

Netwerkperspectief Provinciale Wegen 2040

**Achtergrondrapport scenario gezonde mobiliteit
Opdrachtgever: Provincie Utrecht**

17 december 2021



Contactpersoon

KOEN VERVOORT
Senior Adviseur

T 06 5274 4942
E koen.vervoort@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Inhoudsopgave

1	Het scenario gezonde mobiliteit	5
1.1	Beschrijving van het scenario	5
1.2	Maatregelen: Minimale en maximale variant	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Investeringskosten	8
2.1	Uitgangspunten en methodiek	8
2.2	Resultaten	9
3	Bereikbaarheid	11
3.1	De projectreferentie 2040	11
3.2	Effecten op het gebruik van de weg	12
3.3	Effecten op gebruik fiets en OV	15
3.4	Effecten op reistijden autoverkeer	15
3.5	Effecten op doorstroming autoverkeer	16
4	Geluid	18
4.1	Uitgangspunten en methodiek	18
4.2	Aanpak analyse	18
4.3	Resultaten	19
4.4	Effect langs gemeentelijke wegen	22
4.5	Conclusie	23
4.6	Bijlage – Effecten op geluid in specifieke kernen	24
5	Luchtkwaliteit	31
5.1	Luchtkwaliteit in referentiesituatie	31
5.2	Effecten van scenario	32
5.3	Conclusie	37
6	CO₂	38

6.1	Uitgangspunten en methodiek	38
6.2	Resultaten	40
7	Verkeersveiligheid	42
7.1	Uitgangspunten en methodiek	42
7.2	Resultaten	46
8	Aanrijdtijden hulpdiensten	48
8.1	Methodiek aanrijdtijden hulpdiensten	48
8.2	Resultaten	51
9	Oversteekbaarheid fietsers	56
9.1	Methodiek en uitgangspunten	56
9.2	Resultaten	56
10	Oversteekbaarheid fauna	58
10.1	Methodiek en uitgangspunten	58
10.2	Resultaten	61
11	Exploitatie openbaar vervoer	64
11.1	Exploitatiekosten bus	64
11.2	Exploitatie-inkomsten bus	68
11.3	Exploitatiesaldo bus	71
11.4	Exploitatiesaldo trein	71
11.5	Bijlage 1: Case-study buslijn 50	72
12	Verkenning van kosten en baten	76
12.1	Primaire effecten	76
12.2	Kosten	78
12.3	Secundaire effecten	79
12.4	Resultaten	81
12.5	Bijlage 1: Toelichting methodiek	84
Colofon		87

1 Het scenario gezonde mobiliteit

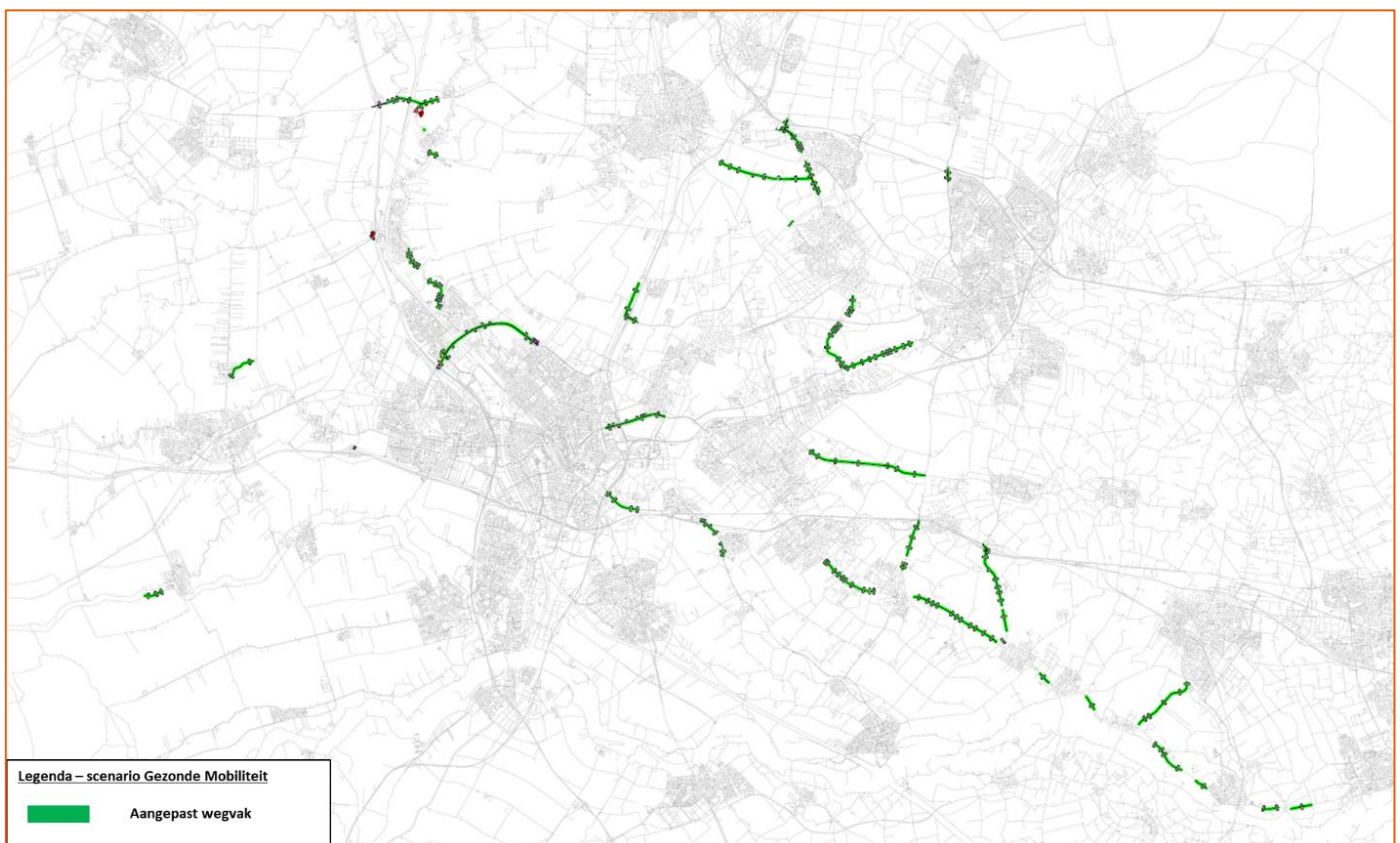
1.1 Beschrijving van het scenario

De provincie Utrecht werkt aan een nieuw netwerkperspectief voor haar provinciale wegen. Voortbouwend op eerdere verkennende analyses is in de zomer van 2021 het scenario *Gezonde mobiliteit* ontwikkeld.

Kenmerkend voor dit scenario is dat de rijsnelheid selectief op een aantal provinciale wegen wordt verlaagd om leefbaarheid, veiligheid en doorstroming meer met elkaar in balans te brengen. Doel is om hiermee verkeersveiligheid en leefbaarheid verder te verbeteren, maar zonder dat hiermee de doorstroming op de wegen significant in het geding komt of het verkeer significant uitwijkt naar andere wegen.

In het scenario wordt op een aantal GOW-80-wegen van de provincie Utrecht de maximumsnelheid van 80 naar 60 km/uur gereduceerd. Deze verlaging van de maximumsnelheid geldt niet alleen voor het auto- en vrachtverkeer op de provinciale wegen, maar ook voor de bussen over deze wegen. Dit geldt ook de wegvakken waarin de bus over een eigen infrastructuur in de vorm van een busbaan beschikt. Uit oogpunt van consistentie en verkeersveiligheid geldt ook hier op een maximumsnelheid van 60 km/uur. Daarnaast wordt op de Zuilense Ring (hierna N230) de maximumsnelheid van 100 naar 80 km/uur teruggebracht.

Zie Figuur 1 hieronder voor een overzicht van de wegvakken die in snelheid worden verlaagd. In totaal wordt op (afgerond) 72 km provinciale weg de snelheid verlaagd.



Figuur 1 - Provinciale wegen waarop de snelheid wordt teruggebracht

Het resultaat op de desbetreffende wegen, uitgezonderd de N230, is feitelijk een GOW-60-weg (i.e. bij wegen met meer dan 6.000 motorvoertuigen per etmaal, anders is er sprake van een erftoegangsweg).

1.2 Maatregelen: Minimale en maximale variant

Een GOW-60-weg is, volgens de richtlijnen voor een duurzaam veilige weginrichting, een momenteel niet bestaande wegcategorie in Nederland. Dit betekent dat hier geen eenduidig of voorgeschreven inrichtingsprofiel voor bestaat, en dat voor het scenario een aantal veronderstellingen zijn gedaan voor wat betreft de te nemen maatregelen.

Uitgangspunten van de te nemen maatregelen, en van het resulterende wegprofiel, is dat deze doelmatig en geloofwaardig zijn. Daarbij dient het wegprofiel qua inrichting aan te sluiten bij de gewenste maximumsnelheid. Voorgaande betekent dat de weginrichting de weggebruiker ertoe dient te stimuleren zich aan de maximumsnelheid te houden maar dat dit gedrag niet met drempels/plateaus of een andere vorm van bestrating wordt afgedwongen.

Op verschillende manieren kan deze weginrichting worden gerealiseerd. Op grond daarvan zijn een minimale en een maximale variant onderscheiden voor wat betreft te nemen maatregelen:

- In de maximale variant worden lange rechtstanden vermeden. Concreet betekent dit dat op de desbetreffende wegen de rechtstanden maximaal 800 meter bedragen. De desbetreffende wegen krijgen als gevolg hiervan en ten opzichte van de huidige situatie, een wat meanderend profiel. Dit profiel wordt gekenmerkt door natuurlijk verloopende bochten (geen chicanes) met een beperkte boogstraal. We gaan uit van een profiel waarbij we veronderstellen dat de weg aan weerszijden maximaal 5 meter (=gemiddeld 2,5 meter) meandert ten opzichte van de bestaande situatie. Dit betekent dat op een aantal plekken grond dient te worden aangekocht om deze situatie te realiseren.
- In de minimale variant is er sprake van een reeks van kleine maatregelen, zoals:
 - De weg wordt visueel versmald bijvoorbeeld door de toevoeging van groen (bijvoorbeeld aanplant van struiken in de bermen) of de aanpassing van belijning (bijvoorbeeld het toevoegen van een gekleurde middengeleider, resulterend in een visuele rijrichtingscheiding;
 - Obstakels (zoals bomen) binnen 2,5 meter van de weg (vlucht- en bergingszone) worden verwijderd.
 - De realisatie van een houten geleiderail bij obstakels binnen 2,5 en 4,5 meter van de weg.

Specifiek voor de N230 wordt verondersteld dat het profiel van de weg wordt versmald in combinatie met de realisatie van een (verstevigde) berm. Dit gebeurt op identieke wijze in de minimale als de maximale variant.

De minimale en maximale variant zijn primair onderscheiden om een beeld te krijgen van de te nemen maatregelen om het scenario te realiseren, en om de orde grootte van de benodigde investeringen hiervoor te kunnen ramen. In de effectenstudies hierna (volgend op de investeringsramingen) gaan we impliciet uit van een combinatie van maatregelen uit beide varianten. Daarmee veronderstellen we ook dat beide varianten in vergelijkbare effecten resulteren, tenzij anders vermeld.

De nieuwe maximumsnelheid wordt in beide varianten niet via 'harde' fysieke maatregelen afgedwongen. Uitgangspunt in alle uitgevoerde effectenstudies hierna is echter dat het verkeer zich aan de aangepaste snelheid houdt. Dit is een onderzoekstechnische aanname die met onzekerheid omgeven is. Nadere analyse of toepassing in de praktijk zal moeten uitwijzen of de inrichting daadwerkelijk een langere snelheid afdwingt.

1.3 Leeswijzer

Op basis van voorgaande hebben Arcadis Nederland B.V. (hierna Arcadis) en Sweco, in opdracht van de provincie Utrecht, dit scenario op een groot aantal aspecten nader geanalyseerd. Dit achtergrondrapport bundelt de uitgevoerde effectstudies en gaat achtereenvolgens in op de volgende aspecten van het scenario:

- Investeringskosten
- Bereikbaarheid
- Geluid
- Luchtkwaliteit
- CO₂
- Verkeersveiligheid
- Aanrijdtijden hulpdiensten
- Oversteekbaarheid fietsers



- Oversteekbaarheid fauna
- Exploitatie openbaar vervoer
- Verkenning van kosten en baten

In de verschillende hoofdstukken hierna worden de resultaten hiervan toegelicht. Een aantal aandachtspunten hierbij:

De effectenanalyses hierna zijn stuk-voor-stuk veelal op zichzelf staande hoofdstukken gericht op een goede verantwoording van de uitgevoerde analyses. Dit rapport is daarmee een naslagwerk. De hoofdstukken beschrijven ook de resultaten van de diverse analyses, maar voor een 'publieksvriendelijke' samenvatting hiervan wordt verwezen naar de presentaties die op basis hiervan zijn opgesteld voor Gedeputeerde en Provinciale Staten.

De uitgevoerde effectenanalyses zijn stuk-voor-stuk globale analyses naar de effecten van dit scenario, passend bij de huidige concretisering van dit scenario, en op basis van een groot aantal aannames en veronderstellingen. Doel van alle studies is om hoofdpijnen een beeld te krijgen van de verwachte richting en omvang van effecten. Dit maakt ook dat deze uitkomsten de nodige onzekerheid kennen. Zowel investeringen als effecten kunnen in de praktijk significant groter of kleiner uitvallen.

2 Investeringskosten

Dit hoofdstuk beschrijft de opgestelde kostenramingen voor het scenario *Gezonde mobiliteit*. Het hoofdstuk gaat eerst kort in op de gehanteerde uitgangspunten en toegepaste methodiek. Vervolgens wordt ingegaan op de resultaten inclusief een duiding van deze resultaten.

2.1 Uitgangspunten en methodiek

Voor het scenario gezonde mobiliteit zijn kosten geraamd met de navolgende uitgangspunten:

- De kosten zijn geraamd in overeenstemming met de SSK-systematiek.
- De geraamde kosten zijn op prijsniveau 1 juli 2021 en exclusief btw.
- Het betreft sec de realisatiekosten, er is geen kostenraming van de kosten voor beheer en onderhoud gemaakt.
- De kostenraming houdt geen rekening met eventuele compenserende en mitigerende kosten van maatregelen, tenzij anders vermeld.
- Het betreft een globale kostenraming waarin op basis van eenheidsprijzen voor de verschillende typen maatregelen in het scenario (zie hierna) een kostenraming is opgesteld. Dit past bij het doel van de analyse om een zo goed mogelijke indicatie te geven van de ordegrottes van de benodigde investeringen.
- In aansluiting op voorgaande is niet in detail nagegaan welke precieze investeringen op specifieke locaties nodig zijn. Dit past niet bij het doel van de studie maar informatie hierover ontbreekt ook.
- Voorgaande betekent ook dat de kostenraming een grotere onzekerheidsmarge kent dan reguliere kostenramingen voor infrastructuurprojecten.

Voor wat betreft de te nemen maatregelen wordt voortgebouwd op de beschrijving hiervan in hoofdstuk 1. Gegeven het feit dat de wegen in de provincie Utrecht deels op veengrond en deels op zandgrond zijn gesitueerd, en de weerslag die dit heeft op te maken investeringen, hebben we onderscheid gemaakt naar maatregelen in een 'bosomgeving' en in een 'polderomgeving'. We maken voor deze typen wegen onderscheid naar een maximale en een minimale maatregelen variant. Daarnaast hebben we separaat onderscheid gemaakt naar de te nemen maatregelen op de N230 waar de snelheid van 100 naar 80 km/uur wordt teruggebracht. Dit is als volgt geoperationaliseerd:

- Afwaardering wegen (uitgezonderd de N230), maximale variant;
 - Aanpassen weg door middel van toepassen meanderend profiel met aanpassing fietspad en water.
 - Aanpassing in de wegbermen; sanering vervuilde grond en verlegging kabels en leidingen.
 - Grondaankoop als gevolg van wegverlegging over volledige m2 van de verleggingen.
- Afwaardering wegen (uitgezonderd de N230), minimale variant;
 - Aanplanten heg, lang 1 meter h.o.h. 50 meter.
 - Toepassen gekleurde midden belijning, breedte 20 cm.
 - Toepassen houten geleiderail over gehele tracélengte om objecten af te schermen (bots veilig maken).
- Afwaardering N230 van 100 km/uur naar 80 km/uur (in zowel minimale als maximale variant);
 - Frezen bestaande asfaltconstructie vluchtstroken, dik 28 cm.
 - Aanvullen en toepassen verstevigde berm door middel van grasbetonstenen

De verschillen in kosten van maatregelen tussen weg in 'bosrijke' en in een 'polderomgeving' komen vervolgens primair tot uiting in de voorbelasting die nodig is bij wegen in 'polderomgeving'. Dit maakt dat de maatregelen per strekkende kilometer 'polderweg' wat hoger uitvallen dan op een weg in 'bosrijke' omgeving.

De maatregelen hebben betrekking op 72,4 km provinciale wegen. We hebben hierbij op basis van gegevens over het desbetreffende wegennet in Stravem verondersteld:

- 55,9 km weg in een 'bosomgeving'
- 10,0 km weg in een 'polderomgeving'
- 6,0 km weg op de N230

Voor de raming is het uitgangspunt dat circa 90% aangepast moet worden. We veronderstellen dat op 10% van het wegennet waarop de snelheid wordt aangepast de vormgeving al in overeenstemming met de beoogde functie. Bijvoorbeeld als gevolg van een reeds wat meanderend verloop.

De eenheidsprijzen zijn prijspeil juli 2021, de aankooprijzen voor gronden zijn in overleg met de provincie Utrecht vastgesteld.

Eenheidsprijzen (prijzenboek):

Eenheidsprijzen investeringskosten		Toegepaste prijs in raming	
Frezen deklaag	Frezen deklaag bestaande N-wegen , niet teerhoudend	m2	€ 4,50
Opbreken N-weg	Opbreken asfalt onderlagen N-weg (50% teerhoudend) , puinfundering en aanvullen met uitkomende grond	m2	€ 35,50
Asfalt NRU	Verwijderen asfalt NRU, dikte 28 cm. frezen asfalt, 50% teerhoudend	m2	€ 53,00
Infrezen	Infrezen asfalt N-weg en versterken t.b.v. uitbreiding	m	€ 46,50
Voorbelasting	Voorbelasting polderweg t.b.v. meanders, hoog 1 meter (totale zetting)	m3	€ 16,50
Aanleggen weg	Aanleggen wegconstructie t.b.v. meander exclusief deklaag	m2	€ 46,50
Deklaag	Nieuwe deklaag op N-weg	m2	€ 9,00
Berm versterken	Versterken berm NRU door grasbetontegels inclusief aanvulling	m2	€ 35,00
Belijning	Belijning nieuwe rijweg, 2 keer 1-1 middenstreep	km	€ 5.500,00
Groen aanplant	Aanplanten groenstrook , 1 heg per 50 meter, heglengte 1 meer	m	€ 16,50
Belijning midden	Belijning middenberm, gekleurd, breedte 20 cm.	m	€ 11,00
Geleiderail, hout	Houten geleiderail voor afschermen obstakels	m	€ 80,00
Verwijderen boom	Verwijderen boom binnen 2,5 meter, aanname 1 per 100 meter, rest achter geleiderail	st	€ 250,00
Middengeleider	Aanbrengen middengeleider printbeton voor oversteek fietsers	m2	€ 130,00
Fietspad	Fietspad in zwart asfalt, b= 3,00 meter	m2	€ 32,00
Bermsloot	Graven en dichten bermsloot (1 m3/meter)	m	€ 4,00
Afrastering	Verplaatsen afrasteringen	m	€ 5,50
Bomen	Bomen verplaatsen (of kappen en nieuw)	st	€ 750,00
Lichtmast	Verplaatsen lichtmast h.h. 50 meter, eenzijdig	st	€ 1.500,00
Saneren	Sanering wegbermen (0,5 m3 per meter)	m	€ 27,50
Kabels & Leidingen	Verleggen kabels en leidingen in wegbermen	m	€ 100,00

Tabel 1 - eenheidsprijzen

De gehanteerde aankooprijzen voor zowel bos- als landbouwpercelen bedraagt €30/m2. Voor het verwijderen van de asfaltonderlagen is verondersteld dat de asfaltconstructie uit 50% teerhoudend asfalt bestaat, en daarmee resulterend in hogere stortkosten.

2.2 Resultaten

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten resulteren voor de onderscheiden varianten de navolgende ramingen (x € miljoen) inclusief object onvoorzien en exclusief btw:

Tabel 2 - investeringskosten

Scenario	Kosten
Scenario "bosweg" maximaal	€ 100,7 miljoen
Scenario "bosweg" minimaal	€ 21,9 miljoen
Scenario "polderweg" maximaal	€ 20,6 miljoen
Scenario "polderweg" minimaal	€ 3,6 miljoen
Scenario; N230 80 km/uur (zowel maximaal als minimaal)	€ 2,3 miljoen

Hieronder zijn op hoofdlijnen de grote kostendragers weergegeven (NB. door afrondingen kunnen in de optelsom verschillen ontstaan):

Scenario “bosweg” maximaal

Het bosweg maximaal scenario bestaat uit de volgende onderdelen;

• Bosweg, aanpassing rijweg	€ 38,4 miljoen
• Bosweg, aanpassing bermen	€ 31,8 miljoen
• Bosweg, aanpassing fietspad	€ 28,2 miljoen
• Aankoop grond, bospercelen	€ 2,3 miljoen
Totaal exclusief btw	€ 100,7 miljoen

Scenario “bosweg” minimaal

De bosweg minimaal bestaat uit de volgende onderdelen;

• Aanpassing obstakelvrije zone	€ 21,9 miljoen
• Geen grondaankopen	€ 0,0 miljoen
Totaal exclusief btw	€ 21,9 miljoen

Scenario “polderweg” maximaal

• Bosweg, aanpassing rijweg	€ 9,5 miljoen
• Bosweg, aanpassingen in wegbermen	€ 5,2 miljoen
• Bosweg, aanpassing fietspad	€ 5,5 miljoen
• Aankoop grond, landbouwgrond	€ 0,4 miljoen
Totaal exclusief btw	€ 20,7 miljoen

Scenario “polderweg” minimaal

• Aanpassing obstakelvrije zone	€ 3,6 miljoen
• Geen grondaankopen	€ 0,0 miljoen
Totaal exclusief btw	€ 3,6 miljoen

Scenario “N230” 100 km/uur naar 80 km/uur (minimaal en maximaal)

• Verwijderen asfalt (b=1 meter) en versterken berm	€ 2,3 miljoen
• Geen grondaankopen	€ 0,0 miljoen
Totaal exclusief btw	€ 2,3 miljoen

Totale kosten

Als de bedragen worden gesommeerd, bedragen de totale kosten (exclusief btw) voor de **maximale variant**:

Scenario “bosweg” maximaal	€ 100,7 miljoen
Scenario “polderweg” maximaal	€ 20,6 miljoen
Scenario, aanpassing N230	€ 2,3 miljoen
Totaal maximaal	€ 123,6 miljoen

Voor de minimale variant bedragen de totale kosten exclusief BTW;

Scenario “bosweg” minimaal	€ 21,9 miljoen
Scenario “polderweg” minimaal	€ 3,6 miljoen
Scenario, aanpassing N230	€ 2,3 miljoen
Totaal minimaal	€ 27,9 miljoen

De verschillen in totale kosten tussen beide varianten zijn met name een gevolg van het opnieuw aanleggen van weg in de maximale variant en de vereiste grondaankopen hiervoor. Dit vraagt substantiële investeringen. In de minimale variant blijft de weg op dezelfde locatie liggen waardoor deze variant beduidend lagere investeringen vraagt.

Hoewel hier in het kader van deze analyse geen gedetailleerde analyse van gemaakt is, is de verwachting dat de maatregelen een marginaal opwaarts effect hebben op kosten van beheer van behoud van provinciale wegen in vergelijking met continuering van de huidige situatie. Het areaal blijft nagenoeg ongewijzigd. De verkenning van kosten en baten verderop in dit rapport gaat hier ook vanuit.

3 Bereikbaarheid

In dit hoofdstuk brengen we voor het scenario gezonde mobiliteit de effecten op bereikbaarheid en verkeer in beeld.

Het scenario kent op hoofdlijnen de volgende effecten. Er is sprake van een toename in reistijden voor zowel het auto- als vrachtverkeer door het verlagen van de snelheden op delen van het provinciale wegennet. De lagere snelheid maakt het gebruik van deze wegen wat onaantrekkelijker. Sommige autogebruikers 'verruilen' de auto voor de fiets of voor het openbaar vervoer. Sommige autogebruikers wijken uit naar andere wegen. Dit zijn zowel de rijkswegen als de gemeentelijke wegen. Dit resulteert niet alleen in een afname van het voertuigkilometrage over de provinciale wegen, maar ook in afname van het voertuigkilometrage (i.e. de automobilititeit) in de gehele provincie Utrecht.

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens in meer detail ingegaan op deze effecten:

3.1 De projectreferentie 2040

De berekeningen zijn gemaakt met het Stravem-verkeersmodel voor het zichtjaar 2040, voortbouwend op de projectreferentie voor dit zichtjaar. Dit scenario gaat ten opzichte van de huidige situatie uit van de volgende aanpassingen in het wegennet:

- Aanpassing aansluiting A1-A30 bij Barneveld
- Aanpassing N226 Maarsbergen
- Vastgestelde woningbouwplannen

In de projectreferentie wordt niet uitgegaan van de invoering van de vrachtwagenheffing of een vorm van Betalen naar Gebruik voor personenauto- en bestelautoverkeer. Deze plannen zijn nog onvoldoende concreet. Idem geldt voor de woningbouwopgave voor de provincie Utrecht tot 2040.

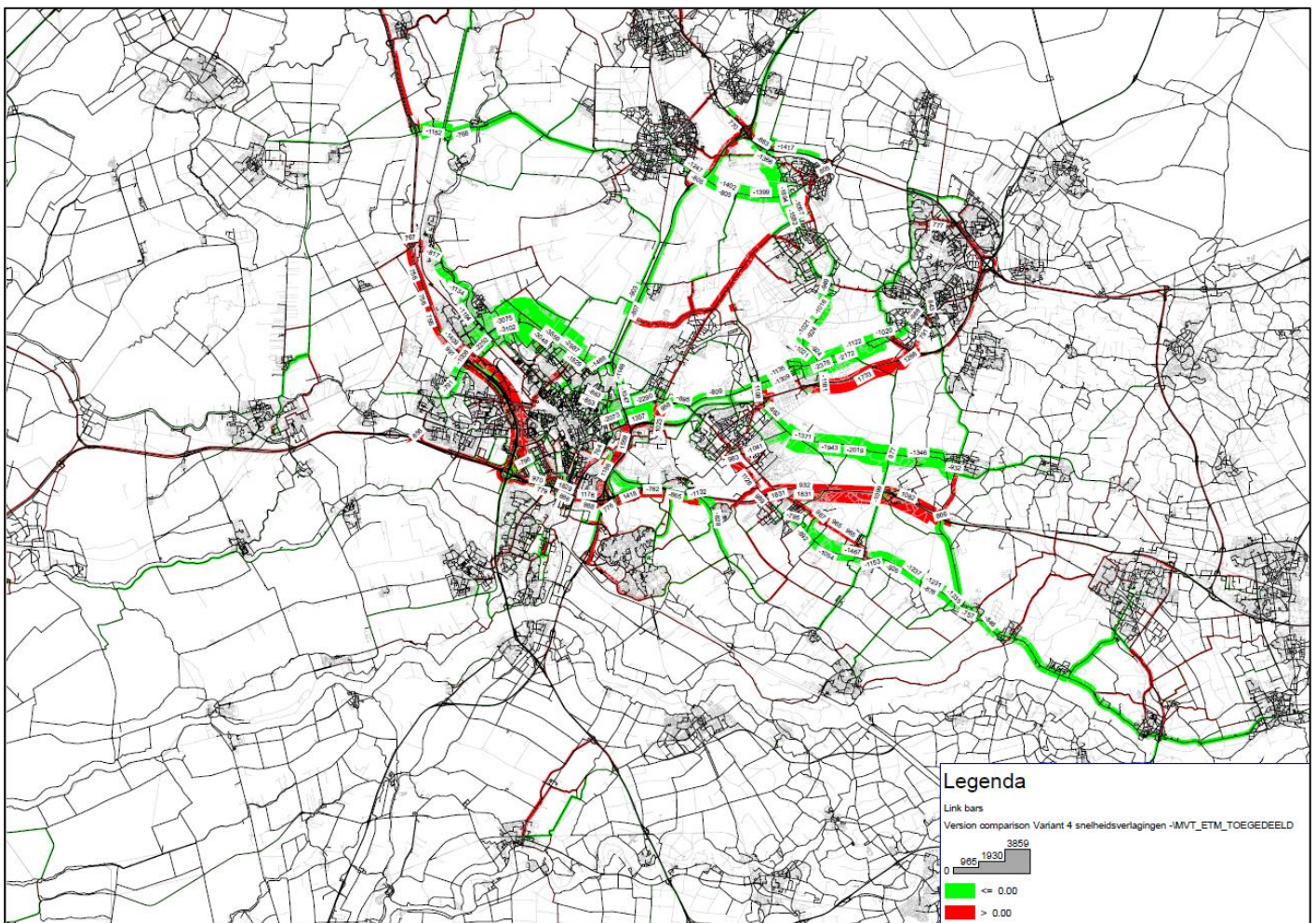
N.B. Alle effectenstudies hierna bouwen voort op de analyses met het Stravem-verkeersmodel. Dit betekent dat deze uitgangspunten ook voor alle navolgende effectenstudies gelden.

3.2 Effecten op het gebruik van de weg

Figuur 2 laat het verschil in etmaalintensiteiten van motorvoertuigen (hierna mvt) in het scenario gezonde mobiliteit ten opzichte van de referentie zien. Groen betekent een afname van het verkeer en rood een toename.

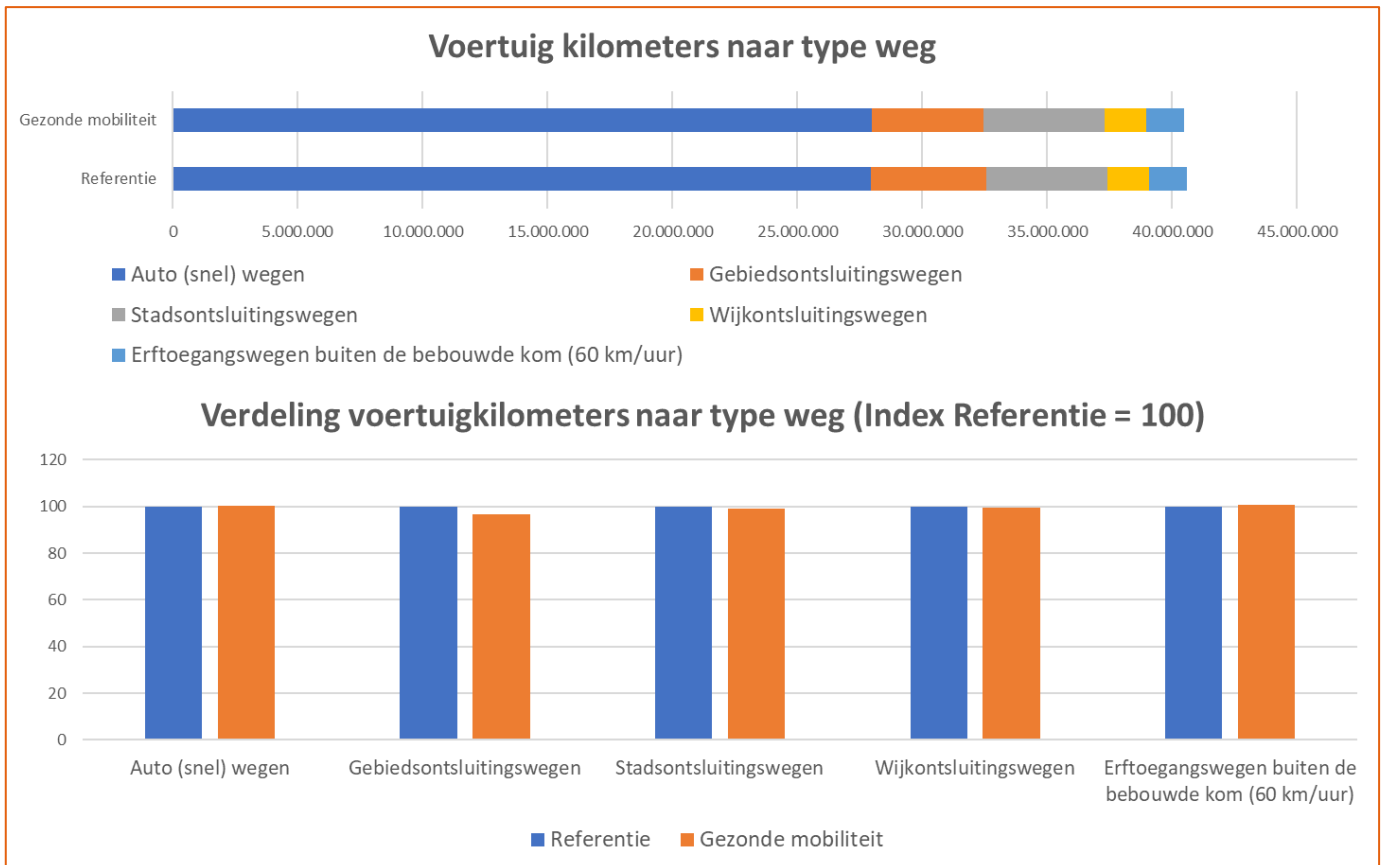
Uit de figuur is af te leiden:

- Er is een afname te zien van intensiteiten op de provinciale wegen die in snelheid zijn verlaagd. Deze afname is onder andere te zien op de N230 en delen van respectievelijk de N225, de N237, de N415 en de N201.
- De automobilisten wijken deels uit naar andere wegen. Dit is te zien aan de toename op de rijkswegen A12, de A28 en de A2. Daarnaast is er nog (lichte) toename van verkeer op andere wegen (onder anders erftoegangswegen).



Figuur 2 - verschil etmaalintensiteiten scenario gezonde mobiliteit ten opzichte van de referentie

Figuur 3 geeft een nadere toelichting op de hierboven genoemde effecten. Dit figuur presenteert het totaal aantal voertuigkilometers binnen de provincie Utrecht op etmaalniveau voor de referentie en het scenario gezonde mobiliteit uitgesplitst naar type weg.

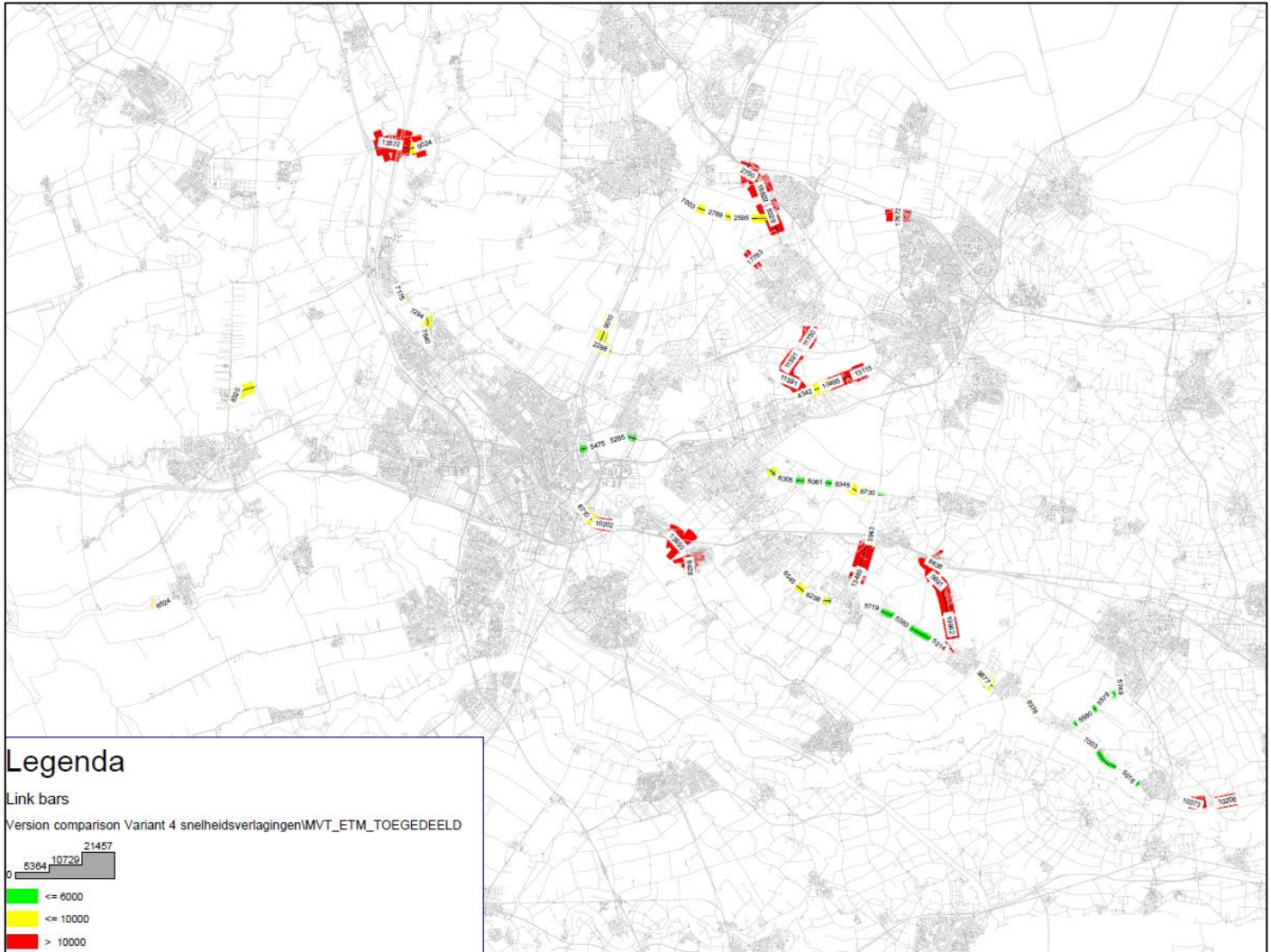


Figuur 3 - voertuigkilometers naar type weg

Bovenstaande figuur laat zien:

- Door de snelheidsverlaging neemt het totaal aantal voertuigkilometers binnen de provincie Utrecht af in het scenario gezonde mobiliteit. Deze afname betreft circa -0,3%.
- Deze afname in kilometers vindt met name plaats op de gebiedsontsluitingswegen: -3,2%. Dit zijn in principe provinciale wegen.
- Het verkeer verplaatst zich met name naar erftoegangswegen buiten de bebouwde kom (+0,9%) en naar autosnelwegen (+0,2%). Absoluut gezien is de verschuiving van het aantal kilometers naar de autosnelwegen het grootst.

Figuur 4 laat voor het scenario de resulterende etmaalintensiteiten (som beide rijrichtingen) zien op de provinciale wegen die in snelheid worden verlaagd.



Figuur 4 - etmaalintensiteiten doorsnede - scenario gezonde mobiliteit

De groen gearceerde wegvakken kennen een intensiteit onder de 6.000 mvt per etmaal, de gele wegvakken een intensiteit tussen 6.000 en 10.000 mvt per etmaal en de rode wegvakken een intensiteit boven 10.000 mvt per etmaal.

Bovenstaand figuur laat zien:

- Er zijn een zeer beperkt aantal wegvakken die op de doorsnede een intensiteit kennen met maximaal 6.000 mvt per etmaal. Dit betreft met name delen van de N225 tussen Doorn en Leersum, de N237 en de N224.
- De wegvakken met een intensiteit tussen de 6.000 en 10.000 mvt per etmaal bevinden zich op de N225 tussen Driebergen en Doorn en rondom Amerongen, delen van de N224, de N417 richting Hilversum, de N415 tussen Hilversum en Baarn, de N405 nabij Kamerik en de N402 richting Breukelen.
- De wegvakken met een intensiteit hoger dan 10.000 mvt per etmaal bevinden zich op de N201 nabij de A2, de N221 richting Soest, de N413 tussen Soest en Soesterberg, de N237 tussen Soesterberg en Amersfoort, de N229 bij Odijk, de N227 tussen Maarn en Doorn en de N226 tussen Maarsbergen en Leersum.

3.3 Effecten op gebruik fiets en OV

Als gevolg van de snelheidsverlaging 'verruilt' een deel van de automobilisten de auto voor het openbaar vervoer en de fiets. Dit betreft een modal-shift effect.

Het scenario resulteert in de volgende effecten op het gebruik van de fiets en het OV:

- Toename van het aantal ritten fiets en OV met respectievelijk +0,2% en +0,1%.
 - N.B. De hier gepresenteerde effecten op het OV zijn zonder de effecten van langere rijtijden door bussen bij verlaging van de maximumsnelheid. In het Stravem-model is om modeltechnische redenen de snelheid en de reistijden van bussen niet aangepast, en daarmee worden de effecten hiervan op het aantallen reizigers en OV-ritten niet bepaald. Het Stravem-model maakt daarom alleen het (modal-shift) effect inzichtelijk als gevolg van de toename van reistijden voor het autoverkeer waardoor het OV aan aantrekkelijkheid wint.
 - N.B.2. Het effect van langere rijtijden voor bussen op het aantal OV-reizigers is buiten Stravem om in een ander model van de provincie Utrecht berekend. Dit wordt in het hoofdstuk 11 *Rijtijden en exploitatie openbaar vervoer* nader toegelicht. Dit hoofdstuk laat onder meer zien dat de reistijd van lijn 50 tussen Wageningen Centrum en Utrecht Centraal significant kan toenemen. In de verkenning van maatschappelijke kosten en baten in hoofdstuk 12 wordt dit effect vervolgens gemonetariseerd.
- Dagelijks circa 8.900 minder autoritten, waarbij:
 - Circa 3.200 ritten niet meer worden gemaakt
 - Circa 5.700 ritten verschuiven naar de fiets (+4.800) en het OV (+900)
- Dit modal-shift effect treedt vooral op de korte afstanden op:
 - Circa 5.100 ritten zijn korter dan 15 km
 - Circa 600 ritten zijn langer dan 15 km

3.4 Effecten op reistijden autoverkeer

Het scenario resulteert in langere reistijden voor het auto- en vrachtverkeer als gevolg van:

- Lagere maximumsnelheden en de extra rijtijd die dat tot gevolg heeft;
- Een lichte toename in congestie (voertuigverliesuren).

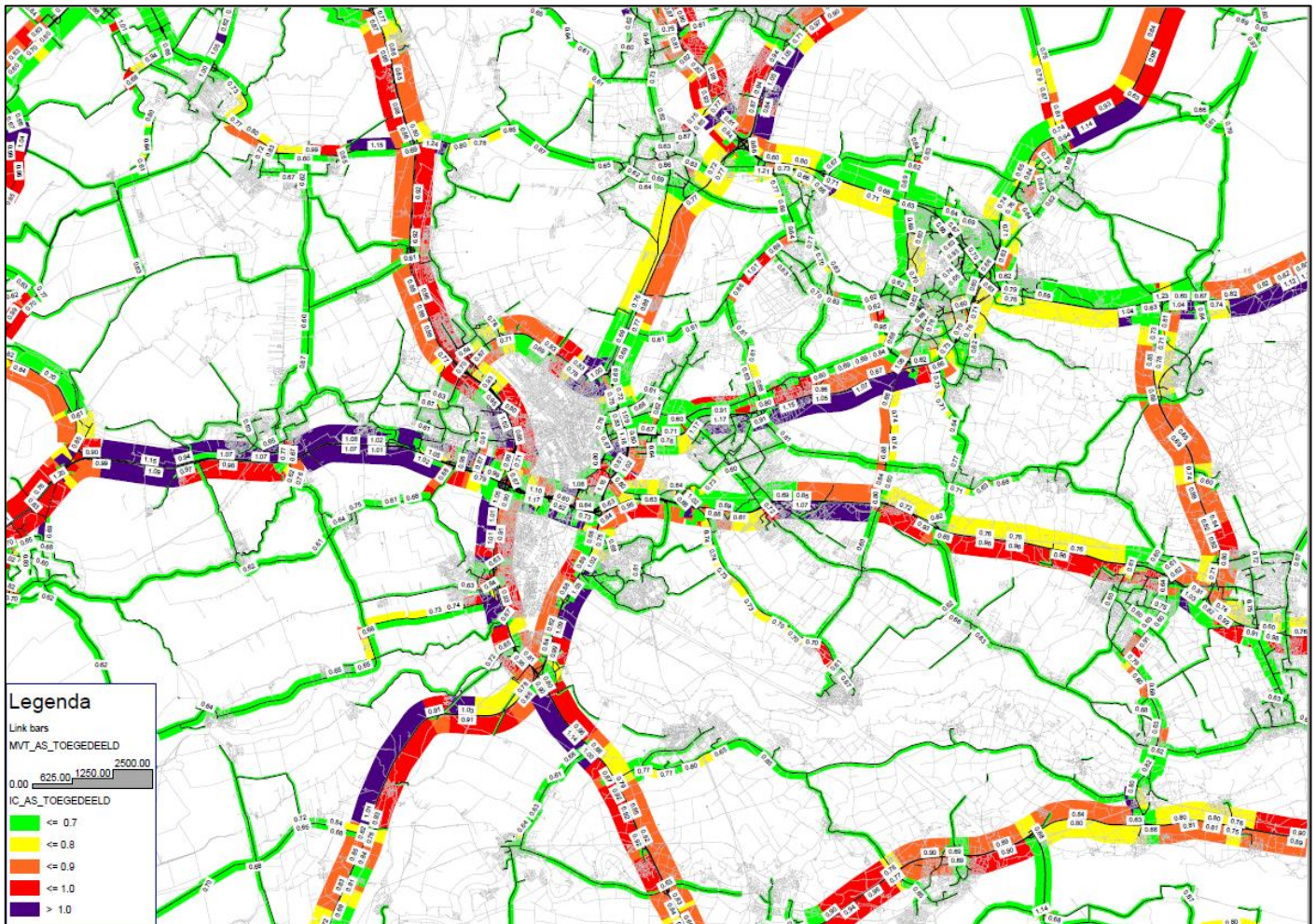
Het scenario Gezonde Mobiliteit resulteert voor een gemiddelde autoverplaatsing met zowel het begin- alsook eindpunt in de provincie Utrecht tot een lagere reistijd van circa +0,7%.

Deze langere reistijd is voor het grootste deel (circa 90%) een gevolg van de lagere maximumsnelheid en daarmee een langere reistijd. Voor een deel (circa 10%) is dit het gevolg van een lichte toename van de congestie.

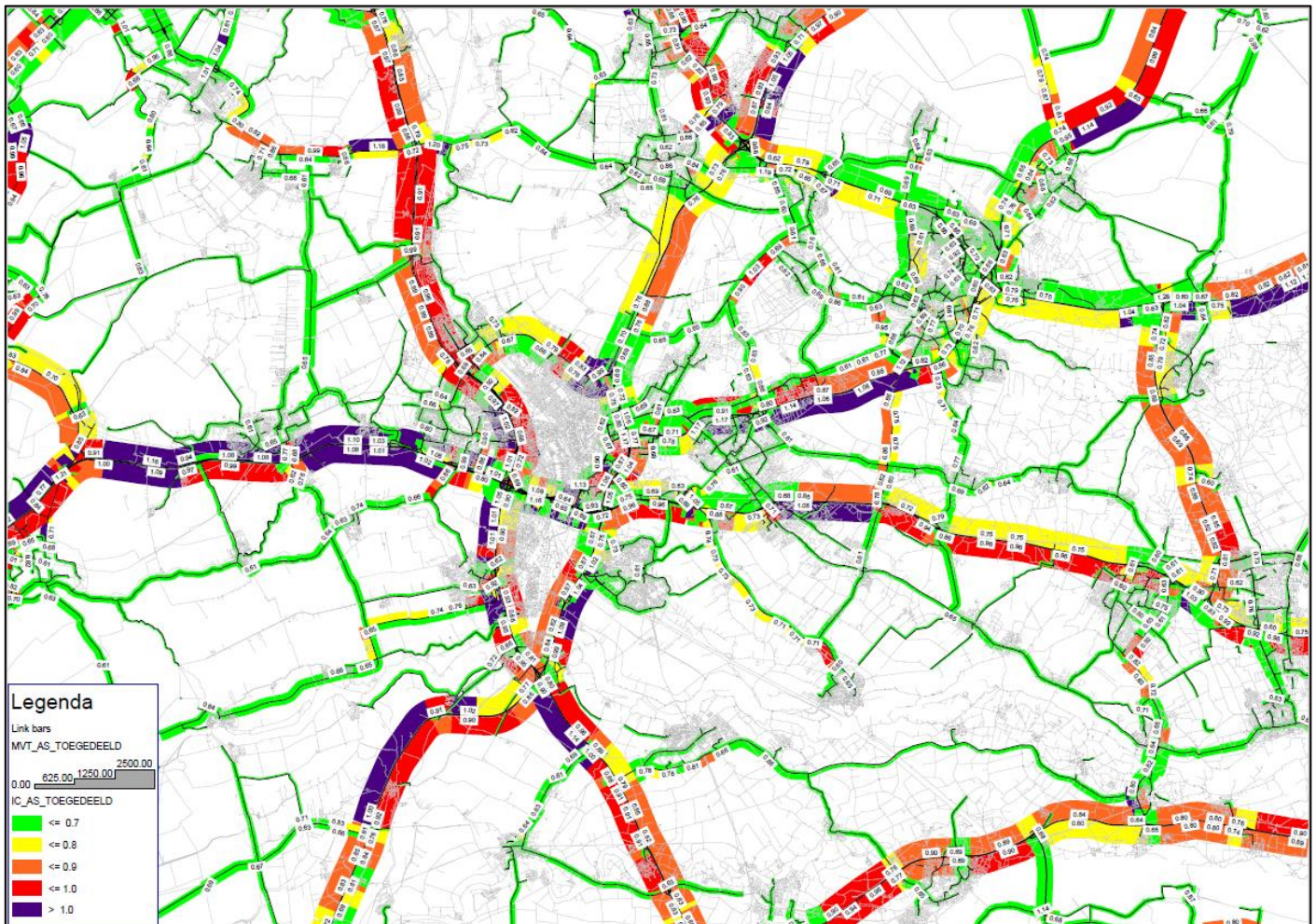
In de verkenning van maatschappelijke kosten en baten in hoofdstuk 12 is dit effect gemonetariseerd.

3.5 Effecten op doorstroming autoverkeer

Navigolende Figuur 5 laat de I/C-verhoudingen voor de avondspits (maatgevende spits) voor de referentie zien. Figuur 6 laat vervolgens de I/C-verhouding voor de avondspits in het scenario Gezonde Mobiliteit zien. In beide plots zijn ten behoeve van de leesbaarheid de I/C-verhouding binnen de gemeente Utrecht weggelaten.



Figuur 5 - IC verhouding avondspits - Referentie



Figuur 6 – I/C-verhouding avondspits - scenario gezonde mobiliteit

Uit vergelijking van beide figuren blijken marginale effecten op de I/C- verhoudingen (en daarmee op de congestie). De belangrijkste twee effecten zijn:

- Een (lichte) verbetering van de IC verhouding op de N230;
- Een (lichte) verslechtering van de IC verhouding op de Rijkswegen (onder andere de A2 ten noorden van Utrecht).

Effecten op kruispuntbelastingen

In het kader van deze studie zijn ook de effecten op kruispuntbelastingen bepaald. Ook dit betreft marginale effecten. Het is niet goed mogelijk deze resultaten in leesbare figuren of tabellen op te nemen. De desbetreffende resultaten (een exceltabel vergezeld van een aantal plots) zijn daarom separaat aan de provincie Utrecht verstrekt en derhalve niet in dit rapport opgenomen.

4 Geluid

In dit hoofdstuk worden effecten van het scenario gezonde mobiliteit ten opzichte van de referentiesituatie in beeld gebracht voor het aspect geluid.

4.1 Uitgangspunten en methodiek

In dit hoofdstuk worden de effecten op alle woningen langs provinciale wegen in de provincie Utrecht bepaald, ongeacht of er wel of wat niet sprake is van een verlaging van de maximumsnelheid in het scenario.

De intensiteiten voor het jaar 2040 zijn voor de verschillende motorvoertuigcategorieën overgenomen uit de Stravem-verkeersmodellen. Ook de rijksnelheden zijn overgenomen uit de Stravem-verkeersmodellen. De nieuwe verkeersgegevens zijn ingelezen in de bestaande rekenmodellen, waarbij de overige gegevens niet zijn gewijzigd ten opzichte van de modellen behorend bij de eerdere analyses voor dit project in voorjaar 2021.

In de rekenmodellen zijn enkele vereenvoudigingen toegepast:

- Met de afscherming van bebouwing in de omgeving is rekening gehouden door woonwijkschermen in te voeren van 8 m hoog met een bebouwingsdichtheid van 60%. De woonwijkschermen zijn aangemaakt op basis van de panden die zijn opgenomen in de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG). Hierbij is voor clusters van panden die op een onderling afstand van maximaal 24 m van elkaar liggen een woonwijkscherm aangemaakt. Alleen woonwijkschermen met een oppervlak > 5.000 m² zijn vervolgens ingevoerd in het rekenmodel;
- De geluidsbelasting is berekend ter plaatse van de adrespunten op één rekenhoogte, namelijk op 5 m boven het plaatselijk maaiveld. De geluidsbelasting is berekend van alle ingevoerde wegen gezamenlijk;
- Er zijn geen geluidsschermen ingevoerd;
- Er is geen rekening gehouden met hoogteverschillen
- De rijlijnen uit het Stravem-model zijn één-op-één ingevoerd in geluidmodel. De rijlijnen zijn niet recht gelegd.
- Er zijn geen reflecterende bodemgebieden ingevoerd, maar er is gerekend met een gemiddelde reflectie van 30% in het hele onderzoeksgebied.
- De rijlijn is niet aangepast aan het meanderend verloop in de maximale variant

Zoals beschreven in het eerste hoofdstuk van deze rapportage zijn de minimale en maximale maatregelenvariant primair onderscheiden om een beeld te krijgen van de te nemen maatregelen om het scenario te realiseren, en om de benodigde investeringen hiervoor te kunnen ramen. Tenzij anders vermeld, wordt ervan uitgegaan dat beide varianten in vergelijkbare effecten resulteren. Dit geldt ook voor de effecten op geluid. Specifiek een meanderend wegverloop kan echter van invloed zijn op de effecten op geluid. We veronderstellen hier dat deze meandering geoptimaliseerd wordt toegepast en dat daarom in principe niet zal plaatsvinden nabij bestaande bebouwing. Daarnaast veronderstellen we dat de toename van geluid, als de weg door een meanderend verloop dichterbij een woning komt te liggen, op totaalniveau één-op-één gecompenseerd wordt door een afname van geluid bij de woningen die bij een meander juist verder van de weg komen te liggen.

Aan het eind van dit hoofdstuk gaan we dieper in op effecten op woningen aan gemeentelijke wegen.

4.2 Aanpak analyse

Langs de provinciale wegen is de geluidsbelasting berekend voor de referentiesituatie en het scenario Gezonde mobiliteit voor elke geluidgevoelige bestemming. Bij het bepalen van het aantal gehinderden is uitgegaan van 2,1 inwoners per adres. Alle adressen gelegen binnen 600 meter van de weg zijn meegenomen in het onderzoek.

Voor het bepalen van het aantal gehinderden is de dosis-effectrelatie van de Europese richtlijn omgevingslawaaai gehanteerd. De dosis-effectrelatie geeft het percentage gehinderden weer in geluidbelastingklassen van 5 dB. Voor het bepalen van het aantal gehinderden per geluidsbelasting is in deze studie gerekend met de formule:

$$y = 0,042 x^2 - 3,2 x + 66,9.$$

Door toepassing van deze formule kan het percentage gehinderden worden bepaald per berekende geluidbelasting. In Tabel 3 is aangegeven hoeveel procent van de mensen hinder ondervindt bij iedere berekende geluidsbelasting.

Geluidsbelasting (dB) wegverkeerslawaai	% van de mensen dat hinder ervaart bij de optredende geluidsbelasting
53	15,3
54	16,6
55	18,0
56	19,4
57	21,0
58	22,6
59	24,3
60	26,1
61	28,0
62	29,9
63	32,0
64	34,1
65	36,4
66	38,7
67	41,0
68	43,5
69	46,1
70	48,7
71	51,4
72	54,2
75	63,2
76	66,3
77	69,5
78	72,8

Tabel 3 – percentage gehinderden per geluidsbelasting

4.3 Resultaten

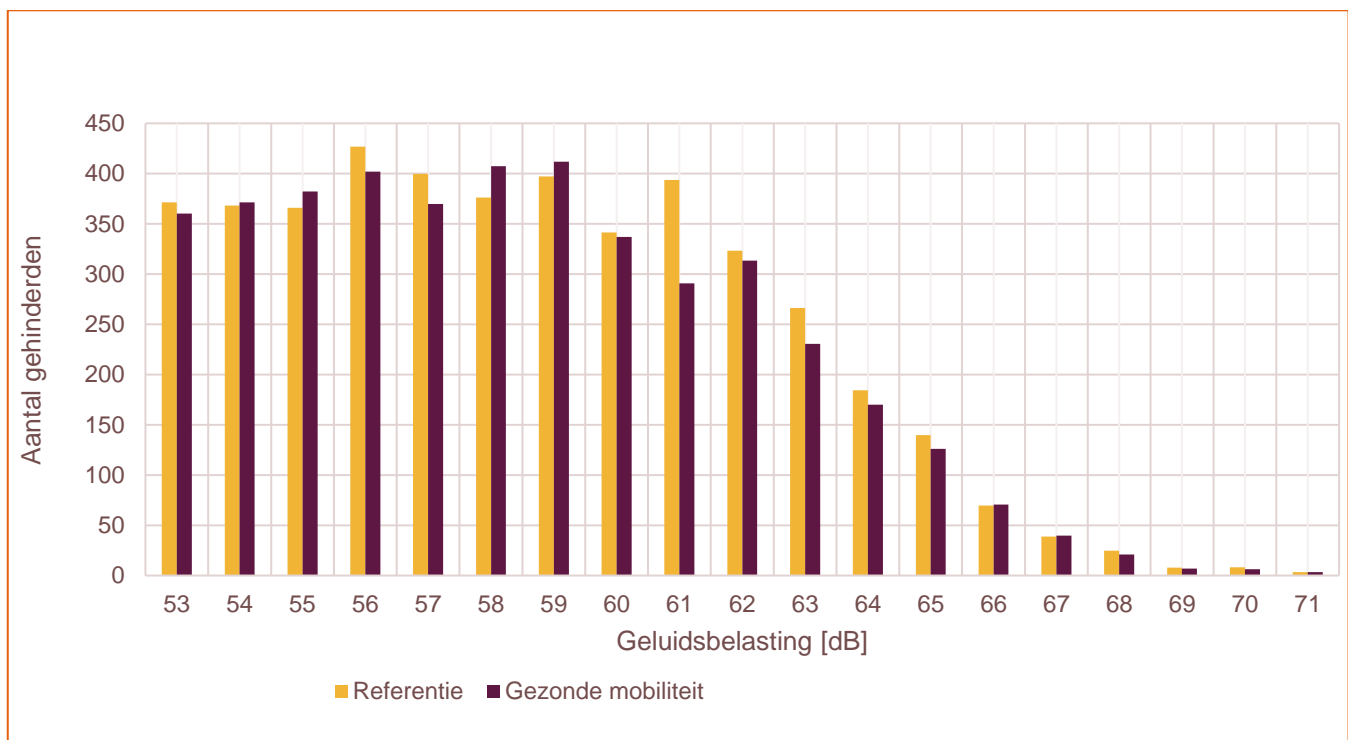
Voor de adressen met een geluidsgevoelige bestemming langs de provinciale wegen is de geluidsbelasting berekend voor de referentiesituatie en het scenario Gezonde mobiliteit. Aan de hand van de berekende geluidsbelasting is het aantal gehinderden bepaald, uitgaande van 2,1 inwoners per adres.

In Tabel 4 en Figuur 7 is het aantal gehinderden opgenomen. De weergegeven aantallen gehinderden zijn bepaald voor de verschilanalyse en moeten in dat kader beschouwd worden.

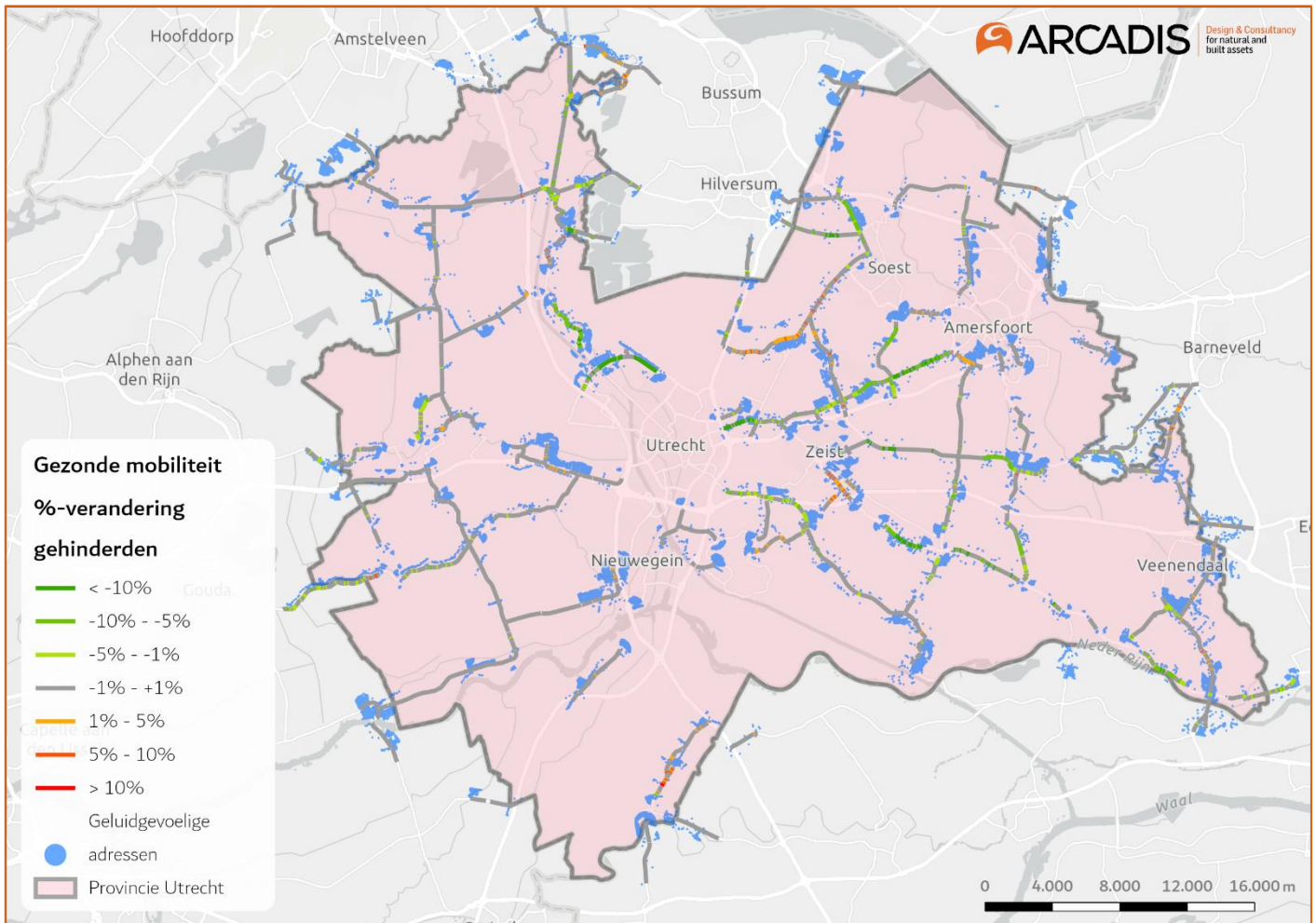
Geluidsbelasting (dB)	Referentie	Gezonde mobiliteit
53	371	360
54	368	371
55	366	382
56	427	402
57	400	370
58	376	407
59	397	412
60	341	337
61	394	291
62	323	313
63	266	230
64	184	170
65	140	126
66	70	71
67	39	40
68	25	21
69	8	7
70	8	6
71	3	3
totaal	4.506	4.320
% verschil ten opzichte van ref.		-4,1%

Tabel 4 - aantal gehinderden in referentiesituatie en het scenario Gezonde mobiliteit

Uit Tabel 4 blijkt dat het aantal gehinderden langs het totale provinciale wegennet in de provincie Utrecht met 4,1% afneemt bij het scenario Gezonde mobiliteit. De toe- of afname van het aantal gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie is per 100 m wegvak weergegeven in Figuur 7. Uit de figuur en de figuur daarna volgt dat er sprake is van kleine verschuivingen in het aantal gehinderden.

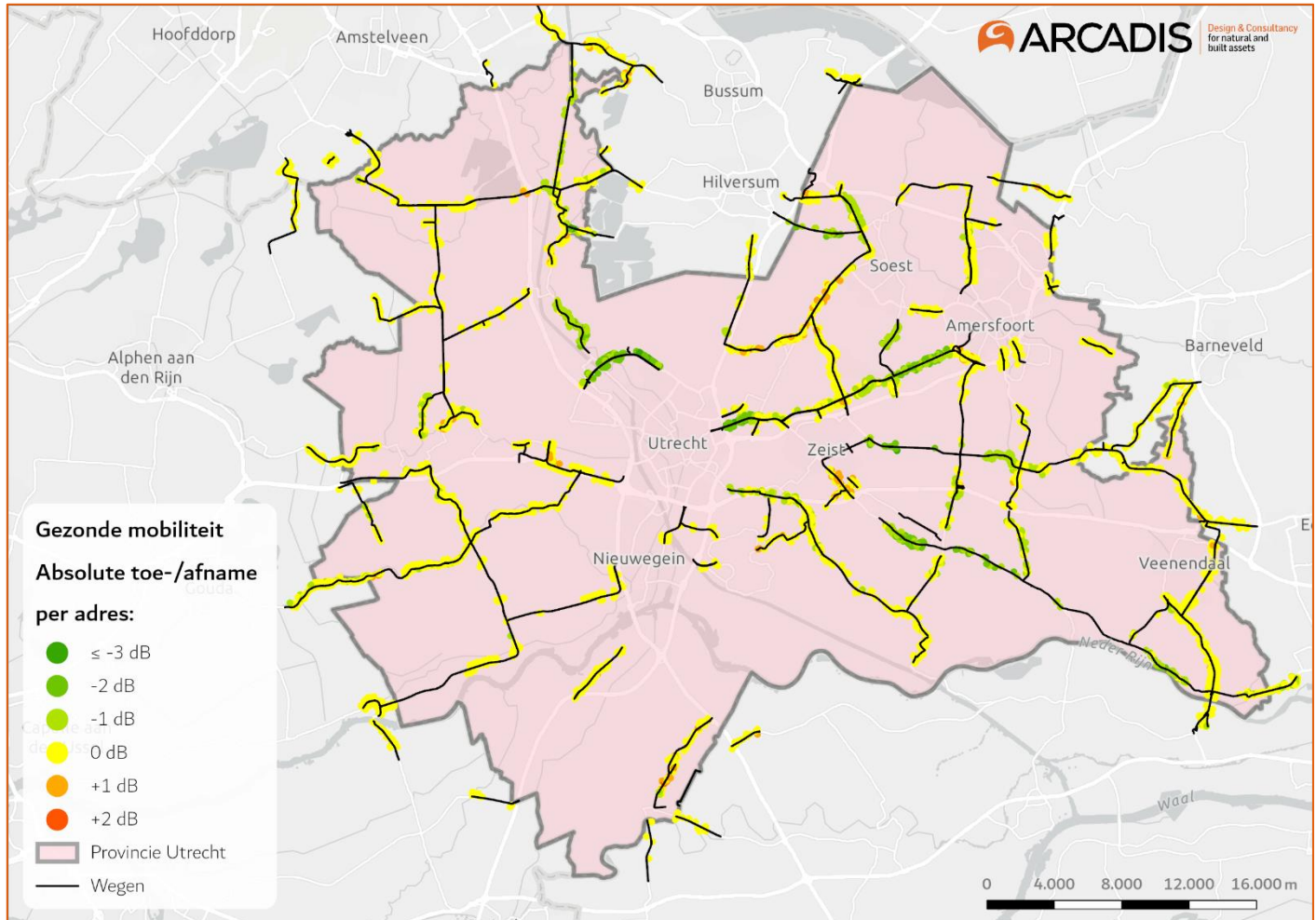


Figuur 7 - verschuiving aantal gehinderden in het scenario Gezonde mobiliteit



Figuur 8 - procentueel verschil in het aantal gehinderden met het scenario ten opzichte van de referentiesituatie, per 100 m wegvak

In Figuur 9 is de absolute toe- of afname per adres weergegeven. Uit deze figuur volgt langs welke wegvakken er sprake is van een toe- of afname van de geluidsbelasting.

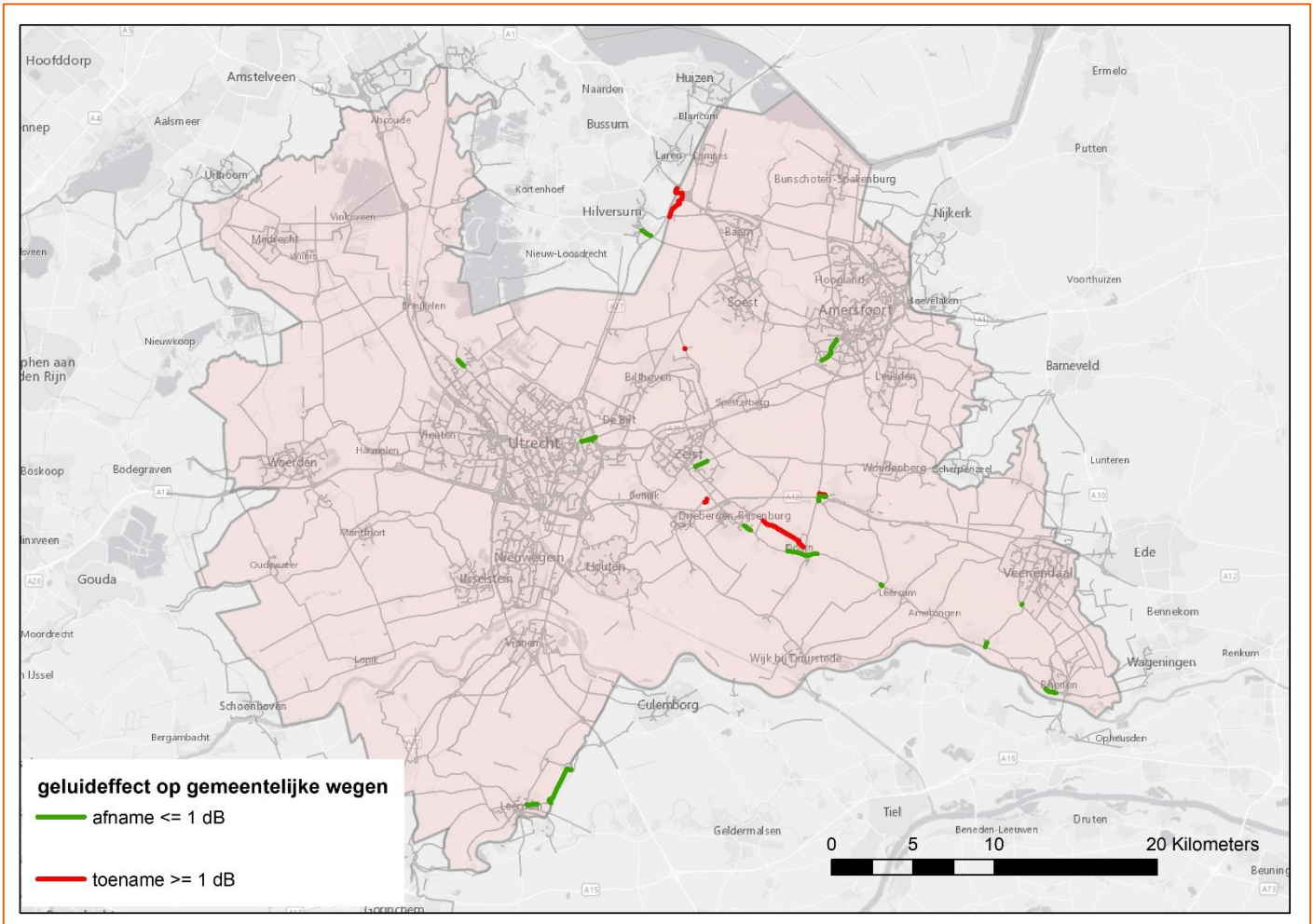


Figuur 9 - verschil in geluidsbelasting met het scenario Gezonde mobiliteit ten opzichte van de referentiesituatie per adres

4.4 Effect langs gemeentelijke wegen

Als gevolg van de maatregelen in het scenario Gezonde mobiliteit ontstaan verschuivingen in verkeersintensiteiten langs gemeentelijke wegen. Gemeentelijke wegen met een toe- of afname van de verkeersintensiteit van -20 % of +30% ten opzichte van de referentiesituatie zijn weergegeven in Figuur 10. Deze percentages staan gelijk aan een toe- of afname van 1 dB. Hierbij zijn de wegen met een etmaalintensiteit van minder dan 1.500 motorvoertuigen buiten beschouwing gelaten.

Er treden verschuivingen op langs de wegen. Langs wegen in de kern van Doorn, de N225 tussen Zeist en Driebergen, de N234 bij Bilthoven en de N221 bij Amersfoort neemt de geluidsbelasting toe. In de bijlage van dit hoofdstuk zijn voor de kernen Doorn, Elst, Amersfoort, Hoogland, Baarn, De Bilt en Zeist figuren toegevoegd met daarop de toe- of afname van de geluidsbelasting langs wegen in deze kernen. Afhankelijk van de desbetreffende weg is er sprake van positieve dan wel negatieve effecten.

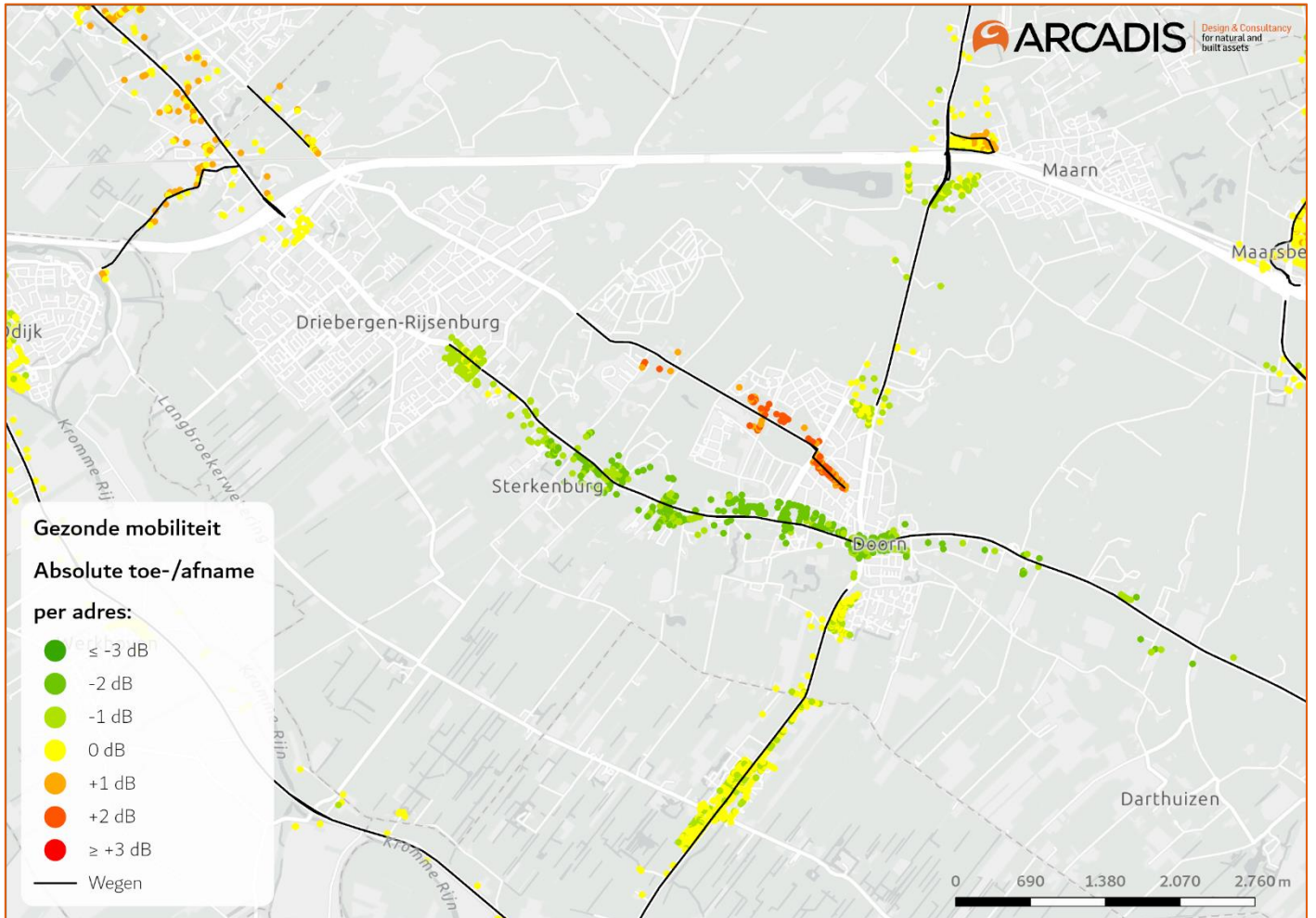


Figuur 10 – effect op geluidsbelasting langs gemeentelijke wegen met het scenario Gezonde mobiliteit ten opzichte van de referentiesituatie

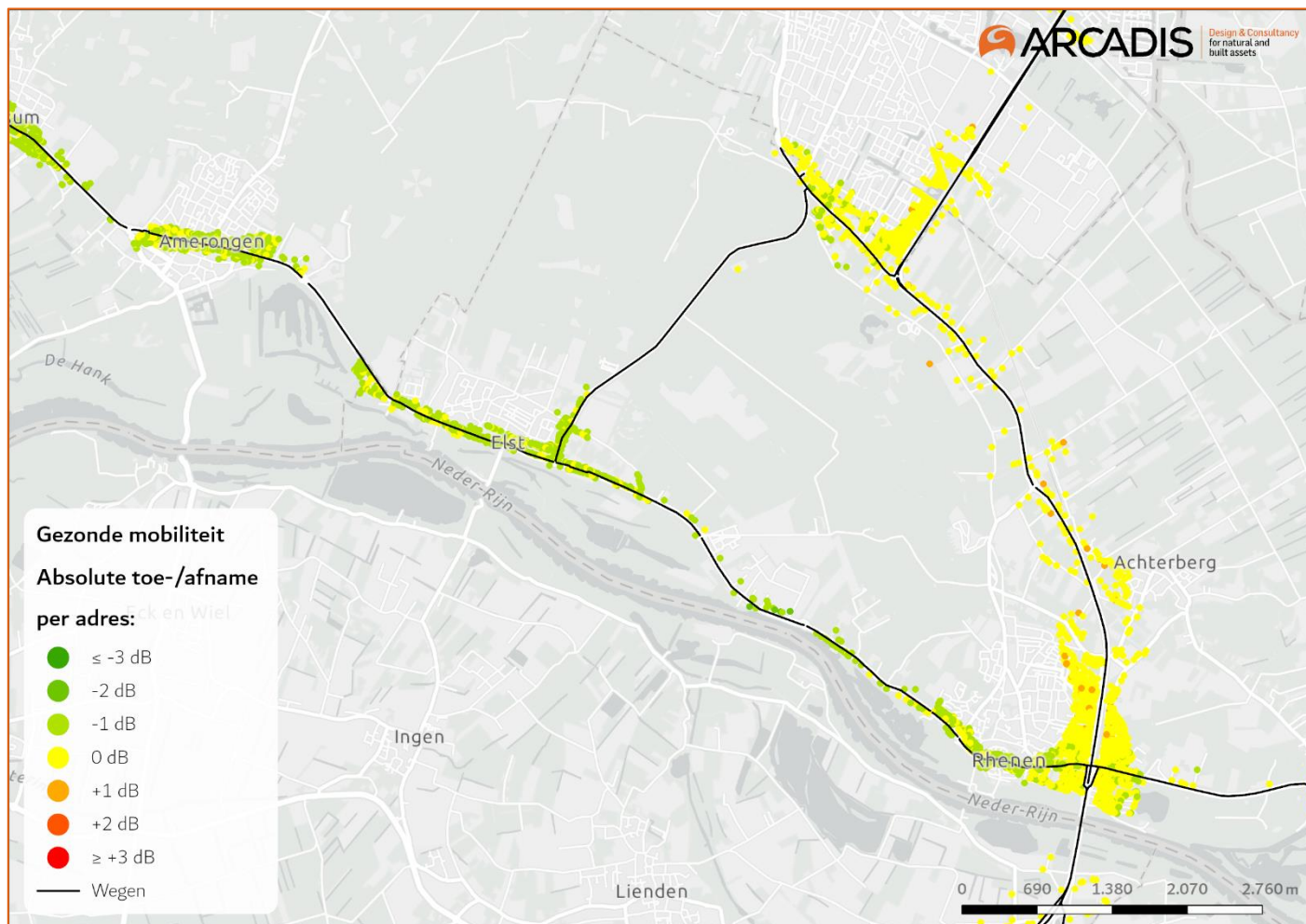
4.5 Conclusie

Met het scenario Gezonde mobiliteit neemt het totaal aantal gehinderden langs provinciale wegen af met 4,1% ten opzichte van de referentiesituatie. De selectie van gemeentelijke wegen die is beschouwd laat, afhankelijk van de desbetreffende weg, zien dat er sprake is van positieve dan wel negatieve effecten op geluid.

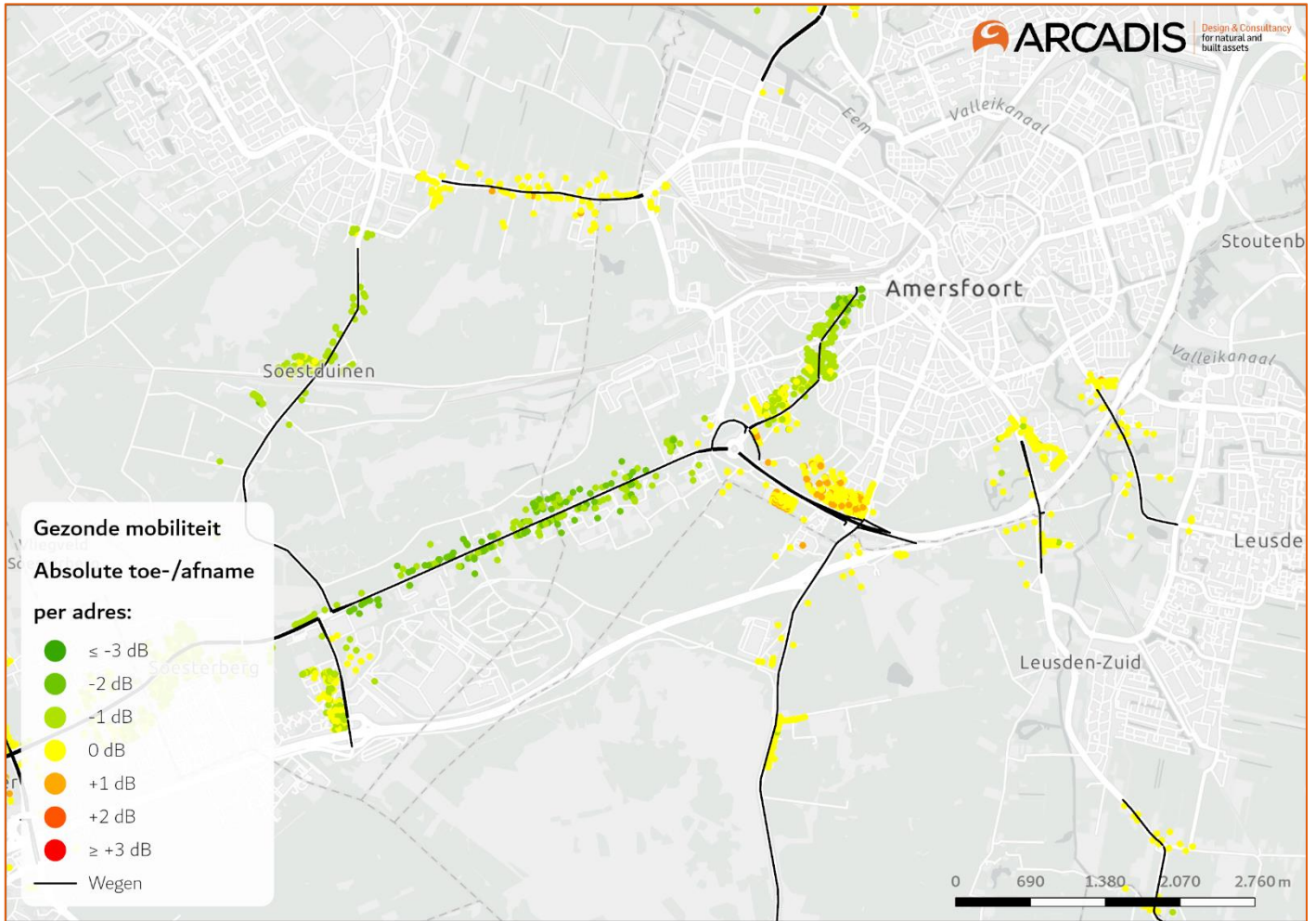
4.6 Bijlage – Effecten op geluid in specifieke kernen



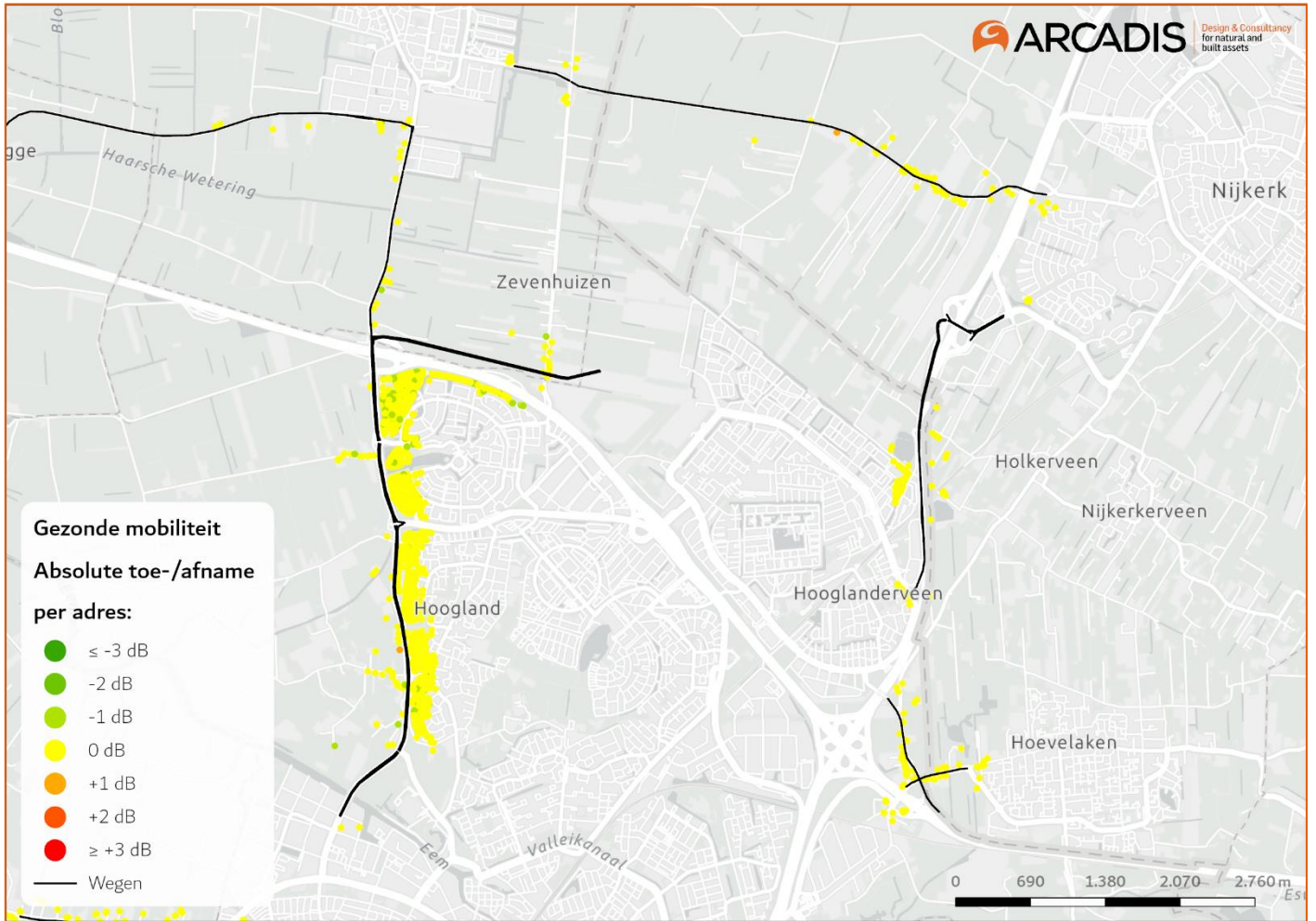
Figuur 11 - absolute toe-/afname geluid per adres - Doorn - scenario Gezonde Mobiliteit



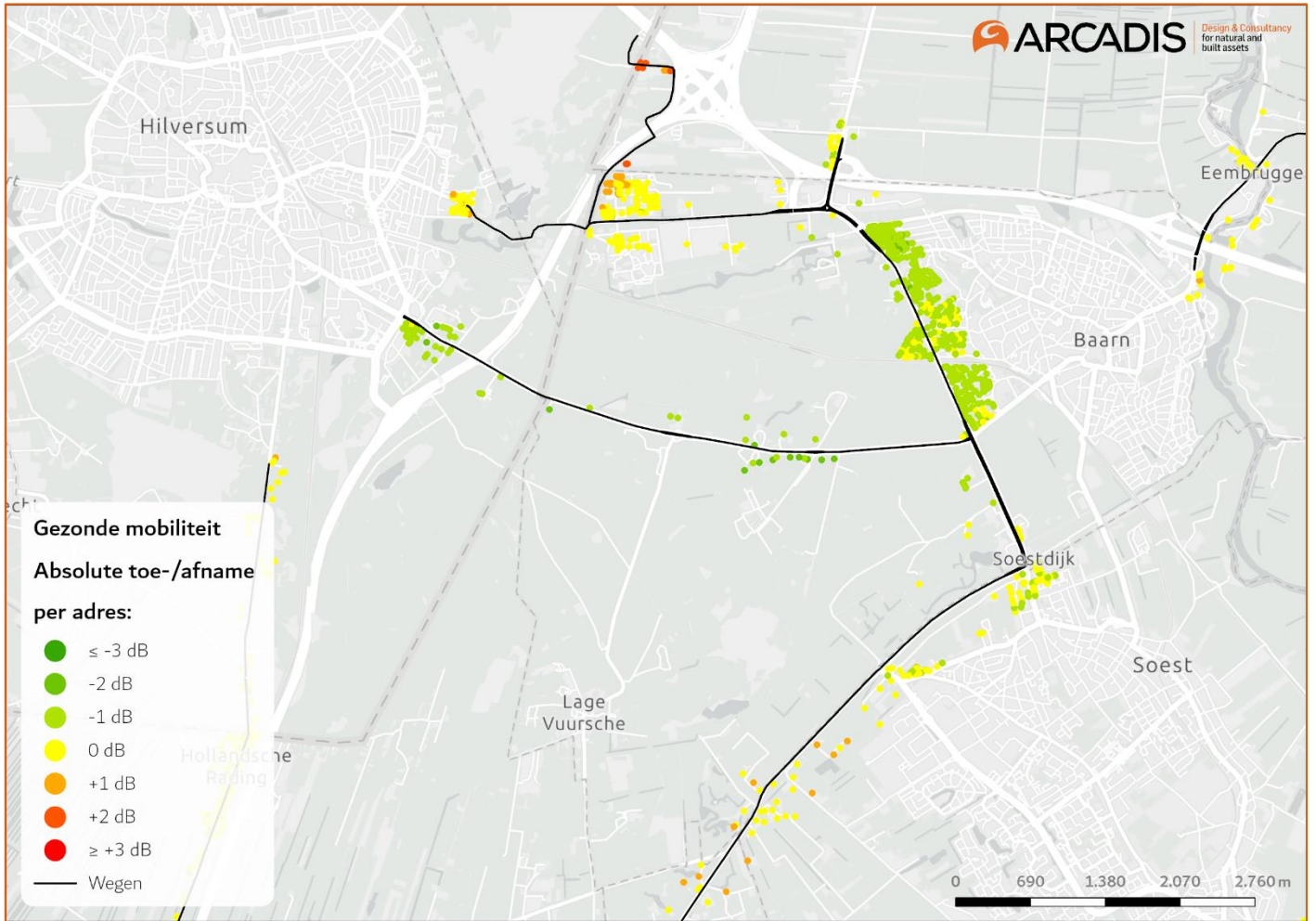
Figuur 12 - absolute toe-/afname geluid per adres – Elst & Rhenen - scenario Gezonde Mobiliteit



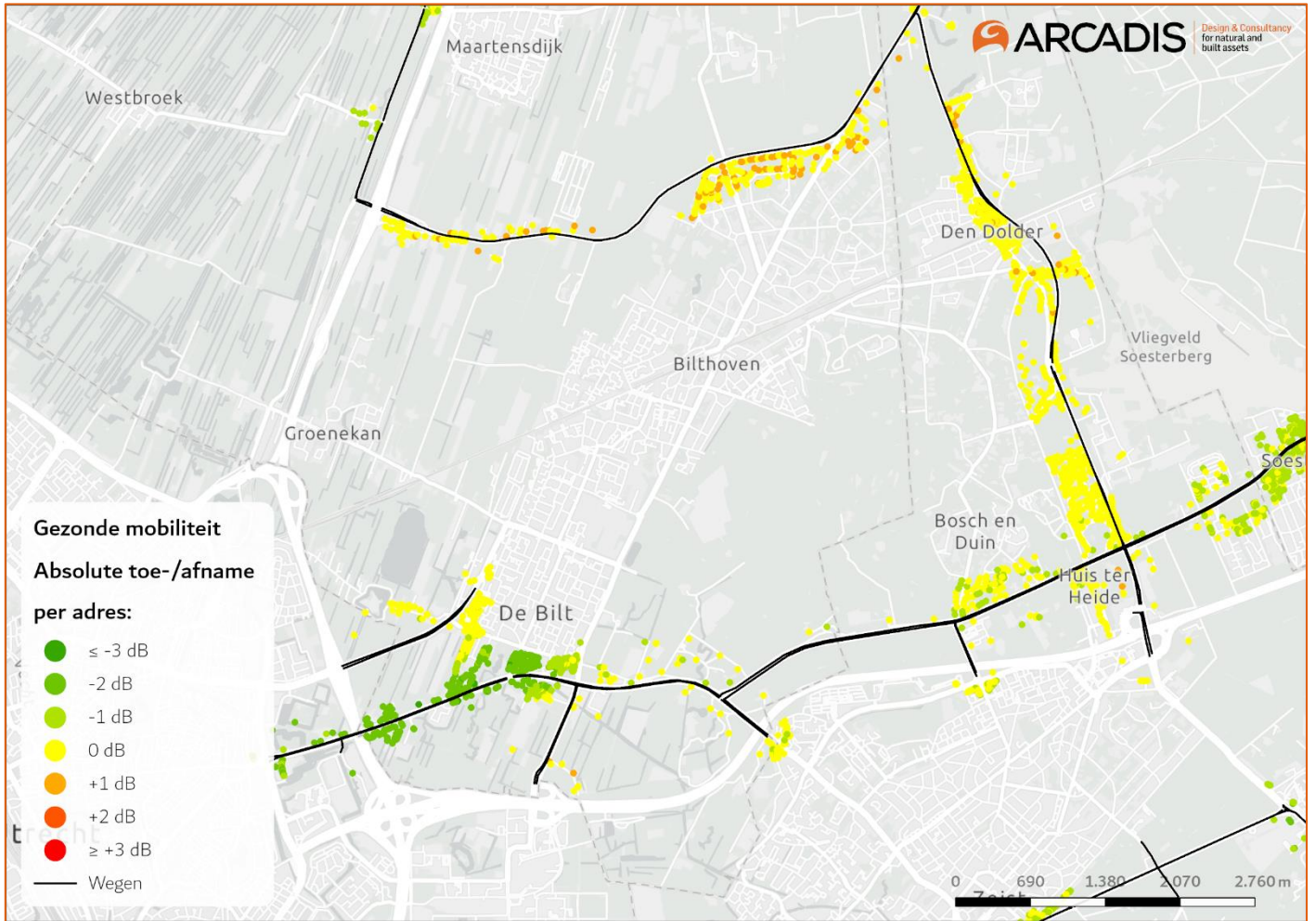
Figuur 13 - absolute toe-/afname geluid per adres – Soesterberg & Amersfoort - scenario Gezonde Mobiliteit



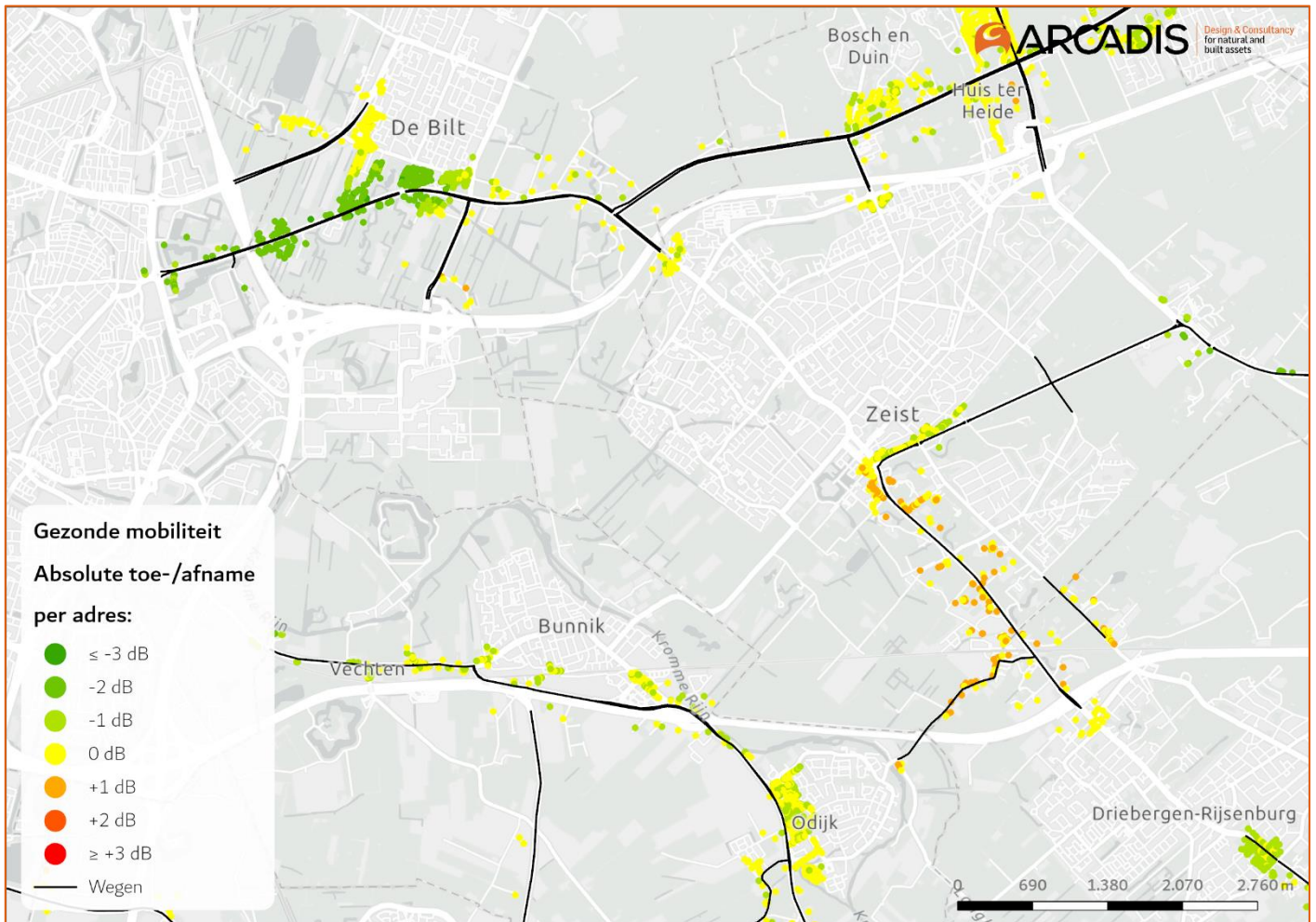
Figuur 14 - absolute toe-/afname geluid per adres - Hoogland - scenario Gezonde Mobiliteit



Figuur 15 - absolute toe-/afname geluid per adres - Baarn - scenario Gezonde Mobiliteit



Figuur 16 - absolute toe-/afname geluid per adres - De Bilt & Den Dolder - scenario Gezonde Mobiliteit



Figuur 17 - absolute toe-/afname geluid per adres – Bunnik & Odijk & Zeist - scenario Gezonde Mobiliteit

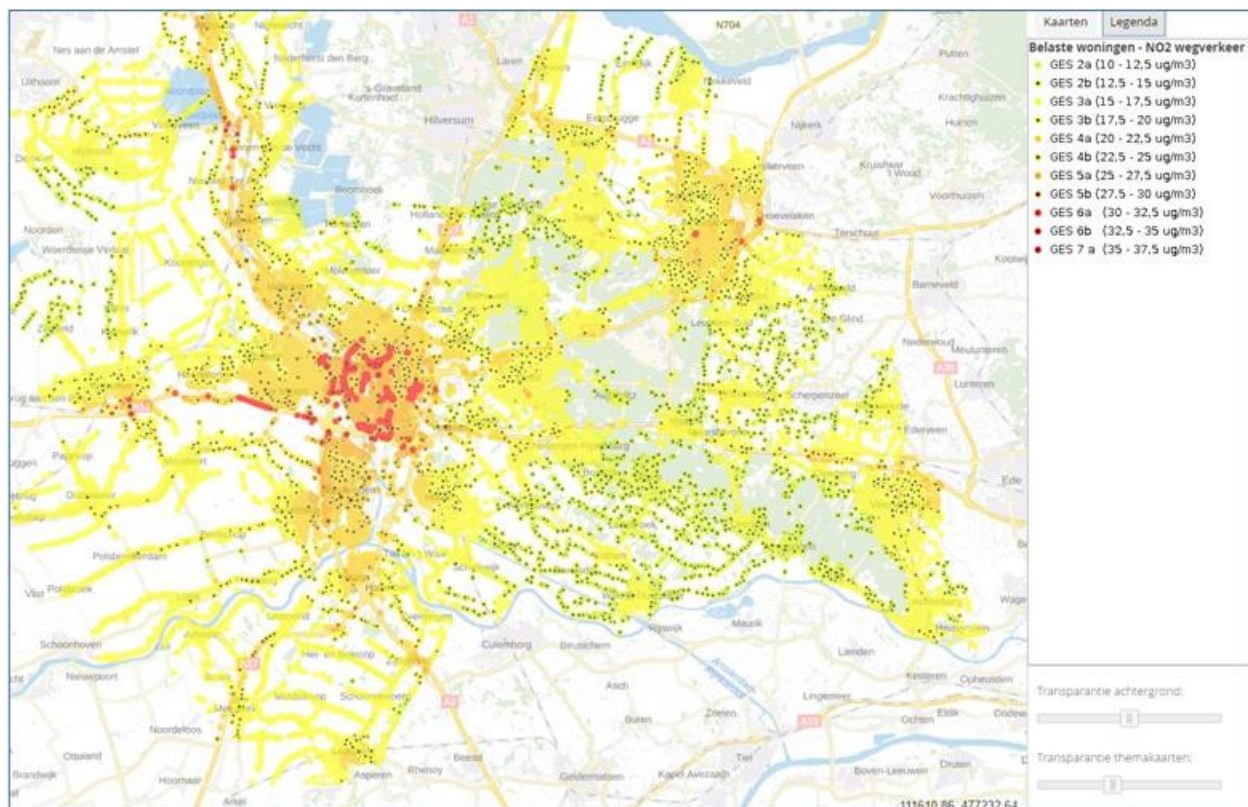
5 Luchtkwaliteit

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het scenario op de grenswaarden voor het aspect luchtkwaliteit beschouwd. We maken onderscheid naar emissies NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}.

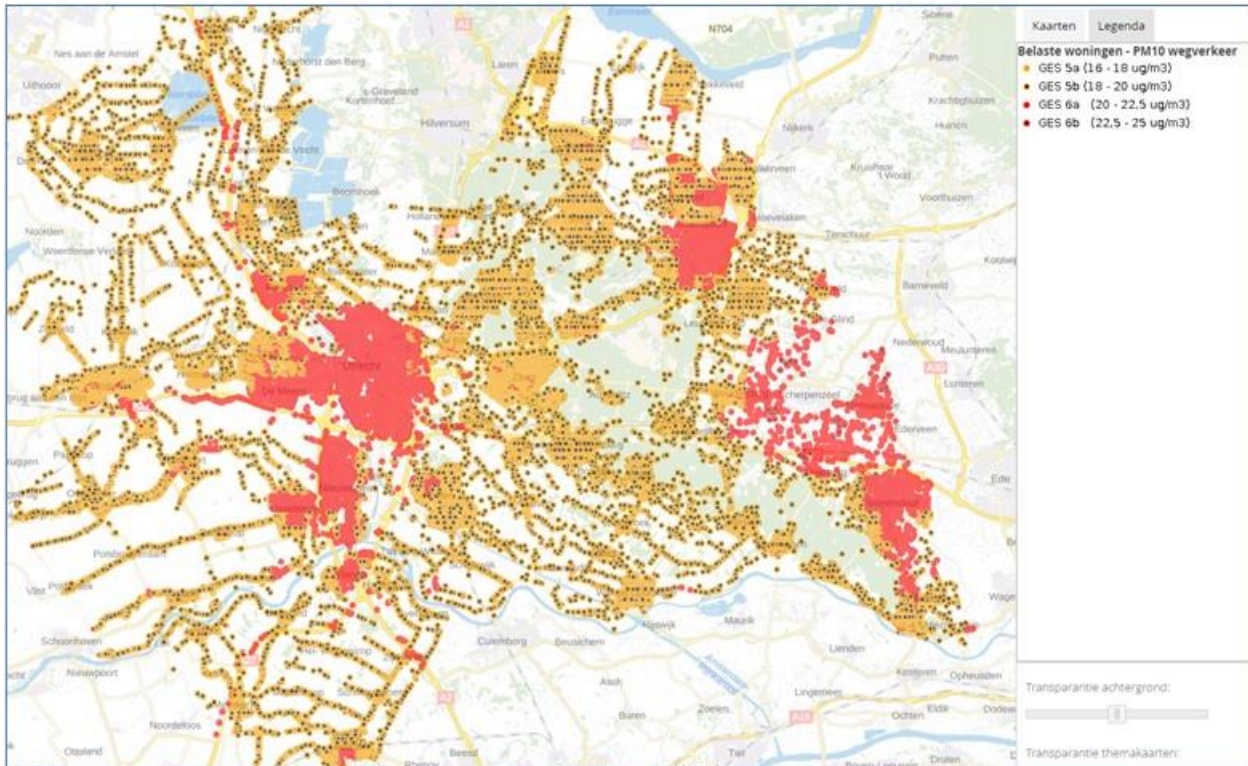
5.1 Luchtkwaliteit in referentiesituatie

In de Wet milieubeheer zijn grenswaarden opgenomen voor de concentraties van onder andere stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) in de buitenlucht. Voor zowel NO₂ als voor PM₁₀ geldt een grenswaarde van 40 µg/m³ als de jaargemiddelde concentratie. Daarnaast geldt voor PM₁₀ een 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m³ die maximaal 35 dagen per jaar mag worden overschreden. Voor PM_{2,5} geldt een grenswaarde van 25 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentratie.

De luchtkwaliteit in de provincie Utrecht wordt door de provincie gemonitord. In Figuur 18 en Figuur 19 zijn concentraties voor NO₂ respectievelijk PM₁₀ weergegeven bij woningen in 2020. Hieruit volgt dat de woningen met een concentratie die dicht bij de grenswaarde liggen in of nabij de stad Utrecht staan. Langs de provinciale wegen wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarden. Ook voor PM₁₀ en PM_{2,5} wordt voldaan aan de grenswaarden.



Figuur 18 - concentratie NO₂



Figuur 19 - concentratie PM_{10}

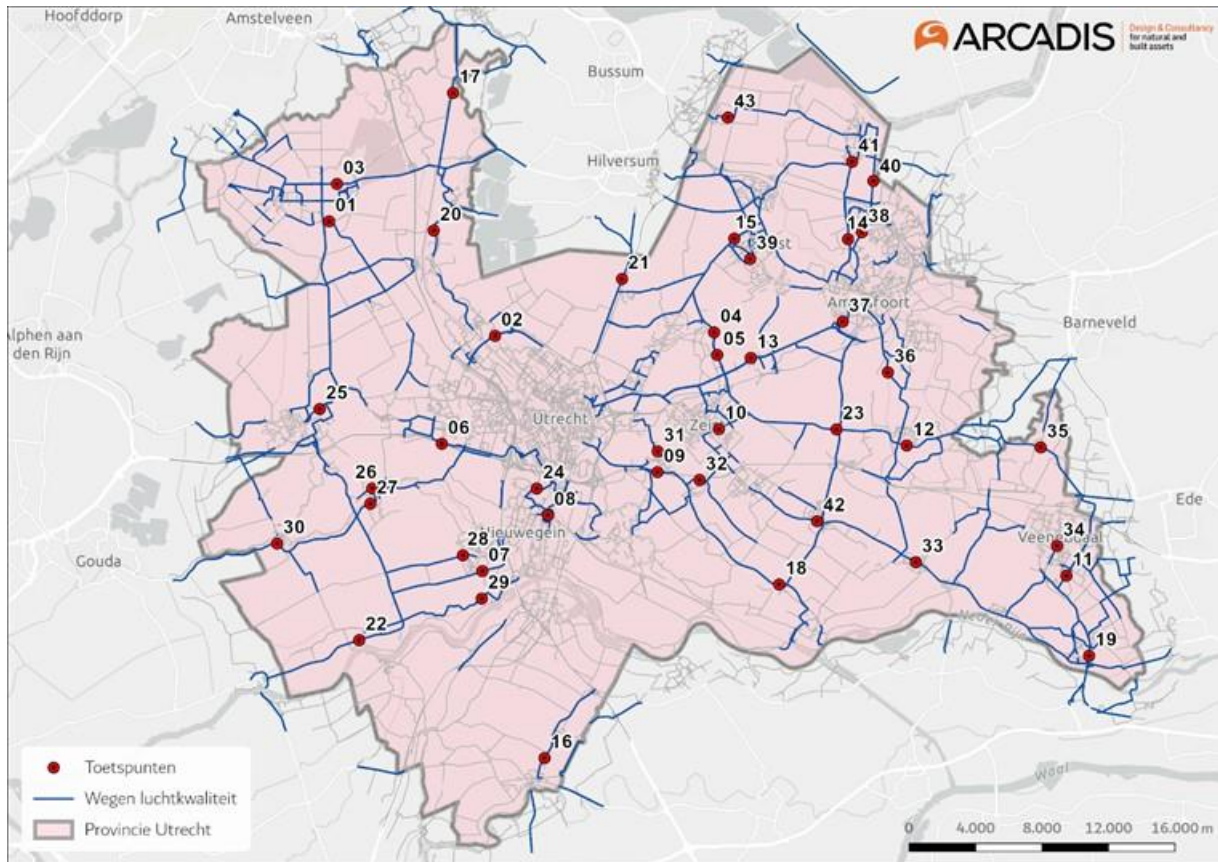
De achtergrondconcentratie worden lager in de toekomstige situatie. Dit betekent dat de concentraties in 2040 ook aan de grenswaarden zullen voldoen.

5.2 Effecten van scenario

Met het scenario gezonde mobiliteit wijzigen de verkeersintensiteiten op veelal buitenstedelijke wegen. Langs deze wegen is geen overschrijding van de grenswaarden voor luchtkwaliteit te verwachten in 2040.

De luchtkwaliteit is niet berekend voor het hele scenario, omdat het niet mogelijk is om de hele provincie met een groot aantal wegen door te rekenen in het rekenpakket Stacks. Daarom is voor een aantal provinciale wegen met de grootste verschillen een berekening uitgevoerd met de verkeersgegevens van 2040 en de achtergrondconcentraties en emissies van 2025. De rekenpunten liggen op 13 m van de wegas, dit komt overeen met 10 m van de rand verharding. Dit voldoet voor deze toepassing. In totaal zijn voor 43 rekenpunten berekeningen gemaakt.

De ligging van de rekenpunten is weergegeven in Figuur 20.



Figuur 20 - Ligging rekenpunten

De rekenresultaten zijn opgenomen in de tabellen 5,6 en 7 voor respectievelijk NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}.

Ook bij blootstelling onder de grenswaarden voor luchtkwaliteit treden gezondheidseffecten op. De Gezondheidsraad adviseert daarom om de hoeveelheden fijnstof en stikstofdioxide terug te brengen tot onder de advieswaarden van de WHO, om gezondheidswinst te bereiken. De advieswaarden van de WHO voor NO₂ zijn gelijk aan de grenswaarden uit de wet milieubeheer, 40 µg/m³ jaargemiddeld. Voor PM₁₀ en PM_{2,5} zijn de WHO-advieswaarden beduidend strenger. Voor PM₁₀ geldt een advieswaarde van 20 µg/m³ jaargemiddeld en voor PM_{2,5} 10 µg/m³ jaargemiddeld.

Uit de tabellen 5,6 en 7 blijkt dat in 2040 wordt voldaan aan de WHO-advieswaarde op de doorgerekende locaties.

Uitstoot				
Nr. Rekenpunt	Wegbeheerder	Referentie NO ₂ in µg/m ³	Gezonde Mobiliteit NO ₂ in µg/m ³	Verschil NO ₂ in µg/m ³
1	provincie	12	12	0
2	provincie	20	21	+1
3	provincie	17	17	0
4	provincie	12	12	0
5	provincie	13	13	0
6	provincie	20	20	0
7	provincie	17	17	0
8	provincie	19	19	0
9	provincie	16	16	0
10	provincie	13	13	0
11	provincie	15	15	0
12	provincie	14	14	0
13	provincie	13	12	-1
14	provincie	18	18	0
15	provincie	14	14	0
16	provincie	15	15	0
17	provincie	12	12	0
18	provincie	13	13	0
19	provincie	14	14	0
20	provincie	14	14	0
21	provincie	16	15	-1
22	provincie	15	15	0
23	provincie	11	11	0
24	gemeente	18	18	0
25	gemeente	12	12	0
25	gemeente	13	13	0
27	gemeente	14	14	0
28	gemeente	14	14	0
29	gemeente	13	13	0
30	gemeente	15	15	0
31	gemeente	13	13	0
32	gemeente	14	14	0
33	gemeente	12	12	0
34	gemeente	13	13	0
35	gemeente	12	12	0
36	gemeente	13	13	0
37	gemeente	14	14	0
38	gemeente	15	15	0
39	gemeente	12	12	0
40	gemeente	11	11	0
41	gemeente	14	14	0
42	gemeente	11	11	0
43	gemeente	11	12	+1

Tabel 5 - Concentratie NO₂ [µg/m³] (grenswaarde = 40 µg/m³, WHO-advieswaarde = 40 µg/m³)

Uitstoot				
Nr. Rekenpunt	Wegbeheerder	Referentie PM ₁₀ in µg/m ³	Gezonde Mobiliteit PM ₁₀ in µg/m ³	Verschil PM ₁₀ in µg/m ³
1	provincie	16	16	0
2	provincie	17	17	0
3	provincie	17	17	0
4	provincie	16	16	0
5	provincie	16	16	0
6	provincie	17	17	0
7	provincie	17	17	0
8	provincie	17	17	0
9	provincie	16	16	0
10	provincie	17	17	0
11	provincie	17	17	0
12	provincie	17	17	0
13	provincie	16	16	0
14	provincie	17	17	0
15	provincie	16	16	0
16	provincie	17	17	0
17	provincie	16	16	0
18	provincie	16	16	0
19	provincie	16	16	0
20	provincie	16	16	0
21	provincie	16	16	0
22	provincie	17	17	0
23	provincie	16	15	-1
24	gemeente	17	17	0
25	gemeente	17	16	-1
25	gemeente	16	17	+1
27	gemeente	17	17	0
28	gemeente	17	17	0
29	gemeente	16	16	0
30	gemeente	17	17	0
31	gemeente	16	16	0
32	gemeente	16	16	0
33	gemeente	16	16	0
34	gemeente	17	17	0
35	gemeente	17	17	0
36	gemeente	16	16	0
37	gemeente	16	16	0
38	gemeente	17	17	0
39	gemeente	16	16	0
40	gemeente	16	16	0
41	gemeente	19	19	0
42	gemeente	16	16	0
43	gemeente	16	16	0

Tabel 6 - Concentratie PM10 [µg/m³] (grenswaarde = 40 µg/m³, WHO-advieswaarde = 20 µg/m³)

Uitstoot				
Nr. Rekenpunt	Wegbeheerder	Referentie PM _{2,5} in µg/m ³	Gezonde Mobiliteit PM _{2,5} in µg/m ³	Vershil PM _{2,5} in µg/m ³
1	provincie	9	9	0
2	provincie	10	10	0
3	provincie	9	9	0
4	provincie	9	9	0
5	provincie	9	9	0
6	provincie	10	10	0
7	provincie	10	10	0
8	provincie	10	10	0
9	provincie	9	9	0
10	provincie	10	10	0
11	provincie	10	10	0
12	provincie	10	10	0
13	provincie	9	9	0
14	provincie	10	10	0
15	provincie	9	9	0
16	provincie	10	10	0
17	provincie	9	9	0
18	provincie	9	9	0
19	provincie	9	9	0
20	provincie	9	9	0
21	provincie	9	9	0
22	provincie	10	10	0
23	provincie	9	9	0
24	gemeente	10	10	0
25	gemeente	9	9	0
25	gemeente	10	10	0
27	gemeente	10	10	0
28	gemeente	10	10	0
29	gemeente	10	10	0
30	gemeente	10	10	0
31	gemeente	9	9	0
32	gemeente	9	9	0
33	gemeente	9	9	0
34	gemeente	10	10	0
35	gemeente	9	9	0
36	gemeente	9	9	0
37	gemeente	9	9	0
38	gemeente	10	10	0
39	gemeente	10	10	0
40	gemeente	9	9	0
41	gemeente	10	10	0
42	gemeente	9	9	0
43	gemeente	9	9	0

Tabel 7 - Concentratie PM_{2,5} [µg/m³] (grenswaarde = 25 µg/m³, WHO-advieswaarde = 10 µg/m³)

In de tabellen 8,9 en 10 is vervolgens aangegeven bij hoeveel rekenpunten er sprake is van een toe- of afname van de concentratie voor de stoffen NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}. Uit deze tabellen volgt dat er geen significant verschil optreedt in de concentratie PM_{2,5}. Voor de concentraties NO₂ en PM₁₀ treden verschillen op van maximaal 1 µg/m³. Er treden verschillen op langs twee onderzochte wegvakken. Voor NO₂ en PM_{2,5} is het netto-effect nihil. Voor PM₁₀ is het netto-effect een marginale afname.

NO ₂ verschil concentratie	Gezonde mobiliteit: aantal rekenpunten met toe- of afname		
	Provincie	Gemeente	Totaal
-2 µg/m ³	0	0	0
-1 µg/m ³	2	0	2
Geen verschil	20	19	39
+1 µg/m ³	1	1	2
+2 µg/m ³	0	0	0
+3 µg/m ³	0	0	0

Tabel 8 - aantal wegen met een toe- of afname van de concentratie NO₂ ten opzichte van de referentie

PM ₁₀ verschil concentratie	Gezonde mobiliteit: aantal rekenpunten met toe- of afname		
	Provincie	Gemeente	Totaal
-2 µg/m ³	0	0	0
-1 µg/m ³	1	1	2
Geen verschil	22	18	40
+1 µg/m ³	0	1	1
+2 µg/m ³	0	0	0
+3 µg/m ³	0	0	0

Tabel 9 - aantal wegen met een toe- of afname van de concentratie PM₁₀ ten opzichte van de referentie

PM _{2,5} verschil concentratie	Gezonde mobiliteit: aantal rekenpunten met toe- of afname		
	Provincie	Gemeente	Totaal
-2 µg/m ³	0	0	0
-1 µg/m ³	0	0	0
Geen verschil	23	20	43
+1 µg/m ³	0	0	0
+2 µg/m ³	0	0	0
+3 µg/m ³	0	0	0

Tabel 10 - aantal wegen met een toe- of afname van de concentratie PM_{2,5} ten opzichte van de referentie

5.3 Conclusie

Langs de provinciale wegen wordt momenteel ruimschoots voldaan aan de grenswaarden voor concentraties voor NO₂. Ook voor PM₁₀ en PM_{2,5} wordt voldaan aan de grenswaarden. Met het scenario gezonde mobiliteit wijzigen de verkeersintensiteiten op veelal buitenstedelijke wegen. Langs deze wegen is geen overschrijding van de grenswaarden voor luchtkwaliteit te verwachten in 2040. Uit de uitgevoerde analyses voor 43 locaties volgt dat voor 2040 wordt voldaan aan de WHO-advieswaarde. Voor de concentraties NO₂ en PM₁₀ treden verschillen op van maximaal 1 µg/m³, tegenover geen effecten voor PM_{2,5}. Voor NO₂ en PM_{2,5} is het netto-effect nihil. Voor PM₁₀ is het netto-effect een marginale afname op de geselecteerde 43 locaties.

6 CO₂

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de effectstudie CO₂ voor het scenario gezonde mobiliteit. Dit hoofdstuk gaat eerst kort in op de gehanteerde uitgangspunten en toegepaste methodiek. Vervolgens wordt ingegaan op de resultaten inclusief een korte duiding van deze resultaten.

6.1 Uitgangspunten en methodiek

In deze studie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Net zoals voor verschillende andere effectstudies vormt de in- en output vanuit de uitgevoerde verkeersberekeningen met het Stravem-verkeersmodel de input voor deze studie.
- De verkeersanalyses hebben 2040 als zichtjaar. Dit geldt ook voorliggende analyse.
- Uitgangspunt is de "tank-to-wheel" (directe emissies aan de uitlaat) CO₂ uitstoot per voertuigkilometer. Dit is lijn met veel andere effectenstudies. Dit betekent dat de CO₂-emissies die bij de productie van brandstof (de "well-to-tank"-emissies) buiten beschouwing blijven.
- Uitgangspunt is dat een toename in voertuigkilometers leidt tot meer uitstoot en vice versa. Daarnaast zal de verlaging van de maximumsnelheid tot een lager brandstofverbruik en daarmee tot minder uitstoot leiden.
- De effecten op CO₂ zijn voor de verschillende vervoerwijzen geraamd:
 - Personenauto's en vrachtauto's, op basis van veranderingen in voertuigkilometers en waarbij voor elektrische auto's geen CO₂-uitstoot is verondersteld.
 - Voor het openbaar vervoer (zowel stad- en streekvervoer als spoorvervoer) zijn geen effecten op CO₂ verondersteld, omdat in de projectscenario's met dezelfde dienstregeling wordt gereden als in de referentie. Het aantal voertuig- / materieelkilometers verandert daarmee niet. Daarnaast is het uitgangspunt dat het openbaar vervoer in 2040 elektrisch / zero emissie van karakter is.
 - Voor het fietsverkeer zijn per definitie geen effecten op CO₂ verondersteld. Een toe- of afname van het fietsverkeer leidt daarmee niet tot een andere CO₂-uitstoot. Als deze verandering het gevolg is van meer of minder autogebruik zit het effect in de uitstoot van het autoverkeer verdisconteerd.
- De CO₂ effecten worden gepresenteerd in kilogram uitstoot per etmaal.
- De effecten zijn bepaald voor de provincie Utrecht.

Gehanteerde CO₂-emissies voor personen- en vrachtauto's

Voor de bepaling van de kengetallen voor de emissies voor zowel het auto- als vrachtverkeer is gebruik gemaakt van bestaande studies van TNO en van Arcadis.

Voor specifiek de CO₂-emissies voor het **personenautoverkeer** wordt gebruik gemaakt van kengetallen uit de studie *MKBA - Betalen naar Gebruik* (Arcadis, 2020) en onderliggende effectstudie *Effecten varianten betalen naar gebruik – technische achtergrondrapportage* (MuConsult et al., 2020). Als onderdeel van deze studies zijn de effecten op CO₂-uitstoot in de verschillende varianten voor betalen naar gebruik varianten inzichtelijk gemaakt. Voor de referentiesituatie (2030) geldt een gemiddelde CO₂-uitstoot van 142 gram per kilometer. Dit betreft een gewogen gemiddelde uitstoot voor uitsluitend de 'fossiele' auto's (Benzine, Diesel, LPG, Gas), exclusief de elektrische auto's.

Voor specifiek de CO₂-emissies voor het **vrachtverkeer** wordt gebruik gemaakt van kengetallen uit de studie *Effectbepaling van een vrachtwagenheffing en verschillende terugsluismaatregelen op de wagenparksamenstelling en emissies van het vrachtverkeer in Nederland* (TNO, 2019). Voor de referentiesituatie (2030) geldt voor middelzwaar vrachtverkeer op regionale wegen een CO₂ uitstoot van 525 gram per kilometer. Voor het zware vrachtverkeer op regionale wegen geldt een CO₂ uitstoot van 940 gram per kilometer. Grofweg 4 op 5 de vrachtautokilometers worden gemaakt door zwaar vrachtverkeer. Dit resulteert in een gewogen gemiddelde uitstoot van 857 gram CO₂ per kilometer, eveneens voor fossiele vrachtauto's.

Onderstaande tabel laat de twee resulterende CO₂-emissiefactoren voor fossiele personen- en vrachtauto's in 2030 zien.

CO ₂ -Emissiefactor fossiele auto's	CO ₂ -Emissiefactor fossiels vrachtauto's
142 gram per voertuigkilometer	857 gram per voertuigkilometer

Tabel 11 – emissiefactoren CO₂

Het Nederlandse wagenpark zal in de **periode tot 2040** naar verwachting sterk elektrificeren en daarmee verder vergroenen. Dit heeft ook zijn weerslag op de totale CO₂-uitstoot door auto- en vrachtverkeer. Gegeven het zichtjaar van 2040 van deze studie is hier voor het **personenautopark** een inschatting van gemaakt.

Voor de inschatting van dit effect wordt voortgebouwd op de studie *Effecten varianten betalen naar gebruik – technische achtergrondrapportage* (MuConsult et al., 2020). Uit deze studie komt naar voren dat de nieuwverkopen van elektrische auto's en het aandeel elektrische auto's op het totale wagenpark toenemen in 2030 ten opzichte van 2020. In 2020 betrof circa 16% van de nieuwverkopen een elektrische auto oplopend naar 34% in 2030. Als gevolg hiervan neemt het aandeel elektrische auto's in het wagenpark toe van 2% in 2020 naar 11% in 2030.

Als deze trend wordt doorgetrokken is in 2040 circa 50% van het totale personenautopark elektrisch. Dit percentage is toegepast voor 2040 en betekent dat voor de helft van de voertuigkilometers geen CO₂ uitstoot wordt verondersteld. Voor de andere helft van de voertuigkilometers gaan we uit van het eerdergenoemde cijfer van 142 gram CO₂ per voertuigkilometer. Effectief gaan we daarmee uit van 71 gram CO₂ per voertuigkilometer.

Mogelijk zal richting 2040 ook een significant deel van de **vrachtwagenkilometers** door elektrische of waterstofaangedreven vrachtauto's plaatsvinden, maar de precieze aantallen hiervan zijn nog erg onzeker. Een en ander is sterk afhankelijk van de aantrekkelijkheid van deze vrachtwagens (vooralnog zijn de *total costs of ownership* beduidend hoger dan voor dieselvrachtwagens), de invoering van zero-emissiezones in steden en de precieze invoeringstermijn van de vrachtwagenheffing (waarin onder de noemer 'terugsluis' een aantal maatregelen voorzien is gericht op het stimuleren van onder meer elektrische vrachtwagens).

Bij Arcadis zijn geen studies bekend die het marktaandeel van elektrische vrachtwagens in 2040 bepalen. Op grond hiervan is hier geen rekening mee gehouden en rekenen we voor een gemiddelde vrachtauto met het eerdergenoemde cijfer van 857 gram CO₂ per voertuigkilometer.

Effect snelheidsverlaging in scenario Gezonde Mobiliteit

Wij verwachten dat naast de weerslag die dit scenario heeft op het aantal voertuigkilometers (en de weerslag hiervan op de CO₂-uitstoot) de snelheidsverlaging een significant effect heeft op de CO₂- uitstoot. Een lagere rijsnelheid heeft immers direct zijn weerslag op het brandstofverbruik en daarmee op de CO₂-uitstoot. We hebben hier een indicatieve inschatting van gemaakt.

Hiertoe wordt voortgebouwd op de studie *Verkenning van Klimaatwinst van snelheidsverlaging op de snelweg* (CE Delft, 2009). Deze studie veronderstelt een afname van CO₂ van circa 10-15% bij een snelheidsverlaging van 100 naar 80 km/u. Binnen de bebouwde kom is er in de regel een hogere CO₂-uitstoot door frequent afremmen, stoppen en optrekken. Deze snelheidsverlaging wordt doorgevoerd op provinciale wegen, waar in de regel relatief goed kan worden doorgereden zonder al te veel onderbrekingen. We veronderstellen daarom een afname in CO₂-uitstoot van 10% bij een snelheidsverlaging van 80 naar 60 km/h.

In het scenario wordt circa 72 kilometer aan wegvak in snelheid verlaagd. Het totale provinciale wegennet in Utrecht bedraagt circa 300 kilometer. De 10% lagere CO₂ uitstoot is daarom toegepast op 23% (72/300 km) van het kilometrage over gebiedsontsluitingswegen (GOW) zoals dat uit Stravem voor dit scenario volgt. We hebben verondersteld dat voor de snelheidsverlaging op de N230 tot een vergelijkbaar effect leidt als op de andere provinciale wegen waar de maximumsnelheid wordt gereduceerd.

6.2 Resultaten

Tabel 12 laat de effecten op CO₂ uitstoot voor het **autoverkeer** voor de referentiesituatie en het scenario zien. Het betreft effecten voor de **provincie Utrecht** voor een **gemiddelde werkdag (etmaal)**.

	Toelichting	Referentie	Gezonde mobiliteit
Voertuig km	Totaal km in de prov. Utrecht	35.494.169	35.374.918
	Km over provinciale wegen	4.169.925	4.030.917
Opbouw kilometrage fossiel-elektrisch	Voertuig km fossiel	17.747.085	17.687.459
	Voertuig km Elektrisch	17.747.085	17.687.459
CO ₂ -uitstoot niet-provinciale wegen	Kilogram	2.216.477	2.217.874
CO ₂ -uitstoot provinciale wegen	Kilogram	295.060	278.569
Totaal CO ₂ -uitstoot	Kilogram	2.511.537	2.496.443
Vershil t.o.v. referentie totaal	Kilogram		-15.093
Vershil t.o.v. referentie totaal	Procentueel		-0,6%
Vershil t.o.v. referentie provinciale wegen	Kilogram		-16.491
Vershil t.o.v. referentie provinciale wegen	Procentueel		-5,6%

Tabel 12 - effecten op CO₂-uitstoot autoverkeer

Uit deze tabel kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Op provinciale wegen neemt de uitstoot af, op de andere wegen in de provincie neemt de CO₂-uitstoot licht toe.
- Op het totaalniveau van de provincie Utrecht (= alle wegen in de provincie) neemt de CO₂-uitstoot van het personenautoverkeer met 0,6% af.
- Dit correspondeert met een afname van de CO₂-uitstoot van het personenautoverkeer met 5,6%.
- De tabel laat daarbij zien dat in absolute zin de totale CO₂-uitstoot op het provinciale wegennet meer afneemt dan op het totale wegennet (-16.491 ton tegenover -15.093 ton). Dit is een gevolg van de uitwijk van verkeer van provinciale wegen naar niet-provinciale wegen als gevolg van de verlaging van de maximumsnelheid in dit scenario.
- Naar schatting 9% van het kilometrage en de CO₂-uitstoot door het personenautoverkeer in de provincie Utrecht, vindt plaats op provinciale wegen. Dit geldt zowel in de referentie als in het scenario.

Tabel 13 laat de effecten op CO₂-uitstoot voor het **vrachtverkeer** voor de referentiesituatie en het scenario zien. Het betreft effecten **voor de provincie Utrecht** voor een **gemiddelde werkdag (etmaal)**.

	Toelichting	Referentie	Gezonde mobiliteit
Voertuig km	Totaal km in de prov. Utrecht	5.095.159	5.094.831
	Km over provinciale wegen	453.635	445.482
CO ₂ -uitstoot niet-provinciale wegen	Kilogram	3.977.786	3.984.492
CO ₂ -uitstoot provinciale wegen	-10% CO ₂ uitstoot	388.765	372.870
Totaal CO ₂ -uitstoot	Kilogram	4.366.552	4.357.362
Vershil t.o.v. referentie totaal	Kilogram		-9.190
Vershil t.o.v. referentie totaal	Procentueel		-0,2%
Vershil t.o.v. referentie provinciale wegen	Kilogram		-15.896
Vershil t.o.v. referentie provinciale wegen	Procentueel		-4,1%

Tabel 13 - effecten op CO₂-uitstoot vrachtverkeer

De uitkomsten voor het vrachtverkeer liggen in lijn met die voor het personenautoverkeer:

- Op provinciale wegen neemt de uitstoot af op de andere wegen in de provincie neemt de CO₂-uitstoot toe.
- Op het totaalniveau van de provincie Utrecht (= alle wegen in de provincie) neemt de CO₂-uitstoot van het vrachtverkeer met 0,2% af.
- Dit correspondeert met een afname van de CO₂-uitstoot van het vrachtverkeer met 4,1%.

- De tabel laat daarbij zien dat in absolute zin de totale CO₂-uitstoot op het provinciale wegennet meer afneemt dan op het totale wegennet (-15.896 ton vs -9.190 ton). Dit is een gevolg van de uitwijk van verkeer van provinciale wegen naar niet-provinciale wegen als gevolg van de verlaging van de maximumsnelheid in dit scenario.
- De tabel laat ook zien dat in absolute zin de effecten voor het vrachtverkeer vergelijkbaar zijn als voor het personenautoverkeer. Dit is een direct gevolg van de beduidend hogere uitstoot van een vrachtauto in vergelijking met een personenauto.
- Naar schatting 11% van het kilometrage en de CO₂-uitstoot door het vrachtverkeer in de provincie Utrecht, vindt in de referentie plaats op provinciale wegen. In het scenario daalt dit percentage naar 10%.

Tabel 14 laat tenslotte **het gecombineerde effect** op CO₂-uitstoot van zowel auto- als vrachtverkeer zien. Het betreft effecten op een **gemiddelde werkdag (etmaal)**.

	<i>Toelichting</i>	<i>Referentie</i>	<i>Gezonde mobiliteit</i>
Totaal CO₂-uitstoot	<i>Kilogram</i>	6.878.088	6.853.805
Vershil t.o.v. referentie totaal	<i>Kilogram</i>		-24.283
Vershil t.o.v. referentie totaal	<i>Procentueel</i>		-0,4%
CO₂-uitstoot provinciale wegen	<i>Kilogram</i>	683.826	651.439
Vershil t.o.v. referentie provinciale wegen	<i>Kilogram</i>		-32.387
Vershil t.o.v. referentie provinciale wegen	<i>Procentueel</i>		-4,7%

Tabel 14 - effecten op CO₂ totaal (auto + vracht)

Het Gezonde mobiliteit scenario laat een afname zien van ruim 24.000 kilogram aan CO₂ uitstoot op een gemiddelde werkdag op het totale wegennet in de provincie Utrecht. Dit komt ten opzichte van de referentie overeen met een afname van circa 0,4% van de totale uitstoot door het gemotoriseerde verkeer in de provincie Utrecht.

Specifiek op provinciale wegen in de provincie Utrecht is sprake van een afname van ruim 32.000 ton aan CO₂ uitstoot op een gemiddelde werkdag. Dit komt overeen met een afname van 4,7%. Het scenario resulteert in een afname van het verkeer over provinciale wegen en in een verschuiving van verkeer naar andere typen wegen. Als gevolg hiervan resulteert zowel relatief als absoluut een groter effect op het provinciale wegennet dan op het totale wegennet.

7 Verkeersveiligheid

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van dit scenario op de verkeersveiligheid en de achterliggende methodiek.

7.1 Uitgangspunten en methodiek

De analyse heeft als doel om de effecten op de verkeersveiligheid in het scenario in beeld te brengen, resulterend in een kwantitatieve schatting van de effecten op het aantal verkeersslachtoffers op het totale wegennet. De methodiek bestaat uit de volgende stappen:

1. Koppelen historische ongevallen en slachtoffers aan netwerk SPI-Fiets en modelnetwerk Stravem.
2. Berekenen historische risicocijfers per weg- en kruispunttype.
3. Ophogen naar 'werkelijke aantallen verkeersslachtoffers'.
4. Monetarisieren verkeersslachtoffers.
5. Toepassen historische risicocijfers in toekomstscenario's en verzamelen resultaten.

De stappen worden in navolgende paragrafen beschreven.

1. Koppelen historische ongevallen en slachtoffers aan netwerken SPI-Fiets en Stravem

Voor het inventariseren van de aanwezige infrastructuur, de wegvakken en de kruispunten, is een hybride aanpak toegepast. Het Stravem-model bevat een gedetailleerde kruispuntmodellering maar in het model is niet opgenomen op welke wegen gemengd verkeer is toegestaan en waar er een fietsverbod geldt. In het project SPI-Fiets is op basis van OSM (Openstreetmap) en het fietsmodel BRUTUS een netwerk opgezet met veel voor verkeersveiligheid relevante eigenschappen, zoals of fietsers toegestaan zijn op de hoofdweg of dat er een vrijliggend fietspad aanwezig is. Dit netwerk is als basis genomen voor de wegvakkenmerken en het Stravem-netwerk is gebruikt voor de kruispuntkenmerken.

Aan het OSM-netwerk zijn met behulp van een geografische koppeling de intensiteiten uit Stravem toegevoegd, zowel aantallen motorvoertuigen als aantallen fietsers. Aantallen per etmaal, dus zonder onderscheid naar moment op de dag. Daarna zijn ook de slachtofferongevallen uit BRON gekoppeld aan dit netwerk én aan de kruispunten uit het Stravem-netwerk.

2. Berekenen historische risicocijfers per weg- en kruispunttype

De basis van de methodiek is een set van risicocijfers. Het risicocijfer zegt iets over het risico dat een individuele weggebruiker loopt om betrokken te raken bij een ongeval; het risicocijfer voor wegvakken wordt doorgaans uitgedrukt in het aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometers. Hierbij wordt dus veelal het aantal voertuigkilometers als expositie maat genomen.

In dit onderzoek zijn naast de voertuigkilometers ook de fietskilometers opgenomen. Aan wegen met een fietsverbod op de hoofdrijbaan zijn ook de fietsers gekoppeld van de naastgelegen vrijliggende fietspaden. In het Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland (BRON) is niet opgenomen of het ongeval op de hoofdweg of op het fietspad heeft plaatsgevonden. Uit de gekoppelde ongevallen blijkt dat er op/langs wegen met een fietsverbod (dat wil zeggen met gescheiden fietspaden) nog steeds een groot aandeel ongevallen met betrokkenheid fiets plaatsvinden. Dit kan veroorzaakt worden door motorvoertuigen die zijwegen inslaan en daarbij een fietspad passeren of door fietsers die de rijbaan oversteken.

Voor deze methodiek zijn de risicocijfers gedifferentieerd naar wegtypes, met name aan de hand van de snelheidslimiet en of fietsers al dan niet op de rijbaan of een vrijliggende fietsvoorziening rijden. Voor kruispunten op provinciale wegen is onderscheid gemaakt naar kruispunttype. Op kruispunten is als expositie maat het aantal passages van fiets en auto genomen.

Navolgend behandelen we de berekende risicocijfers in het licht van een aantal 'verkeersveiligheidsmechanismen' die in de diverse scenario's kunnen optreden. Dit zijn:

- Verschuiving verkeer van provinciale wegen naar rijkswegen en vice versa.
- Verschuiving verkeer van provinciale wegen naar andere wegen buiten de bebouwde kom.
- Verschuiving verkeer van provinciale wegen naar andere wegen binnen de bebouwde kom.
- Aanpassingen op provinciale wegvakken.
- Aanpassingen op provinciale kruispunten.

Verschuiving verkeer van provinciale wegen naar rijkswegen en vice versa

Vanuit verkeersveiligheid denkend is het wegennet idealiter in een hiërarchische en doelmatige opbouw van de verkeersfuncties opgebouwd, bestaande uit drie typen wegen: stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen. Het meest verkeersveilig is het als zo veel mogelijk van de voertuigkilometers worden afgewikkeld op stroomwegen; deze wegen hebben een lager risicocijfer dan (veelal provinciale) gebiedsontsluitingswegen: zie navolgende tabel. Zodoende is er sprake van een positief effect op de verkeersveiligheid als er verkeer verschuift van provinciale naar rijkswegen, en andersom sprake van een negatief effect op de verkeersveiligheid als er verkeer verschuift van rijkswegen naar het provinciale wegennet.

Wegtype	Slachtofferongevallenrisico
Provinciale 80 km/u wegen	71,2
Rijkswegen in provincie Utrecht	19,4

Tabel 15 - Slachtofferongevallenrisico (aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometer) voor provinciale 80 km/u-wegen en rijkswegen in de provincie Utrecht

Verschuiving verkeer op provinciale wegen naar andere wegen buiten de bebouwde kom

In dezelfde lijn denkend van een hiërarchische en doelmatige opbouw van het netwerk - zoals is beschreven hiervoor - is het ongunstig voor de verkeersveiligheid als meer voertuigkilometers worden afgewikkeld op lagere-ordewegen: 60 km/u-wegen hebben een hoger risicocijfer dan gebiedsontsluitingswegen: zie navolgende tabel. Hierbij is onderscheid gemaakt in drukkere en rustigere 60 km/u-wegen met een fietsverbod of vrijliggende fietspaden en 60 km/u wegen met gemengd verkeer (zonder vrijliggende fietspaden). Drukke 60 km/u-wegen (> 6.000 mvt/etm) met een fietsverbod of vrijliggende fietspaden hebben een beperkt hoger risicocijfer dan provinciale 80 km/u wegen, zij hebben een soortgelijke inrichting. Rustige 60 km/u wegen hebben daarentegen een aanzienlijk hoger risicocijfer. Zodoende is er sprake van een beperkt negatief effect op de verkeersveiligheid als er verkeer verschuift van provinciale naar drukke 60 km/u wegen en een negatief effect als er verkeer verschuift naar rustige 60 km/u wegen. Andersom geldt dat er sprake is van een positief effect op de verkeersveiligheid als er verkeer verschuift van 60 km/u wegen naar provinciale 80 km/u wegen.

Wegtype	Slachtofferongevallenrisico
Provinciale 80 km/u wegen	71,2
60 km/u wegen met fietsverbod of vrijliggende fietspaden >6.000 mvt/etm	79,9
60 km/u wegen met fietsverbod of vrijliggende fietspaden <6.000 mvt/etm	204,6
60 km/u wegen met gemengd verkeer (zonder vrijliggende fietspaden) <6.000 mvt/etm	195,5

Tabel 16 - Slachtofferongevallenrisico (aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometer) voor provinciale 80 km/u-wegen en 60 km/u-wegen

Verschuiving verkeer op provinciale wegen naar andere wegen binnen de bebouwde kom

In dezelfde lijn denkend van een hiërarchische en doelmatige opbouw van het netwerk is het ongunstig voor de verkeersveiligheid als meer voertuigkilometers worden afgewikkeld op lagere orde wegen: 50 km/u wegen hebben een hoger risicocijfer dan provinciale gebiedsontsluitingswegen: zie navolgende Tabel 17. Hierbij is onderscheid gemaakt in 50 km/u-wegen met een fietsverbod of vrijliggende fietspaden en 50 km/u-wegen met gemengd verkeer (zonder vrijliggende fietspaden). Logischerwijs hebben de laatste categorie wegen een hoger risicocijfer omdat hierin fietsers meer conflicten met gemotoriseerd verkeer hebben. Gemeentelijke 30 km/u-wegen hebben een nog hoger slachtofferongevallenrisico dan 50 km/u-wegen. Zodoende is er sprake van een negatief effect op de verkeersveiligheid als er verkeer verschuift van provinciale naar gemeentelijke wegen, en andersom sprake van een positief effect op de verkeersveiligheid als er verkeer verschuift van gemeentelijke wegen naar het provinciale wegennet.

Wegtype	Slachtofferongevallenrisico
Provinciale 80 km/u wegen	71,2
Gemeentelijke 50 km/u wegen met fietsverbod of vrijliggend fietspad	290,9
Gemeentelijke 50 km/u wegen met gemengd verkeer	431,4
Gemeentelijke 30 km/u wegen met gemengd verkeer	531,8

Tabel 17 - Slachtofferongevallenrisico (aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometer) voor provinciale 80 km/u wegen en gemeentelijke wegen

Aanpassingen op provinciale wegvakken

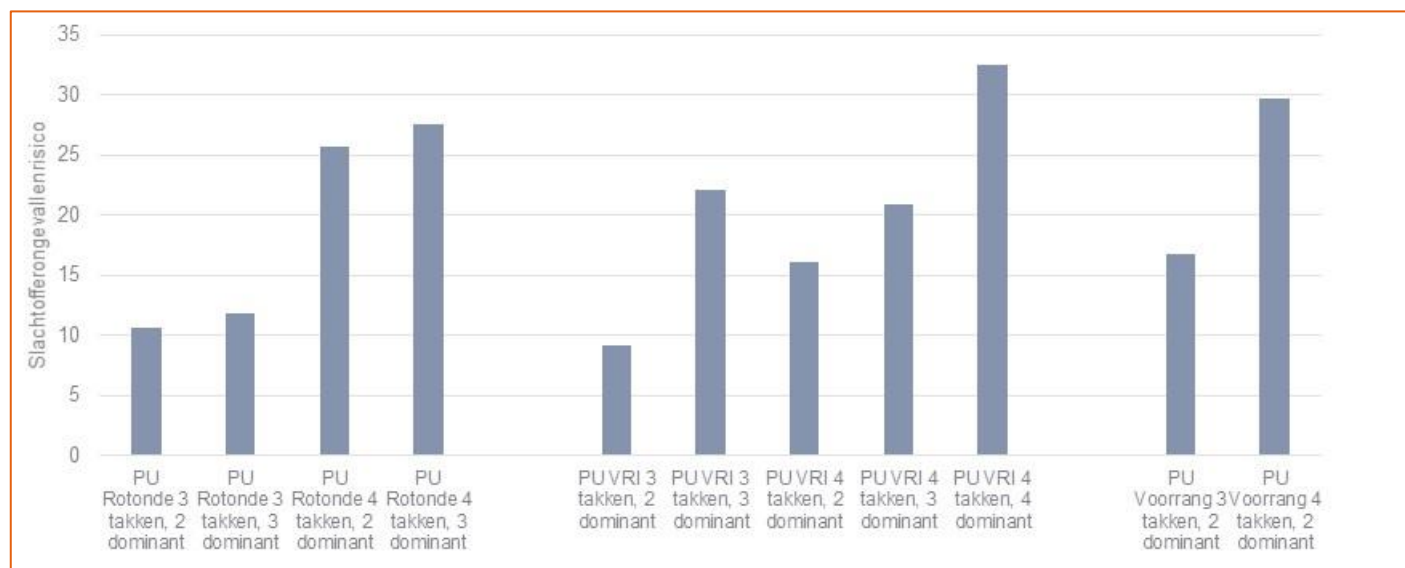
In het scenario Gezonde Mobiliteit wordt de snelheidslimiet op circa 72 km provinciale wegen teruggebracht naar 60 km/u. Vergelijkbare 60 km/u-wegen (drukkere wegen en met fietsverbod of vrijliggende fietspaden) hebben een beperkt hoger risicocijfer dan provinciale 80 km/u wegen. Mogelijke oorzaken hiervan zijn aanwezigheid van landbouwverkeer op de rijbaan, smallere rijbanen dan bij 80 km/u wegen en kleinere obstakelvrije ruimte. Bovendien kan worden afgevraagd in hoeverre 60 km/u een geloofwaardige limiet op dit soort wegen is. De feitelijk gereden snelheden liggen wellicht ver boven de 60 km/u. Navolgende tabel geeft ook een onderscheid in provinciale 80 km/u-wegen met en zonder landbouwverkeer: de wegen met landbouwverkeer op de rijbaan hebben een vergelijkbaar risicocijfer als de drukke 60 km/u-wegen. Wegen zonder landbouwverkeer op de rijbaan hebben een lager risicocijfer. Mogelijk speelt hierin mee dat weggebruikers bij landbouwverkeer op de rijbaan eerder geneigd zijn inhaalbewegingen uit te voeren, hetgeen de kans op frontale ongevallen vergroot. Voor de provinciale wegen waar in het scenario 60 km/u gaat gelden, gaan we ervanuit dat door versmalling van rijbanen en het meanderend profiel de wegen een geloofwaardige snelheidslimiet hebben. We passen hiervoor het risicocijfer 'provinciale 80 km/u wegen met landbouwverkeer' toe.

Wegtype	Slachtofferongevallenrisico
Provinciale 80 km/u wegen	71,2
Gemeentelijke 50 km/u wegen met fietsverbod of vrijliggend fietspad	290,9
Gemeentelijke 50 km/u wegen met gemengd verkeer	431,4
Gemeentelijke 30 km/u wegen met gemengd verkeer	531,8

Tabel 18 - Slachtofferongevallenrisico (aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometer) voor provinciale 80 km/u-wegen met en zonder landbouwverkeer en vergelijkbare 60 km/u-wegen

Aanpassingen op provinciale kruispunten

Naast aanpassingen in kruispunttype kunnen wijzigingen in verkeersstromen op kruispunten zorgen voor een verandering in de verkeersveiligheid; bijvoorbeeld toename in aantal voertuigen of verandering in verhouding verkeersstromen. Hierna zijn de berekende risicocijfers naar type, aantal takken en verdeling over de stromen weergegeven (Figuur 21). Voor de kruispunten die op de trajecten liggen waar de snelheid van 80 naar 60 km/u wordt verlaagd is een reductie van 25% op het ongevalsrisico aangenomen.



Figuur 21 - Slachtofferongevallenrisico (aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometer) voor provinciale kruispunten naar type, aantal takken verdeling over de stromen

3. Ophogen naar 'werkelijke aantallen slachtoffers'

Uit onderzoek van VeiligheidNL blijkt dat alleen data van de RAVU over 2018 al driemaal zo veel verkeersslachtoffers laat zien dan de data uit het Bestand Geregistreerde Ongevallen Nederland BRON [Olij, B. et al. (2019). Verkeersongevallen 2018 in Utrecht. Een beschrijving van ambulance data en een vergelijking met BRON, Amsterdam: VeiligheidNL]. Als verder onderscheid wordt gemaakt naar vervoerwijze blijkt dat bij ongevallen waarbij fietsers zijn betrokken een factor 7 van toepassing is, en voor ongevallen zonder betrokkenheid fiets een factor van 2. Deze factoren gebruiken we in dit onderzoek om de ophoging naar 'werkelijke aantallen slachtoffers' te maken.

4. Monetariseren verkeersslachtoffers

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) heeft een berekening gemaakt van de maatschappelijke kosten van verkeersslachtoffers met onderscheid naar slachtofferernst (KiM, Mobiliteitsbeeld 2019, paragraaf 4.5.1), deze zijn als uitgangspunt gehanteerd. De gegevens van het KiM zijn op slachtofferniveau bekend en om deze gegevens in dit onderzoek te kunnen toepassen is een omrekening van het aantal ongevallen naar het aantal slachtoffers naar ernst gemaakt. Dit is per weg- en kruispunttype afzonderlijk gedaan. Hierbij is rekening gehouden met twee factoren:

- Gemiddeld aantal slachtoffers per ongeval.
- De verhouding naar ernst met onderscheid in dodelijke slachtoffers en gewonden.

In de laatste jaren is in BRON één categorie letselongevallen geregistreerd. Om de kosten van een verkeersgewonde te bepalen is de verhouding naar verschillende slachtofferniveaus in de periode 2004-2008 gehanteerd. Door het aandeel van letselongevallen onder dodelijke slachtoffers, overige gewonden, eerste hulp gewonden en ziekenhuisgewonden te vermenigvuldigen met de gemiddelde kosten voor ieder type letselnst, wordt er een gewogen waarde berekend per letselongeval. Hierbij is onderscheid gemaakt in de verschillen tussen weg- en kruispunttypen, zie navolgende Tabel 19.

Type		Kosten per slachtofferongeval
Wegvakken	60 km/u wegen met fietsverbod of vrijliggende fietspaden >6000 mvt/etm	€ 335.000,00
	60 km/u wegen met gemengd verkeer <6000 mvt/etm	€ 330.000,00
	Provinciale 80 km/u wegen	€ 315.000,00
	60 km/u wegen met fietsverbod of vrijliggende fietspaden <6000 mvt/etm	€ 310.000,00
	Rijkswegen	€ 250.000,00
	Gemeentelijke 50 km/u wegen met gemengd verkeer	€ 175.000,00
	Gemeentelijke 50 km/u wegen met fietsverbod of vrijliggende fietspaden	€ 165.000,00
	Gemeentelijke 30 km/u wegen met gemengd verkeer	€ 140.000,00
Kruispunten (PU)	Voorrang 4 takken	€ 255.000,00
	VRI	€ 235.000,00
	Voorrang 3 takken	€ 185.000,00
	Rotonde	€ 100.000,00

Tabel 19 - Berekende maatschappelijke kosten per slachtofferongeval per weg- en kruispunttype

5.Toepassen historische risicocijfers in scenario's en verzamelen resultaten

In de methodiek wordt een voorspelling gedaan van het verwachte aantal slachtoffers en bijbehorende maatschappelijke kosten op wegen en kruispunten in de toekomst. Voor deze voorspelling zijn drie componenten gehanteerd:

- De set aan gedifferentieerde risicocijfers, de ophoogfactoren en de monetaarisering.
- Toekomstige intensiteitsgegevens: intensiteiten uit Stravem voor de diverse scenario's.
- Toekomstige weg- en kruispuntkenmerken: wijzigingen in het infrastructuurnetwerk in Stravem op wegvak- en kruispuntniveau voor de diverse scenario's.

Het resultaat van de berekeningen op basis van risicocijfers, intensiteiten en wegkenmerken is een voorspelling van de toekomstige maatschappelijke kosten als gevolg van verkeersonveiligheid.

7.2 Resultaten

In Tabel 20 zijn de jaarlijkse maatschappelijke kosten (in miljoenen euro's) als gevolg van verkeersonveiligheid in de provincie Utrecht voor de referentiesituatie en het scenario weergegeven. Hieruit blijkt dat in beide situaties de meeste kosten optreden op wegen binnen de bebouwde kom.

Onderdelen	Referentie	Scenario Gezonde Mobiliteit	Effect Scenario Gezonde Mobiliteit
Provinciale kruispunten	Rotondes	3,1	+0,1
	Voorrang	18,4	-1,0
	VRI	10,3	-0,5
Provinciale wegen	60 km/u wegen	8,0	+46,9
	80 km/u wegen	106,4	-45,5
Wegen binnen de bebouwde kom	30 km/u wegen	297,2	-0,4
	50 km/u wegen	561,4	-2,6
	70 km/u wegen	20,3	+0,1
Wegen buiten de bebouwde kom	218,1	218,9	+0,8
Rijkswegen	100,2	100,3	+0,2
Totaal	1.343,4	1.341,4	-2,0

Tabel 20 - Jaarlijkse maatschappelijke kosten verkeersonveiligheid (in miljoenen euro's) in de provincie Utrecht in 2040 voor de referentiesituatie en het scenario Gezonde Mobiliteit

In het Scenario Gezonde Mobiliteit treden zowel positieve als negatieve verkeersveiligheidseffecten op. Positieve effecten treden op als gevolg van de afwaardering van 80 naar 60 km/uur op enkele provinciale wegen waardoor er een afname in de automobieliteit plaatsvindt hetgeen gunstig is voor de verkeersveiligheid, echter het ongevalsrisico is

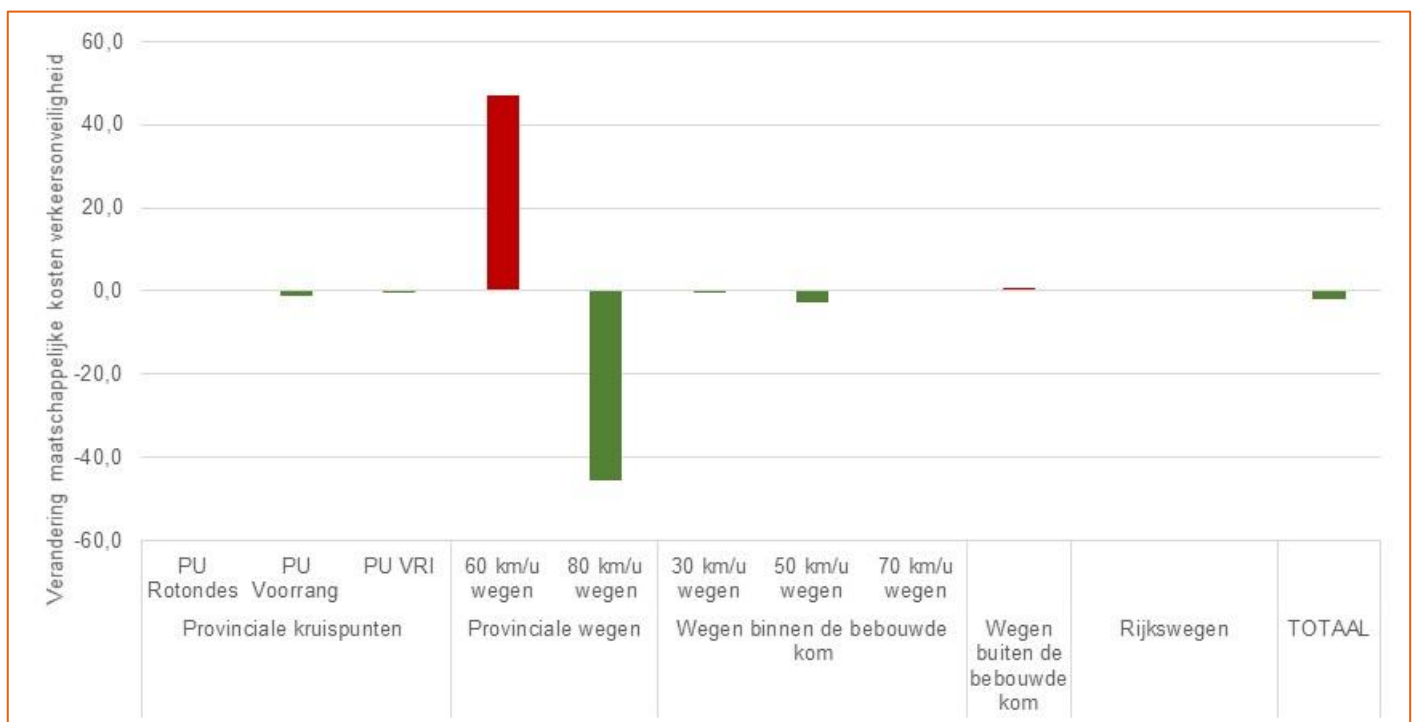


hoger op 60 km/u-wegen zodat dit effect teniet wordt gedaan. Er is sprake van een beperkte verslechtering van de verkeersveiligheid op andere wegen buiten de bebouwde kom omdat verkeer naar deze wegen verschuift. Aangenomen is dat de lichte toename van OV- en fietsgebruik een verwaarloosbaar effect heeft.

De positieve effecten zijn groter dan de negatieve effecten, waardoor de verkeersveiligheid per saldo verbetert: er is sprake van een beperkte **afname van de jaarlijkse maatschappelijke kosten verkeersonveiligheid van ongeveer 2 miljoen euro**. Als de 2 miljoen euro besparing wordt gedeeld door € 335.000 (kosten per slachtofferongeval voor 60 km/u wegen met fietsverbod of vrijliggende fietspaden >6000 mvt/etm uit tabel op vorige pagina) resteren op jaarbasis circa 6 slachtofferongevallen minder.

De verkeersveiligheidseffecten van de wijzigingen op de N230 – waar de maximumsnelheid in het Scenario Gezonde Mobiliteit teruggaat van 100 km/u naar 80 km/u – worden als neutraal ingeschat, en hebben zodoende geen invloed op deze uitkomsten.

In hoofdstuk 1 is beschreven dat het scenario via verschillende typen maatregelen kan worden gerealiseerd, en hebben we varianten met minimale en maximale maatregelen onderscheiden. Passend bij de scope en diepgang van de studie gaan we er in alle effectenstudies impliciet vanuit dat beide varianten of een combinatie ervan tot vergelijkbare effecten leiden. In een situatie met uitsluitend maatregelen uit de maximale variant worden hierin echter wel meer maatregelen genomen om een lagere maximumsnelheid af te dwingen dan in vergelijking met de minimale variant. Naar verwachting zullen bovenstaande effecten daarom eerder in de maximale dan in de minimale variant optreden.



Figuur 22 - Effecten op maatschappelijke kosten verkeersonveiligheid in Scenario Gezonde Mobiliteit

8 Aanrijdtijden hulpdiensten

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van dit scenario op de aanrijdtijden van hulpdiensten en de achterliggende methodiek om deze effecten in beeld te brengen.

8.1 Methodiek aanrijdtijden hulpdiensten

De analyse heeft als doel om de effecten op de aanrijdtijden van de verschillende hulpdiensten (ambulance, brandweer en politie) in het scenario in beeld te brengen. De methodiek bestaat uit de volgende stappen:

1. Inventariseren standplaatsen hulpdiensten.
2. Opstellen netwerk hulpdiensten en berekenen aanrijdtijden, met reistijden en routekeuze specifiek voor hulpdiensten op basis van het Stravem-verkeersmodel.
3. Koppelen inwoneraantallen aan buurten.

De stappen worden in navolgende paragrafen beschreven.

Inventariseren standplaatsen hulpdiensten

De standplaatsen van de hulpdiensten zijn gedownload via de navolgende bronnen:

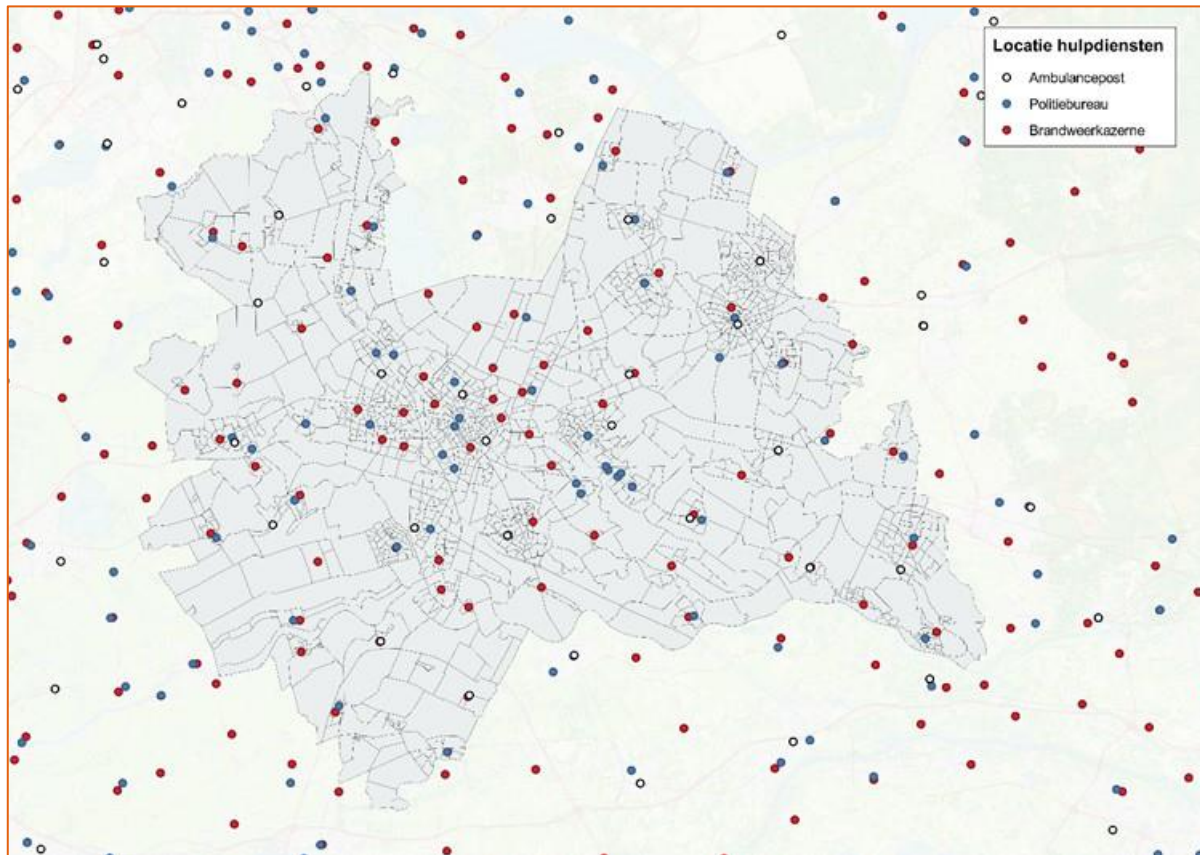
[Ambulanceposten](#)

[Brandweerkazernes](#)

[Politiebureaus](#)

We veronderstellen dat deze locaties ook in 2040 aanwezig zijn. Op de website van RAVU is ook een [kaartje](#) van de ambulanceposten opgenomen. Hieruit blijkt dat er naast standplaatsen ook steunpunten zijn. Deze zijn niet in bovengenoemde bron opgenomen en zijn handmatig toegevoegd. Ambulances hebben een eigen post vanwaar ze doorgaans vertrekken maar zijn ook vaak onderweg (bijvoorbeeld als onderdeel van dynamisch inzetmanagement). Voor de brandweer zal gelden dat ze nagenoeg altijd uitrukken vanaf de kazerne. Voor de politie geldt dat voertuigen grotendeels patrouilleren, hierbij is de modellering van ritten vanaf politiebureaus mogelijk minder van waarde omdat ze 'her en der op straat' rijden.

In Figuur 23 is een overzicht opgenomen van de in het onderzoek meegenomen locaties van de hulpdiensten naar type hulpdienst in en rondom de provincie Utrecht.



Figuur 23 - Overzicht in onderzoek meegenomen locaties hulpdiensten naar type in en rondom de provincie Utrecht

Opstellen netwerk hulpdiensten en berekenen aanrijdtijden

Opstellen netwerk hulpdiensten

De basis voor een netwerk voor de hulpdiensten is het netwerk uit het Stravem-model. Hierin zijn alle wegen in de provincie Utrecht geselecteerd plus een buffergebied van 10 kilometer daaromheen. Voor alle wegen in de provincie Utrecht zijn aanrijdtijden berekend. Het buffergebied is gebruikt om het aanrijden van hulpdiensten van buiten de provincie naar binnen de provincie te kunnen modelleren (bijvoorbeeld van toepassing voor Hilversum). Daarnaast kunnen hulpdiensten ook gebruik maken van routes die door het buffergebied lopen.

Vervolgens zijn de locaties van de hulpdiensten aan dit netwerk gekoppeld door steeds de dichtstbijzijnde openbare weg te kiezen.

Berekenen aanrijdtijden

Vanuit iedere hulpdienstlocatie is berekend wat de aanrijdtijd is naar alle wegen in de provincie Utrecht. Dit is gedaan door voor ieder wegvak een reistijd te definiëren en door vervolgens de snelste route van de hulpdienstlocatie naar ieder wegvak te berekenen. Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd voor de routes:

- De hulpdiensten kunnen gebruik maken van alle wegen waar motorvoertuigen zijn toegestaan en daarnaast van de busbanen.
- Er zijn geen afslagverboden gemodelleerd. Hierdoor kunnen de hulpdiensten onder andere overal U-bochten maken.

De reistijd op ieder wegvak is berekend per periode (ochtendspits, avondspits en restdag) en is opgebouwd uit de volgende componenten:

1. Een reistijd gebaseerd op de gemiddelde snelheid van ambulances voor verschillende wegtypen, perioden van de dag en met het onderscheid binnen en buiten de bebouwde kom zoals in het [RIVM-model ambulance-aanrijdsnelheden](#) (pagina 36 en 37) is opgenomen. De provincie Utrecht is een Randstadregio, dus de gegevens voor intermediair en periferie zijn niet gebruikt. In Tabel 21 zijn de gemiddelde snelheden aangegeven inclusief een vertaling van door het RIVM gehanteerde wegtypen naar wegtypen uit Stravem.

Wegtype RIVM	Wegtype Stravem	Binnen spits		Buiten spits	
		Buiten bebouwde kom	Binnen bebouwde kom	Buiten bebouwde kom	Binnen bebouwde kom
100 km/u snelweg	100 km/u wegen	94	78	103	90
Grote N-weg	80 km/u, >6.000 mvt/etmaal	80	74	87	77
Kleine N-weg	80 km/u, <6.000 mvt/etmaal	82	66	85	69
Hoofdweg	60 en 70 km/u	69	60	71	62
Doorgaande weg	50 km/u	56	49	57	49
Straat	30 km/u	43	31	43	31
Busbaan	Vrijliggende busbaan	70	52	72	50

Tabel 21 - Gemiddelde snelheden ambulances naar wegtype RIVM en Stravem

Voor politie zijn dezelfde gemiddelde snelheden als voor ambulances gehanteerd. Voor de brandweer is deze snelheid minus 20 km/u gehanteerd. In de [brancherichtlijnen optische en geluidssignalen](#) is namelijk een gedragscode voor de bestuurder van voertuigen beschreven. Hieruit blijkt dat de rijbaan mag worden bereden met een snelheid van maximaal 40 km per uur boven de ter plaatse geldende maximumsnelheid voor voertuigen ≤ 5000 kg (ambulance en politie). Voor voertuigen boven de 5000 kg (brandweer), geldt een maximale overschrijding van maximaal 20 km. De remweg van een zware brandweerauto is lang, en daar zijn de bestuurders zich goed van bewust.

2. Een correctiefactor op deze reistijd, gebaseerd op de mate waarin het reguliere verkeer vertraging ondervindt in het Stravem-verkeersmodel. Dit modelleert dat de hulpdiensten bij fileomstandigheden ook vertraging ondervinden. De correctiefactor is gelijk aan de gerealiseerde reistijd in het model gedeeld door de free-flow reistijd en is ook per periode berekend.
3. Een extra vertragingfactor voor het passeren van VRI's en rotondes. Hulpdiensten dienen het kruisingsvlak met gepaste snelheid te benaderen maar hebben ook geregeld dat zij gehinderd worden door regulier verkeer op de toeleidende takken, dat bijvoorbeeld voor een VRI staat te wachten en moeilijk ruimte voor de hulpdiensten kan maken. In de gemiddelde snelheden in de RIVM-tabellen is dit in principe al meegenomen maar om de scenario's goed met elkaar te vergelijken is het belangrijk om onderscheid te kunnen maken naar wegen met en zonder VRI's en rotondes. Hiervoor is als pragmatisch uitgangspunt voor het passeren van een VRI een extra vertragingstijd van 10 seconden meegenomen (gebaseerd op het passeren van een VRI tijdens rood licht met een aangepaste snelheid van 20 km/u zoals in de brancherichtlijn genoemd wordt; bij het oprijden van het kruisingsvlak dient de bestuurder van het voorrangsvoertuig ervan uit te gaan dat andere weggebruikers hem niet hebben opgemerkt en hem dus mogelijk niet voor laten gaan) en voor een rotonde is 5 seconden gehanteerd.
4. De uitkomsten inzake de gemiddelde aanrijdtijd van ambulances voor de hele provincie zijn gevalideerd aan de ijkwaarde uit het [Sectorkompas Ambulancezorg Tabellenboek 2019](#) waaruit blijkt dat de gemiddelde aanrijdtijd van een ambulance in de provincie Utrecht in 2019 op 7 minuten en 43 seconden lag.

Koppelen inwoners aan buurten

Om een uitspraak te doen over de gemiddelde aanrijdtijd per inwoner in een gemeente, regio of de hele provincie is een inschatting gemaakt van het gemiddeld aantal inwoners (als indicator voor het aantal inzetten) per weg en gebied in de provincie Utrecht. Uit het Stravem-model zijn per buurt ('zonearea') het aantal inwoners in 2040 bekend. Deze inwoners zijn verdeeld over de wegvakken die in deze buurten liggen. Deze verdeling is naar rato van de weglengte gedaan waarbij ook het type weg is meegewogen. Aan 50 km/u wegen liggen immers gemiddeld minder woningen dan aan 30 km/u wegen, en aan 100 km/u wegen liggen helemaal geen woningen.

8.2 Resultaten

Op provincieniveau beperkte effecten op aanrijdtijden

Tabel 22 laat de berekende **gemiddelde** aanrijdtijd en Tabel 23 de berekende **95e percentiel** aanrijdtijd per inwoner voor de gehele provincie Utrecht zien naar type hulpdienst en periode van de dag voor de referentiesituatie in 2040 en het scenario Gezonde Mobiliteit.

De tabellen laten zien dat de verschillen op provincieniveau zeer beperkt zijn voor zowel ambulance, brandweer en politie. In het scenario Gezonde Mobiliteit wordt op een beperkt aantal deeltrajecten van provinciale wegen de maximumsnelheid van 80 km/u naar 60 km/u verlaagd. Ritten van hulpdiensten die van deze wegen gebruik maken zullen een iets langere reistijd ondervinden, maar op provinciaal niveau valt dit weg tegen de meerderheid van de ritten die hier niet door beïnvloed worden. Door routekeuze-effecten in het scenario neemt de vertraging op sommige wegvakken juist af waardoor ook de aanrijdtijd korter wordt.

De gemiddelde aanrijdtijd op provincieniveau dient met enige voorzichtigheid te worden beschouwd. Alhoewel de effecten op provincieniveau beperkt zijn, kunnen de effecten lokaal groter zijn. In de subparagrafen hierna gaan we verder in op deze lokale effecten voor ambulances in de avondspits, en voor de brandweer. Voor de avondspits is gekozen omdat dit de maatgevende spits is.

Type hulpdienst	Periode	Referentie	Gezonde mobiliteit	Effect Gezonde Mobiliteit
Ambulance	Ochtendspits	7m34s	7m33s	-1s
	Avondspits	7m37s	7m38s	+1s
	Restdag	7m04s	7m05s	+1s
Brandweer	Ochtendspits	7m42s	7m41s	-1s
	Avondspits	7m52s	7m52s	0s
	Restdag	7m21s	7m21s	+1s
Politie	Ochtendspits	5m25s	5m25s	+1s
	Avondspits	5m33s	5m34s	+1s
	Restdag	5m10s	5m10s	+1s

Tabel 22 - Berekende gemiddelde aanrijdtijd per inwoner voor gehele provincie Utrecht naar type hulpdienst en periode van de dag voor de referentiesituatie en scenario

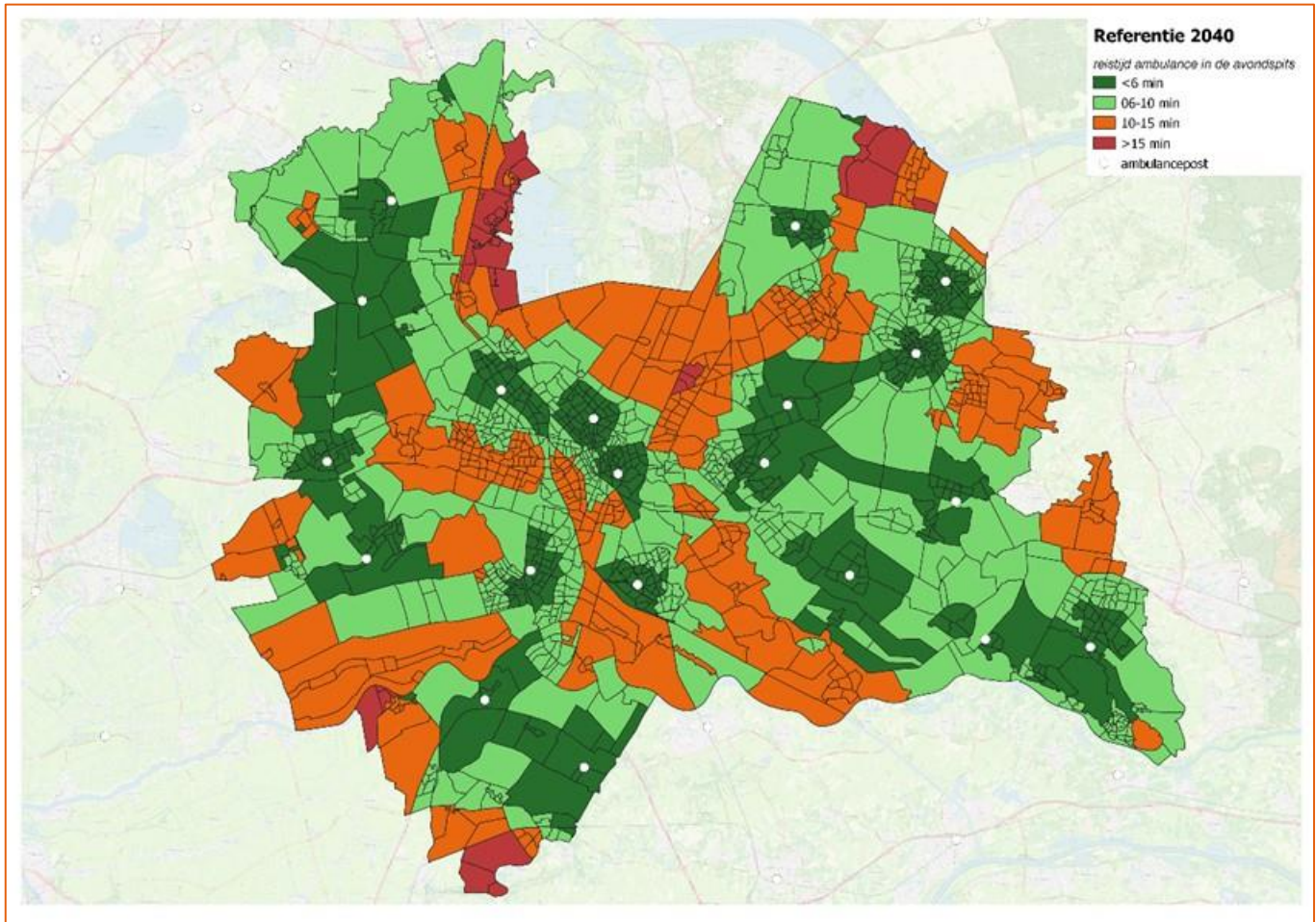
Type hulpdienst	Periode	Referentie	Gezonde mobiliteit	Effect Gezonde Mobiliteit
Ambulance	Ochtendspits	13m38s	13m34s	-4s
	Avondspits	13m39s	13m42s	+3s
	Restdag	12m30s	12m34s	+4s
Brandweer	Ochtendspits	13m39s	13m34s	-5s
	Avondspits	14m09s	14m08s	-1s
	Restdag	12m51s	12m52s	0s
Politie	Ochtendspits	11m41s	11m41s	0s
	Avondspits	12m16s	12m16s	0s
	Restdag	11m23s	11m25s	+2s

Tabel 23 - Berekende 95e percentiel aanrijdtijd per inwoner voor gehele provincie Utrecht naar type hulpdienst en periode van de dag voor de referentiesituatie en scenario

Lokaal verschillen in effecten op aanrijdtijden ambulances

Referentiesituatie

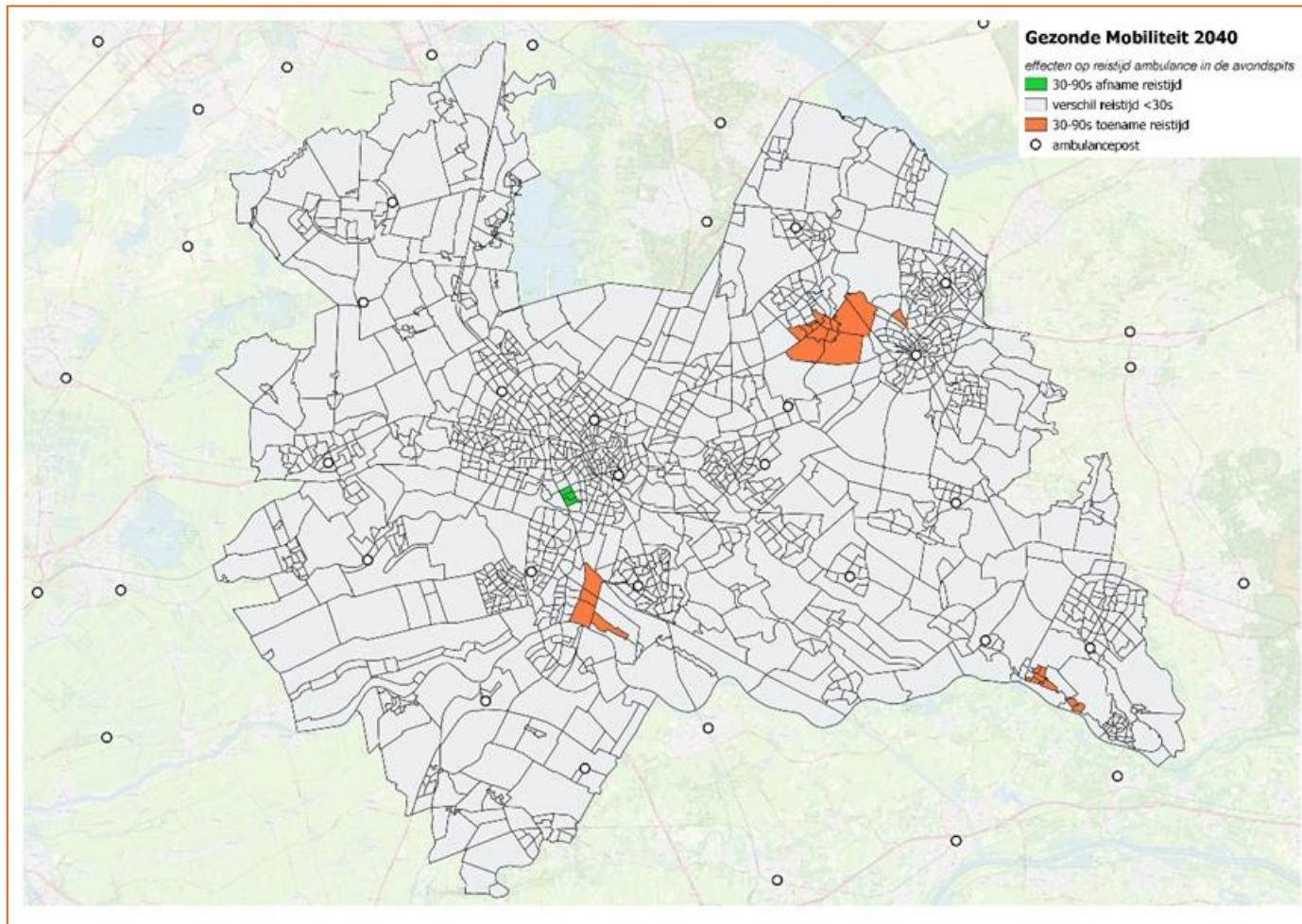
Figuur 24 geeft de berekende aanrijdtijden van ambulances per inwoner in de avondspits voor de referentiesituatie in 2040 weer. Hieruit blijkt dat er grote verschillen aanwezig zijn tussen buurten. Sommige buurten hebben een aanrijdtijd onder de 6 minuten terwijl andere buurten een aanrijdtijd tussen de 10 en 15 minuten of zelfs (beperkt) meer dan 15 minuten.



Figuur 24 - Berekende gemiddelde aanrijdtijd ambulances per inwoner in de avondspits per gebied voor de referentiesituatie 2040

Scenario Gezonde Mobiliteit

In Figuur 25 zijn de effecten op de gemiddelde aanrijdtijden van ambulances per inwoner in de avondspits per gebied voor het scenario Gezonde Mobiliteit weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie in 2040. Voor een beperkt aantal buurten neemt de gemiddelde aanrijdtijd toe met een waarde tussen de halve en anderhalve minuut. Dit gebeurt voornamelijk in buurten waarvoor de ambulance moet aanrijden via een provinciale weg waar een snelheidsverlaging op doorgevoerd is: buurten in de gemeente Soest (snelheidsverlaging op de N413 en de N237), Rhenen (snelheidsverlaging op de N225 en de N416) en Nieuwegein.



Figuur 25 - Berekende effecten op de gemiddelde aanrijdtijd ambulances per inwoner in de avondspits per gebied voor scenario

In Tabel 24 is het aantal buurten uitgesplitst naar de aanrijdtijd ambulance in de avondspits in de referentiesituatie en het effect in het scenario Gezonde Mobiliteit. Hiermee kan onderscheid worden gemaakt in buurten waar een toename van de aanrijdtijd plaatsvindt in buurten waar de aanrijdtijd in de referentiesituatie laag ligt en vooral al hoog ligt. In het laatste geval zullen de effecten waarschijnlijk eerder als ongewenst worden aangemerkt.

Aanrijdtijd in referentiesituatie	>90s afname reistijd	30-90s afname reistijd	Vershil reistijd <30s	30-90s toename reistijd	>90s toename reistijd	Totaal
< 6 min			309	2		311
06 – 10 min			348	3		351
10 – 15 min		1	177	9		187
> 15 min			24			24
Totaal	0	1	858	14	0	873

Tabel 24 - Aantal buurten uitgesplitst naar aanrijdtijd ambulance in avondspits in referentiesituatie en effect in scenario Gezonde Mobiliteit

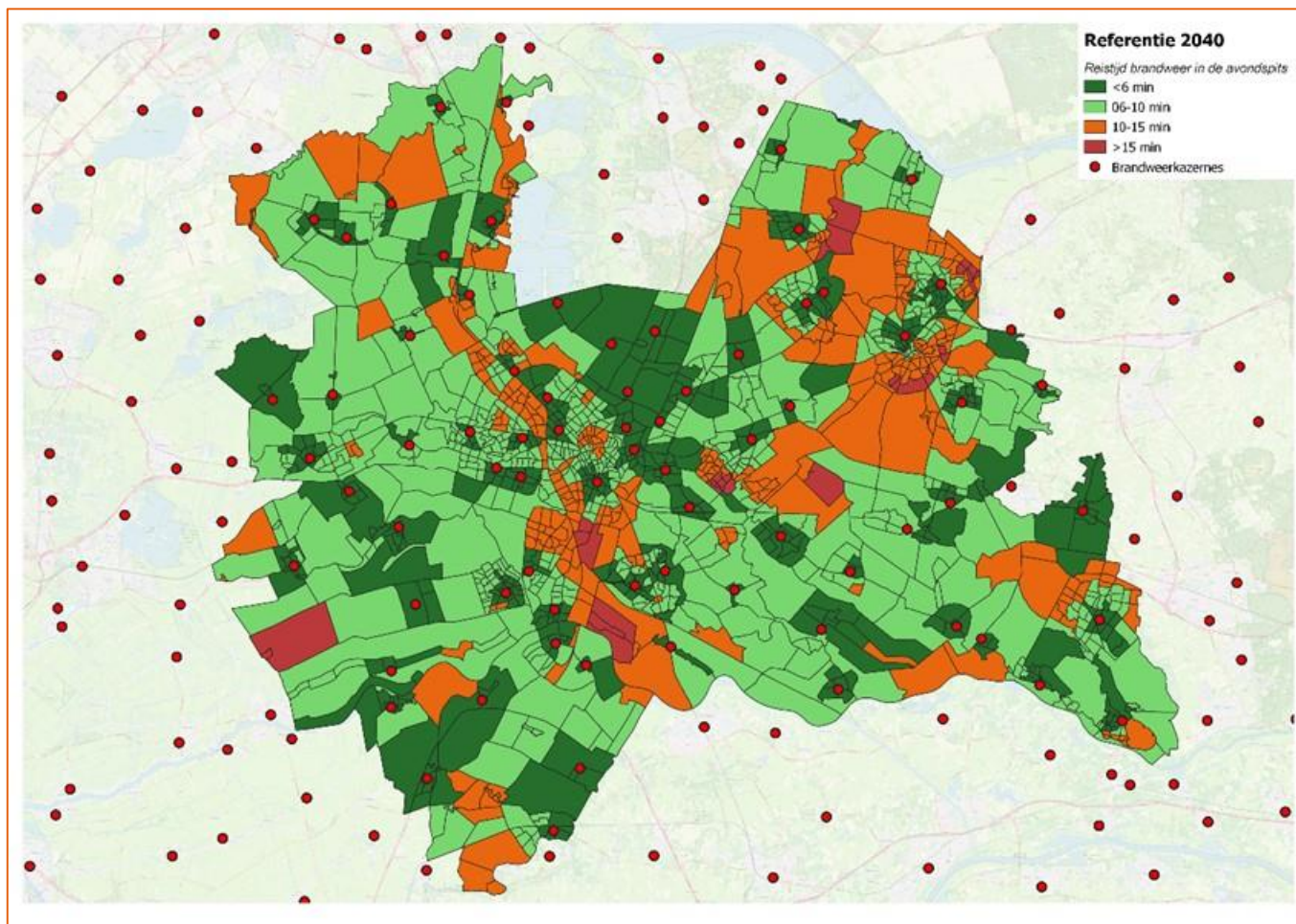
De buurten met een toename in de reistijd tussen de 30 en 90 seconden en waar de aanrijdtijd in de referentiesituatie tussen de 10 en 15 minuten ligt, zijn:

- De navolgende buurten in Soest: De Birk, De Eng Zuid, Duinen Gebied, Hees, Klein Engendaal, Klein Engendaal Noord en Soest Zuid.
- De navolgende buurt in Nieuwegein: Het Klooster.
- De navolgende buurt in Houten: 't Waal.

Lokaal verschillen in effecten op aanrijdtijden brandweer

Referentiesituatie

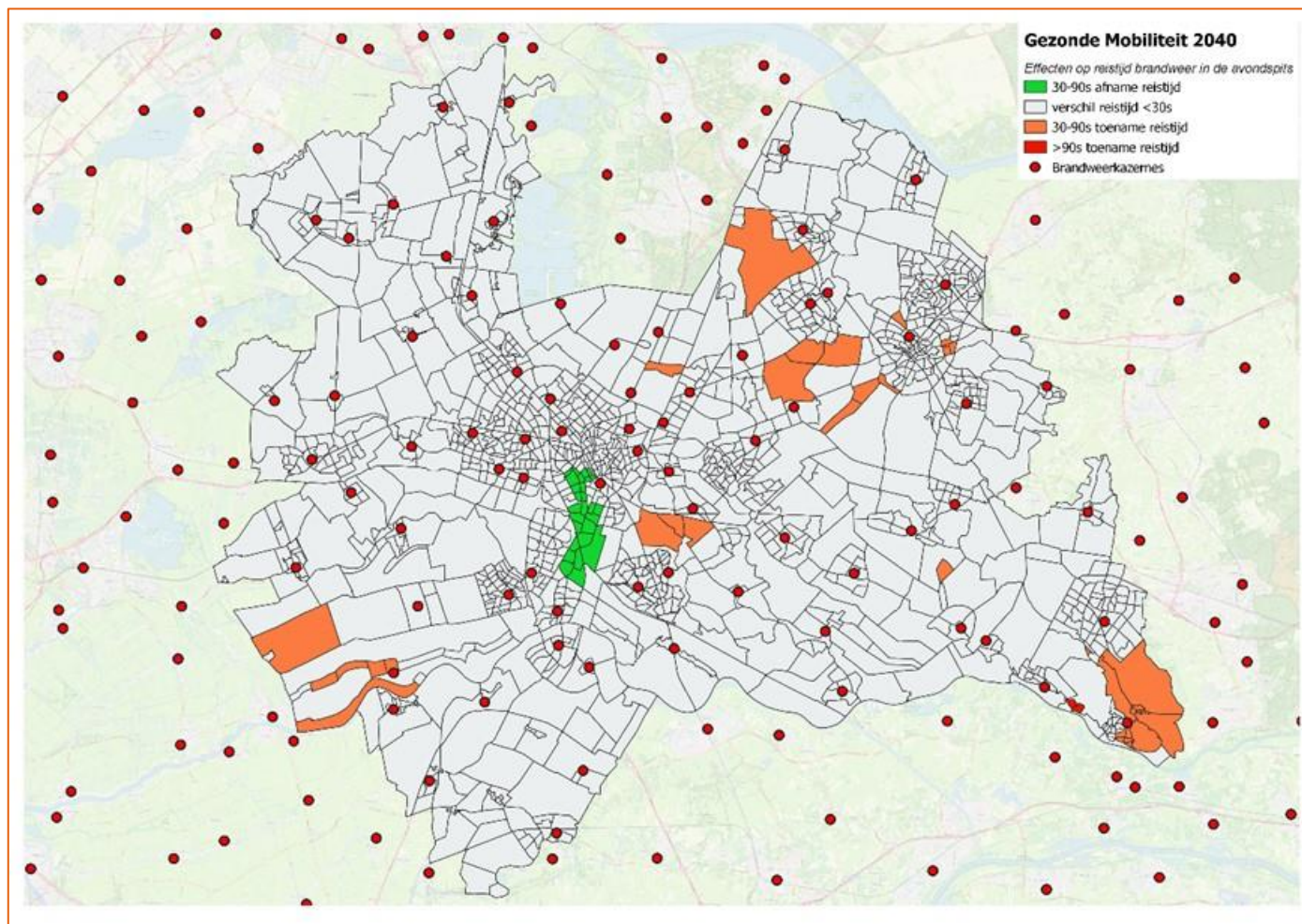
Figuur 26 geeft de berekende aanrijdtijden van de brandweer per inwoner in de avondspits voor de referentiesituatie in 2040 weer. Hieruit blijkt dat er grote verschillen aanwezig zijn tussen buurten. Sommige buurten hebben een aanrijdtijd onder de 6 minuten terwijl andere buurten een aanrijdtijd tussen de 10 en 15 minuten of zelfs (beperkt) meer dan 15 minuten.



Figuur 26 - Berekende gemiddelde aanrijdtijd brandweer per inwoner in de avondspits per gebied voor de referentiesituatie 2040

Scenario Gezonde Mobiliteit

In Figuur 27 zijn de effecten op de gemiddelde aanrijdtijden van de brandweer per inwoner in de avondspits per gebied voor het scenario Gezonde Mobiliteit weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie in 2040. De effecten kunnen lokaal groot zijn. Dit zijn veelal de buitenbuurten; buurten buiten de bebouwde kom. In de gemeenten Soest, Baarn, Bunnik, Rhenen en Lopik zijn buurten met een toename van een halve minuut tot anderhalve minuut te zien; daarnaast neemt de aanrijdtijd van de brandweer in de buurt Remmerden (bij Rhenen) toe met meer dan anderhalve minuut.



Figuur 27 - Berekende effecten op de gemiddelde aanrijdtijd brandweer per inwoner in de avondspits per gebied voor het scenario Gezonde Mobiliteit ten opzichte van de referentiesituatie 2040

9 Oversteekbaarheid fietsers

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten op de oversteekbaarheid van fietsers en de achterliggende methodiek.

9.1 Methodiek en uitgangspunten

De methodiek heeft als doel om de effecten van het scenario' op de oversteekbaarheid van fietsers in beeld te brengen.

In het project 'Safety Performance Indicators Fietsnetwerk' zijn op basis van een koppeling tussen Open Street Map (OSM), het provinciale fietsmodel BRUTUS en de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) de oversteekplaatsen van fietsers in de provincie Utrecht geïnterpreteerd. Voor deze oversteekplaatsen zijn diverse kenmerken vastgesteld, waaronder de aanwezigheid van een middeneiland. Met oversteekplaatsen worden hier gelijkvloerse oversteekplaatsen op wegvakken en ongeregelde oversteekplaatsen bij kruispunten bedoeld, waar de fiets oversteeft bij een VRI of een rotonde is het uitgangspunt dat dit altijd veilig is door het wegontwerp.

De oversteekbaarheid van een oversteekplaats is afhankelijk van de aanwezigheid van een middeneiland en de intensiteit van het autoverkeer op de kruisende weg. In het scenario verandert uitsluitend de intensiteit van het autoverkeer op de kruisende weg, er worden geen maatregelen aan de weg zelf getroffen om de oversteekbaarheid te verbeteren. Dit betekent dat een afname van de intensiteit van het autoverkeer resulteert in een verbeterde oversteekbaarheid voor fietsers en vice versa. In onderstaande tabel is de beoordeling van de oversteekbaarheid uitgezet tegen de aanwezigheid van een middeneiland en de drukte van de over te steken weg in mvt/u in een maatgevende periode.

Intensiteit drukste spitsuur (doorsnede, mvt/u)	Geen middeneiland aanwezig	Middeneiland aanwezig
0 - 800	Redelijk	Redelijk
800 - 1600	Slecht tot zeer slecht	Redelijk
1600 - 2000	Slecht tot zeer slecht	Matig tot slecht
>2000	Slecht tot zeer slecht	Slecht tot zeer slecht

Tabel 25 - Beoordeling oversteekbaarheid fiets

9.2 Resultaten

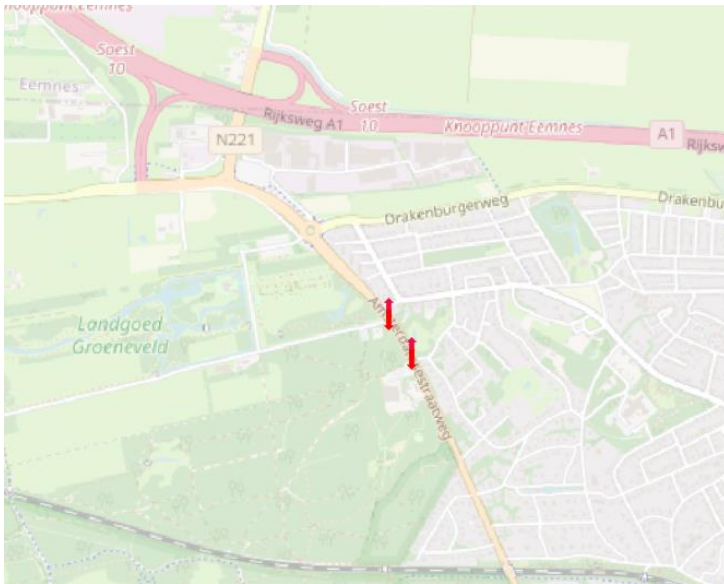
Om het effect van het scenario Gezonde Mobiliteit vast te stellen zijn de geprognoseerde intensiteiten uit Stravem voor het referentiemodel en het scenario gekoppeld aan de oversteekplaatsen. Net als in het project 'Safety Performance Indicators Fietsnetwerk' is de avondspits hierbij als maatgevende periode genomen. De oversteekbaarheid is vervolgens beoordeeld conform Tabel 25.

In Tabel 26 zijn alle 74 oversteekplaatsen voor fietsers op de provinciale wegen in de provincie Utrecht beoordeeld per scenario, waarbij de oversteekbaarheid van iedere oversteekplaats afhankelijk is van de verkeersintensiteit op de over te steken weg en de aanwezigheid van een middeneiland.

Aantal fietsoversteken	Redelijk	Matig tot slecht	Slecht tot zeer slecht	Totaal
Referentie	56	7	11	74
Gezonde Mobiliteit	58	7	9	74

Tabel 26 - Beoordeling oversteekbaarheid fiets op provinciale wegen (aantal oversteekplaatsen)

De effecten van het scenario Gezonde Mobiliteit op de overstekbaarheid zijn beperkt. In het scenario Gezonde Mobiliteit verbetert de overstekbaarheid van twee overstekplaatsen van de N221 bij Baarn van ‘slecht tot zeer slecht’ naar ‘matig tot slecht’ doordat de intensiteit van het gemotoriseerd verkeer op deze locaties afneemt – op de N221 geldt in het scenario een lagere maximumsnelheid.



Figuur 28 – Oversteekplaatsen N221 Baarn

Daarnaast verbetert de overstekbaarheid van twee overstekplaatsen van de N237 tussen De Bilt en Utrecht van ‘matig tot slecht’ naar ‘redelijk’ – ook hier ligt de intensiteit van gemotoriseerd verkeer lager door een lagere maximumsnelheid in het scenario.



Figuur 29 – Oversteekplaatsen N237 tussen Utrecht en De Bilt

10 Oversteekbaarheid fauna

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten op de oversteekbaarheid van fauna en de achterliggende methodiek.

10.1 Methodiek en uitgangspunten

De analyse heeft als doel om de effecten op de oversteekbaarheid van fauna in het scenario Gezonde Mobiliteit in beeld te brengen. De methodiek bestaat uit de volgende stappen:

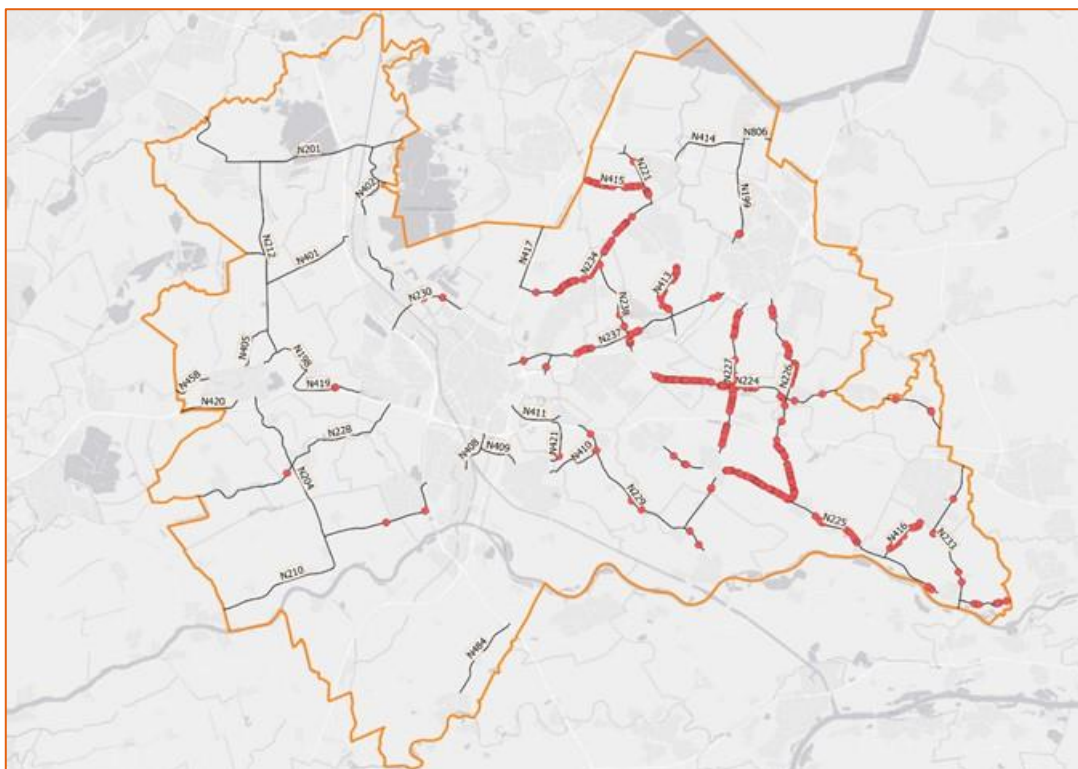
- Inventariseren hotspots wildaanrijdingen.
- Opstellen uitgangspunten oversteekbaarheid.
- Toepassen uitgangspunten in scenario's en verzamelen resultaten.

De stappen worden in navolgende paragrafen beschreven.

Inventariseren hotspots wildaanrijdingen en maatregelen

Hotspots

In de provincie Utrecht worden wildaanrijdingen geregistreerd door de Stichting Valwild Utrecht. De Stichting verzamelt onder andere de locatiegegevens en informatie over het aangereden dier. Op basis van dit databestand heeft de provincie Utrecht een kaart (Figuur 30) gemaakt waarop de aanrijdingen zijn weergegeven. Dit zijn de geregistreerde aanrijdingen met onder andere geiten, bokken en reeën op provinciale wegen in de periode 2015 t/m 2019.



Figuur 30 - Wildaanrijdingen (rode stip) op provinciale wegen binnen de provincie Utrecht (totaal over de periode 2015-2019).

Op basis van bovenstaande overzichtskaart zijn dertien hotspots gedefinieerd: locaties waar veel aanrijdingen voorkomen. Op deze hotspots is de referentiesituatie 2040 vergeleken met het scenario Gezonde Mobiliteit (Tabel 27).

Hotspot	
N224 Tussen Austerlitzseweg en Traayweg	N234 Tussen A27 en Gezichtslaan
N225 Tussen Doorn en Leersum	N234 Tussen Bilthoven en Soest
N226 Tussen Leersum en A12	N234 Tussen Soestdijkseweg Noord en N238
N226 Tussen Woudenberg en Amersfoort	N413 Tussen Soesterberg en Soest
N227 Tussen A12 en N224	N415 Tussen Hilversum en Baarn
N227 Tussen Doorn en A12	N416 tussen Elst en Veenendaal
N227 Tussen N224 en A28	

Tabel 27 - De dertien hotspots voor wildaanrijdingen

Vastgestelde autonome maatregelen

Het aantal wildaanrijdingen kan teruggebracht worden door de oversteekbaarheid te verbeteren of door het oversteken onmogelijk te maken, bijvoorbeeld door het aanleggen van rasters. In Tabel 28 is een overzicht gegeven waarin per hotspot is te zien welke maatregelen er in de toekomst voor moeten zorgen dat er minder wildaanrijdingen zullen plaatsvinden. Ook is te zien wat de status is van de projecten. Deze tabel is samengesteld op basis van het programma Oversteekbaarheid fauna Ontsnippering 2.0.

Maatregelen			
Hotspot	Gepland	Hoge prioriteit	Lagere prioriteit
N224 Tussen Austerlitzseweg en Traayweg		Uitwerking WWS, 2 kleine faunatunnels, reeënkerend raster, dassenrasters 1000 m, beheer beplanting	
N225 Tussen Doorn en Leersum		Uitwerking WWS, 2 kleine faunatunnels, rasters beheer beplanting, locaties hm 22.0 en hm 25.0 geschikt voor lijndetectiesystemen	
N226 Tussen Leersum en A12	Ecoduct, Kleine fauna tunnel		
N226 Tussen Woudenberg en Amersfoort	Ecoduct	Reeënkerend raster	Looprichels met raster
N227 Tussen A12 en N224		Uitwerking rasters, beheer beplanting	
N227 Tussen Doorn en A12			
N227 Tussen N224 en A28		Uitwerking rasters, beheer beplanting	
N234 Tussen A27 en Gezichtslaan		Kleine faunatunnel met 200 m raster	
N234 Tussen Bilthoven en Soest		Uitwerking grote faunatunnel, WWS, 3.0 kleine faunatunnels, rasters beheer beplanting	
N234 Tussen Soestdijkseweg Noord en N238		Kleine faunatunnel met 200 m raster	
N413 Tussen Soesterberg en Soest		Uitwerking kleine ecoduct of grote faunatunnel, 1x WWS, 3 kleine faunatunnels, rasters	
N415 Tussen Hilversum en Baarn		2 x WWS, 3 Kleine faunatunnels met 3000 m raster en 10 wildroosters	
N416 tussen Elst en Veenendaal		3 Kleine faunatunnels met raster, 2x wildwaarschuwingssysteem, 10 wildroosters	

Tabel 28 – Vastgestelde autonome maatregelen die betrekking hebben tot de hotspots.

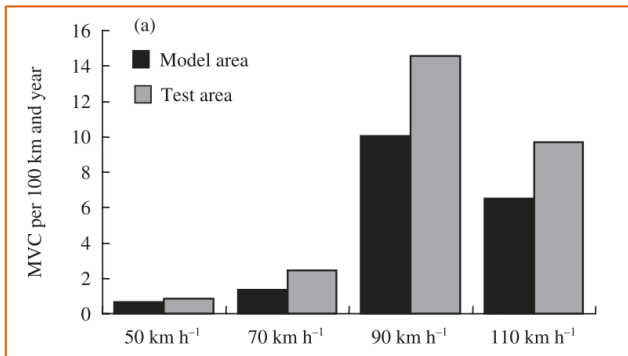
Opstellen uitgangspunten oversteekbaarheid

De belangrijkste twee factoren die van invloed zijn op de oversteekbaarheid voor fauna zijn de intensiteit op de weg en de snelheid waarmee het verkeer rijdt. Beide factoren veranderen in het scenario Gezonde Mobiliteit. Daarnaast zijn de dieren vooral 's nachts actief en vinden de meeste oversteken plaats in de avond en nacht.

Snelheid

Stichting Wildaanrijdingen Nederland geeft aan dat veel wildaanrijdingen het gevolg zijn van een te hoge snelheid. Een hoge snelheid reduceert namelijk het gezichtsveld en de remweg van de chauffeur. Volgens de stichting is bij een snelheid van 60 km/uur de kans op een aanrijding aanzienlijk kleiner dan wanneer er 80km/uur wordt gereden. Bij deze lagere snelheid hebben zowel het dier als de chauffeur een grotere kans om tijdig op de situatie te reageren. Dit komt overeen met de bevindingen uit een ander onderzoek, waarin de effectiviteit van een snelheidslimiet ten aanzien

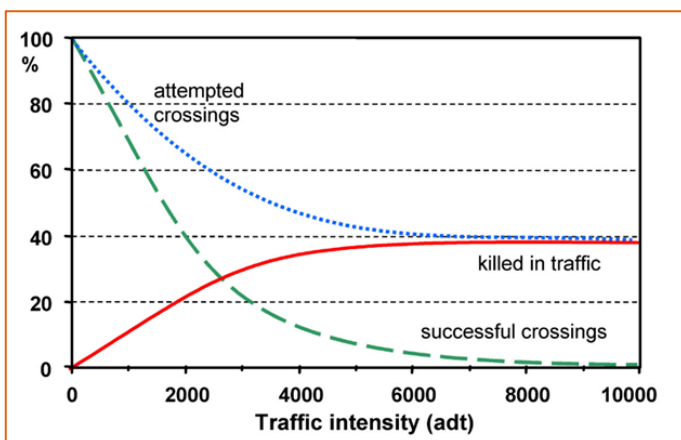
van het aantal wildaanrijdingen is vergeleken (Figuur 31). Uit dit onderzoek blijkt dat bij snelheden hoger dan 70km/uur het aantal aanrijdingen sterk toeneemt.



Figuur 31 - Het aantal wildaanrijdingen bij verschillende snelheidslimieten (Bron: Predicting locations of moose-vehicle collisions in Sweden – Seiler, A. 2005.)

Intensiteit

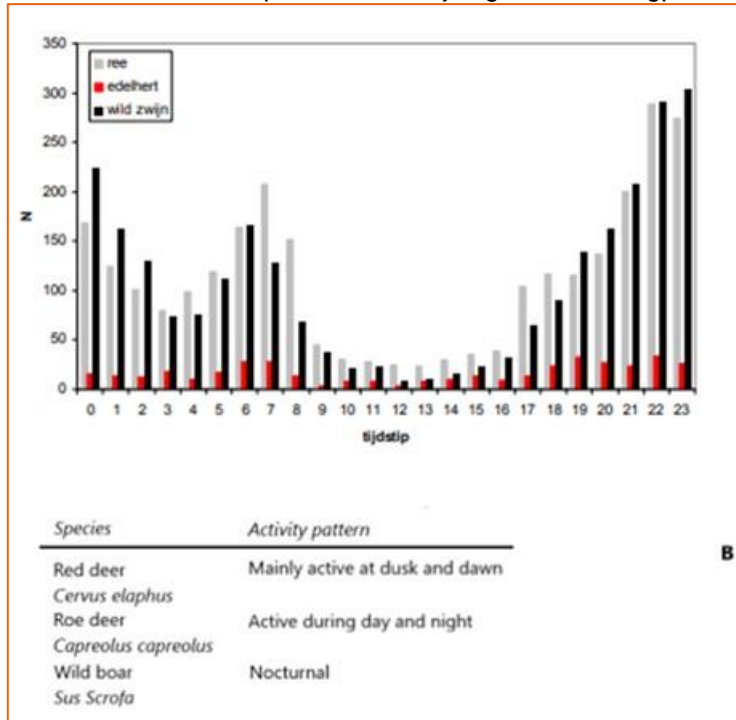
Uit diverse onderzoeken blijkt dat wegen met een intensiteit tussen 4.000 en 10.000 voertuigen per etmaal een sterke barrière vormen voor hoefdieren (zoals reeën, damherten en wilde zwijnen). Wegen met meer dan 10.000 voertuigen per etmaal zijn bijna ondoordringbaar (Figuur 32). Daarnaast neemt het aantal oversteken af naarmate de etmaalintensiteit toeneemt maar reduceert dit niet tot nul. Daar komt bij dat de leefgebieden in de provincie zo doorsneden en versnipperd zijn dat de dieren de wegen wel moeten oversteken. Bij een gelijkblijvend aantal oversteken bepaalt de intensiteit dus de kans op wildaanrijdingen.



Figuur 32 - De relatie tussen verkeersintensiteit en wildaanrijdingen (Bron: Assessing the barrier effect of exclusion fencing – Mengelder, T. 2021.)

Periode van de dag

Uit onderzoek naar edelherten, reeën en wilde zwijnen blijkt dat deze dieren voornamelijk in de avond en nacht actief zijn. Om die reden is de kans op een oversteek van deze dieren het grootst in de restdagperiode van de Stravem-runs. Daarmee is de kans op een wildaanrijding in de restdagperiode ook het grootst.



Figuur 33 - De relatie tussen de actieve periode van edelherten, reeën en wilde zwijnen en het aantal aanrijdingen in dezelfde periode (data: aantal aanrijdingen op de Veluwe in de periode 1976-2008)

Toepassen uitgangspunten in beide situaties & Verzamelen resultaten

Aan de hand van de eerder benoemde uitgangspunten voor oversteekbaarheid zijn de hotspots beoordeeld op oversteekbaarheid in de referentiesituatie en het scenario Gezonde Mobiliteit. Hiertoe is van elke hotspot en voor elk toekomstscenario op doorsnedeniveau de gemiddelde restdag snelheid, etmaalintensiteit en de restdagintensiteit uit Stravem verzameld. Daarbij is voor de intensiteiten ook het restdagpercentage berekend.

10.2 Resultaten

Effect van snelheid op de oversteekbaarheid van fauna

In het referentiescenario geldt een snelheidslimiet van 80 km/u op alle hotspots. In het scenario Gezonde Mobiliteit is de snelheidslimiet op sommige wegen verlaagd naar 60 km/u.

In Tabel 29 zijn de restdagsnelheden op de hotspots en per scenario te zien. Deze snelheden zijn gemiddeld voor de hele restdagperiode en bevatten onder andere capaciteitsvertraging en terugslag van kruispuntvertraging.

Uit de tabel blijkt dat in het referentiescenario de snelheden op de hotspots rond de 72 km/u liggen en dat de snelheidsverschillen onderling klein zijn. In het scenario Gezonde Mobiliteit is het beeld minder eenduidig en kunnen de hotspots in grofweg twee groepen worden opgedeeld, één groep met een snelheid van rond de 55 km/u (snelheidslimiet 60 km/u) en een andere groep met een snelheid van rond de 71 km/u (snelheidslimiet 80 km/u). Voor deze laatste groep van zes hotspots is het snelheidsverschil tussen de beide scenario's dus minimaal. De lagere snelheid op de zeven andere hotspots zorgt volgens de literatuur voor een aanzienlijk betere oversteekbaarheid voor fauna.

Het snelheidsverschil tussen het referentiescenario en het scenario Gezonde Mobiliteit is op zes hotspots minimaal. Op zeven andere hotspots is de verwachte snelheid echter zo'n 25% lager in het scenario Gezonde Mobiliteit.

Restdagsnelheid (km/uur)			
Hotspot	Referentie	Gezonde mobiliteit	Vershil
N227 Tussen N224 en A28	69,4	69,5	0,1
N227 Tussen A12 en N224	70,4	70,7	0,3
N234 Tussen Bilthoven en Soest	71,3	70,8	-0,5
N227 Tussen Doorn en A12	71,4	52,7	-18,7
N413 Tussen Soesterberg en Soest	71,3	53,3	-18,0
N234 Tussen A27 en Gezichtslaan	72,3	71,6	-0,7
N226 Tussen Woudenberg en Amersfoort	72,2	72,4	0,2
N226 Tussen Leersum en A12	72,0	53,6	-18,4
N234 Tussen Soestdijkseweg Noord en N238	73,1	72,4	-0,7
N415 Tussen Hilversum en Baarn	73,7	55,6	-18,1
N224 Tussen Austerlitzseweg en Traayweg	74,2	56,9	-17,3
N416 tussen Elst en Veenendaal	74,8	56,1	-18,7
N225 Tussen Doorn en Leersum	74,0	56,0	-18,0

Tabel 29 - De gemiddelde restdag snelheden op de hotspots in de verschillende scenario's

Effect van intensiteit op de oversteekbaarheid van fauna

De intensiteiten op de hotspots zullen in beide toekomstscenario's zorgen dat de wegen een sterke tot ondoordringbare barrière vormen voor het wild (Tabel 30). Met uitzondering van de restdag periode op N224 tussen de Austerlitzseweg en de Traayweg in het scenario Gezonde Mobiliteit, waar een intensiteit lager dan 4000 motorvoertuigen wordt verwacht. Hier is de kans op een succesvolle oversteek vergeleken met de andere hotspots het grootst. Op de meeste hotspots zijn de intensiteiten het grootst in het referentiescenario. Dit scenario is daarmee het minst gunstig voor de oversteekbaarheid van fauna.

Het percentage restdag verkeer blijft op de hotspots en over de twee scenario's redelijk gelijk. Een hoger restdagpercentage betekent dat er meer verkeer op de weg is, in de periode dat het wild actief is. Daarmee is de kans op wildaanrijdingen groter bij een hoog restdagpercentage. De eerdergenoemde hotspot bij de N224 ziet als enige een daling van 5% van het verkeer in het scenario Gezonde Mobiliteit. Dit is gunstig voor de oversteekbaarheid van fauna.

Hotspot	Referentie			Gezonde mobiliteit			Vershil		
	Etmaal	Restdag	RD%	Etmaal	Restdag	RD%	Etmaal	Restdag	RD%
N227 Tussen N224 en A28	20.545	16.545	81%	20.387	16.432	81%	-158	-113	0%
N227 Tussen A12 en N224	17.813	14.244	80%	17.302	13.782	80%	-511	-462	0%
N234 Tussen Bilthoven en Soest	15.551	12.213	79%	16.502	13.057	79%	951	844	1%
N227 Tussen Doorn en A12	14.020	11.467	82%	13.480	11.089	82%	-540	-378	0%
N413 Tussen Soesterberg en Soest	13.566	11.482	85%	11.622	9.849	85%	-1.944	-1.633	0%
N234 Tussen A27 en Gezichtslaan	13.241	10.726	81%	14.235	11.689	82%	994	963	1%
N226 Tussen Woudenberg en Amersfoort	12.528	10.077	80%	12.086	9.623	80%	-442	-454	-1%
N226 Tussen Leersum en A12	12.169	10.010	82%	10.962	8.996	82%	-1.207	-1.014	0%
N234 Tussen Soestdijkseweg Noord en N238	10.033	8.257	82%	11.108	9.248	83%	1.075	991	1%
N415 Tussen Hilversum en Baarn	9.161	7.531	82%	6.970	5.621	81%	-2.191	-1.910	-2%
N224 Tussen Austerlitzseweg en Traayweg	8.362	6.770	81%	5.061	3.823	76%	-3.301	-2.947	-5%
N416 tussen Elst en Veenendaal	6.626	5.361	81%	5.580	4.504	81%	-1.046	-857	0%
N225 Tussen Doorn en Leersum	7.508	6.214	83%	5.383	4.389	82%	-2.125	-1.825	-1%

Tabel 30 - De modelresultaten (etmaal- en restdagintensiteit) van de referentie en het scenario Gezonde Mobiliteit op de hotspots voor wildaanrijdingen

De oversteekbaarheid van de hotspots voor fauna

Aan de hand van de uitgangspunten in paragraaf 10.2.2 zijn de hotspots beoordeeld op oversteekbaarheid voor fauna voor zowel de referentiesituatie als het scenario Gezonde Mobiliteit. In de beoordeling voor beide situaties zijn de maatregelen uit het programma Oversteekbaarheid fauna Ontsnippering 2.0 meegenomen. Voor de beoordeling is de volgende vijfpuntsschaal gebruikt:

- ++** Goed oversteekbare weg
- +** Redelijk goed oversteekbare weg
- 0** Matig oversteekbare weg
- Slecht oversteekbare weg
- Zeer slecht oversteekbare weg

Wegen met een etmaalintensiteit van meer dan 10.000 worden als 'ondoordringbaar' beschouwd voor fauna. De hotspots met een dergelijke etmaalintensiteit hebben daartoe een - gekregen. Als deze wegen ook een snelheid boven de 60 km/u hebben dan krijgen ze een -- beoordeling. Is de snelheid echter hoger dan 60 km/uur maar is de etmaalintensiteit lager dan 10.000 dan krijgt de hotspot een -. De snelheidslimiet van 60 km/u in het scenario Gezonde Mobiliteit zorgt er daardoor voor dat hotspots met een lagere etmaalintensiteit dan 10.000 een 0 krijgen.

Hotspot	Referentie	Gezonde Mobiliteit	Gezonde mobiliteit ten opzichte van referentie
N227 Tussen N224 en A28	-	-	Geen verandering
N227 Tussen A12 en N224	-	-	Geen verandering
N234 Tussen Bilthoven en Soest	0	0	Geen verandering
N227 Tussen Doorn en A12	--	-	Beperkte verbetering
N413 Tussen Soesterberg en Soest	0	+	Beperkte verbetering
N234 Tussen A27 en Gezichtslaan	-	-	Geen verandering
N226 Tussen Woudenberg en Amersfoort	0	0	Geen verandering
N226 Tussen Leersum en A12	0	+	Beperkte verbetering
N234 Tussen Soestdijkseweg Noord en N238	-	-	Geen verandering
N415 Tussen Hilversum en Baarn	+	++	Beperkte verbetering
N224 Tussen Austerlitzseweg en Traayweg	0	++	Verbetering
N416 tussen Elst en Veenendaal	+	++	Beperkte verbetering
N225 Tussen Doorn en Leersum	0	+	Beperkte verbetering

Tabel 31 - Beoordeling van de oversteekbaarheid van de hotspots voor fauna en vergelijking in referentie en scenario Gezonde Mobiliteit

De oversteekbaarheid in het referentiescenario is over het algemeen matig tot slecht zeer slecht. De oversteekbaarheid in het scenario Gezonde Mobiliteit ten opzichte van de referentiesituatie blijft op zes hotspots gelijk, op zes andere hotspots is er sprake van een beperkte verbetering en de hotspot op de N224 tussen de Austerlitzseweg en Traayweg krijgt als enige verbetering, door de lage snelheid, het lagere restdagpercentage en de restdagintensiteit lager dan 4.000 mvt.

11 Exploitatie openbaar vervoer

Zo ook beschreven in hoofdstuk 1 geldt de lagere maximumsnelheid ook voor het busvervoer. Dit heeft vervolgens zijn weerslag op de exploitatie ervan. Dit hoofdstuk gaat hier dieper op in. Achtereenvolgens komen de effecten op de exploitatiekosten en -inkomsten van bussen (paragraaf 11.1 en paragraaf 11,2), op het exploitatiesaldo van bussen (paragraaf 11.3) en op de exploitatie van treinen (paragraaf 11.4) aan bod.

11.1 Exploitatiekosten bus

In deze paragraaf analyseren we de effecten op de exploitatiekosten van het openbaar vervoer per bus in de provincie Utrecht. We bouwen hiertoe voort op een analyse van de effecten van het scenario op de reistijden en de dienstregeling van bussen. We beschrijven eerst de toegepaste methodiek.

11.1.1 Aanpak analyse reistijden bussen

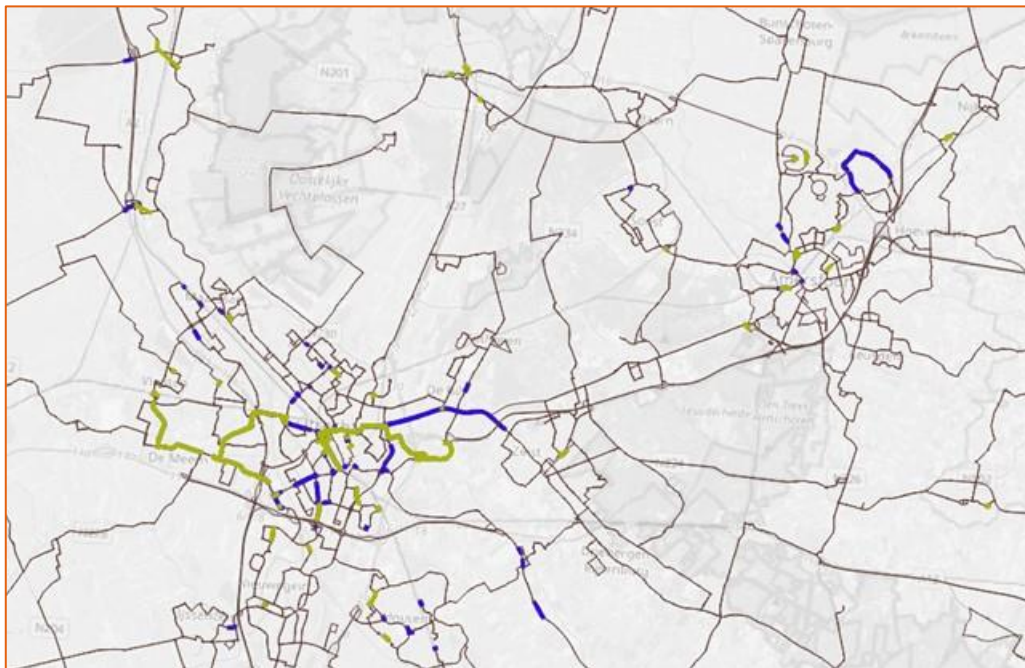
Uit het Stravem-model zijn alle buslijnen geselecteerd die tenminste een deel van hun route afleggen binnen de provincie Utrecht. Voor deze buslijnen is in het model de dienstregeling opgenomen voor een reguliere dinsdag. Deze omvat voor alle ritten van een buslijn de vertrek- en aankomsttijden per halte. Op basis van resultaten uit het model is per busrit, dat wil zeggen een unieke verplaatsing van een bus vanaf de vertrekhalte tot de eindhalte, de benodigde reistijd ingeschat in het scenario.

De benodigde reistijd in het verkeersmodel is voor het scenario berekend en bestaat uit de volgende drie componenten: de rijtijd op een wegvak, de vertraging op kruispunten, de halteertijden.

De rijtijd op een wegvak

Voor het berekenen van **de rijtijd op wegvakken** is per wegvak geïventariseerd of dit een vrijliggende busbaan, een weg met een busstrook of een weg zonder busstrook betreft.

- Vrijliggende busbanen zijn in het model opgenomen als wegvakken waar alleen bussen zijn toegestaan. Voor deze wegvakken is in het model geen maximumsnelheid gecodeerd. Voor deze wegvakken, die voornamelijk binnen de bebouwde kom in de stad Utrecht liggen, is in deze analyse een generieke snelheid van 50 km/u gehanteerd.
- Busstroken zijn niet opgenomen in het verkeersmodel. Omdat deze in werkelijkheid een significante invloed zullen hebben op de reistijd, zijn de busstroken uit Openstreetmap (OSM) gehaald en gekoppeld aan de wegvakken in het verkeersmodel. Op de wegvakken met busstroken is de reistijd gebaseerd op de geldende maximumsnelheid op het wegvak.
- Op de overige wegvakken rijdt de bus tussen het reguliere verkeer. Hier is de door het model geprognosticeerde reistijd voor motorvoertuigen gehanteerd als reistijd voor de bus. Deze reistijd is afhankelijk van het tijdstip van de dag (ochtendspits, avondspits en restdag) en is inclusief vertraging door wachtrijvorming.



Figuur 34 - Alle wegvakken waar bussen rijden in het Stravem model. Busbanen zijn geel gearceerd en busstroken blauw. Op de niet-gearceerde wegvakken rijdt de bus op de rijbaan tussen het overige verkeer

De vertraging op kruispunten

Voor de **vertraging op kruispunten** van bussen is op rotondes, voorrangskruispunten en ongeregelde kruispunten de door het model geprognosticeerde kruispuntvertraging voor het autoverkeer gehanteerd. Deze vertraging is afhankelijk van de periode van de dag. Op VRI- kruispunten is het uitgangspunt gehanteerd dat de bus altijd prioriteit krijgt en hierdoor geen vertraging ondervindt.

De halteertijden

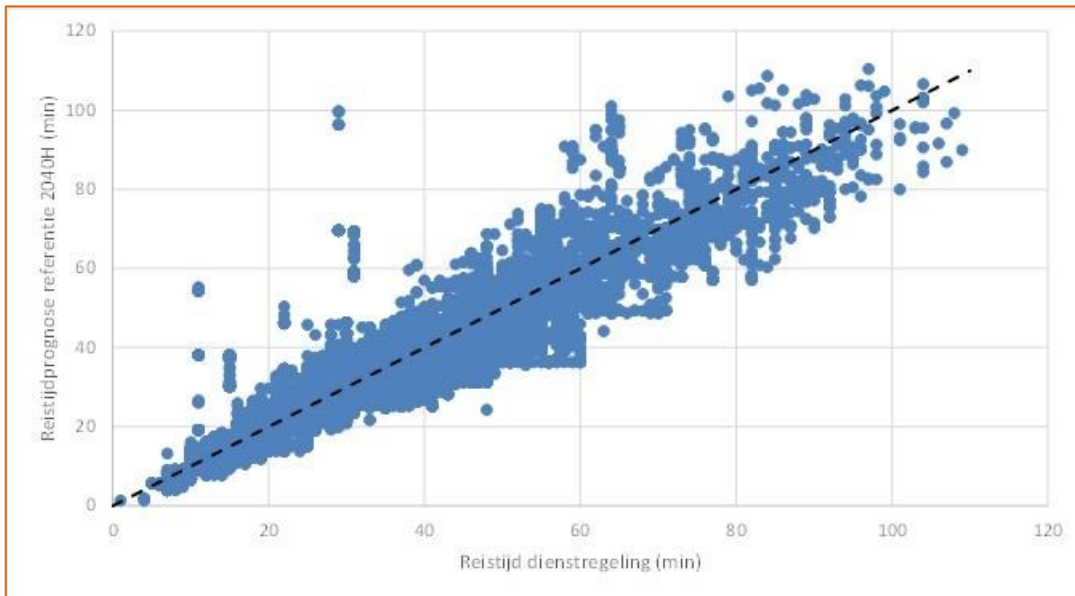
Voor het vaststellen van de **halteertijd** zijn de bushaltes op pragmatische wijze in drie groepen ingedeeld op basis van het aantal instappers en uitstappers per etmaal in het model en op basis van hoeveel bussen er per halte stoppen: kleine haltes, middelgrote haltes en grote haltes. Per halte is als eerste het maximum van het aantal instappers en uitstappers genomen, dit is als maatgevende reizigersstroom beschouwd die de benodigde halteertijd beïnvloed. Vervolgens is de aanname gedaan dat 25% van de maatgevende reizigersstroom instapt of uitstapt in de ochtendspits, dat ook 25% instapt of uitstapt in de avondspits en dat de overige 50% in de restdag instapt of uitstapt. Hierna is op basis van het aantal busritten per periode het aantal reizigers in de maatgevende reizigersstroom per bus bepaald. Hiervoor zijn de volgende halteringstijden afgeleid:

- < 5 reizigers in de maatgevende stroom per bus: 20 seconden halteringstijd;
- 5-15 reizigers in de maatgevende stroom per bus: 40 seconden halteringstijd;
- > 15 reizigers in de maatgevende stroom per bus: 60 seconden halteringstijd.

Voor de beginhalte en de eindhalte is geen halteertijd gerekend.

De resulterende reistijden

De drie reistijdcomponenten worden gesommeerd. Per busrit levert dit een totale reistijd op. Om te valideren of dit realistische reistijdwaarden oplevert is de reistijd volgens de dienstregeling in Figuur 35 uitgezet tegen de geprognosticeerde reistijd voor het referentiescenario. Hierin valt af te lezen dat gemiddeld gezien de geprognosticeerde reistijd goed overeenkomt met de reistijd in de dienstregeling, maar dat deze voor individuele busritten wel flink kan afwijken. Dit valt te verklaren doordat de halteertijden in werkelijkheid per halte en moment van de dag sterk kunnen afwijken van de gehanteerde pragmatische inschatting. Daarnaast kan er in de dienstregeling bufferruimte zijn opgenomen voor opgelopen vertragingen of kunnen er andere lokale effecten een rol spelen. Om deze redenen en omdat het doel van deze analyse is om het effect van het scenario in beeld te brengen, is in de analyse gekozen om de reistijden in de scenario's niet direct te vergelijken met de dienstregeling maar met de reistijd in het referentiescenario.



Figuur 35 - Reistijd volgens dienstregeling versus geprognosticeerde reistijd referentiescenario

11.1.2 Resultaten

Voor de referentie en het scenario Gezonde Mobiliteit is per busrit in de provincie Utrecht de geprognosticeerde benodigde reistijd van beginhalte naar eindhalte berekend. Gemiddeld over de ruim 11.000 busritten op een gemiddelde dinsdag levert dit de volgende reistijden op:

Scenario	Reistijd (min)				Verskil ten opzichte van referentie		
	Totaal	Halte	Wegvak	Kruispunt	Totaal	Wegvak	Kruispunt
Referentie	33.51	8.00	24.02	1.50	-	-	-
Gezonde mobiliteit	33.68	8.00	24.19	1.49	0.17	0.17	0.00

Tabel 32 - Reistijden bussen in de referentie en scenario Gezonde Mobiliteit

Te zien is dat de benodigde reistijd in het scenario Gezonde Mobiliteit gemiddeld 0,17 minuut (10 seconden) langer is dan in de referentiesituatie. Het extra reistijdverlies vindt uitsluitend op wegvakken plaats, en niet op kruispunten. Diverse provinciale wegen krijgen in dit scenario een lagere maximumsnelheid waardoor op deze wegvakken de reistijd toeneemt. Een groot deel van de busritten vindt niet of slechts gedeeltelijk plaats op provinciale wegen. Deze ritten wegen wel mee in de hierboven beschreven gemiddelden maar zullen minder effect ondervinden van de maatregelen in het scenario.

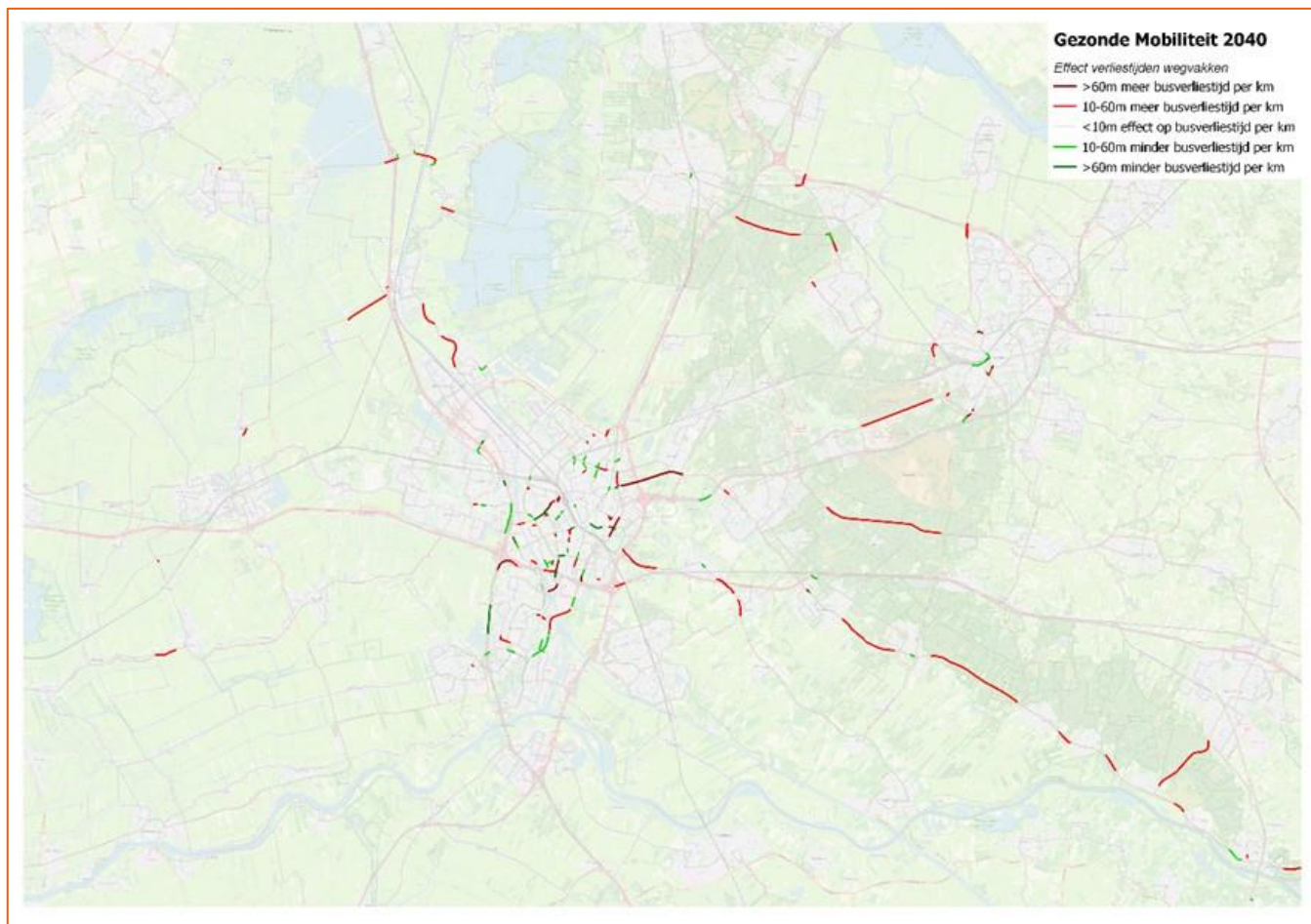
In Tabel 33 zijn de ritten vervolgens uitgesplitst naar de mate waarin de benodigde reistijd toeneemt of afneemt. Hierin valt te zien dat in het scenario Gezonde Mobiliteit:

- 73,5% van de ritten minder dan 10 seconden reistijd verschil ten opzichte van de referentie ondervinden;
- 4,1% van de ritten heeft 1 tot 2 minuten extra benodigde reistijd;
- 0,6% van de ritten heeft 2 tot 3 minuten extra benodigde reistijd;
- 1,3% van de ritten (146 ritten) heeft 3 tot 5 minuten extra benodigde reistijd; Van deze 146 ritten vallen 139 ritten onder lijn 50. Deze lijn loopt zowel via de N237 tussen De Bilt en Utrecht als via de N225 tussen Driebergen-Rijsenburg en Amerongen. Op beide deeltrajecten is de maximumsnelheid verlaagd in het scenario. Verder zijn er nog 7 ritten van lijn 34 met meer dan 3 minuten vertraging. Deze ritten vinden plaats in de avondspits. De lijn loopt via de N237 tussen Soesterberg en Amersfoort, waar ook een snelheidsverlaging heeft plaatsgevonden. Daarnaast loopt de bus meer vertraging op in Utrecht dan in de referentie, met name op de Waterlinieweg.

Klasse	Gezonde mobiliteit	
	Aantal ritten	Percentage ritten
2-3 minuten sneller	5	0.0%
1-2 minuten sneller	122	1.1%
30-60 seconden sneller	109	1.0%
10-30 seconden sneller	245	2.2%
<10 seconden verschil	8219	73.5%
10-30 seconden langzamer	812	7.3%
30-60 seconden langzamer	998	8.9%
1-2 minuten langzamer	460	4.1%
2-3 minuten langzamer	64	0.6%
3-5 minuten langzamer	146	1.3%

Tabel 33 - Aantal ritten naar klasse met verandering reistijd scenario Gezonde Mobiliteit ten opzichte van referentiesituatie

In navolgende Figuur 36 Figuur 36 is het effect van het scenario Gezonde Mobiliteit op de geprognosticeerde benodigde busreistijden ten opzichte van het referentiescenario weergegeven, gesommeerd over alle busritten. Op kruispunten is hiervoor de totale vertraging voor alle busritten die dit kruispunt passeren op etmaalniveau berekend. Op wegvakken is de busverliestijd voor alle busritten die over dit wegvak rijden berekend, uitgedrukt in aantal minuten busverliestijd per kilometer. Op een aantal provinciale wegen neemt de reistijd voor bussen toe door de snelheidsverlaging van 80 km/u naar 60 km/u. De effecten hiervan wegen het zwaarst op de N237 tussen Utrecht en Zeist, hier rijden veel bussen. Voor kruispunten zijn de effecten op de reistijd te verwaarlozen.



Figuur 36 - Effect verliestijden in scenario ten opzichte van de referentie. Uitgedrukt in minuten busverliestijd per etmaal en kilometer wegvak

Illustratie van effect langere reistijd voor buslijn 50

Voorgaande schetst de effecten van het scenario voor alle buslijnen op basis van generieke rekenregels. Dit geeft weliswaar een betrouwbare inschatting van het reistijdeffect maar gaat (logischerwijs) voorbij aan 'route- en locatiespecifieke' effecten, bijvoorbeeld omdat op sommige locaties meer of minder vaak halteert, meer of minder extra reistijd ondervindt van de snelheidsverlaging enz. Daarom brengen we in deze casestudie specifiek de effecten van snelheidsverlaging op buslijn 50 tussen Wageningen Centrum en Utrecht Centraal in beeld. Deze buslijn rijdt voor een substantieel deel van de route over provinciale wegen waarop de snelheid wordt verlaagd van 80 naar 60 km/u.

In de bijlage bij dit hoofdstuk zijn buslijn 50 en de toegepaste methodiek nader beschreven.

De uitgevoerde analyse laat zien dat op het gehele traject tussen Utrecht CS en Wageningen buslijn 50 circa 3 à 4 minuten extra reistijd krijgt. Reizigers zijn langer onderweg en, zonder maatregelen om dit te compenseren, zullen daarnaast ook diverse overstapmogelijkheden naar andere OV-lijnen (zowel bus als trein) onder druk komen te staan waardoor de extra reistijd verder toeneemt.

De extra rijtijd van bussen resulteert in extra exploitatiekosten voor het stad- en streekvervoer.

Voor wat betreft de exploitatiekosten wordt verondersteld dat een extra rijtijd van 1 minuut of meer één-op-één doorwerkt in de exploitatiekosten. Uitgangspunt zijn de navolgende exploitatiekosten voor het stad- en streekvervoer. Het toegepaste kengetal (Tabel 34) is in overleg met de provincie Utrecht bepaald:

Modaliteit	Exploitatiekosten (kosten per minuut)
Bus	€2

Tabel 34 – gehanteerde exploitatiekosten

Deze kosten zijn gekoppeld aan de buslijnen met 1 minuut of meer langere reistijd. Zie de vorige paragraaf. Hierop is de volgende berekening toegepast:

- Klasse 1-3 minuten langzamer
 - 524 ritten (per dag) * 2 minuten langzamer * €2 (kosten per minuut) * 292 (ophoging naar jaar) = €612.032
- Klasse 3-5 minuten langzamer
 - 146 ritten (per dag) * 4 minuten langzamer * €2 (kosten per minuut) * 292 (ophoging naar jaar) = €341.056
- Totaal = **€953.088 extra exploitatiekosten per jaar.**

Een vergelijkbare berekening door de provincie Utrecht zelf komt op € 1,1 miljoen per jaar uit. Op grond hiervan nemen we in het vervolg dat de exploitatiekosten van het busvervoer met **€ 1,0 miljoen per jaar** toenemen.

11.2 Exploitatie-inkomsten bus

De langere reistijden hebben ook zijn weerslag op de exploitatie-inkomsten van het busvervoer.

11.2.1 Aanpak

We onderscheiden hierbij twee typen effecten:

- Een modal-shift effect
- Een effect van langere rijtijden.

Voor wat betreft het modal-shift effect, dit betreft het effect op de verandering in het aantal reizigerskilometers in het OV in het scenario ten opzichte van de referentie zoals dat uit Stravem volgt. Zie ook hoofdstuk 3 met de effecten op bereikbaarheid. In de Stravem-doorrekeningen moet worden opgemerkt dat, gegeven de modelsystematiek, de rijtijden in de modelberekeningen altijd conform de ingevoerde dienstregeling zijn. Dit betekent dat in Stravem de effecten van een langere reistijd op het OV-gebruik niet tot uiting komen. Wel komen in Stravem de effecten van kortere of langere reistijden met de auto of de fiets op het OV tot uiting. Langere reistijden met de auto zullen normaliter corresponderen met een hoger OV-gebruik (en vice versa). Voorgaande betekent dat Stravem 'slechts' een deel van de effecten van het scenario op het OV-gebruik laat zien. Het model laat wel de effecten op het OV-gebruik zien als gevolg van langere reistijden per auto, maar niet het effect van een per saldo langere reistijd met het OV. Het Stravem-model geeft daarmee een te positief beeld van de effecten op het OV.

Langere rijtijden hebben een groot effect op het OV-gebruik. Daartoe zijn deze effecten buiten Stravem geraamd. Deze analyse is uitgevoerd door de provincie Utrecht zelf door middel van het EffOV model. EffOV is een elasticiteitsmodel wat is gebruikt om de reizigersverandering op basis van rijtijdverandering te bepalen. Op basis van dit model is de derving van exploitatie inkomsten als gevolg van een rijtijdverslechtering berekend. Deze berekeningen zijn door Arcadis ingezien en de uitkomsten hieronder overgenomen.

Een aantal aandachtspunten en nuancerings bij deze modelberekeningen:

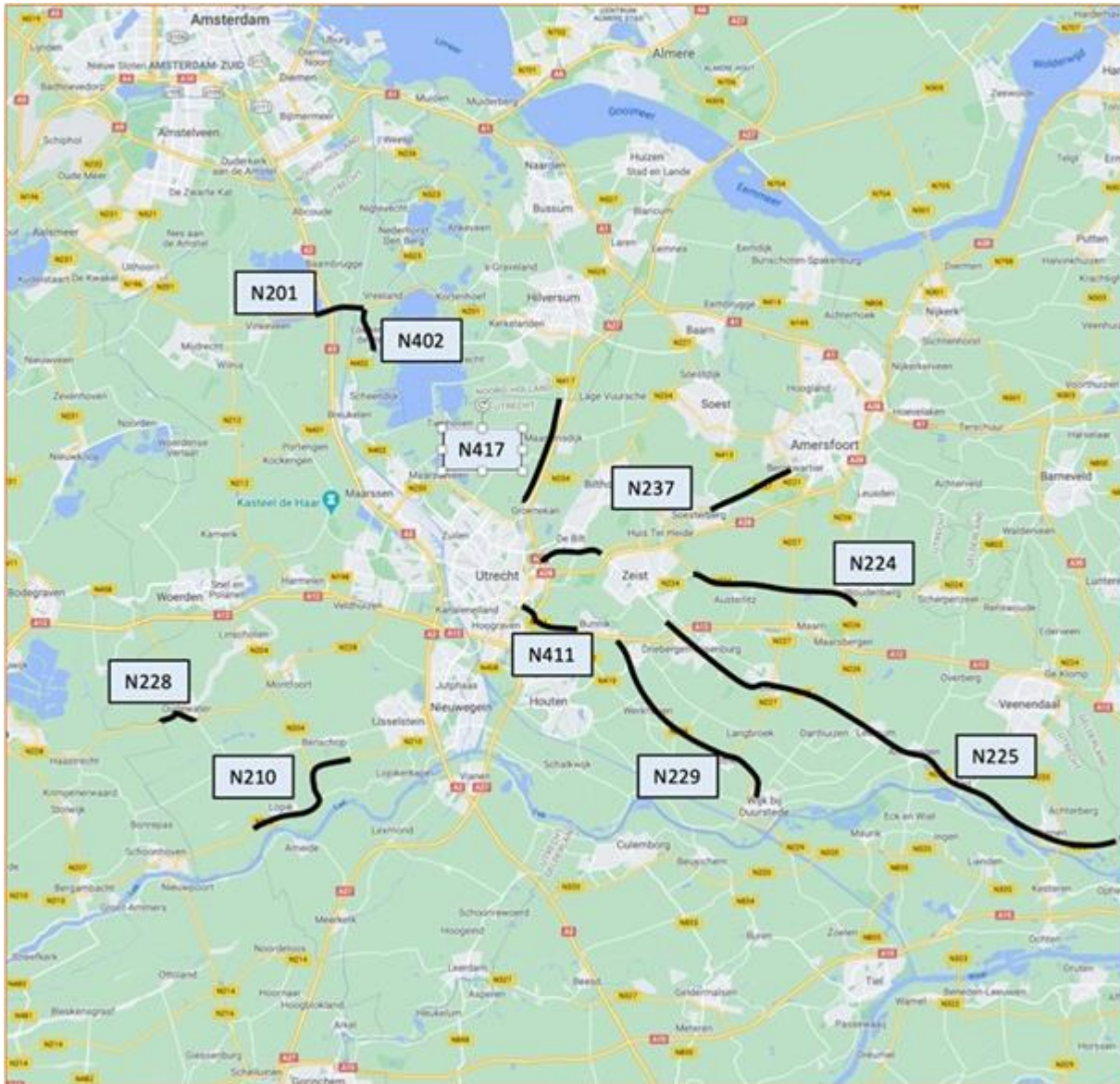
- Stravem is gebruikt als basis voor de bezetting op telpunten op de af te waarden wegvakken; EffOV is gebruikt om de reizigersverandering op basis van rijtijdverandering te bepalen.
- De hoogte van de derving (reizigersinkomsten) is alleen berekend voor het wegvak waar snelheidsverlaging plaatsvindt en niet voor de rest van de reis die de OV-reiziger aflegt. In de praktijk leggen reizigers die afhaken echter niet alleen het af te waarden traject niet meer af, maar maken ze de gehele reis met een ander vervoermiddel. In die zin is de modelmatig berekende derving te laag. Er is echter geen informatie beschikbaar om dit gedetailleerder uit te werken.
- Bij het vaststellen van de relevante (= af te waarden) wegvakken zijn wegvakken waarbij de snelheidsverlaging geen invloed heeft op de rijtijd van de bus niet meebeschouwd. Het betreft hierbij heel korte traject of trajecten waar de bus in de praktijk relatief vaak halteert. Deze slag is op basis van inhoudelijke kennis gedaan.
- Er wordt bij het bepalen van de effecten voor het OV geen rekening gehouden met het feit dat rijtijden voor overig verkeer ook kunnen cq zullen toenemen. De onderlinge concurrentiepositie tussen auto en OV speelt bij de modelmatige berekeningen dus geen rol.
- Bij het vaststellen van de hoogte van de derving is geen rekening gehouden met het feit dat de extra rijtijd kan leiden tot het missen van een aansluiting, waardoor OV-reizigers nog veel langer onderweg zijn of geheel afhaken.
- Scholierenlijnen zijn buiten de analyse gehouden.
- De bezetting op een telpunt is het (etmaal)totaal van de A- en de B-richting.
- Het reizigerstarief per kilometer bedraagt € 0,17;
- Het jaarequivalent is gesteld op 311 werkdagen;
- Er is geen rekening gehouden met een opstaptarief;
- Daar waar de rijtijd per lijn verschilt per dagsoort is een gemiddelde rijtijd ingevoerd;
- Alleen trajecten met een rijtijd van 5 minuten of meer zijn meebeschouwd in de analyses.

11.2.2 Resultaten

Voorgaande resulteert in de volgende effecten.

In de huidige situatie bedragen de reizigersinkomsten op het busnetwerk in de provincie Utrecht jaarlijks ruim € 99 miljoen. Bij het scenario Gezonde Mobiliteit wordt in de huidige situatie een derving aan reizigersinkomsten van € 223.000 per jaar verwacht. Dit komt overeen 0,22% van de totale OV-inkomsten en een derving van 3% op de relevante buslijnen.

De belangrijkste provinciale wegvakken waar de snelheidsverlaging de kwaliteit van het OV onder druk zet zijn in Figuur 37 weergegeven.



Figuur 37 - kaart met wegvakken met grootste effect op het provinciaal OV bij snelheidsverlaging

Het zichtjaar van voorliggende studie is 2040. Het cijfer hiervoor is daarom geëxtrapoleerd naar 2040. Dit is gedaan op basis van een groeivoet herleid uit indexcijfers voor het gebruik van bus/tram/metro in reizigerskilometers in het scenario WLO hoog in PBL en CPB (14 april 2020) *Ontwikkeling mobiliteit - PBL/CPB-notitie ten behoeve van de werkgroep Toekomstbestendige mobiliteit van de Brede maatschappelijke heroverwegingen 2020*:

- 2018: Indexcijfer 106
- 2030: Indexcijfer 116
- 2040: Indexcijfer 128

Toepassing van de groeivoet resulteert in een afname van de exploitatie-inkomsten in 2040 met een omvang van € 270.000.

11.3 Exploitatiesaldo bus

Onderstaande tabel laat de resulterende effecten op het exploitatiesaldo zien

Scenario gezonde mobiliteit	
Exploitatiekosten	€ +1,0 miljoen
Exploitatie-inkomsten	€ -0,3 miljoen
Saldo	€ -1,3 miljoen

Tabel 35 - exploitatie overzicht scenario gezonde mobiliteit

Als gevolg van de snelheidsverlaging nemen de exploitatiekosten voor het busvervoer toe met circa €1,0 miljoen op jaarbasis. De snelheidsverlaging resulteert daarnaast ook in een derving van de exploitatie inkomsten. Deze derving aan inkomsten wordt geraamd op circa €300.000. Voor 2040 resulteert daarmee een verslechtering van het exploitatiesaldo van circa €1,3 miljoen.

Dit betreft de financiële effecten voor de exploitatie. De OV-reiziger ondervindt daarnaast een langere reistijd. Dit effect hebben we in de verkenning van maatschappelijke kosten en baten gemonetariseerd. Zie het volgende hoofdstuk.

11.4 Exploitatiesaldo trein

Voorgaande heeft betrekking op het openbaar vervoer per bus. Daarnaast kent de provincie Utrecht ook openbaar vervoer met de trein.

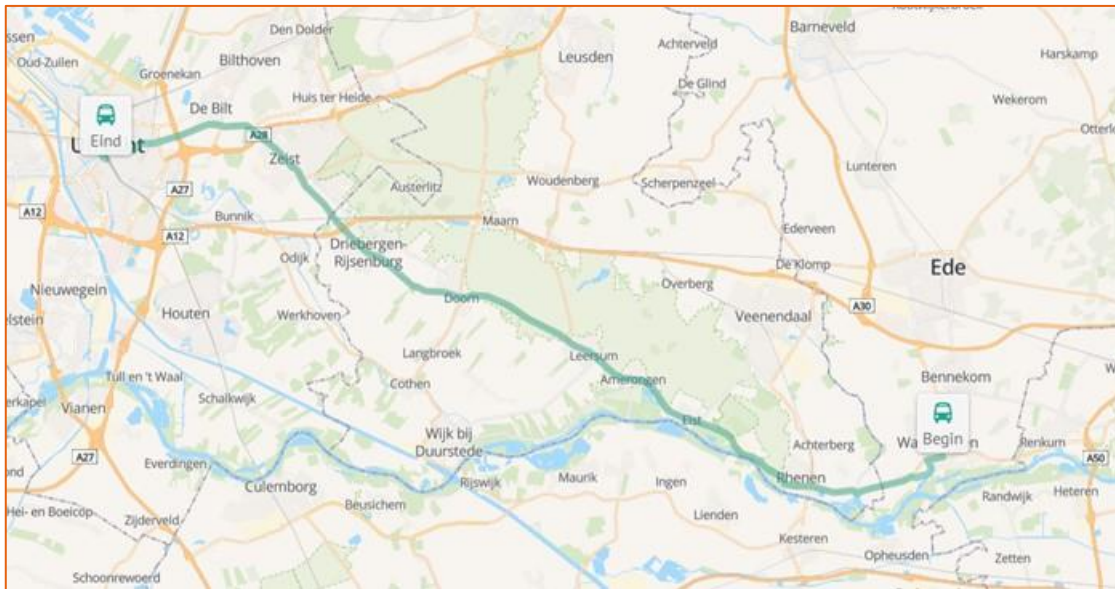
Het scenario heeft geen weerslag op de dienstregeling op het spoor. De exploitatiekosten van de trein veranderen daarmee niet.

Denkbaar is wel dat als gevolg van de verminderde aantrekkelijkheid van het OV per bus ook de trein een aantal reizigers en aan inkomsten verliest.

Per saldo zal daarmee ook het exploitatiesaldo van de trein in dit scenario licht verslechteren. Bij gebrek aan gegevens is hier geen inschatting van gemaakt.

11.5 Bijlage 1: Case-study buslijn 50

In de hoofdtekst is beschreven dat een case-study van buslijn 50 is uitgevoerd. Deze bijlage gaat dieper op de buslijne en de toegepaste methodiek in. Figuur 38 geeft de route van buslijn 50 weer.



Figuur 38 - route buslijn 50

Buslijn 50 rijdt momenteel (najaar 2021) de volgende dienstregeling:

- Vanaf Utrecht CS rijdt buslijn 50 4 keer per uur in de ochtendspits en avondspits en 2 keer per uur tijdens de restdag richting Station Driebergen-Zeist, 2 keer per uur richting Veenendaal de Klomp en 2 keer per uur richting Wageningen busstation. Concreet betekent dit dat buiten de spits Driebergen-Zeist 6 keer per uur kan worden bereikt vanaf Utrecht. Elst 4 keer per uur waarna de bus 2 keer per uur doorrijdt naar Veenendaal de Klomp en 2 keer naar Wageningen.
- Vanaf Driebergen-Zeist rijdt buslijn 50 4 keer per uur in de ochtendspits en avondspits en 2 keer per uur tijdens de restdag richting Utrecht CS.
- Vanaf Wageningen busstation rijdt buslijn 50 2 keer per uur richting Utrecht CS.
- Vanaf Veenendaal de Klomp rijdt buslijn 50 2 keer per uur richting Utrecht CS.

Dit netwerkperspectief heeft 2040 als zichtjaar. We gaan er vanuit dat buslijn 50 in 2040 dezelfde dienstregeling als nu heeft. In de navolgende analyse zijn de effecten inzichtelijk gemaakt voor het traject van Utrecht CS naar Wageningen busstation en andersom. De uitkomsten voor dit traject zijn echter ook toepasbaar op de rijtijden van en naar Veenendaal de Klomp en station Driebergen-Zeist.

Methodiek

In deze casestudie worden de volgende vier stappen doorlopen om het effect op de rijtijden te bepalen:

1. Allereerst is aangenomen dat een snelheidsverlaging van 80 naar 60km/uur 15 seconden aan extra rijtijd vraagt. Deze extra rijtijd per kilometer is vermenigvuldigd met de totale lengte van de in snelheid verlaagde wegvakken op de N237 en de N225. Hieruit volgt een eerste beeld voor de totale extra rijtijd.
2. Voorgaande is een overschatting omdat de bus ook halteert en tijd nodig heeft om op snelheid te komen. Daarom wordt in de tweede stap aanvullend op de eerste stap (zo goed mogelijk) een relatie gelegd met werkelijk gereden snelheden van de bus.
3. In de derde stap wordt geanalyseerd of de resulterende I/C-verhouding op de weg nog een aanvullend effect op rijtijden van de bus hebben.
4. Dit resulteert in een totaaleffect waarvan tot slot globaal de effecten op overstapmogelijkheden in kaart worden gebracht.

Stap 1: Eerste inschatting van extra rijtijd

Bij een snelheidsverlaging van 80km naar 60km per uur resulteert in principe 15 seconden extra rijtijd per kilometer. Deze extra rijtijd per kilometer is vermenigvuldigd met de lengte van de in snelheid verlaagde wegvakken tussen de verschillende knopen op buslijn 50. De snelheidsverlaging vindt plaats op de volgende trajecten:

- Utrecht – De Bilt (N237)
- Driebergen – Doorn (N225)
- Doorn – Leersum (N225)
- Leersum – Amerongen (N225)
- Amerongen – Elst (N225)
- Elst – Rhenen (N225)

In totaal gaat het om ruim 15 kilometer wegvak dat in snelheid wordt verlaagd op de route van buslijn 50.

Tabel 36 geeft het effect van de snelheidsverlaging weer in extra rijtijd. De tabel presenteert de effecten vanaf Utrecht CS naar Wageningen busstation en andersom. De snelheidsverlaging zorgt op het gehele traject van Utrecht CS naar Wageningen busstation voor een additionele rijtijd van circa 4 minuten. De extra rijtijd ontstaat met name tussen de knopen Utrecht en Driebergen – Zeist, Doorn en Leersum en tussen Elst en Rhenen. Dit komt omdat tussen deze knopen de lengte van de wegvakken die in snelheid worden verlaagd van 80 naar 60 km per uur het grootst is.

	Utrecht CS	Station Driebergen - Zeist	Doorn	Leersum	Amerongen	Elst	Rhenen	Wageningen
Effect snelheidsverlaging		+1 min	+0,5 min	+1min	+0,25 min	+0,25 min	+1 min	
Cumulatieve extra reistijd		+1 min	+1,5 min	+2,5 min	+2,75 min	+3 min	+4 min	+4 min
Nieuwe aankomsttijd		+1 min	+1,5 min	+2,5 min	+2,75 min	+3 min	+4 min	+4 min
	Wageningen	Rhenen	Elst	Amerongen	Leersum	Doorn	Station Driebergen - Zeist	Utrecht CS
Effect snelheidsverlaging			+1 min	+0,25 min	+0,25 min	+1 min	+0,5 min	+1 min
Cumulatieve extra reistijd			+1 min	+1,25 min	+1,5 min	+2,5 min	+3 min	+4 min
Nieuwe aankomsttijd			+1 min	+1,25 min	+1,5 min	+2,5 min	+3,5 min	+4 min

Tabel 36 - extra rijtijd als gevolg van snelheidsverlaging

Stap 2: Koppeling aan werkelijk gereden snelheden

Tabel 37 laat dezelfde resultaten nogmaals zien maar in dit geval is er een inschatting gemaakt van de werkelijk gereden snelheden van buslijn 50 op dit traject:

- Op de trajecten Utrecht CS – Driebergen Zeist en verder richting Doorn worden dezelfde effecten van snelheidsverlaging van 80 naar 60 km per uur verondersteld. Hier gelden daarmee dezelfde extra rijtijden als in de tabel hierboven.
- Voor het traject Doorn-Leersum geldt dat de bus frequent halteert op de halte Hoogstraat nabij het asielzoekerscentrum. Dit betekent dat de bus daar moet afremmen en optrekken. Het kost dus tijd voor de bus om daadwerkelijk op de 80km per uur uit te komen. Hierdoor is het niet aannemelijk dat de bus op dit traject in de huidige situatie een gemiddelde snelheid van 80km per uur haalt. Voor dit trajectdeel zijn we daarom uitgegaan van een snelheidsverlaging van 70 naar 60km uur. Dit resulteert in circa 9 seconden extra rijtijd per kilometer in plaats van de eerdergenoemde 15 seconden per kilometer.
- De lengtes van de in snelheid verlaagde wegvakken tussen Leersum en Amerongen (900 meter) en Amerongen en Elst (1 kilometer) zijn dermate kort dat het maar de vraag is of de bus hier daadwerkelijk 80 km per uur rijdt. De effecten van een snelheidsverlaging naar 60 km per uur zijn daarmee naar verwachting verwaarloosbaar. Op deze trajecten is daarom ook geen additionele rijtijd verondersteld.
- Voor het laatste traject Elst-Rhenen worden de effecten van snelheidsverlaging van 80 naar 60 km per uur verondersteld. Hier gelden daarmee dezelfde extra rijtijden als in de tabel hierboven.

De snelheidsverlaging zorgt op het gehele traject van Utrecht CS naar Wageningen busstation voor een additionele rijtijd van circa 3 minuten. Dit is 1 minuut minder dan in de hierboven gepresenteerde tabel. De extra rijtijd ontstaat met name tussen de knopen Utrecht en Driebergen – Zeist en tussen Elst en Rhenen. Dit komt omdat tussen deze knopen de lengte van de wegvakken die in snelheid worden verlaagd van 80 naar 60 km per uur het grootst is.

	Utrecht CS	Station Driebergen - Zeist	Doorn	Leersum	Amerongen	Elst	Rhenen	Wageningen
Effect snelheidsverlaging		+1 min	+0,5 min	+0,5 min	-	-	+1 min	
Cumulatieve extra reistijd		+1 min	+1,5 min	+2 min	-	-	+3 min	+3 min
Nieuwe aankomsttijd		+1 min	+1,5 min	+2 min	+2 min	+2 min	+3 min	+3 min
	Wageningen	Rhenen	Elst	Amerongen	Leersum	Doorn	Station Driebergen - Zeist	Utrecht CS
Effect snelheidsverlaging			+1 min	-	-	+0,5 min	+0,5 min	+1 min
Cumulatieve extra reistijd			+1 min	-	-	+1,5 min	+2 min	+3 min
Nieuwe aankomsttijd			+1 min	+1 min	+1 min	+1,5 min	+2 min	+3 min

Tabel 37 - extra rijtijd als gevolg van snelheidsverlaging (inschatting werkelijk gereden snelheden)

Stap 3: Koppeling aan I/C-verhoudingen

In aanvulling op bovenstaande analyse is er ook gekeken naar het effect van de I/C-verhouding op de N225 op de rijtijden van de bus. Immers als deze sterk verandert kan dit zowel in positieve als in negatieve zin van invloed zijn op de rijtijden. In zowel de referentie als in het scenario zit de I/C-verhouding tussen de 0,2 en 0,4. Dit betekent dat het verkeer in de regel goed kan doorrijden en dat er geen aanvullend effect is op de rijtijden. Rondom Veenendaal is het drukker (I/C-verhouding van 0,7) maar ook hier is geen verschil tussen de referentie en het scenario. Er is daarom geen reden om de uitkomsten van de vorige stappen te corrigeren.

Resultaten

De snelheidsverlaging op de wegvakken op de N237 en de N225 heeft extra rijtijd voor buslijn 50 tot gevolg. Op het gehele traject tussen Utrecht CS en Wageningen leidt dit tot naar verwachting circa 3 à 4 minuten extra rijtijd.

De extra rijtijd heeft ook zijn weerslag op overstapmogelijkheden. Tabel 38 laat de overstapmogelijkheden zien op andere bus- en treinlijnen voor de verschillende knooppunten op de lijn.

Knooppunt	Overstapmogelijkheden
Utrecht CS	Meerdere lijnen
Station Driebergen Zeist	Meerdere lijnen
Doorn	Buslijn 50, 56 (richting Wijk bij Duurstede), 82 (richting Amersfoort) – deze lijnen rijden 2x per uur.
Rhenen	Buslijn 50, 280 (streekbus richting Amersfoort) - deze lijnen rijden 2 keer per uur. Trein richting Uitgeest (eveneens 2x per uur).
Wageningen	Meerdere lijnen

Tabel 38 - overstapmogelijkheden per knooppunt

Als gevolg van de extra rijtijd is het mogelijk dat de dienstregeling en de aansluitingen/ overstap mogelijkheden op andere lijnen onder druk komt te staan. Met name in Doorn en Rhenen geldt dat de andere lijnen maar twee keer per uur rijden waardoor bij additionele rijtijd van buslijn 50 de overstap kan worden gemist.

Specifiek voor Doorn geldt het volgende:

- Buslijn 56 richting Wijk bij Duurstede vertrekt vanuit het centrum van Doorn voor het grootste deel van de tijd om iets voor het hele (:55, :57 of :59 uur) en het halve uur (:25, :27 of :29 uur). Buslijn 50 vanuit Utrecht CS komt ook 2 keer per uur net voor het hele en halve uur aan in het centrum van Doorn. De cumulatieve rijtijd vanuit Utrecht CS is circa 1,5 minuut. Hiermee komt deze overstap onder druk te staan. De overige 2 ritten van buslijn 50 komen rond kwart over en kwart voor aan in het centrum van Doorn. Dit resulteert niet in een extra druk op de overstapmogelijkheden. Vanuit Wageningen komt buslijn 50 ook rond kwart over en kwart voor aan in het centrum van Doorn. Dit heeft geen direct effect op de overstapmogelijkheden op buslijn 56.
- Buslijn 82 richting Amersfoort Centraal vertrekt vanuit het centrum van Doorn voor het grootste deel van de tijd rond het hele (:57, :59 of :01 uur) en het halve uur (:28, :29 of :31). Buslijn 50 vanuit Utrecht CS komt ook 2 keer per uur net voor het hele en halve uur aan in het centrum van Doorn. De cumulatieve rijtijd vanuit Utrecht CS is circa 1,5 minuut. Hiermee komt deze overstap onder druk te staan. Dit geldt overigens tot 14:00 uur. Vanaf dan vertrekt buslijn 82 rond 10 over heel en half vanuit het centrum van Doorn. Hierdoor is er geen druk op de overstap.

Vanuit Wageningen komt buslijn 50 rond kwart over en kwart voor aan in het centrum van Doorn. Dit heeft geen direct effect op de overstapmogelijkheden op buslijn 82.

Specifiek voor Rhenen geldt het volgende:

- Buslijn 280 richting Amersfoort Centraal vertrekt vanuit Rhenen Station/Tuinlaan voor het grootste deel van de tijd rond kwart over (:17, :19 of :22 uur) en kwart voor (:47, :48 of :52 uur) het hele uur. Buslijn 50 vanuit Utrecht CS komt 2 keer per uur rond hetzelfde moment aan. De cumulatieve rijtijd vanuit Utrecht CS is tot aan Rhenen circa 3 minuten. Hiermee komt deze overstap onder druk te staan. Vanuit Wageningen komt buslijn 50 ook rond kwart over en kwart voor aan bij Rhenen Station/Tuinlaan. De vertraging is circa 1 minuut. Ook dit zorgt voor een extra druk op de overstapmogelijkheden.
- Vanuit het station Rhenen vertrekt er twee keer per uur een trein richting Uitgeest (:22 en :52 uur). Het busstation bij Rhenen station ligt niet direct bij de ingang van het treinstation. De overstapmogelijkheden voor buslijn 50 vanuit Utrecht CS en Wageningen op station Rhenen komen onder druk te staan als gevolg van de snelheidsverlaging.

Andere overstappen:

- Vanuit Wageningen richting Utrecht CS kunnen de overstapmogelijkheden op station Driebergen-Zeist en Utrecht CS meer onder druk komen te staan. Andersom geldt dit ook.
- Voor de plaatsen Amerongen, Leersum en Elst geldt dat deze alleen door buslijn 50 worden ontsloten. In deze plaatsen zijn er derhalve geen overstapmogelijkheden. Uiteraard geldt ook voor deze reizigers dat de overstapmogelijkheden op de knopen Utrecht CS, Driebergen Zeist en Wageningen onder druk kunnen komen te staan.

Op het gehele traject tussen Utrecht CS en Wageningen krijgt buslijn 50 circa 3 à 4 minuten extra reistijd. Reizigers zijn langer onderweg en, zonder maatregelen om dit te compenseren, zullen daarnaast ook diverse overstapmogelijkheden naar andere OV-lijnen (zowel bus als trein) onder druk komen te staan waardoor de extra reistijd verder toeneemt.

12 Verkenning van kosten en baten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de verkenning naar kosten en baten voor het scenario Gezonde Mobiliteit gepresenteerd. We bouwen hiertoe voort op de nationaal voorgeschreven richtlijnen voor maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's).

In een MKBA worden de (welvaarts)effecten van maatregelen zoveel mogelijk in Euro's uitgedrukt om ze onderling vergelijkbaar te maken. Dit gebeurt op basis van voorgeschreven richtlijnen. In de bijlage bij dit hoofdstuk is dit nader toegelicht inclusief de gehanteerde uitgangspunten en methodiek hierbij. De hoofdtekst hierna beschrijft de uitkomsten van de analyse. De uitgevoerde analyse is nadrukkelijk een verkenning van kosten en baten met als doel een indicatie te krijgen in hoeverre kosten en baten met elkaar in verhouding staan.

De navolgende paragrafen beschrijven achtereenvolgens de verschillende maatschappelijke kosten en baten van het scenario Gezonde Mobiliteit:

- De primaire effecten: De effecten van het scenario op leefbaarheid en verkeersveiligheid;
- De kosten: De vereiste kosten om het scenario te realiseren inclusief de weerslag op exploitatie openbaar vervoer;
- De secundaire effecten ('neveneffecten'): De effecten van het scenario op bereikbaarheid en economie;
- De resultaten: De optelsom van alle kosten en baten.

In deze opzet beschrijven we eerst de effecten op doelstellingen van het scenario Gezonde Mobiliteit en wat de provincie moet uitgeven om dit scenario te realiseren. Aansluitend komen de andere effecten van het scenario aan bod. Als houvast hierbij beschrijft onderstaand tekstkader de effecten van het scenario op hoofdlijnen. In de bijlagen wordt dieper ingaan op wat een MKBA is en op de toegepaste methodiek voor deze studie.

Effecten van het scenario op hoofdlijnen

In hoofdstuk 1 is beschreven dat in het scenario de rijksnelheid selectief op een aantal provinciale wegen wordt verlaagd om leefbaarheid, veiligheid en doorstroming meer met elkaar in balans te brengen. Concreet betekent dit dat in het scenario op een aantal GOW-80 wegen/wegvakken de snelheid wordt verlaagd van 80 naar 60km/uur. Het resultaat op de desbetreffende wegen is feitelijk een GOW-60-weg.

De effecten van het scenario op hoofdlijnen zijn als volgt:

- Als gevolg van de verlaging van de maximumsnelheid wordt de hinder van de provinciale wegen op de omgeving verminderd. Dit resulteert in positieve effecten op leefbaarheid en veiligheid.
- Hier staat tegenover dat als gevolg van de verlaging van de maximumsnelheid het gebruik van deze wegen wat onaantrekkelijker wordt; het autoverkeer is langer onderweg om zijn / haar bestemming te bereiken. Dit schaadt de bereikbaarheid en de economie. Het betekent ook dat sommige autogebruikers de auto 'verruilen' voor de fiets of voor het openbaar vervoer of uitwijken naar andere wegen. Dit zijn met name de autosnelwegen en de erftoegangswegen buiten de bebouwde kom.

Voor een gedetailleerde beschrijving van dit scenario, de voorgestelde maatregelen en de effecten op bereikbaarheid wordt verwezen naar de eerste drie hoofdstukken van deze rapportage.

12.1 Primaire effecten

Broeikasgassen - Effecten op CO₂

De verandering in mobiliteit als gevolg van het scenario heeft zijn weerslag op de uitstoot van CO₂. Deze effecten op deze emissies zijn in het uitgevoerde effectenonderzoek geraamd op basis van veranderingen in voertuigkilometers (auto en vrachtverkeer) voor 2040. De voertuigkilometers volgen uit het Stravem-verkeersmodel.

Uitgangspunt bij de CO₂-emissies zijn de *tank-to-wheel* emissies van motorvoertuigen; de emissies 'aan de uitlaat' van voertuigen. Aangenomen is dat deze naar rato toe- of afnemen met de verandering in voertuigkilometrage. Daarnaast is een aanvullende correctie doorgevoerd gegeven de snelheidsverlaging in dit scenario op een deel van de provinciale wegen en het positieve effect dat dit heeft op het aantal CO₂-emissies. Voor de waardering is uitgegaan

van de CO₂-prijzen in WLO Hoog, respectievelijk € 48, € 80 en € 160 per ton CO₂ in respectievelijk 2015, 2030 en 2050, en een jaarlijkse groei van 3,5%. Deze prijzen zijn opgehoogd met btw.

In het scenario resulteren positieve baten als gevolg van het afnemend aantal voertuigkm en de snelheidsverlaging. Dit resulteert in minder uitstoot. Zie Tabel 39. Voor het openbaar vervoer zijn geen effecten op emissies geraamd, gegeven het uitgangspunt dat het openbaar vervoer in 2040 volledige zero emissie zal zijn.

Gezonde Mobiliteit	
Effect op CO ₂	€26 miljoen

Tabel 39 - effecten op CO₂ (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Luchtkwaliteit - Effecten op NO_x, PM_{2,5}, PM₁₀, NO₂

Naast de effecten op broeikasgassen resulteert het scenario in effecten op luchtkwaliteit. Dit betreft de effecten op NO_x, PM_{2,5}, PM₁₀ en NO₂. Het uitgevoerde effectenonderzoek naar deze emissies heeft specifiek gekeken naar de effecten op grenswaarden. In een MKBA staan echter primair de effecten op de totale uitstoot centraal. Daarom is dit effect geraamd op basis van algemene waarderingskengetallen, uitgesplitst naar kengetallen voor emissies binnen en buiten de bebouwde kom, toegepast op de verandering in voertuigkilometers.

In het scenario resulteren positieve baten op luchtkwaliteit als gevolg van het afnemend aantal voertuigkm wat resulteert in minder uitstoot. Zie Tabel 40.

Gezonde Mobiliteit	
Effect op luchtkwaliteit	€5 miljoen

Tabel 40 - effect op luchtkwaliteit (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Effecten op geluid

De verandering in mobiliteit heeft ook zijn weerslag op geluid(shinder). Hiertoe wordt voortgebouwd op de resultaten van de geluidstudie. Deze studie laat zien dat het aantal geluidbelaste woningen afneemt in het scenario. Uit de studie is het aantal geluidblootgestelden per geluidsklasse ontvangen. Deze zijn gewaardeerd met voorgeschreven waarderingscijfers. Dit resulteert in positieve baten voor het scenario. Zie Tabel 41.

Gezonde Mobiliteit	
Effect op geluid	€10 miljoen

Tabel 41 - effect op geluid (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Effecten op verkeersveiligheid & oversteekbaarheid fiets & fauna

Daarnaast heeft de verandering in mobiliteit zijn weerslag op de verkeersveiligheid. Deze effecten zijn in het onderzoek naar verkeersveiligheid bepaald en gemonetariseerd en hier overgenomen.

Effect op verkeersveiligheid:

- Door de snelheidsverlaging ontstaat er een afname van automobilititeit op de provinciale wegen, hetgeen gunstig is voor de verkeersveiligheid. Het ongevalsrisico is echter hoger op 60 km/u wegen. Dit effect wordt daarmee tenietgedaan.
- Er is sprake van een beperkte verslechtering van de verkeersveiligheid op andere wegen buiten de bebouwde kom omdat verkeer naar deze wegen verschuift.
- Het totale aantal voertuigkilometers neemt af in het scenario. Dit heeft een positief effect op de verkeersveiligheid.

In het scenario resulteert hiermee een (lichte) verbetering van de verkeersveiligheid. Zie Tabel 42.

Gezonde Mobiliteit	
Effect op verkeersveiligheid	€42 miljoen

Tabel 42 - effect op verkeersveiligheid (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Effect op oversteekbaarheid fiets en fauna:

Deze effecten op de oversteekbaarheid van fiets en fauna zijn bij gebrek aan gedetailleerde informatie over de precieze omvang van het effect kwalitatief opgenomen in deze verkenning naar kosten en baten. Zie Tabel 43.

De effecten van het scenario op de oversteekbaarheid van de fiets zijn licht positief. In het scenario verbetert de oversteekbaarheid van twee oversteekplaatsen van de N221 bij Baarn van 'slecht tot zeer slecht' naar 'matig tot slecht' doordat de intensiteit van het gemotoriseerd verkeer op deze locaties afneemt – op de N221 geldt in het scenario een lagere maximumsnelheid. Daarnaast verbetert de oversteekbaarheid van twee oversteekplaatsen van de N237 tussen De Bilt en Utrecht van 'matig tot slecht' naar 'redelijk' – ook hier ligt de intensiteit van gemotoriseerd verkeer lager door een lagere maximumsnelheid.

De effecten van het scenario op de oversteekbaarheid van fauna zijn per saldo beperkt. Op zes wegvakken is er sprake van een beperkte verbetering. Op de N224 is er sprake van een significante verbetering.

Gezonde Mobiliteit	
Effect op oversteekbaarheid fiets	0/+
Effect op oversteekbaarheid fauna	0/+

Tabel 43 - effect op oversteekbaarheid fiets & fauna

Effecten op aanrijdtijden hulpdiensten

In dit achtergrondrapport is in hoofdstuk 8 een studie naar de effecten op aanrijdtijden van hulpdiensten opgenomen:

- De studie laat zien dat het scenario resulteert in langere rijtijden voor hulpvoertuigen, zoals ambulances. Dit reistijdeffect voor deze voertuigen is onderdeel van de effecten op bereikbaarheid hierna.
- De studie trekt geen conclusies over de effecten van de langere rijtijden op de gezondheid van inwoners in de provincie Utrecht. Mogelijk zijn er negatieve effecten op gezondheid omdat aanrijdtijden licht toenemen, maar mogelijk ook niet. Op grond hiervan nemen we dit effect niet op in het overzicht van kosten en baten hierna.

12.2 Kosten

Investeringskosten

Voor de investeringskosten is voortgebouwd op de opgestelde kostenramingen in hoofdstuk 2. Onderstaande tabel geeft de investeringskosten voor het scenario. In lijn met de opgestelde kostenramingen wordt er onderscheid gemaakt tussen een maximale en minimale variant van de kosten. In de maximale variant worden lange rechtstanden vermeden. De desbetreffende wegen krijgen als gevolg hiervan en ten opzichte van de huidige situatie, een wat meanderend profiel. In de minimale variant is er sprake van een reeks aan kleine maatregelen zoals visuele versmalling. Dit resulteert in een bandbreedte van investeringen.

	Gezonde Mobiliteit – maximale variant	Gezonde Mobiliteit – minimale variant
Investeringskosten	€124 miljoen	€28 miljoen

Tabel 44 - investeringskosten exclusief btw (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Het betreft bedragen exclusief btw en in prijspeil 2021. Voor een uitgebreide toelichting op deze ramingen wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

Voor deze verkenning naar kosten en baten zijn de investeringskosten in de tijd uitgezet en contant gemaakt. Uitgangspunt hierbij is dat de kosten evenredig over de periode 2034-2039 (uitgaande van een aanlegperiode van 6 jaar) verspreid zijn. In een MKBA wordt daarbij gerekend in marktprijzen, wat betekent dat de bedragen inclusief btw zijn opgenomen. Niet alle investeringen zijn echter btw-plichtig. Zoals regulier voorgeschreven voor investeringen in infrastructuur in MKBA's zijn de bedragen daarom opgehoogd met 18,2% btw.

Onderstaande tabel laat de resulterende contant gemaakte bedragen zien.

	Gezonde Mobiliteit – maximale variant	Gezonde Mobiliteit – minimale variant
Investeringskosten (contante waarde!)	€114 miljoen	€26 miljoen

Tabel 45 - contant gemaakte investeringskosten (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Kosten beheer en onderhoud

Voor de instandhouding van de investeringen is onderhoud vereist. Deze kosten zijn niet gedetailleerd geraamd. In het scenario worden met name aanpassingen aan de bestaande infrastructuur uitgevoerd. Er wordt niet of nauwelijks nieuwe infrastructuur aangelegd. Het beheerareaal verandert marginaal. Dit resulteert daarmee naar verwachting in maximaal een kleine toename van beheer en onderhoudskosten. Voor de jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten is op grond hiervan 0,1% van de investeringssom per jaar als uitgangspunt aangenomen. Dit resulteert in onderstaande Tabel 46 met contant gemaakte beheer-en onderhoudskosten.

	Gezonde Mobiliteit – maximale variant	Gezonde Mobiliteit – minimale variant
Beheer- en onderhoudskosten	€5 miljoen	€1 miljoen

Tabel 46 - contant gemaakte beheer en onderhoudskosten (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Effecten op exploitatiesaldo openbaar vervoer

Als gevolg van de snelheidsverlaging nemen de exploitatiekosten voor het busvervoer toe met circa €1,0 miljoen op jaarbasis. De snelheidsverlaging resulteert daarnaast ook in een derving van de exploitatie inkomsten. Deze derving aan inkomsten wordt geraamd op circa €300.000. Voor 2040 resulteert daarmee een verslechtering van het exploitatiesaldo van circa €1,3 miljoen.

Contant komt dit overeen met een bedrag van circa € 54 miljoen, zie Tabel 47.

	Gezonde Mobiliteit
Exploitatiesaldo bus	€- 54 miljoen

Tabel 47 - exploitatiesaldo bus provincie Utrecht (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Voor het spoorvervoer veranderen de exploitatiekosten niet. Het scenario heeft geen weerslag op de dienstregeling op het spoor. De exploitatiekosten van de trein veranderen daarmee niet. Denkbaar is wel dat als gevolg van de verminderde aantrekkelijkheid van het OV per bus ook de trein een aantal reizigers en aan inkomsten verliest. Per saldo zal daarmee ook het exploitatiesaldo van de trein in dit scenario licht verslechteren. Bij gebrek aan gegevens is hier geen cijfermatige inschatting van gemaakt en is dit effect kwalitatief opgenomen.

	Gezonde Mobiliteit
Exploitatiesaldo trein	-/0

Tabel 48 - exploitatiesaldo trein (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

12.3 Secundaire effecten

Effect op reistijd openbaar vervoergebruikers

In hoofdstuk 1 is beschreven dat de snelheidsverlaging niet alleen voor het autoverkeer maar ook voor de bussen over deze wegen geldt. Zoals in het hoofdstuk rijtijden en exploitatie OV beschreven nemen de reistijden voor een aantal buslijnen toe. Analyses voor lijn 50 laten zien dat de extra reistijd kan oplopen tot 3 à 4 minuten op langere busritten.

Dit betekent dat niet alleen automobilisten (zie hiervoor) maar ook OV-gebruikers met langere reistijden worden geconfronteerd. De waardering van dit reistijdverlies is door de provincie Utrecht op basis van

Het effect van deze snelheidsverlaging op reistijdverliezen voor OV-gebruikers (bus) is door de provincie Utrecht berekend op basis van het EffOV-model op basis van een reistijdwaardering van € 7,06 voor en OV-gebruiker (motief overig). Arcadis heeft deze berekeningen gecontroleerd en plausibel geacht en hierna overgenomen.

Het reistijdverlies voor OV-gebruikers correspondeert met een bedrag van bijna € 1 miljoen per jaar. Tabel 49 laat de contante waarde van dit bedrag zien.

	Gezonde Mobiliteit
Effect op reistijd OV-gebruikers (bus)	€ -27 miljoen

Tabel 49 - Reistijdbaten OV-gebruikers uitgesplitst naar motief (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Effect op reistijd auto- en vrachtverkeer

Het scenario heeft een weerslag op de reistijden van het auto- en het vrachtverkeer. Deze reistijden veranderen als gevolg van de verschillende maatregelen.

Het scenario resulteert in extra reistijd voor het autoverkeer. Dit is een negatief welvaartseffect.

Uit het verkeersmodel zijn herkomst-bestemmingsmatrices met aantal autoritten en reistijden per dagdeel (ochtendspits, avondspits en restdag) voor 2040 ontvangen plus de motiefverdeling (woon-werk, zakelijk en sociaal-recreatief verkeer). In aansluiting op de richtlijnen is aan de blijvende autogebruikers het volledige reistijdeffect toegekend en is voor overkomende en nieuw gegenereerde autogebruikers de *rule-of-half* toegepast.

De verschillende reistijdwinsten zijn gewaardeerd tegen de voorgeschreven reistijdwaaarding. De baten nemen na 2040 toe met de groei van de reistijdwaaarding en de groei van het aantal autokilometers in het scenario WLO Hoog tot aan 2050. Tabel 50 laat de resulterende contant gemaakte bedragen zien voor het autoverkeer. Hierin is een uitsplitsing opgenomen voor de effecten voor woon-werk, zakelijk, overig en vrachtverkeer.

Reistijd	Gezonde Mobiliteit
Effect op reistijd woon-werkverkeer	€ -99 miljoen
Effect op reistijd zakelijk verkeer	€ -46 miljoen
Effect op reistijd overig verkeer	€ -310 miljoen
Effect op reistijd vrachtverkeer	€ -121 miljoen
Totale contante waarde reistijden auto- en vrachtverkeer	€ -577 miljoen

Tabel 50 - Reistijdbaten auto- en vrachtverkeer uitgesplitst naar motief (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Uit deze tabel valt af te leiden dat voor het vrachtverkeer en met name het overig (sociaal-recreatief) verkeer de grootste negatieve reistijdeffecten resulteren. De negatieve effecten voor het woon-werk en zakelijke verkeer zijn kleiner in omvang. Deze verhouding is het gevolg van de motiefverdeling en de waarderingskengetallen per motief. Zo heeft het vrachtverkeer een hoge value-of-time en heeft het grootste deel van het verkeer het motief overig.

Effect op betrouwbaarheid auto- en vrachtverkeer

Het effect op reisbetrouwbaarheid betreft de verandering in het onverwachte oponthoud bij verplaatsingen als gevolg van files of stremmingen. Dit heeft een directe relatie met de ontwikkeling van het aantal voertuigverliesuren; de reistijdverliezen die worden veroorzaakt door congestie.

Uit de verkeer- en vervoersresultaten van het Stravem-model komt naar voren dat in het scenario een lichte toename van het aantal voertuigverliesuren resulteert. Dit resulteert daarmee in een (lichte) verslechtering van de betrouwbaarheid. Deze baten zijn conform de richtlijnen geraamd op basis van 25 procent van de waarde van de verandering in voertuigverliesuren. Op vergelijkbare wijze als de reistijdeffecten zijn de baten voor 2040 en de andere zichtjaren geraamd.

	Gezonde Mobiliteit
Betrouwbaarheid auto- en vrachtverkeer	€ -5 miljoen

Tabel 51 - betrouwbaarheid auto- en vrachtverkeer (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Effect op variabele ritkosten en accijnzen auto- en vrachtverkeer

Als een project resulteert in een veranderde routekeuze voor het autoverkeer veranderen de variabele kosten van het autogebruik (de ritkosten), zoals de brandstofkosten. Bij een in afstand kortere route nemen deze kosten af (en resulteert een welvaartsbaat), en omgekeerd. De verkeerscijfers laten in het scenario een afname van het aantal autokilometers zien. Dit resulteert in afnemende ritkosten en daarmee tot een positieve baat.

Daarnaast is er een effect op de (brandstof)accijnsinkomsten. Belastingen zijn van invloed op de kosten van het autogebruik, maar zijn veelal een herverdeling ('transfer') van welvaart tussen weggebruikers en de overheid. Veranderingen in belastingen zijn daarmee in de basis geen netto-welvaartseffect. Tegenover een uitgave van de weggebruiker aan autobelastingen staat een identieke inkomstenpost voor de overheid. Accijnzen zijn een bijzondere vorm van belastingen. Via accijnzen 'roomt' de overheid het maatschappelijk nut van een verplaatsing deels af. Als een weggebruiker door een maatregel met de auto van A naar B gaat rijden is het nut van die reis gelijk aan reistijd + kosten (inclusief accijns) van de verplaatsing. De verschuldigde accijns is onderdeel van het consumentensurplus. De overheid eigent zich hiermee een deel van het nut toe dat een weggebruiker van een reis heeft. Als een project

resulteert in extra accijnsinkomsten is er sprake van een welvaartstoename. De overheid ontvangt deze accijns en besteedt deze, waardoor maatschappelijk extra nut ter hoogte van het accijnsbedrag ontstaat. Mocht door een project het aantal autokilometers afnemen dan geldt uiteraard precies de omgekeerde redenering. De maatschappij verliest nut ter hoogte van het accijnsbedrag. In het voorliggende scenario loopt de overheid accijnsinkomsten mis door een afname van het aantal voertuigkilometers.

Gezonde Mobiliteit	
Variabele ritkosten autoverkeer (inclusief accijnzen)	€ 78 miljoen

Tabel 52 - variabele ritkosten (inclusief accijnzen) - (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

Effect op reistijd fietsers

In het scenario worden geen specifieke maatregelen voor de fiets genomen. Ook zijn er naar verwachting geen effecten op de reistijden van fietsers. De effecten op reistijden van fietsers zijn daarom verwaarloosbaar, zie onderstaande tabel.

Gezonde Mobiliteit	
Effect op reistijd fietsers	0

Tabel 53 – effecten op reistijden fietsers

Effecten op economie en werkgelegenheid (indirecte effecten)

Indirecte effecten zijn de zogeheten 'tweede orde-effecten' van infrastructuurplannen. Zo kunnen veranderingen in bereikbaarheid doorgegeven worden aan de woningmarkt, de arbeidsmarkt of de grondmarkt. Werknemers kunnen als gevolg van een bereikbaarheidsverbetering bijvoorbeeld binnen hetzelfde tijdsbestek verder reizen en werkgevers kunnen uit een grotere 'pool' van werknemers putten. Resultaat is dat vraag en aanbod op de arbeidsmarkt beter 'matchen' wat kan resulteren in een hogere arbeidsproductiviteit en werkgelegenheid.

De tekst hiervoor laat zien dat er per saldo sprake is van negatieve directe baten in het scenario. Anders gezegd, de bereikbaarheidskosten nemen toe. De agglomeratiekracht van de regio neemt af met negatieve effecten op onder meer de werkgelegenheid. De indirecte effecten zijn niet in detail onderzocht in de effectenonderzoeken. Daarbij bestaat over de omvang van deze effecten tussen economen veel discussie. De planbureaus KIM en CPB schatten dat voor grote infrastructuurprojecten de indirecte effecten zich tussen de 0 en 30 procent van de directe vervoersbaten bevinden. Voor dit project is, in lijn met andere studies, een percentage van 15 procent aangehouden van het totaal van de gemonetariseerde bereikbaarheidseffecten hiervoor.

De effecten op de economie en werkgelegenheid zijn negatief als gevolg van de negatieve bereikbaarheidseffecten.

Gezonde Mobiliteit	
Effecten op economie en werkgelegenheid	€ -80 miljoen

Tabel 54 - effecten op economie en werkgelegenheid - (contante waarde, x miljoen €, prijzen 2021)

12.4 Resultaten

In Tabel 55 zijn de resultaten van de verkennende analyse naar maatschappelijke baten en kosten voor het scenario Gezonde Mobiliteit opgenomen, voortbouwend op de effectbeschrijving hiervoor.

De projecteffecten zijn weergegeven ten opzichte van de referentie. In deze tabel komen de effecten terug zoals ze hiervoor zijn beschreven. In lijn met de vorige paragraaf maken we onderscheid naar de effecten op leefbaarheid en veiligheid, de effecten op bereikbaarheid en de effecten op economie en werkgelegenheid. De effecten zijn waar mogelijk gemonetariseerd (in Euro's uitgedrukt). Effecten die niet gemonetariseerd kunnen worden, zijn kwalitatief opgenomen. Een plus (+) correspondeert met een welvaartsbaat en een min (-) met een welvaartsverlies. Een '0' correspondeert met een marginaal effect.

De bedragen in de tabel zijn in contante waarden gepresenteerd. Dit betekent dat het geen jaarlijkse effecten zijn, maar dat het de (verdisconteerde) optelsom van de welvaartseffecten over de zichtperiode van de verkennende analyse kosten en baten betreft. Dit betreft de periode 2021-2139. In aansluiting op de MKBA-richtlijnen zijn de

effecten voor een periode van 100 jaar na ingebruikname geraamd. Bij een ingebruikname van het scenario in 2040 zijn de baten tot en met 2139 geraamd. Zie ook hiervoor.

De effecten zijn teruggerekend naar en uitgedrukt in prijzen 2021. De resulterende uitkomsten wordt weergegeven in de netto contante waarde: het saldo van alle gemonetariseerde kosten en baten.

De tabel geeft een totaalbeeld van de effecten van het scenario vanuit maatschappelijk-economisch perspectief. De resultaten zijn gepresenteerd voor zowel de bovengrens van de investeringen als voor de ondergrens van de investeringen. Bij een saldo groter dan 0 wegen de maatschappelijke baten op tegen de maatschappelijke kosten (en vice versa).

Kosten en baten	Effect
Primaire effecten:	82
Effecten op leefbaarheid en veiligheid	
CO ₂	26
Luchtkwaliteit	5
Geluid	10
Verkeersveiligheid	42
Oversteekbaarheid fiets	0/+
Oversteekbaarheid fauna	0/+
Kosten:	-174 à -81
Wat moet de provincie uitgeven?	
Investeringskosten	-114 à -26
Kosten beheer en onderhoud	-5 à -1
Exploitatiesaldo bus	-54
Exploitatiesaldo trein	-/0
Secundaire effecten:	-611
Effecten op bereikbaarheid en economie	
Reistijd OV-gebruikers	-27
Reistijd woon-werkverkeer	-99
Reistijd zakelijk verkeer	-46
Reistijd overig verkeer	-310
Reistijd vrachtverkeer	-121
Betrouwbaarheid auto- en vrachtverkeer	-5
Variabele ritkosten auto- en vrachtverkeer (inclusief accijnzen)	78
Reistijd fietsers	0
Economie en werkgelegenheid	-80
Saldo van kosten en baten	-702 à -610

Tabel 55 - resultaten verkennende analyse naar maatschappelijke kosten en baten - scenario gezonde mobiliteit (contante waarde effecten, prijspeil 2021, bedragen in € miljoenen)

De verkenning van kosten en baten laat zien dat de invoering van het scenario Gezonde mobiliteit, conform de doelen van het scenario, tot significante baten voor leefbaarheid en veiligheid leidt, maar tegelijkertijd significante investeringen vraagt en de exploitatie van het openbaar vervoer verslechtert. De kosten voor invoering van het scenario zijn in de variant met minimale investeringen gelijk aan de baten voor leefbaarheid en veiligheid, en overstijgen de baten in de maximale variant. De baten van het scenario worden in de MKBA-systematiek echter volledig gecompenseerd door een vermindering van de bereikbaarheid, en doorwerking hiervan op economie en werkgelegenheid. Kortom, de positieve baten van een lagere maximumsnelheid op leefbaarheid en veiligheid worden door de negatieve effecten ervan weer tenietgedaan. Als gevolg hiervan blijven in de analyse de baten (ruimschoots) achter op de kosten, en resulteert een duidelijk negatief saldo van kosten en baten.

Bij deze uitkomsten passen twee kanttekeningen:

- Voorgaande betreft een eerste verkenning van kosten en baten. Hoewel de verschillende effecten de nodige onzekerheid kennen lijken de resulterende conclusies robuust. Dit laat onverlet dat in een geoptimaliseerd scenario mogelijk wel degelijk een positief saldo van maatschappelijke kosten en baten kan resulteren.
- In hoofdstuk 1 is beschreven dat het scenario via verschillende typen maatregelen kan worden gerealiseerd, en hebben we varianten met minimale en maximale maatregelen onderscheiden. Passend bij de scope en diepgang van de studie gaan we er in alle effectenstudies impliciet vanuit dat beide varianten of een combinatie ervan tot vergelijkbare effecten leiden. Bij de verkeersveiligheidsanalyse in hoofdstuk 7 is geconstateerd dat naar verwachting de verkeersveiligheidseffecten in een zuivere maximale variant groter zijn dan in een zuivere minimale variant. In het algemeen mag daarnaast verwacht worden dat in een minimale variant automobilisten zich minder aan de snelheidslimiet houden dan in de maximale variant; de maximumsnelheid wordt immers in de minimale minder 'hard' afgedwongen dan in de maximale variant. Dit zou in een zuiver minimale variant mogelijk tot lagere baten voor verkeersveiligheid kunnen leiden maar ook tot minder negatieve reistijdeffecten. Nader onderzoek zou moeten uitwijzen wat het effect hiervan is op het saldo van kosten en baten.

12.5 Bijlage 1: Toelichting methodiek

Wat is een MKBA?

Deze bijlage schetst in het kort wat een MKBA is. Voor een uitgebreidere toelichting, zie bijvoorbeeld de eerdergenoemde *Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen* en de website <http://www.mkba-informatie.nl/>.

Een MKBA versus een financiële analyse

Een MKBA berekent het sociaaleconomische rendement van investeringen op een vergelijkbare manier als het financieel rendement in een financiële analyse wordt berekend. In een MKBA worden echter niet alleen de financiële effecten voor de directbetrokkenen meegenomen, maar alle mogelijke effecten van een maatregel voor alle partijen vanuit een welvaartseconomisch perspectief. Dit betreft ook effecten waarvoor geen marktprijs bestaat, zoals effecten op de bereikbaarheid en het milieu. In een MKBA worden de effecten van een maatregel op systematische wijze conform voorgeschreven richtlijnen berekend en vervolgens (waar mogelijk) in monetaire termen gewaardeerd (in Euro's uitgedrukt). Door het waarderen van alle effecten kunnen deze op dezelfde grondslag worden vergeleken.

Effecten in een MKBA

In een MKBA worden directe, indirecte en externe effecten van een maatregel onderscheiden:

- Directe effecten zijn de effecten voor de eigenaar/exploitant en gebruikers van de maatregel. In deze MKBA gaat het dan onder meer om de kosten van realisatie van het scenario, de effecten op bereikbaarheid, alsook de effecten voor de openbaar vervoergebruiker.
- Indirecte effecten betreffen effecten die aan andere markten dan de markten voor projectdiensten (in dit geval de transportmarkt) worden doorgegeven. Zo kunnen veranderingen in bereikbaarheid doorgegeven worden aan de woning-, de arbeids- of de grondmarkt. Indirecte effecten zijn zogeheten 'tweede orde effecten' van maatregelen.
- Externe effecten zijn niet-geprijsde effecten van een maatregel op de leefomgeving (ook van derden). Het gaat dan bijvoorbeeld om de effecten op emissies, geluidsoverlast, verkeersveiligheid, aantasting van de open ruimte, barrièrewerking en doorsnijding van het landschap.

Effecten van maatregelen mogen maar eenmaal in een MKBA worden opgenomen. Dubbeltellingen van effecten zijn niet toegestaan. Dit betekent ook dat in een MKBA niet alle denkbare effecten van een maatregel worden opgenomen. Uitsluitend worden netto-welvaartseffecten opgenomen, voor zover deze geen onderdeel zijn van andere effecten.

Vergelijking met referentiesituatie

In een MKBA worden de effecten van een maatregel afgezet tegen een referentiesituatie of het nulalternatief. De referentiesituatie betreft de meest waarschijnlijke situatie die optreedt zonder de maatregel. Deze situatie is niet de huidige situatie, maar de toekomstige situatie bij vastgesteld beleid. De verschillen tussen de referentiesituatie en de alternatieven zijn de effecten die in een MKBA inzichtelijk worden gemaakt. Een MKBA laat derhalve de effecten ten opzichte van de referentiesituatie zien.

Schaalniveau MKBA

Een MKBA volgens de voorgeschreven richtlijnen brengt alleen de effecten voor Nederland in beeld. Dit betekent dat gecorrigeerd wordt voor effecten die in het buitenland neerslaan.

Discontovoet, (netto-)contante waarde en baten-kostenverhouding

De kosten van een maatregel gaan in de regel voor de baten uit. Om de kosten en baten goed te kunnen vergelijken, worden de verwachte kosten en baten in een MKBA teruggerekend ('contant gemaakt') naar een gekozen basisjaar. Het resulterende bedrag is de contante waarde van een effect. Het terugrekenen van toekomstige kosten en baten naar het basisjaar wordt ook wel disconteren genoemd. De effecten van een maatregel worden teruggerekend met een vast percentage per jaar. Een ander woord voor dit percentage is de discontovoet. De discontovoet kan worden geïnterpreteerd als een jaarlijkse rendementseis die vanuit maatschappelijk oogpunt aan een publieke investering wordt gesteld.

Het saldo van alle contant gemaakte effecten betreft de zogeheten netto contante waarde of het saldo van kosten en baten. Als dit positief is neemt de welvaart toe en vice versa. De baten-kostenverhouding geeft de verhouding van kosten en baten weer door de baten door de kosten te delen. Een project met een baten-kostenverhouding van 1 of hoger is maatschappelijk gezien een rendabel project. Een positieve netto contante waarde (dus hoger dan nul) correspondeert altijd met een baten-kostenverhouding van 1 of meer, en vice versa.

Uitgangspunten & Methodiek

De belangrijkste uitgangspunten voor de uitgevoerde analyse van maatschappelijke baten en kosten:

Een verkenning van maatschappelijke kosten en baten

Voorliggende analyse bouwt voort op de verschillende effectenanalyses die voor dit scenario zijn uitgevoerd. Doel van alle studies is om hoofdlijnen een beeld te krijgen van de verwachte richting en omvang van effecten. Het betreft stuk-voor-stuk globale analyses naar de effecten van dit scenario, passend bij de huidige concretisering van dit scenario, en op basis van een groot aantal aannames en veronderstellingen. Op basis van algemene kengetallen zijn investeringen geraamd maar zonder rekenschap te geven van de precieze maatregelen op iedere locatie. De uitgevoerde effectenstudies bouwen hierop voort en zijn daarmee logischerwijs ook wat globaal van karakter.

Dit maakt ook dat de uitkomsten van de kostenramingen en de effectenstudies de nodige onzekerheid kennen. Zowel investeringen als effecten kunnen in de praktijk beduidend groter of kleiner uitvallen. Dit maakt dat het opstellen van een MKBA conform alle richtlijnen op dit moment nog niet mogelijk is.

Voorliggende analyse is daarmee nadrukkelijk een verkenning van kosten en baten met als doel een indicatie te krijgen in hoeverre kosten en baten met elkaar in verhouding staan.

Analyse van het scenario Gezonde Mobiliteit

In deze verkennende analyse wordt het scenario ten opzichte van de referentie geanalyseerd.

Toegepaste richtlijnen

Voorliggende verkennende analyse sluit zoveel mogelijk aan op de richtlijnen die op nationaal niveau voor MKBA's voor infrastructuurprojecten in de MIRT-Verkenningfase bestaan en zoals verwoord in de *Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen*¹. Dit houdt in dat de analyse de kosten en baten zoveel mogelijk op nationaal niveau (voor de 'BV Nederland') inzichtelijk maakt.

Achtergrondscenario

Voorgaande vraagt ook om het inzichtelijk maken van de resultaten voor het WLO Hoog- als het WLO-Laag-scenario inzichtelijk maken. Deze notitie volstaat met een analyse voor het WLO Hoog scenario (= het scenario in Stravem).

Inputs voor kosten en baten

De verkennende analyse bouwt voort op de kosten- en effectenonderzoeken eerder in dit rapport en brengt de resultaten hieruit samen. De uitkomsten van deze studies zijn, tenzij anders vermeld, één-op-één overgenomen in deze verkenning naar maatschappelijke kosten en baten.

Voor de bepaling van sommige kosten en baten zijn projectspecifieke aannames gehanteerd. Deze worden bij de desbetreffende effecten hierna toegelicht.

Basisjaar

Alle effecten worden contant gemaakt ('teruggerekend') naar 2021.

Marktprijzen

De effecten, zowel kosten als baten, worden conform de richtlijnen in marktprijzen ('inclusief btw') uitgedrukt.

Discontovoet

Per 1 januari 2021 zijn nieuwe discontovoeten voorgeschreven. De investeringen in het scenario zijn (grotendeels) onafhankelijk van het gebruik van het wegennet en hebben daarmee een zogeheten verzonken karakter. Daarbij kennen veel baten van het scenario in sterke mate een niet-lineair karakter en is het gebruik van het wegennet afhankelijk van de stand van de economie. Hoe groter de economische groei, des te hoger zal ook het gebruik van het provinciale wegennet zijn. Op grond hiervan rekenen we niet met de standaarddiscontovoet van 2,5% maar met een discontovoet van 1,6% voor de kosten ('de directe kosten' hierna) en met een discontovoet van 2,9% voor de baten (alle effecten hierna met uitzondering van de 'directe kosten').

¹ Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (8 juni 2018), *Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen*.



Invoeringsdatum

De precieze datum van ingebruikname van de verschillende investeringen is nog onduidelijk. In overleg met de provincie Utrecht is ervan uitgegaan dat alle maatregelen per 1 januari 2040 in gebruik worden genomen.

Zichthorizon analyse

De effecten zijn berekend voor een periode van 100 jaar na ingebruikname zoals gebruikelijk voor infrastructuurprojecten. De maatregelen worden op 1 januari 2040 in gebruik genomen. Op grond hiervan zijn de effecten van alle alternatieven tot en met 31 december 2139 geraamd.

Zichtjaar & Groei van effecten over de tijd

De uitgevoerde verkeersanalyses en effectenstudies voor het netwerkperspectief laten de effecten voor het jaar 2040 zien. Voor deze verkennende analyse zijn de effecten aan de hand van groeicijfers geëxtrapolerd naar de andere jaren in de zichtperiode van de analyse.

In lijn met de richtlijnen bij de *Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen* zijn de groeicijfers tot en met 2050 toegepast omdat dit het zichtjaar van de WLO-scenario's is. Voor de jaren daarna zijn de effecten constant gehouden. De effecten in 2051, 2052 et cetera zijn daarmee identiek aan de effecten in 2050.



Colofon

NETWERKPERSPECTIEF PROVINCIALE WEGEN 2040
ACHTERGRONDRAPPORT SCENARIO GEZONDE MOBILITEIT

KLANT

Opdrachtgever: Provincie Utrecht

AUTEUR

Arcadis Nederland B.V. in samenwerking met Sweco Nederland B.V.

PROJECTNUMMER

30068270

DATUM

17 december 2021

STATUS

Definitief

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T +31 (0)88 4261261