik gemaakt van rekenmodellen. Deze rekenmodellen zijn met allerlei ruimtelijke gegevens gevuld, die een rol spelen bij de luchtkwaliteit en geluidssituatie.

Dit betreft onder meer het type wegdekverharding (stil asfalt, asfalt, klinkers etc.), ligging en vormen van gebouwen, geluidsgevoelige bestemmingen, eventuele aanwezige geluidsmitigerende maatregelen (zoals geluidsschermen), maar ook de mogelijke aanwezigheid van bomen en een bladerdek boven een weg (wat een rol kan spelen bij luchtkwaliteit binnen de bebouwde kom).

Een belangrijk deel van deze data wordt landelijk georganiseerd en ontsloten. Voor het opstellen van het milieumodel is zo veel mogelijk gebruikt gemaakt van deze centraal ontsloten data. In het verleden kostte het verzamelen en prepareren van al deze gegevens veel tijd en energie. De afgelopen jaren is de beschikbaarheid van deze data sterk verbeterd. Onder andere door het stelsel van Basisregistraties, waarbij overheidspartijen de wettelijke taak hebben gekregen om gegevens op een uniforme manier vast te leggen en actueel te houden.



Concreet is voor de opbouw van de rekenmodellen voor milieu gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- De gebouwen en adressen zijn overgenomen uit de BAG van juli 2020. De hoogte van de bebouwen is hier bepaald aan de hand van informatie uit het AHN.
- De bodemgebieden (wegen en waterpartijen) zijn overgenomen uit de BGT van juli 2020.
- De informatie over hoogteverschillen langs de wegen en rivieren in beheer van Rijkswaterstaat zijn overgenomen uit het DTB van januari 2020
- De overige globale hoogteverschillen halen we uit de hoogtepunten van het AHN.
- De locaties van rotondes en VRI's uit het netwerk van het verkeersmodel.
- De locaties van de bomen uit het bomenbestand van de gemeente.
- De locaties van geluidsreducerende wegvakken uit een Excel-bestand van de gemeente.

Bij het uitvoeren van berekeningen met het milieumodel is het van groot belang dat het netwerk dat hierbij wordt gebruikt is voorzien van een juiste geometrische positie. Bij de opbouw van het verkeersmodel is ervoor gezorgd dat de lijnen van het netwerk een juiste positie hebben ten opzichte van de wegvakken uit de BGT.

## 3.2 Aanvullende informatie netwerk

Een deel van de databestanden uit de vorige paragraaf kunnen door het selecteren van de relevante gegevens direct worden opgenomen in de rekenmodellen. In sommige gevallen is het echter ook nodig om een aantal aanvullende (ruimtelijke) kenmerken direct te verbinden aan het wegennet.

Voor de geluidsbelastingkaart zijn de volgende aanvullende gegevens gekoppeld aan het netwerk:

- Wettelijk toegestane snelheid. Deze informatie is overgenomen uit het nationale databestand met wettelijk toegestane snelheden dat een aantal jaren geleden is opgezet is een gezamenlijk project met alle wegbeheerders in Nederland. De gemeente heeft dit snelhedenbestand nogmaals gecontroleerd en bijgesteld, zodat het in lijn is met de actuele situatie buiten op straat.
- Wegdekverharding. In eerste instantie is de onderverdeling tussen klinker en asfaltverharding ontleend aan de BGT. Aanvullend hierop zijn wegen waar geluidsreducerende deklagen aanwezig en zijn ingevoerd op basis van informatie, die is aangeleverd door de gemeente. Op een aantal locaties was bekend welk type geluidsreducerende verharding aanwezig was en is gewerkt met de merknaam van dit type verharding. In die gevallen waarin de merknaam niet bekend was is uitgegaan van SMA 0/8 dat een relatief beperkte geluidsreductie oplevert.

Voor de luchtkwaliteitskaart zijn de volgende aanvullende gegevens gekoppeld aan het netwerk:

- Wegtype: hiermee wordt de verhouding vastgelegd tussen de afstand van de weg tot aan de bebouwing en de hoogte van de bebouwing langs deze weg. De gedachte

hierachter is dat de luchtkwaliteit mede afhankelijk is van het doorsnedeprofiel van het wegvak. In smalle straten met een hoge bebouwing zijn de luchtconcentraties verhoudingsgewijs hoger dan in brede straten met laagbouw.

- Bomenfactor: hiermee wordt bepaald in hoeverre het bladerdek van de bomen als een afschermende deken boven de weg hangt. Op het moment dat er sprake is van een gesloten bladerdek boven de wegen, dan zullen de luchtconcentraties zich minder gemakkelijker kunnen verspreiden dan bij wegen waar dit niet het geval is.

Voor het bepalen van deze aanvullende gegevens is onder andere gebruik gemaakt van een GIS-applicatie waarmee de ruimtelijk omgeving voor deze kenmerken wordt gescand.

### 3.3 Opbouw en methodiek rekenmodellen

De databestanden uit de vorige paragrafen zijn geladen in de rekenmodellen die worden gebruikt voor het bepalen van de geluidsbelastingen en de luchtconcentraties.

Voor het uitvoeren van de geluidsberekeningen is gebruik gemaakt van het softwarepakket GeoMilieu (versie 5.21), waarmee het mogelijk is om berekeningen uit te voeren volgens een SRM-II rekenmethode. Deze methode wordt onder andere ook gebruikt bij het uitvoeren van gedetailleerde akoestische onderzoeken.

Voor het uitvoeren van de luchtkwaliteitsberekening is gebruik gemaakt van de NSL-reken-tool (versie MT2020), die door het ministerie via het internet beschikbaar wordt gesteld. Deze methode wordt door het ministerie ook gebruikt voor de jaarlijkse monitoring van de luchtkwaliteit in Nederland.

In de rekenmodellen is gebruikt gemaakt van twee sets aan rekenpunten:

- Op pandniveau. De eerste set is gebruikt voor het bepalen van de uitkomsten op pandniveau. Hierbij wordt op elke gevel van de milieugevoelige gebouwen een rekenpunt geplaatst. Dit wil bijvoorbeeld zeggen dat er wel rekenpunten worden geplaatst op alle woningen, maar dat dit niet wordt gedaan om de gebouwen van het industrieterrein waar geen mensen in wonen. Na het uitvoeren van de berekeningen wordt gekeken welk rekenpunt de hoogste belasting heeft en dat resultaat wordt toegekend aan het gebouw.
- Contouren. De tweede set is gebruikt voor het bepalen van de contouren. Hierbij wordt direct evenwijdig aan de weg rekenpunten geplaatst. Dicht bij de weg met een hoge dichtheid en steeds verder van de weg met een lagere dichtheid.

De berekeningen zijn zowel uitgevoerd voor het basisjaar en het prognosejaar, zoals die zijn opgenomen in het verkeersmodel.

### 3.4 Uitkomsten: gevolgen voor lucht en geluid inzichtelijk

De resultaten van de rekenmodellen zijn in twee type bestanden beschikbaar gekomen:

- Gebouwenbestand met hierin opgenomen de volgende gegevens:
  - de geluidsbelasting als gevolg van het wegverkeer voor het basis- en toekomstjaar;
  - de luchtconcentratie als gevolg van het wegverkeer voor het basis- en toekomstjaar met hierin de waarden voor NO<sub>2</sub> en PM10.
- Geluids- en luchtcontouren als gevolg van het wegverkeer voor het basis- en toekomstjaar.

Het complete GeoMilieu-project en de invoerbestanden van de NSL-rekentool zijn beschikbaar gesteld aan de gemeente.

Daarnaast zijn de rekenresultaten ook geladen in de webapplicatie OT-Next waarin ook de resultaten van het verkeersmodel zijn gepresenteerd. Als voorbeeld hebben we enkele screenshots uit deze applicatie hierna gepresenteerd.

PM

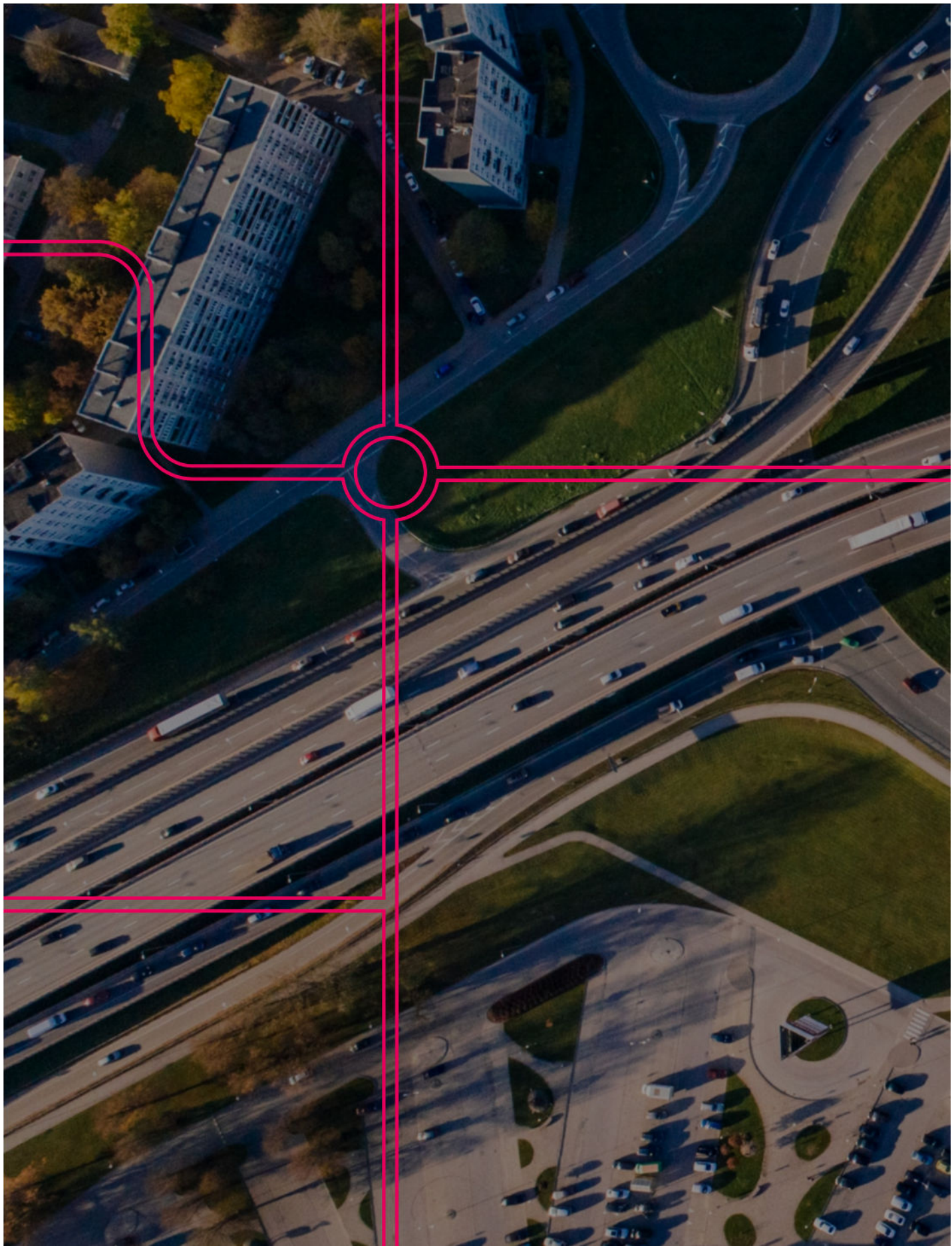
*Figuur 3.1: Voorbeeld geluidscontouren - wegverkeer*

PM

*Figuur 3.2: Voorbeeld geluidsbelasting pandniveau*

PM

*Figuur 3.3: Luchtcontouren NO<sub>2</sub>*



*Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden*

Snipperlingsdijk 4  
7417 BJ Deventer  
The Netherlands

Postbus 161  
7400 AD Deventer  
The Netherlands

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

BTW NL 0072 11 879 801  
KVK 3801 7479  
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32