



R4_{wo}

PROJECT-MER

R4WO

Eindrapport

Deelrapport leefbaarheidsdisciplines



COLOFON

Opdracht:

Project-MER R4WO
Eindrapport
Deelrapport leefbaarheidsdisciplines

Opdrachtgever:

De Werkvernnootschap
Botanic Tower
Sint-Lazaruslaan 4-10
1210 Brussel

Opdrachthouder:

Antea Belgium nv
Roderveldlaan 1
2600 Berchem (Antwerpen)

T : +32(0)3 221 55 00
F : +32 (0)3 221 55 01
www.anteagroup.be
BTW: BE 414.321.939
RPR Antwerpen 0414.321.939
IBAN: BE81 4062 0904 6124
BIC: KREDBEBB

Antea Group is gecertificeerd volgens ISO9001

Identificatienummer:

2301133014

Datum:

Mei 2020

status / revisie:

definitief

Controle:

Cedric Vervaet, account manager

Medewerkers

Paul Arts, MER-coördinator
MER-deskundigen

Team van deskundigen:

Mer-coördinator
MER-deskundige Landschap, bouwkundig erfgoed en
archeologie
MER-deskundige Mens – ruimtelijke aspecten
Paul Arts



Mer-deskundige Mens – mobiliteit
Koen Slabbaert



Mer-deskundige Geluid en trillingen
Guy Putzeys



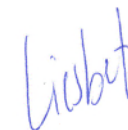
Mer-deskundige Lucht
Dirk Dermaux



Mer-deskundige Bodem en Water
Gert Pauwels



Mer-deskundige Fauna en Flora
Liesbet Van den Schoor



Mer-deskundige Mens – toxicologie
Ulrik Van Soom



© Antea Belgium nv 2020

INHOUD

6	DISCIPLINE GELUID EN TRILLINGEN	7
6.1	METHODOLOGIE	7
6.1.1	Afbakening studiegebied	7
6.1.2	Juridische en beleidsmatige context	7
6.1.3	Aanpak effectbeoordeling	9
6.2	BESTAANDE TOESTAND EN REFERENTIESITUATIE	12
6.2.1	Geluidsbelastingskaarten LNE (2016)	12
6.2.2	Geluidsmetingen	15
6.2.3	Modellering referentiesituatie 2020	23
6.3	GEPLANDE TOESTAND EN EFFECTEN	33
6.3.1	Methodologie	33
6.3.2	Effecten tijdens aanlegfase	35
6.3.3	Effecten exploitatiefase – “worst case” scenario (120/100 km/u)	41
6.3.4	Effecten exploitatiefase – andere scenario’s	51
6.3.5	Trillingen	56
6.4	CONCLUSIES EN MILDERENDE MAATREGELEN	57
6.4.1	Synthese	57
6.4.2	Milderende maatregelen	59
7	DISCIPLINE LUCHT	67
7.1	METHODOLOGIE	67
7.1.1	Afbakening van het studiegebied	67
7.1.2	Juridische en beleidsmatige context	67
7.1.3	Aanpak effectbeoordeling geplande situatie	67
7.2	BESTAANDE TOESTAND EN REFERENTIESITUATIE	69
7.2.1	Bestaande toestand	69
7.2.2	Luchtmodellering referentiesituatie 2020	72
7.3	GEPLANDE SITUATIE EN EFFECTEN	79
7.3.1	Basisscenario (met snelheid 90 km/u op R4 west en oost)	79
7.3.2	Andere scenario’s	85
7.3.3	Emissies en toetsing aan lucht- en klimaatsbeleidsplannen	91
7.3.4	Effecten in de aanlegfase	95
7.4	CONCLUSIES EN MILDERENDE MAATREGELEN	96
7.4.1	Synthese	96
7.4.2	Milderende maatregelen en aanbevelingen	99
8	DISCIPLINE MENS – GEZONDHEID	102
8.1	METHODOLOGIE	102
8.1.1	Afbakening van het studiegebied	102
8.1.2	Aanpak effectbeoordeling	103
8.2	BESTAANDE TOESTAND EN REFERENTIESITUATIE	104
8.2.1	Ruimtegebruik en betrokken populatie	104
8.2.2	Blootstelling en hinder in de referentiesituatie	107
8.3	GEPLANDE SITUATIE EN EFFECTEN	109

8.3.1	Blootstelling aan luchtverontreiniging.....	109
8.3.2	Geluidshinder.....	114
8.4	CONCLUSIES EN MILDERENDE MAATREGELEN.....	116
8.4.1	Synthese.....	116
8.4.2	Milderende maatregelen en aanbevelingen.....	117
BIJLAGEN		119

FIGUREN

Figuur 6-1	Uittreksel uit de geluidsbelastingskaart Lden wegverkeer t.h.v. het projectgebied (2016).....	13
Figuur 6-2	Uittreksel uit de geluidsbelastingskaart Lden agglomeratie Gent – industriegebied t.h.v. het projectgebied (2016).....	14
Figuur 6-3	Locatie vaste (getallen) en ambulante (letters) meetpunten.....	16
Figuur 6-4	Wegdektypes in geluidsmodel Referentiesituatie.....	25
Figuur 6-5	Geluidsschermen en bermen in geluidsmodel Referentiesituatie.....	26
Figuur 6-6	Lden Referentiesituatie (dB(A)).....	27
Figuur 6-7	Night Referentiesituatie (dB(A)).....	28
Figuur 6-8	Geplande heraanleg wegdek R4 in SMA-D.....	34
Figuur 6-9	Tijdelijke wegenis R4 tijdens de werken aan knoop W3.....	40
Figuur 6-10	Lden geplande situatie (dB(A)).....	41
Figuur 6-11	Lden verschil geplande – referentiesituatie (dB(A); klasse-indeling ~ tussenscores).....	42
Figuur 6-12	Geluidseffecten (tussenscore Lden) t.h.v. knoop O3.....	45
Figuur 6-13	Geluidseffecten (tussenscore Lden) t.h.v. knopen W7 en W8.....	47
Figuur 6-14	Concepten knoop W9: “raamplan” (links) en “lamp” (rechts).....	54
Figuur 6-15	Lden-verschil GT “lamp” – referentiesituatie (dB(A)) t.h.v. knoop W9.....	55
Figuur 6-16	Concepten knoop O4/O4bis: variant 6 (links) en variant 8tris (rechts).....	55
Figuur 6-17	Inplantingsplan milderende maatregel knooppunt O3 en resteffect Lden.....	62
Figuur 6-18	Inplantingsplan milderende maatregelen knooppunt W7/W8 en resteffect Lden.....	63
Figuur 6-19	Lden-verschil geplande – referentiesituatie (dB(A)) t.h.v. knoop O9.....	65
Figuur 6-20	Zones langs R4 zonder schermen of bermen (bestaand, reeds voorzien of opgelegd in MER) waar t.h.v. bewoning Lden > 60 dB(A) in de geplande situatie.....	66
Figuur 7-1	NO ₂ -jaargemiddelde 2018 t.h.v. het projectgebied (IRCEL/CELINE).....	71
Figuur 7-2	PM ₁₀ -jaargemiddelde 2018 t.h.v. het projectgebied (IRCEL/CELINE).....	71
Figuur 7-3	PM _{2,5} -jaargemiddelde 2018 t.h.v. het projectgebied (IRCEL/CELINE).....	72
Figuur 7-4	NO ₂ jaargemiddelde referentiesituatie 2020 volgens IFDM Traffic.....	73
Figuur 7-5	PM ₁₀ jaargemiddelde referentiesituatie 2020 volgens IFDM Traffic.....	74
Figuur 7-6	PM _{2,5} jaargemiddelde referentiesituatie 2020 volgens IFDM Traffic.....	75
Figuur 7-7	Locatie wegsegmenten doorgerekend in CAR Vlaanderen.....	76

Figuur 7-8 NO2 jaargemiddelde geplande toestand (basisscenario 2020) volgens IFDM Traffic	79
Figuur 7-9 Bijdrage project (verschil geplande – referentiesituatie) NO2 volgens IFDM Traffic	80
Figuur 7-10 Bijdrage NO2 – zoon op zones met aanzienlijke effecten (buiten wegzate)	81
Figuur 7-11 Bijdrage (verschil geplande – referentiesituatie) PM10 en PM2,5 volgens IFDM Traffic	83
Figuur 7-12 Delen van de R4 met hogere snelheid: 120 km/u (blauw) en 100 km/u (rood)	85
Figuur 7-13 Verschil NO2 scenario met hogere snelheid op delen van de R4 t.o.v. referentiesituatie (boven) en t.o.v. basisscenario (onder) volgens IFDM Traffic.....	86
Figuur 7-14 Bijdrage NO2 voor basisscenario (links) en scenario met hogere snelheid (rechts) t.h.v. Evergem en Wippelgem	87
Figuur 7-15 Concepten knoop W9: "raamplan" (links) en "lamp" (rechts)	88
Figuur 7-16 Bijdrage NO2 voor basisscenario (W9 "lamp", boven) en "raamplan"-scenario (onder) t.h.v. knoop W9.....	88
Figuur 7-17 Concepten knoop O4/O4bis: variant 6 (links) en variant 8tris (rechts)	89
Figuur 7-18 Afbakening macrostudiegebied met deelzones.....	93
Figuur 7-19 Tijdelijke wegnis R4 tijdens de werken aan knoop W3.....	96
Figuur 7-20 Effect geluidsschermen langs E17 op NO2-concentratie t.h.v. Zwijndrecht (bron: project-MER Infrastructuurwerken Linkeroever, 2016)	100
Figuur 8-1 Indeling in deelgebieden en statistische (sub)sectoren (roze = woonkernen)	102
Figuur 8-2 Bevolkingsdichtheid (kleur) en aantal inwoners (label) per statistische (sub)sector	105
Figuur 8-3 Locatie kwetsbare functies binnen het studiegebied	106
Figuur 8-4 Tussenscore op gezondheidsindicator "gemiddelde NO2-concentratie per inwoner" per statistische (sub)sector	110
Figuur 8-5 Eindscore op gezondheidsindicator "gemiddelde NO2-concentratie per inwoner" per statistische (sub)sector	111
Figuur 8-6 Score op gezondheidsindicator "% gehinderden" (~ Lden) per statistische (sub)sector ..	115
Figuur 8-7 Geluidsschermen als milderende maatregel of aanbeveling in Oostakker/Lourdes	118

6 *Discipline geluid en trillingen*

6.1 *Methodologie*

6.1.1 *Afbakening studiegebied*

Het studiegebied komt overeen met het gebied waarbinnen de invloed van geluids- en trillingsbronnen gegenereerd door het project te verwachten is. In de exploitatiefase zal verkeersgeluid de enige relevante geluidsbron zijn t.g.v. het project. Hierbij komt het studiegebied overeen met het studiegebied op mesoniveau (zie §4.1.2), en daarbinnen meer bepaald met de gebieden/wegen waar ten gevolge van het project significante effecten te verwachten zijn, zijnde een verhoging of verlaging van het geluidsniveau met minstens 1 dB(A). Conform het richtlijnenboek worden de effecten van het berekend tot minstens de 50 d(A)-geluidscontour.

Tijdens de aanlegfase zijn zowel de aanlegwerken zelf als het werfverkeer een bron van geluid en trillingen. T.a.v. de aanlegwerken wordt gekeken naar de impact t.h.v. de grens van het project-gebied en op 200 m daarrond, zoals voorzien in de Vlarem-wetgeving. Voor het werfverkeer omvat het studiegebied de (vermoedelijke) werfroutes.

6.1.2 *Juridische en beleidsmatige context*

In VLAREM II, Bijlage 2.2.1. zijn milieukwaliteitsnormen voor geluid in open lucht opgenomen. Het geluidsniveau wordt hierbij uitgedrukt in LA95,1 h. Deze parameter werd gekozen omdat het een goede indicatie geeft van het aanwezige achtergrondgeluid en dus van de geluidskwaliteit in de omgeving, omdat incidentele lokale pieken eruit gefilterd zijn. De aanduiding « 1h » geeft aan dat de meetduur telkens één uur moet bedragen. De bepalingen voor geluid waaronder het respecteren van de geluidsnormen wordt beschreven in het hoofdstuk geluidshinder 4.5. In onderstaande tabel worden de milieukwaliteitsnormen weergegeven:

Tabel 6-1 Milieukwaliteitsnormen Vlarem II voor geluid in open lucht (dB(A), LA95)

Gebied	Overdag (7-19u)	's avonds (19-23u)	's nachts (23-7u)
1. Landelijke gebieden en gebieden voor verblijfsrecreatie	40	35	30
2. Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m van industriegebieden niet vermeld in punt 3 of van gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen	50	45	45
3. Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m van gebieden voor ambachtelijke bedrijven en middelgrote ondernemingen, van dienstverleningsgebieden of van ontginningsgebieden tijdens de ontginning	50	45	40
4. Woongebieden	45	40	35
5. Industriegebieden, dienstverleningsgebieden, gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen en ontginningsvoorzieningen tijdens ontginning	60	55	55
6. Recreatiegebieden uitgezonderd gebieden voor verblijfsrecreatie	50	45	40
7. Alle andere gebieden, uitgezonderd : bufferzones, militaire domeinen en deze waarvoor in bijzondere besluiten richtwaarden worden vastgesteld	45	40	35
8. Bufferzones	55	50	50
9. Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van voor grindwinning bestemde ontginningsgebieden tijdens ontginning	55	50	45
10. Agrarische gebieden	45	40	35
Opmerking: Als een gebied valt onder twee of meer punten van de tabel dan is in dat gebied de hoogste richtwaarde van toepassing.			

Weginfrastructuur valt niet onder de definitie van een hinderlijke inrichting volgens Vlare, maar de hierboven vermelde milieukwaliteitsnormen voor geluid in open lucht zullen wel gebruikt worden als toetsingskader voor de actuele geluidskwaliteit.

In het besluit van 22/7/2005 van de Vlaamse regering inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai en tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1/6/2005 houdende de algemene sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (Omzetting van de Europese Richtlijn 2002/49/EG) wordt de geluidsbelastingindicator L_{den} naar voor geschoven. Tevens wordt in dit besluit ter beheersing van het omgevingsgeluid de volgende maatregelen toegepast:

- vaststelling van de blootstelling aan omgevingslawaai door middel van geluidsbelastingskaarten volgens bepalingmethoden die voor de lidstaten gemeenschappelijk zijn;
- voorlichting van het publiek over omgevingslawaai en de effecten ervan;
- aanneming van actieplannen door de lidstaten op basis van de resultaten van de geluidsbelastingskaarten, teneinde omgevingslawaai zo nodig te voorkomen en te beperken, in het bijzonder daar waar hoge blootstellingsniveaus schadelijke effecten kunnen hebben voor de gezondheid van de mens, en de milieukwaliteit uit het oogpunt van omgevingslawaai te handhaven waar zij goed is.

De geluidsbelastingsindicatoren die gehanteerd dienen te worden voor de opmaak van strategische geluidsbelastingskaarten zijn L_{den} en L_{night} . L_{den} hebben betrekking op de jaargemiddelde waarde van de lawaaielasting op een welbepaalde plaats. De indicator steunt op een gemiddeld A-gewogen dag-, avond- en nachtniveau in dB. In de avondperiode wordt de belasting 5 dB zwaarder aangerekend. Gedurende de nacht is dit 10 dB.

$$L_{den} = 10 \cdot \lg \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

waarin

- L_{day} het A-gewogen gemiddelde geluidsniveau over lange termijn is, als gedefinieerd in ISO 1996-2:1987, vastgesteld over alle dagperioden van een jaar;
- $L_{evening}$ het A-gewogen gemiddelde geluidsniveau over lange termijn is, als gedefinieerd in ISO 1996-2:1987, vastgesteld over alle avondperioden van een jaar;
- L_{night} het A-gewogen gemiddelde geluidsniveau over lange termijn is, als gedefinieerd in ISO 1996-2:1987, vastgesteld over alle nachtperioden van een jaar;

Waarbij de dag twaalf uren (7u tot 19u) telt, de avond vier uren (19u tot 23u) en de nacht 8 uren (23u tot 7u).

De indicator L_{night} heeft betrekking op de jaargemiddelde waarde van de nachtelijke geluidsbelasting op een welbepaalde plaats. De indicator steunt op een gemiddeld A-gewogen niveau in de nachtperiode. Deze indicator richt zich op de beoordeling van de lawaaielasting in gebieden met uitgesproken aanwezigheid van lawaaiverstoring in de nachtperiode.

Wegverkeer is de enige relevante geluidsbron t.g.v. het project. Tot op heden bestaan geen bindende Vlaamse richtwaarden voor wegverkeersgeluid, maar er zijn wel de **gedifferentieerde referentiewaarden** voor wegverkeer, opgesteld in het kader van het rapport 'Onderzoek naar maatregelen omgevingslawaai' (2010, i.o.v. Departement LNE) in een discussiesnota opgenomen als bijlage bij het richtlijnenboek Geluid en trillingen.

De referentiewaarden zijn verschillend voor nieuwe en bestaande situaties. Voor dit onderscheid baseren we ons op de nieuwsbrief van de dienst MER van 15/12/2015:

“Indien de huidige geluidsbelasting voornamelijk bepaald wordt door (een) andere bestaande weg(en) of het is niet duidelijk of het geplande project als een nieuwe/bestaande weg moet beschouwd worden, dan zijn volgende referentiewaarden van toepassing:

- Indien de huidige geluidsbelasting lager is dan de referentiewaarden voor nieuwe situaties: de referentiewaarden voor nieuwe situaties;
- Indien de huidige geluidsbelasting tussen de referentiewaarden voor nieuwe situaties en deze voor bestaande situaties ligt: waarde van de huidige geluidsbelasting;
- Indien de huidige geluidsbelasting hoger is dan de referentiewaarden voor bestaande situaties: onder de referentiewaarde voor bestaande situaties.”

Tabel 6-2 Gedifferentieerde referentiewaarden voor wegverkeersgeluid (L_{den} en L_{night} , dB(A))

Type weg	situatie	Lden	Lnight	Opmerkingen
hoofd- en primaire wegen	nieuwe woon-ontwikkeling	55	45	-
	nieuwe wegen	60	50	-
	bestaande wegen	70	60	-
secundaire wegen	nieuwe woon-ontwikkeling	55	45	voor de beoordeling van het geluidsniveau bij woningen die:
	nieuwe wegen	55	45	ofwel over minstens één gevel beschikken waarop de geluidsbelasting meer dan 20 dB lager is dan de referentiewaarde
	bestaande wegen	>55	>45	ofwel over minstens één gevel beschikken die niet wordt blootgesteld aan een geluidsbelasting boven de referentiewaarden én voorzien zijn van voldoende isolatie op alle gevels die wél worden blootgesteld aan een hogere geluidsbelasting, dient de toetsing te gebeuren ten aanzien van de met 5 dB verhoogde referentiewaarden
		stand-still		
		65	55	
lokale wegen	nieuwe woon-ontwikkeling	55	45	
	nieuwe wegen	55	45	
	bestaande wegen	>55	>45	
		stand-still		
		65	55	

6.1.3 Aanpak effectbeoordeling

6.1.3.1 Methodiek

In de studie zullen de te verwachten effecten op het omgevingsgeluid ten gevolge van het project worden onderzocht. Dit gebeurt op basis van de geluidsmodellering van de geplande situatie 2020, die vervolgens vergeleken wordt met de referentiesituatie 2020 (zie hiervoor). De effectbeoordeling gebeurt op basis van de toe- of afname van het L_{den} - en L_{night} -niveau t.o.v. de referentiesituatie.

De benodigde verkeersgegevens per wegvak (aantal personen- en vrachtwagens per dagdeel, toegelaten snelheid) worden aangeleverd door de deskundige mens-mobiliteit, de wegdektypes en de locatie en kenmerken van de bestaande/voorzien (los van het project) geluidsschermen door DWV. De geplande situatie komt overeen met variant 70, zoals doorgerekend in het verkeersmodel en beschreven in discipline mobiliteit.

Voor de geplande situatie wordt rekening gehouden met het “worst case” snelheidsregime: 120 km/u op de R4 West vanaf knoop W1 (uitwisseling met E34) tot net voor knoop W8 (helling kant Zelzate) en 100 km/u op de R4 Oost tussen knopen O4 en O8. Elders wordt het bestaand snelheids-regime van 90

km/u behouden, behalve in de zone O1 tot O4, waar een regime van 70 km/u wordt toegepast. Op rotondes en bij het naderen van kruispunten hanteren we een snelheid van 30 km/u.

Daarnaast zijn er een aantal alternatieve scenario's die ook worden doorgerekend ofwel kwalitatief worden beoordeeld op basis van de verschillen in verkeersintensiteiten met het basisscenario van de geplande toestand:

- Scenario met lagere snelheid (overal 90 km/u op de R4, behalve 70 km/u in zone O1-O4)
- Scenario met knoop W9 conform "raamplan" i.p.v. referentieontwerp ("lamp"-concept) (= variant 32)
- Scenario met knoop O1/4bis volgens variant 6, zoals beschreven in de kennisgevingsnota, i.p.v. referentieontwerp (dat functioneel kan gelijkgesteld worden aan variant 8tris) (= variant 34)

Het aspect geluidshinder voor de mens komt uitgebreid aan bod, mede als input voor de discipline mens-gezondheid. Aangezien zich geen Natura 2000- of VEN-gebieden bevinden in de omgeving van het projectgebied (zie discipline biodiversiteit) worden geen specifieke evaluatiepunten in functie van verstoring van fauna toegevoegd in het geluidsmodel (maar de geluidseffecten t.h.v. natuur-gebieden kunnen uiteraard wel afgeleid worden uit de geluidskaarten).

De geluidseffecten van de aanlegfase (uitgravingen, bemaling, bouwwerkzaamheden, werfverkeer) worden op kwalitatieve wijze beschreven.

6.1.3.2 Beoordelingskader

De significantie van een project hangt ten eerste af van de evolutie van het omgevingsgeluid voor en na uitvoering van een project. Deze parameter wordt als de belangrijkste beschouwd. Het berekenen van deze parameter geeft een effectenscore, de zgn. tussenscore. Het omgevingsgeluid voor dit project en het daarbij horende studiegebied wordt zo goed als uitsluitend bepaald door het weg-verkeerslawaai. Om die reden worden de berekende niveaus L_{den} en L_{night} afkomstig van het weg-verkeer als het omgevingsgeluid beschouwd.

Het berekend wegverkeersgeluid (L_{den_na} en L_{night_na}) voor de geplande situatie wordt vergeleken met de L_{den_ref} en L_{night_ref} van de referentiesituatie. Voor het verschil tussen deze parameters wordt dan een tussenscore gegeven. In onderstaande tabel worden deze tussenscores gedefinieerd. Daarna worden de berekende L_{den} en L_{night} in de geplande situatie vergeleken met de gedifferentieerde referentiewaarden en wordt de eindscore bekomen waaraan milderende maatregelen worden gekoppeld. Als de eindscore voor L_{den} en L_{night} verschilt, wordt de laagste (meest negatieve) eindscore gebruikt om de noodzaak van milderende maatregelen weer te geven.

Tabel 6-3 Beoordelingscriteria en beoordelingskader discipline geluid en trillingen

Effectgroep	Criterium	Methodologie	Beoordeling significantie op basis van
Geluid	Geluidsniveaus ten gevolge van werfverkeer en bouwwerkzaamheden	Kwalitatieve inschatting geluidsimpact aanlegwerkzaamheden.	Zone waarin tijdelijke geluidshinder kan worden verwacht.
	Geluidsniveaus ten gevolge van verkeer (permanent)	Bepaling oorspronkelijk omgevingsgeluid (geluidsmetingen). Bepaling van de te verwachten geluidsimmissies in de omgeving o.b.v. geluidsmodellering referentie en geplande situatie 2020 ("worst case" scenario).	Stijging of daling immissies t.h.v. bewoning
Trillingen	Trillingsniveaus in aanlegfase	Inschatting van de te verwachten trillingsniveaus in de omgeving	Internationale standaarden (DIN 4150/2 en /3) – versie

Tabel 6-4 Significantietskader geluid

Lden – hoofd-/primaire wegen		Effect (verschil Lden na – Lden voor)						
Lden voor	Lden na	< -6 dB(A)	-6 - -3 dB(A)	-3 - -1 dB(A)	-1 - +1 dB(A)	+1 - +3 dB(A)	+3 - +6 dB(A)	> +6 dB(A)
tussenscore		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
<= 60 dB(A)	<= 60 dB(A)	+3	+2	+1	0	0	0	0
	> 60 dB(A)	nvt	nvt	nvt	0	-1	-2	-3
60-70 dB(A)		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
> 70 dB(A)	<= 70 dB(A)	+3	+2	+1	0	nvt	nvt	nvt
	> 70 dB(A)	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3
Lnight – hoofd-/primaire wegen		Effect (verschil Lden na – Lden voor)						
Lden voor	Lden na	< -6 dB(A)	-6 - -3 dB(A)	-3 - -1 dB(A)	-1 - +1 dB(A)	+1 - +3 dB(A)	+3 - +6 dB(A)	> +6 dB(A)
tussenscore		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
<= 50 dB(A)	<= 50 dB(A)	+3	+2	+1	0	0	0	0
	> 50 dB(A)	nvt	nvt	nvt	0	-1	-2	-3
50-60 dB(A)		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
> 60 dB(A)	<= 60 dB(A)	+3	+2	+1	0	nvt	nvt	nvt
	> 60 dB(A)	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3
Lden – secundaire/lokale wegen		Effect (verschil Lden na – Lden voor)						
Lden voor	Lden na	< -6 dB(A)	-6 - -3 dB(A)	-3 - -1 dB(A)	-1 - +1 dB(A)	+1 - +3 dB(A)	+3 - +6 dB(A)	> +6 dB(A)
tussenscore		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
<= 55 dB(A)	<= 55 dB(A)	+3	+2	+1	0	0	0	0
	> 55 dB(A)	nvt	nvt	nvt	0	-1	-2	-3
55-65 dB(A)		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
> 65 dB(A)	<= 65 dB(A)	+3	+2	+1	0	nvt	nvt	nvt
	> 65 dB(A)	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3
Lnight – secundaire/lokale wegen		Effect (verschil Lden na – Lden voor)						
Lden voor	Lden na	< -6 dB(A)	-6 - -3 dB(A)	-3 - -1 dB(A)	-1 - +1 dB(A)	+1 - +3 dB(A)	+3 - +6 dB(A)	> +6 dB(A)
tussenscore		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
<= 45 dB(A)	<= 45 dB(A)	+3	+2	+1	0	0	0	0
	> 45 dB(A)	nvt	nvt	nvt	0	-1	-2	-3
45-55 dB(A)		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
> 55 dB(A)	<= 55 dB(A)	+3	+2	+1	0	nvt	nvt	nvt
	> 55 dB(A)	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3

De negatieve eindscores worden vervolgens als volgt gekoppeld aan milderende maatregelen:

Tabel 6-5 Koppeling effectscores en milderende maatregelen discipline geluid

Score	Link naar milderende maatregelen
-1 (beperkt negatief)	Onderzoek naar milderende maatregelen is minder dwingend, maar indien de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden aangeven dat er zich een probleem kan stellen dan dient de deskundige over te gaan tot voorstellen van milderende maatregelen. Bij het ontbreken ervan dient dit gemotiveerd te worden.
-2 (negatief)	Er dient noodzakelijkerwijs gezocht te worden naar milderende maatregelen, eventueel te koppelen aan de lange of langere termijn. Bij het ontbreken ervan dient dit gemotiveerd te worden.
-3 (aanzienlijk negatief)	Er dient noodzakelijkerwijs gezocht te worden naar milderende maatregelen te koppelen aan de korte termijn. Bij het ontbreken ervan dient dit gemotiveerd te worden.

(PS: de benamingen beperkt negatief, negatief en aanzienlijk negatief zijn conform het algemeen MER-richtlijnenboek, en wijken af van die benamingen in het oudere richtlijnenboek geluid en trillingen)

Milderende maatregelen worden voorgesteld volgens onderstaande volgorde:

1. Bronmaatregelen (vb. ander type wegdek,...)
2. Overdrachtsmaatregelen (vb. geluidsschermen of -bermen,...)
3. Maatregelen bij de ontvanger (vb. gevelisolatie, ...) volgens de bepalingen van norm NBN S 01-400-1 Akoestische criteria voor woongebouwen

6.2 Bestaande toestand en referentiesituatie

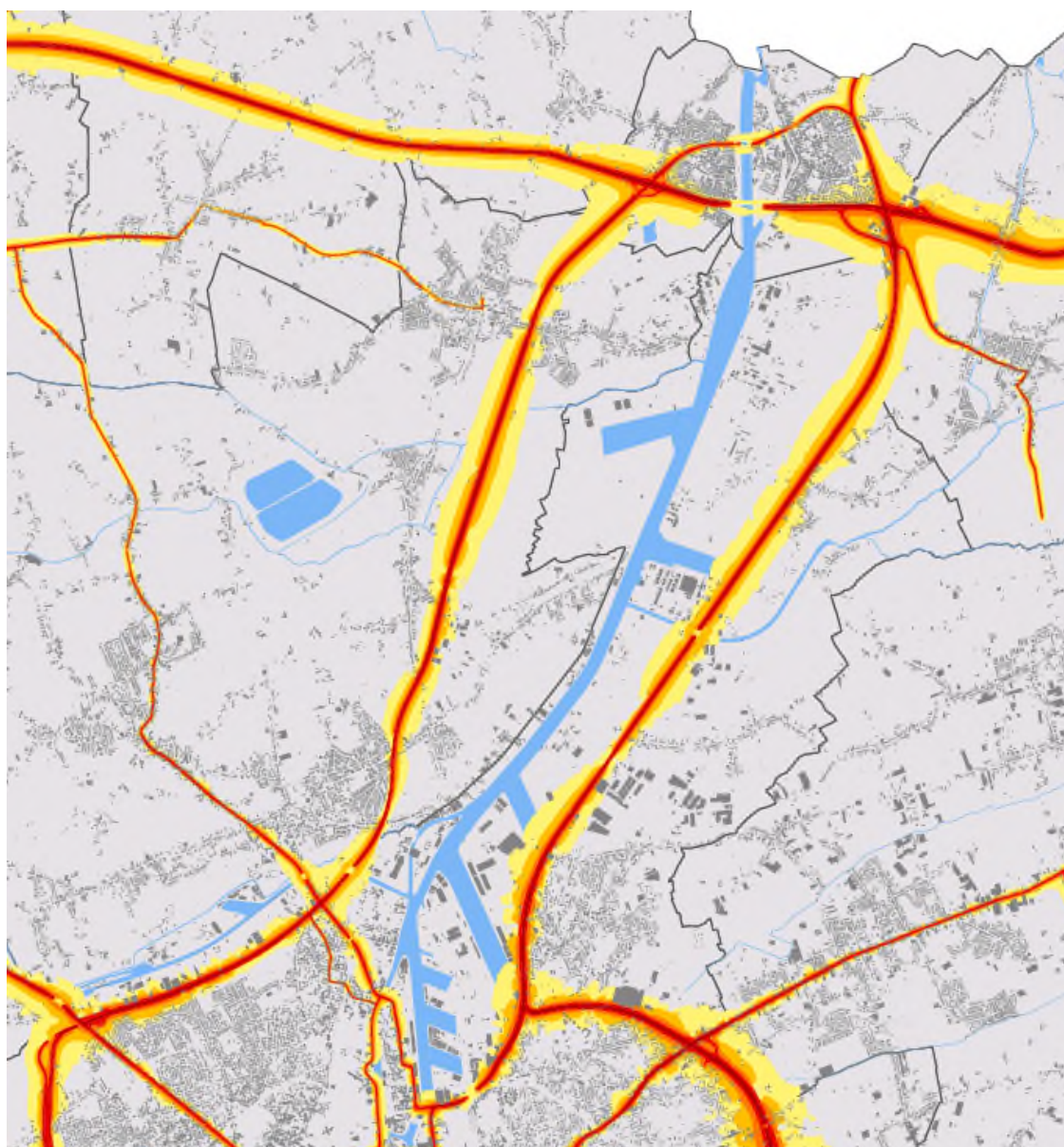
6.2.1 Geluidsbelastingskaarten LNE (2016)

De actuele geluidskwaliteit wordt enerzijds in beeld gebracht op basis van de geluidsbelastingskaarten, opgesteld in opdracht van LNE, in uitvoering van de Europese richtlijn 2002/49/EG. Deze kaarten geven voor heel het Vlaams grondgebied de geluidsimpact weer van resp. de belangrijkste wegen (alle wegen met >3 miljoen voertuigbewegingen per jaar), de belangrijkste spoorwegen (met >30.000 treinpassages per jaar) en de luchthavens (toestand 2016). Voorts zijn ook geluidsbelastingskaarten beschikbaar voor de agglomeraties Antwerpen, Gent en Brugge (in feite enkel voor het grondgebied van deze steden) m.b.t. diezelfde geluidsbronnen indien relevant, evenals voor industriegeluid.

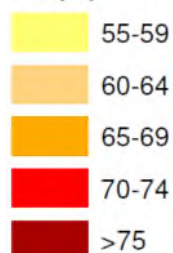
De geluidsbelastingskaarten zijn terug te vinden op volgende website:

<http://www.lne.be/themas/hinder-en-risicos/geluidshinder/geluidskaarten>

Hieronder wordt de geluidsbelastingskaart voor wegverkeer weergegeven voor de indicator Lden; de Lnight-kaart is volledig gelijkaardig. Uit de kaart blijkt dat de kritische geluidscontour van 55 dB(A) Lden in open ruimte (zonder afscherming door bebouwing) tot op 300 à 500m reikt van de as van de R4 en de E34 en tot op ca. 100m van de drukste steenwegen (N70, N456).



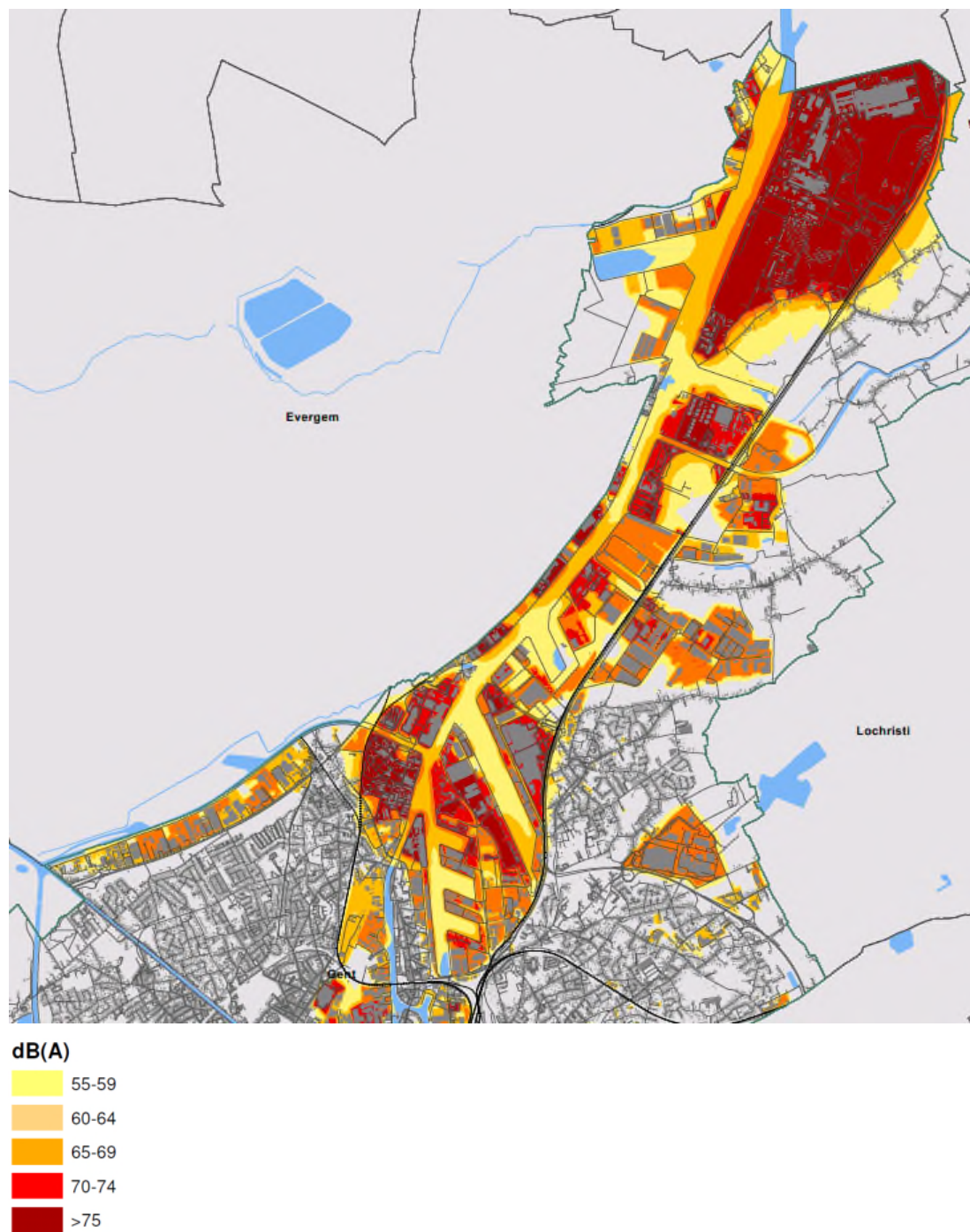
dB(A)



Figuur 6-1 Uittreksel uit de geluidsbelastingskaart Lden wegverkeer t.h.v. het projectgebied (2016)

De geluidsbelastingskaarten voor spoorverkeer worden niet weergegeven omdat geen enkele spoorweg in het studiegebied (lijn Gent-Eeklo, havenspoorlijnen) genoeg trafiek kent om opgenomen te worden op deze kaarten. Daaruit kan afgeleid worden dat hun geluidsimpact relatief beperkt is (toch in vergelijking met het wegverkeer).

Naast verkeersgeluid is ook (haven)industrie een belangrijke geluidsbron in het studiegebied. Uit de geluidsbelastingskaart (Lden) voor de stad Gent voor industriegeluid kan afgeleid worden dat Arcelor Mittal de belangrijkste industriële geluidsbron vormt, en dat de kritische contour van 55 dB(A) Lden tot maximaal 200 à 300m buiten de grens van het havengebied reikt. In deze zone bevindt zich echter de R4, die daar de dominante geluidsbron is. Merk op dat het deel van het zeehavengebied gelegen op het grondgebied van Evergem en Zelzate NIET opgenomen is in deze geluidsbelastings-kaart.



Figuur 6-2 Uittreksel uit de geluidsbelastingskaart Lden agglomeratie Gent – industriegebied t.h.v. het projectgebied (2016)

6.2.2 Geluidsmetingen

6.2.2.1 Algemeen

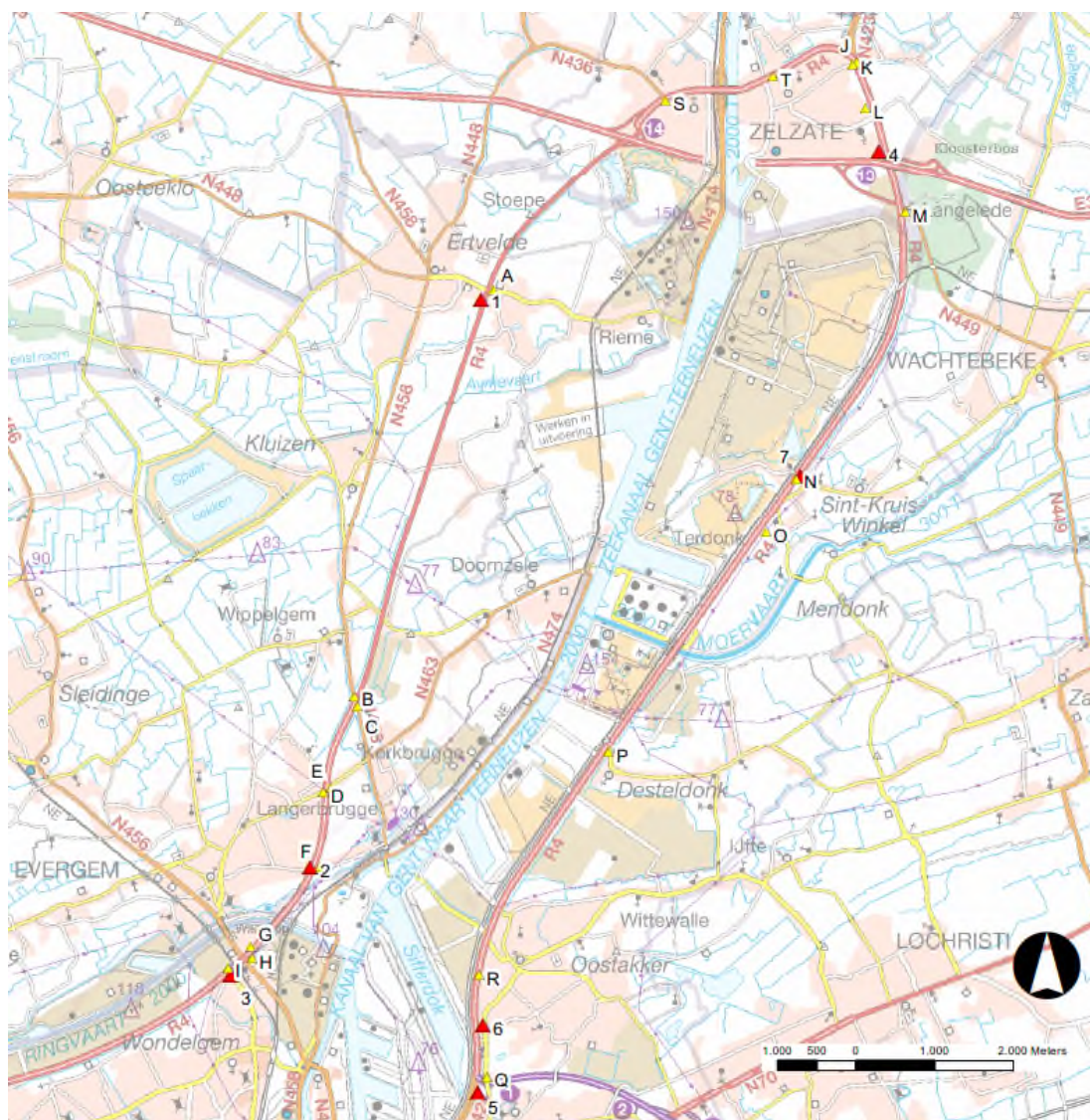
Het omgevingsgeluid wordt momenteel hoofdzakelijk bepaald door het drukke wegverkeer op de bestaande hoofd- en primaire wegen zoals de E34 en de R4 alsook op de drukke secundaire wegen zoals de N456, N9, N70. Plaatselijk kan lokaal verkeer en/of industrie eveneens een bijdrage leveren aan het omgevingsgeluid. De referentiesituatie wordt beschreven op basis van geluidsmetingen en overdrachtsberekeningen. Er werd op 7 vaste meetpunten continu over verschillende dagen gemeten teneinde ook een inschatting te kunnen maken van het omgevingsgeluid tijdens de nacht-periode. Daarnaast werd er op 20 meetpunten over een korte periode gemeten tijdens de dag-periode. Per ambulante meetpunt werd er ongeveer 15 minuten gemeten. Het aantal en de ligging van de meetpunten werd oordeelkundig gekozen door de geluidskundige in functie van de ligging van de bewoonde gebouwen en de wegenis waar zich een effect kan voordoen na doorvoering van het project. Op basis van deze immissiemetingen heeft men al een eerste beeld van het huidige geluidsklimaat (en mate van geluidshinder) langs bestaande wegen en in de omgeving waar de herinrichting van de R4 is voorzien.

De ligging van de meetpunten werd geselecteerd in functie van de herinrichting van de R4 en eveneens ter hoogte van de bestaande wegenis waar zich mogelijk effecten voordoen na het realiseren van de herinrichting (telkens t.h.v. de meest nabijgelegen bebouwing).

De geluidsmetingen leverden waarden op van de grootheden L_{Aeq} , L_{A01} , L_{A05} , L_{A10} , L_{A50} en L_{A95} uitgedrukt in dB(A). De metingen werden uitgevoerd conform de bijlage 4.5.1 van het VLAREM II. Op elk meetpunt werd er op een meethoogte van 4 m continu gemeten tot een stabiel L_{Aeq} bereikt wordt en op minstens 4 m van een reflecterend object. De meetresultaten dienen ter ijking van het model en worden getoetst aan de milieukwaliteitsnorm (MKN) uit VLAREM II in functie van de bestemming van het meetpunt volgens het gewestplan.

Terminologie

- L_{den} : heeft betrekking op de jaargemiddelde waarde van de lawaai-belasting op een welbepaalde plaats
- L_{night} : het A-gewogen gemiddelde geluidsniveau over lange termijn is, als gedefinieerd in ISO 1996-2:1987, vastgesteld over alle nachtperiodes van een jaar
- $L_{Aeq,T}$: het A-gewogen equivalent geluidsniveau is een maat voor het beschouwde fluctuerende geluid. De discontinue geluidsbelasting gedurende een periode T wordt omgerekend naar het niveau van een continu geluid met dezelfde geluidsbelasting.
- $L_{A05,T}$: het geluidsniveau dat 5 % van de meetperiode T overschreden is. Is een maat voor gemiddelde waarde van de piekniveaus in de meetperiode T
- $L_{A50,T}$: gemiddelde geluidsniveau gedurende de meetperiode T
- $L_{A95,T}$: het A-gewogen geluidsdruk-niveau dat gedurende 95 % van de observatieperiode T wordt overschreden. Het is een maat voor het overwegend heersende achtergrondgeluidsniveau.



Figuur 6-3 Locatie vaste (getallen) en ambulante (letters) meetpunten

De meetresultaten van de immissiemetingen beschrijven we hierna. De perceptie van het verkeersgeluid wordt geëvalueerd m.b.v. het beoordelingskader opgesteld door de firma Peutz:

Tabel 6-6 Perceptie van verkeersgeluid (bron: Peutz)

Cat	Perceptie	Equivalent geluidsniveau (LAeq) in dB(A)		
		Dag (7u tot 19u)	Avond (19u-23u)	Nacht (23u -7u)
1	Zeer stil	< = 40	< = 35	< = 30
2	Stil	41 - 45	36 -40	31-35
3	Rustig	46 – 50	41-45	36 -40
4	Hoorbaar	51 – 55	46 - 50	41-45
5	Rumoerig, druk	56 – 60	51 – 55	46 - 50
6	Lawaaiig	60 – 65	56 – 60	51– 55
7	Zeer Lawaaiig	>= 66	>= 61	>=56

6.2.2.2 Bepaling van omgevingsgeluid op basis van continue immissiemetingen

Ter bepaling van het continue omgevingsgeluid werd er aan 7 woningen gemeten in het kader van deze project-MER. De resultaten voor de vaste meetpunten (zie onderstaande tabel en figuur) worden hierna besproken. Volgens de indeling van het gewestplan zijn de vaste meetpunten representatief voor de ligging van de woningen in een woongebied volgens de VLAREM II indeling 'categorie 2 (mpt 2-7) en 4 (mpt 1)'. In de geluidsmodellering worden deze meetpunten meege-nomen als berekeningspunten.

Tabel 6-7 Ligging van de meetpunten en beschrijving van de belangrijkste geluidsbronnen en meetperiode

Vast Mpt	Lambertcoördinaten		Adres	Belangrijkste bronnen	Meetperiode
	X	Y			
1	107168	207535	Trilkouter 48, 9940 Evergem	R4 west	9/1/2018 t/m 19/1/2018
2	104983	200266	Langerbrugsestraat 146, 9940 Evergem	R4 west	9/1/2018 t/m 23/1/2018
3	103962	198900	Evergemsesteenweg 229, 9032 Wondelgem	R4 west, Evergemsesteenweg	9/1/2018 t/m 23/1/2018
4	112272	209389	Wachtebekestraat 186, 9060 Zelzate	E34, R4 oost	9/1/2018 t/m 22/1/2018
5	107155	197447	Gentstraat 41, 9041 Oostakker	N424, R4 oost	18/5/2017 t/m 22/5/2017
6	107193	198282	Gentstraat 163A, 9041 Oostakker	R4 oost	18/5/2017 t/m 22/5/2017
7	111287	205413	Kattenhoekstraat 12, 9042 St-Kruis-Winkel	R4 oost	27/4/2017 t/m 8/5/2017

Meetpunt 1 is gelegen in een woongebied. Volgens VLAREM II zijn de milieukwaliteitsnormen hier voor de dagperiode 45 dB(A), voor de avondperiode 40 dB(A) en tijdens de nachtperiode 35 dB(A). Voor meetpunt 2 t/m 7, gelegen in een woongebied op minder dan 500 m van industriegebied, zijn volgende milieukwaliteitsnormen van kracht : 50 dB(A) voor de dagperiode en 45 dB(A) voor de avond-, en nachtperiode.

We bespreken hierna kort per meetpunt de meetresultaten en geven per meetpunt de voornaamste conclusies. Een L_{den} en L_{night} bepalen op basis van deze meetresultaten is niet mogelijk omdat de meettijd hiervoor te kort was. Een L_{den} is immers een jaargemiddelde dat op basis van metingen pas kan bepaald worden aan de hand van zeer lange duursmetingen en wanneer er gemeten is bij alle windrichtingen procentueel representatief op jaarbasis. .

Meetplaats 1: Trilkouter 48, Evergem

In de tuin van de woning gelegen te Trilkouter 48 in Evergem werd meetpunt 1 opgesteld. Het omgevingsgeluid wordt er bepaald door het wegverkeer op de R4 (weliswaar afgeschermd door een grond dam). In onderstaande tabel zijn voor alle meetdagen het gemiddelde $LA_{eq,1h}$ – en $LA_{95,1h}$ – niveau op meetplaats 1 weergegeven conform de voorschriften van VLAREM II.

Het gemiddelde LA_{eq} bedraagt tijdens de dagperiode 60 dB(A), dit kan men percipiëren als 'druk'. Tijdens de avondperiode zakt het LA_{eq} beperkt tot 59 dB(A) en tijdens de nachtperiode tot 54 dB(A).

De norm die overeenstemt met het geluidsniveau zoals dit in het betrokken woongebied (gebieds-type 4) zou mogen heersen om een akoestisch comfort te garanderen kan hier door de geluids-immissie van de R4 niet gerespecteerd worden.

Tabel 6-8 Gemiddelde meetresultaten volgens VLAREM II voor meetplaats 1

Dag	Wind	Gemiddeld L _{Aeq,1h} (dB(A))			Gemiddeld L _{A95,1h} (dB(A))			
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	4 laagste nachtelijke waarden
Di 9/1/2018	ZO tot ZW	60	58	54	54	51	45	/
Woe 10/1/2018	Z	63	60	56	57	53	45	39
Do 11/1/2018	VA	58	53	55	51	47	43	36
Vrij 12/1/2018	VA	57	54	52	50	47	44	39
Za 13/1/2018	NO tot ZO	59	57	52	52	50	44	41
Zo 14/1/2018	NO tot Z	58	59	52	50	50	45	43
Ma 15/1/2018	Z tot W	64	60	54	59	53	43	38
Di 16/1/2018	ZW tot W	62	61	55	57	53	44	37
Woe 17/1/2018	ZW tot W	62	60	55	56	53	44	38
Do 18/1/2018	ZW tot W	63	65	58	57	54	49	42
Vrij 19/1/2018	ZW tot W	65	--	55	59	--	41	35
Vlarem-gemiddelde		60	59	54				

Meetplaats 2 : Langerbrugsestraat 146, Evergem

In de tuin van de woning gelegen te Langerbrugsestraat 146 in Evergem werd meetpunt 2 opgesteld. Het omgevingsgeluid wordt er bepaald door het wegverkeer op de R4. In onderstaande tabel zijn voor alle meetdagen het gemiddelde L_{Aeq,1h} – en L_{A95,1h} – niveau op meetplaats 2 weergegeven conform de voorschriften van VLAREM II.

Het L_{Aeq,1h} bedraagt overdag 70 dB(A) wat men kan percipiëren als ‘zeer lawaaiig’. Tijdens de avondperiode bedraagt het gemiddelde L_{Aeq} 67 dB(A) en tijdens de nachtperiode 63 dB(A).

Ter hoogte van meetpunt 2 zorgt het opgemeten L_{A95,1h}-niveau tijdens de dag- en avondperiode voor een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm opgelegd door bijlage 2.2.1 van Vlarem II. Tijdens de nachtperiode ligt het gemiddelde van de 4 laagste nachtelijke waarden onder de MKN.

Tabel 6-9 Gemiddelde meetresultaten volgens VLAREM II voor meetplaats 2 voor enkele meetdagen

Dag	Wind	Gemiddeld L _{Aeq,1h} (dB(A))			Gemiddeld L _{A95,1h} (dB(A))			
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	4 laagste nachtelijke waarden
Di 9/1/2018	ZO tot ZW	70	67	63	59	54	47	/
Woe 10/1/2018	Z	71	67	63	60	55	48	43
Do 11/1/2018	VA	70	66	63	58	49	44	39
Vrij 12/1/2018	VA	70	67	63	57	52	41	32
Za 13/1/2018	NO tot ZO	68	66	62	55	51	45	43
Zo 14/1/2018	NO tot Z	67	66	60	52	52	44	42

Ma 15/1/2018	Z tot W	72	69	62	61	54	46	42
Di 16/1/2018	ZW tot W	70	67	63	58	54	45	40
Woe 17/1/2018	ZW tot W	70	66	62	59	54	44	37
Do 18/1/2018	ZW tot W	70	69	64	59	55	49	44
Vrij 19/1/2018	ZW tot W	71	67	64	60	55	45	38
Za 20/1/2018	VA	70	67	62	57	50	44	41
Zo 21/1/2018	VA	67	68	62	54	55	42	37
Ma 22/1/2018	ZW tot NW	70	66	63	58	54	45	40
Di 23/1/2018	Z tot ZW	70	--	62	59	--	43	37
Vlarem-gemiddelde		70	67	63				

Meetplaats 3 : Evergemsesteenweg 229, Gent

In de tuin van de woning gelegen te Evergemsesteenweg 229 in Gent werd meetpunt 3 opgesteld. Het omgevingsgeluid wordt er bepaald door het wegverkeer op de R4 en in mindere mate door de N456E. In onderstaande tabel zijn voor alle meetdagen het gemiddelde LAeq,1h – en LA95,1h – niveau op meetplaats 3 weergegeven conform de voorschriften van VLAREM II.

Tabel 6-10 Gemiddelde meetresultaten volgens VLAREM II voor meetplaats 3 voor enkele meetdagen

Dag	Wind	Gemiddeld LAeq,1h (dB(A))			Gemiddeld LA95,1h (dB(A))			
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	4 laagste nachtelijke waarden
Di 9/1/2018	ZO tot ZW	62	63	60	55	56	50	/
Woe 10/1/2018	Z	63	63	59	58	56	47	39
Do 11/1/2018	VA	63	63	60	56	54	46	40
Vrij 12/1/2018	VA	63	63	59	55	53	44	38
Za 13/1/2018	NO tot ZO	61	61	58	53	51	44	40
Zo 14/1/2018	NO tot Z	61	62	58	51	54	45	43
Ma 15/1/2018	Z tot W	64	64	59	58	57	46	40
Di 16/1/2018	ZW tot W	64	64	59	58	57	48	42
Woe 17/1/2018	ZW tot W	64	64	59	58	57	49	43
Do 18/1/2018	ZW tot W	65	64	60	60	57	50	45
Vrij 19/1/2018	ZW tot W	63	63	60	57	57	49	43
Za 20/1/2018	VA	62	62	59	55	53	47	44
Zo 21/1/2018	VA	62	63	59	54	55	46	41
Ma 22/1/2018	ZW tot NW	64	64	60	57	57	48	42
Di 23/1/2018	Z tot ZW	63	--	59	57	--	46	40
Vlarem-gemiddelde		63	63	59				

Het LAeq,1h bedraagt overdag 63 dB(A) wat men kan percipiëren als 'lawaaig'. Tijdens de avond-periode bedraagt het gemiddelde LAeq eveneens 63 dB(A) en tijdens de nachtperiode 59 dB(A).

Ter hoogte van meetpunt 3 zorgt het opgemeten LA95,1h-niveau tijdens de dag- en avondperiode voor een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm opgelegd door bijlage 2.2.1 van Vlarem II. Tijdens de nachtperiode ligt het gemiddelde van de 4 laagste nachtelijke waarden onder de MKN.

Meetplaats 4 : Wachtebekestraat 186, Zelzate

In de tuin van de woning gelegen te Wachtebekestraat 186 in Zelzate werd meetpunt 4 opgesteld. Het omgevingsgeluid wordt er bepaald door het wegverkeer op de E34 en R4. In onderstaande tabel zijn voor alle meetdagen het gemiddelde LAeq,1h – en LA95,1h – niveau op meetplaats 4 weer-gegeven conform de voorschriften van VLAREM II.

Het LAeq,1h bedraagt overdag 62 dB(A) wat men kan percipiëren als ‘lawaaig’. Tijdens de avond-periode bedraagt het gemiddelde LAeq 59 dB(A) en tijdens de nachtperiode 55 dB(A).

Ter hoogte van meetpunt 4 zorgt het opgemeten LA95,1h-niveau tijdens de dag- en avondperiode voor een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm opgelegd door bijlage 2.2.1 van Vlarem II. Tijdens de nachtperiode ligt het gemiddelde van de 4 laagste nachtelijke waarden onder de MKN.

Tabel 6-11 Gemiddelde meetresultaten volgens VLAREM II voor meetplaats 4 voor enkele meetdagen

Dag	Wind	Gemiddeld LAeq,1h (dB(A))			Gemiddeld LA95,1h (dB(A))			
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	4 laagste nachtelijke waarden
Di 9/1/2018	ZO tot ZW	62	59	56	59	54	49	/
Woe 10/1/2018	Z	63	60	56	60	54	48	43
Do 11/1/2018	VA	61	58	56	57	52	47	42
Vrij 12/1/2018	VA	61	59	55	57	53	43	34
Za 13/1/2018	NO tot ZO	60	58	55	56	52	45	40
Zo 14/1/2018	NO tot Z	59	59	53	54	55	44	41
Ma 15/1/2018	Z tot W	65	60	55	62	55	48	43
Di 16/1/2018	ZW tot W	62	59	55	59	54	49	45
Woe 17/1/2018	ZW tot W	62	58	55	59	54	47	42
Do 18/1/2018	ZW tot W	63	61	57	60	54	51	46
Vrij 19/1/2018	ZW tot W	62	59	55	59	55	48	42
Za 20/1/2018	VA	61	57	55	56	51	47	45
Zo 21/1/2018	VA	59	60	54	54	56	44	40
Ma 22/1/2018	ZW tot NW	62	--	55	58	--	48	44
Vlarem-gemiddelde		62	59	55				

Meetplaats 5: Gentstraat 41, Gent

In de tuin van de woning gelegen te Gentstraat 41 in Gent werd meetpunt 5 opgesteld. Het omgevingsgeluid wordt er bepaald door het wegverkeer op de N424 en R4. In onderstaande tabel zijn voor alle meetdagen het gemiddelde LAeq,1h – en LA95,1h – niveau op meetplaats 4 weer-gegeven conform de voorschriften van VLAREM II.

Het LAeq,1h bedraagt overdag 57 dB(A) wat men kan percipiëren als ‘druk’. Tijdens de avondperiode bedraagt het gemiddelde LAeq 56 dB(A) en tijdens de nachtperiode 52 dB(A).

Ter hoogte van meetpunt 5 zorgt het opgemeten LA95,1h-niveau tijdens de dag- en avondperiode voor een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm opgelegd door bijlage 2.2.1 van Vlarem II. Tijdens de nachtperiode ligt het gemiddelde van de 4 laagste nachtelijke waarden onder de MKN.

Tabel 6-12 Gemiddelde meetresultaten volgens VLAREM II voor meetplaats 5 voor enkele meetdagen

Dag	Wind	Gemiddeld LAeq,1h (dB(A))			Gemiddeld LA95,1h (dB(A))			
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	4 laagste nachtelijke waarden
Do 18/5/2017	N tot O	58	58	54	55	55	50	/
Vrij 19/5/2017	VA	59	57	54	55	51	47	43
Za 20/5/2017	Z tot W	56	54	51	51	48	43	40
Zo 21/5/2017	VA	54	55	50	47	50	43	40
Ma 22/5/2017	O tot Z	57	--	53	53	--	45	40
Vlarem-gemiddelde		57	56	52				

Meetplaats 6: Gentstraat 163A, Gent

In de tuin van de woning gelegen te Gentstraat 163A in Gent werd meetpunt 6 opgesteld. Het omgevingsgeluid wordt er hoofdzakelijk bepaald door het wegverkeer op de R4. In onderstaande tabel zijn voor alle meetdagen het gemiddelde LAeq,1h – en LA95,1h – niveau op meetplaats 4 weergegeven conform de voorschriften van VLAREM II.

Het LAeq,1h bedraagt overdag 60 dB(A) wat men kan percipiëren als ‘druk’. Tijdens de avondperiode bedraagt het gemiddelde LAeq 59 dB(A) en tijdens de nachtperiode 56 dB(A).

Ter hoogte van meetpunt 6 zorgt het opgemeten LA95,1h-niveau tijdens de dag- en avondperiode voor een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm opgelegd door bijlage 2.2.1 van Vlarem II. Tijdens de nachtperiode ligt het gemiddelde van de 4 laagste nachtelijke waarden onder de MKN.

Tabel 6-13 Gemiddelde meetresultaten volgens VLAREM II voor meetplaats 6 voor enkele meetdagen

Dag	Wind	Gemiddeld LAeq,1h (dB(A))			Gemiddeld LA95,1h (dB(A))			
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	4 laagste nachtelijke waarden
Do 18/5/2017	N tot O	60	60	58	54	52	45	/
Vrij 19/5/2017	VA	64	62	58	58	52	48	43
Za 20/5/2017	Z tot W	60	58	56	52	49	45	43
Zo 21/5/2017	VA	56	57	54	45	46	43	41
Ma 22/5/2017	O tot Z	61	--	56	54	--	44	39
Vlarem-gemiddelde		60	59	56				

Meetplaats 7: Kattenhoekstraat 12, Gent

In de tuin van de woning gelegen te Kattenhoekstraat 12 in Gent werd meetpunt 7 opgesteld. Het omgevingsgeluid wordt er hoofdzakelijk bepaald door het wegverkeer op de R4. In onderstaande tabel

zijn voor alle meetdagen het gemiddelde $L_{Aeq,1h}$ – en $L_{A95,1h}$ – niveau op meetplaats 4 weergegeven conform de voorschriften van VLAREM II.

Het $L_{Aeq,1h}$ bedraagt overdag 69 dB(A) wat men kan percipiëren als ‘zeer lawaaiig’. Tijdens de avondperiode bedraagt het gemiddelde L_{Aeq} 67 dB(A) en tijdens de nachtperiode 62 dB(A).

Ter hoogte van meetpunt 7 zorgt het opgemeten $L_{A95,1h}$ -niveau tijdens de dag- en avondperiode voor een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm opgelegd door bijlage 2.2.1 van Vlarem II. Tijdens de nachtperiode ligt het gemiddelde van de 4 laagste nachtelijke waarden onder de MKN.

Tabel 6-14 Gemiddelde meetresultaten volgens VLAREM II voor meetplaats 7 voor enkele meetdagen

Dag	Wind	Gemiddeld $L_{Aeq,1h}$ (dB(A))			Gemiddeld $L_{A95,1h}$ (dB(A))			
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	4 laagste nachtelijke waarden
Do 27/4/2017	ZW tot NW	70	67	65	52	50	47	/
Vrij 28/4/2017	ZW tot NW	71	68	64	55	51	46	41
Za 29/4/2017	VA	66	65	64	48	50	47	45
Zo 30/4/2017	O tot ZO	67	82	61	48	49	40	35
Ma 1/5/2017	VA	74	66	60	51	49	42	38
Di 2/5/2017	NW tot O	70	68	62	56	52	46	38
Woe 3/5/2017	N tot NO	70	68	63	56	53	45	39
Do 4/5/2017	N tot NO	70	67	63	57	54	47	41
Vrij 5/5/2017	N tot O	70	66	63	56	53	48	42
Za 6/5/2017	N tot O	66	65	63	52	51	46	43
Zo 7/5/2017	NW tot N	65	65	60	51	50	46	44
Ma 8/5/2017	W tot NW	69	--	61	55	--	48	46
Vlarem-gemiddelde		69	67	62				

6.2.2.3 Bepaling van omgevingsgeluid op basis van ambulante immissiemetingen

In het kader van dit project-MER werden er ook nog aanvullende ambulante geluidsmetingen uitgevoerd in de periode januari 2018. Er werd kort gemeten over een periode van 15 minuten. Er werd gemeten op een meethoogte van 4m. Er werd gemeten op dinsdag 9/1/18 (matige wind uit O tot Z richting), op vrijdag 12/1/18 (matige wind uit W tot N richting) en op dinsdag 23/1/18 (matige wind uit Z richting).

In de meetpunten op kortere afstand tot de R4 liggen de $L_{Aeq,T}$ – niveaus praktisch overal boven de 66 dB(A), wat men kan percipiëren als ‘zeer lawaaiig’. Het L_{Aeq} op andere dan de gemeten tijdstippen tijdens de dag zal niet veel verschillen omdat er meestal redelijk wat verkeer is op deze wegen. Het $L_{A01,T}$ – niveau geeft de piekniveaus weer die hoofdzakelijk door passerend verkeer veroorzaakt worden. Indien al of niet een vrachtwagen passeert kan het $L_{A01,T}$ – niveau op een ander tijdstip hoger of lager liggen.

Wanneer we de opgemeten achtergrondgeluidsniveaus (uitgedrukt in de L_{A95} -parameter) gaan toetsen aan de milieukwaliteitsnorm (MKN) zoals weergegeven onder bijlage 2.2.1. bij Vlarem II merken we op dat het verkeersgeluid langs de drukke hoofd- en primaire wegen (E34, R4, N424) zorgt voor een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm voor woongebieden. Op een beperkt aantal punten langs de R4 gelegen binnen industriegebied of gebied voor nutsvoorzieningen zakt het $L_{A95,T}$

tot onder de MKN, deze waarde stemt overeen met het geluidsniveau zoals dat in het gebied zou mogen heersen om een akoestisch comfort te garanderen.

Tabel 6-15 Ambulante meetpunten

Ambulant Meetpunt	Adres	Lambertcoördinaten		Datum	L _{Aeq} in dB(A)	L _{A95} in dB(A)
		X	Y			
A	Riemesteenweg 45, 9940 Evergem	107321	207662	12-1-2018	66,9	56,0
B	Drogenbroodstraat 122, 9940 Evergem	105561	202458	12-1-2018	68,5	57,2
C	Kerkbruggestraat 70, 9940 Evergem	105616	202349	9-1-2018	68,5	61,3
D	Elslo 126, 9940 Evergem	105170	201263	9-1-2018	67,2	55,8
E	Elslo 128, 9940 Evergem	105266	201316	9-1-2018	66,5	58,9
F	Langerbrugsestraat 135, 9940 Evergem	105117	200314	9-1-2018	61,2	52,3
G	Kiekenbosstraat 5, 9032 Gent	104268	199303	9-1-2018	66,2	56,5
H	Houtjen 32, 9032 Gent	104264	199152	9-1-2018	61,1	54,4
I	Schouwingstraat 1, 9032 Gent	103966	199019	9-1-2018	71,6	63,1
J	Leegstraat 165, 9060 Zelzate	111963	210580	12-1-2018	68,1	54,5
K	Leegstraat 146B, 9060 Zelzate	111921	210532	12-1-2018	66,3	54,2
L	Zonnebloemstraat 37, 9060 Zelzate	112083	209970	12-1-2018	55,6	43,3
M	Pres. J.F. Kennedylaan 2, 9060 Zelzate	112607	208675	23-1-2018	59,7	56,2
N	Smishoekstraat 2, 9042 Gent	111243	205296	23-1-2018	66,3	54,8
O	Schuitstraat 1, 9042 Gent	110820	204600	23-1-2018	63,7	56,8
P	Desteldonkstraat 13, 9042 Gent	108813	201756	23-1-2018	63,4	54,5
Q	Eikstraat 2, 9041 Gent	107258	197628	23-1-2018	64,7	59,7
R	Ledergemstraat 54, 9041 Gent	107153	198926	23-1-2018	74,8	63,9
S	Assenedesteenweg 139, 9060 Zelzate	109548	210088	23-1-2018	66,0	57,1
T	Oostkade 1A, 9060 Zelzate	110855	210362	23-1-2018	64,7	56,1

6.2.3 Modellering referentiesituatie 2020

6.2.3.1 Aanpak

Vermits door het project verwacht wordt dat het wegverkeer zal wijzigen is het van belang om de bijdrage van het wegverkeer van deze verschillende wegen in de referentiesituatie met behulp van geluidscontouren voor te stellen.

De wegen waar mogelijk een significante verschuiving van de verkeersintensiteiten plaatsvindt na uitvoering van het project, werden bepaald in de discipline mobiliteit en vervolgens meegenomen in de modellering.

Aan de hand van de huidige (gemodelleerde) verkeersintensiteiten, de snelheid van de voertuigen, de verdeling personenwagens / vrachtwagens en de wegbedekking wordt een geluidskaart opgesteld die de geluidscontouren ten gevolge van het wegverkeerslawaaï weergeeft. Het immissieniveau wordt berekend t.h.v. de bewoonde vertrekken gelegen langs de gemodelleerde wegen (eerstelijnsbebouwing) en t.h.v. de kwetsbare gebieden. Contourkaarten worden voor een hoogte van 4 meter berekend en de rasterresolutie bedraagt 10 x 10 m. Er werd gerekend met een globale absorptiefactor van 0,5. In het studiegebied is een diversiteit van type gronden aanwezig met zowel parken (zacht), tuinen (zacht), parkings (hard) zodat het onmogelijk is om alle gronden exact in te voeren.

De geluidsniveaus worden ook berekend op de verschillende immissiepunten (4 m hoogte) en getoetst aan het voorstel tot toetsingskader voor de L_{den} en L_{night} . Dit toetsingskader is gebaseerd op de verschillende ontwerpnormen. De verkeersgegevens zijn afkomstig van de discipline mobiliteit. De maximaal wettelijk toegelaten rijsnelheden werden gehanteerd.

Op basis van de verkeersgegevens wordt langs de bestaande wegen met behulp van het computerprogramma Geomilieu, dat steunt op de Nederlandse Standaard Rekenmethode II, de L_{den} en L_{night} waarde berekend volgens het besluit van de Vlaamse Gemeenschap van 22/7/2005. Bij de berekening van de geluidsoverdracht wordt verder rekening gehouden met:

- de geometrische uitbreiding;
- de afstand van de bronnen tot de immissiepunten;
- lucht - en bodemabsorptie.
- afschermingen (gebouwen, glooiing landschap, bestaande en voorafgaand aan project R4WO geplande geluidsschermen)

De overdrachtberekeningen voor het wegverkeerslawai voor de referentiesituatie resulteren in L_{den} -contouren van 50 dB(A) tot 75 dB(A) met een interval van 5 dB(A). Het L_{den} wordt op basis van $L_{Aeq,dag}$, $L_{Aeq,avond}$ en $L_{Aeq,nacht}$ berekend. Voor de berekening van de $L_{Aeq,dag}$, $L_{Aeq,avond}$ en $L_{Aeq,nacht}$ wordt rekening gehouden met het percentage van het gemiddeld aantal voertuigen tijdens de dag, avond en nacht ten opzichte van de avondspits.

Daarnaast werd rekening gehouden met de bebouwing in het studiegebied. Ook de werkelijke hoogte van de gebouwen werd in het geluidsmodeel ingevoerd. Om de rekentijd enigszins te beperken wordt inzake afscherming door bebouwing enkel rekening gehouden met de gebouwen/ bouwblokken binnen de 200m van de wegen die deel uitmaken van het netwerk (m.a.w. van de geluidsbronnen).

Er werd gerekend met een globale absorptiefactor van 0,5. In het studiegebied is een diversiteit van type gronden aanwezig met zowel parken (zacht), tuinen (zacht) als parkings en andere verharde terreinen (hard), zodat het onmogelijk is om alle gronden exact in te voeren. Er werd gerekend met één reflectie en de berekeningshoogte bedraagt 4 m boven het lokaal maaiveld.

Wat de wegverharding betreft, werd voor delen van de R4 informatie aangeleverd door DWV. De wegdektypes van het wegennet van de stad Gent werden aangeleverd door de stad Gent. De wegdekken van de rest van het netwerk werden ingeschat o.b.v. visuele interpretatie met Google Streetview. Hier zit mogelijks een foutenmarge op, maar enkel in zones waar de wegverharding i.k.v. het project *niet* wordt gewijzigd, waardoor het eventueel foutief wegdektype zowel geldt voor de referentie- als de geplande toestand, en geen invloed heeft op de geluidsbijdrage van het project.

Er werden binnen het studiegebied twee wegdektypes onderscheiden: het referentie-wegdek SMA-C en platenbeton. Het referentiewegdek steenmastiekasfalt (SMA) wordt veel gebruikt op binnenstedelijke en gewestwegen. Volgende correctiefactoren werden toegepast voor de verschillende types wegverharding:

Omschrijving	Wegdekcorrectie	
	Lichte voertuigen	(middel) zware voertuigen
SMA – C, asfalt	+0,00	+0,00
Platenbeton	+3,00	+1,90

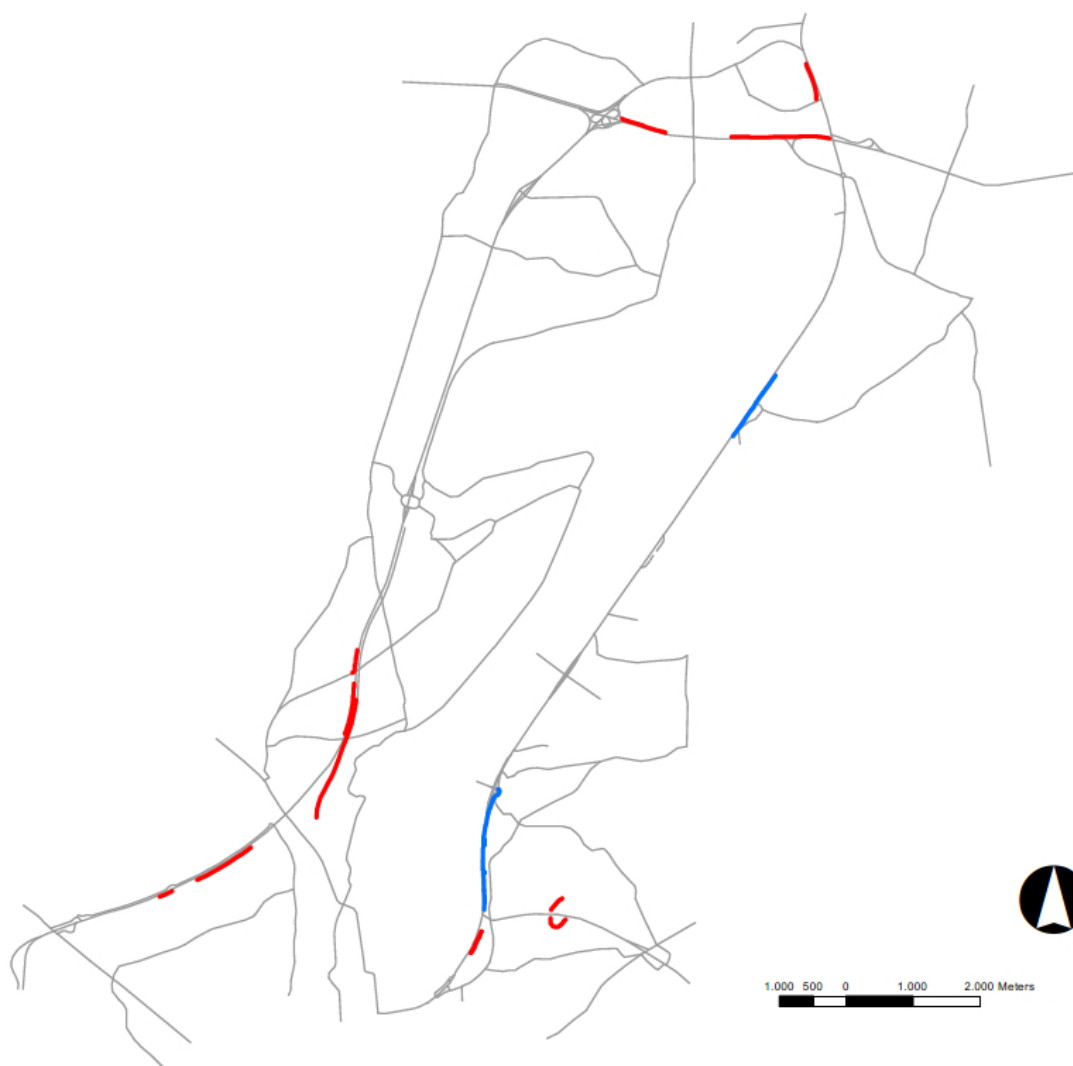
Conform het richtlijnenboek wordt in de overdrachtberekeningen overal gerekend met de maximum toegelaten snelheid voor de desbetreffende weg.



Groen = standaard wegdek (SMA-C), blauw = platenbeton

Figuur 6-4 Wegdektypes in geluidsmodel Referentiesituatie

Het geluidsmodel van de referentiesituatie houdt dus ook rekening met bestaande (geluids-) schermen en bermen, evenals met de geluidsschermen die voorzien worden t.h.v. Oostakker en Sint-Kruis-Winkel i.k.v. het project R4WO, maar buiten/voorafgaand aan het eigenlijk project.



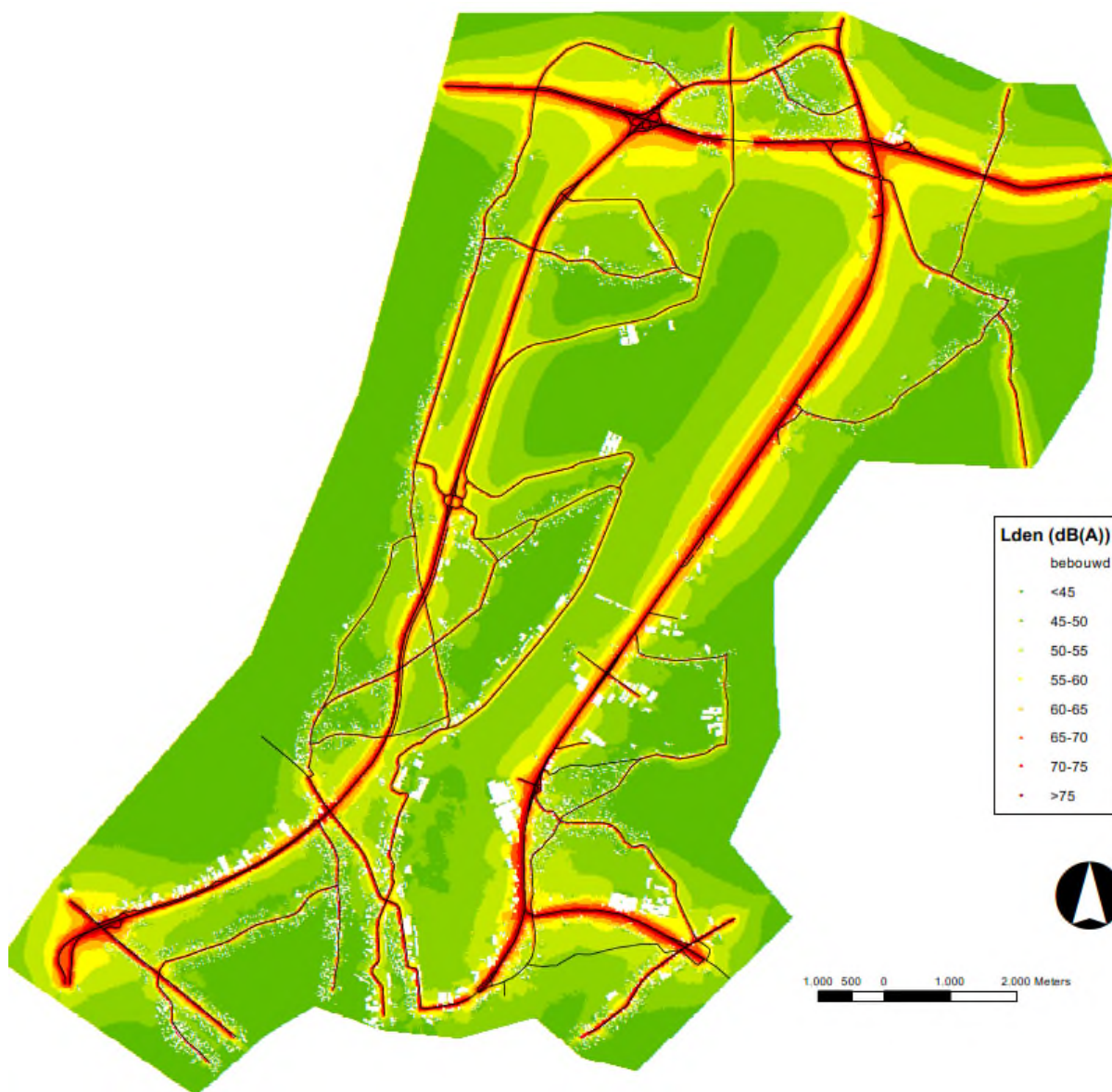
Rood = bestaand, donkerblauw = voorzien buiten/voorafgaand aan project R4WO

Figuur 6-5 Geluidsschermen en bermen in geluidsmodel Referentiesituatie

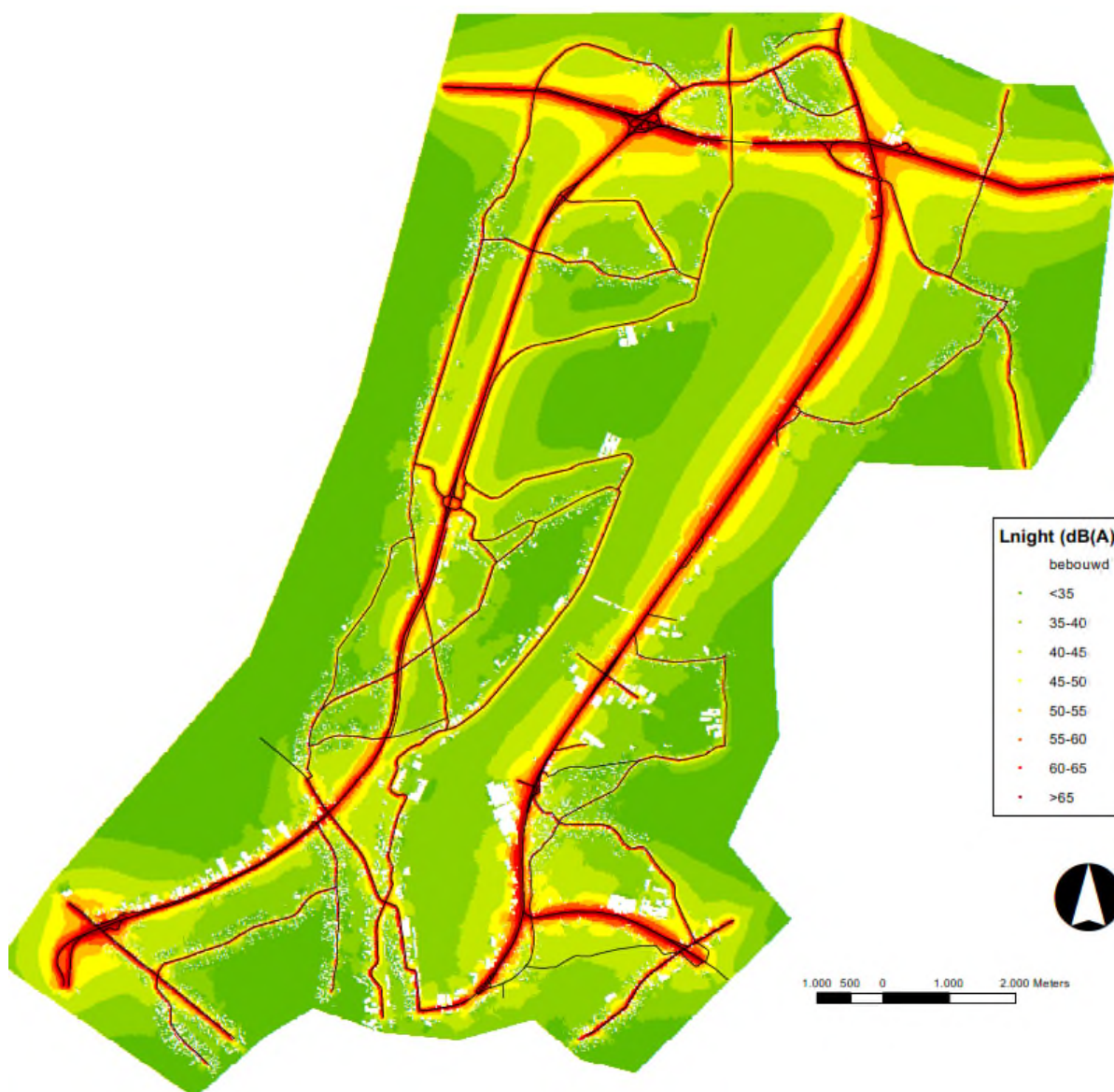
Vanwege de omvang van het modelgebied levert dit echter bijna 1,5 miljoen rasterpunten op. Om de enorme rekentijden enigszins te beperken werden de resultaten voor de verwerking in dit MER (visualisatie van de geluidskaarten van het volledig studiegebied, blootstellingsberekeningen i.f.v. discipline mens-gezondheid) echter geëxporteerd met een resolutie van “slechts” 20x20m (nog altijd meer dan 371.000 rasterpunten). Uiteraard levert de lagere resolutie een iets minder fijn kaartbeeld op, maar dit heeft geen invloed op de interpretatie en effectbeoordeling toe. De effectbeoordeling gebeurt immers in de eerste plaats op basis van de effectscores t.h.v. de individuele rekenpunten (zie tabel 6-16), gelegen op locaties die los staan van het gekozen raster. Tevens werden geluidscontourenkaarten op basis van een raster van 10x10m aangemaakt voor de nabije omgeving van de R4 (de Lden-contourkaart van de geplande situatie, berekend op een raster van 10x10m en met de contouren van 55, 60, 65 en 70 dB(A), zit in bijlage bij het MER).

6.2.3.2 Resultaten

Onderstaande kaarten geven het Lden- en Lnight-niveau in de referentiesituatie binnen het studiegebied.



Figuur 6-6 Lden Referentiesituatie (dB(A))



Figuur 6-7 Lnight Referentiesituatie (dB(A))

De rekenresultaten (berekende L_{den} – niveau en het L_{night} ($L_{Aeq,nacht}$) – niveau) t.h.v. de evaluatie-punten¹ (berekeningshoogte 4 m) zijn hieronder in tabel weergegeven. Zoals eerder reeds aangegeven baseren we ons voor het vastleggen van de toetsingswaarden thv de bebouwing in de buurt van de relevante wegen op de tekst uit de nieuwsbrief (15/12/2015) die werd opgesteld door de dienst MER (zie § juridische en beleidsmatige context).

¹ Langs ieder gemodelleerd wegsegment waar bebouwing aanwezig is werd een evaluatiepunt voorzien.

Tabel 6-16 Lden en Lnight Referentiesituatie in evaluatiepunten

Effectgroep		Categorie	Evaluatie- punt(en)	Berekend (max)	
				Lnight	Lden
R4 Oost					
Knooppunt O1	Ten W wegvak	Primaire weg	O1-O4	60,3	68,7
	Ten O wegvak		O5-O6	57,2	65,5
Tss O1 en O2	Ten W wegvak	Primaire weg	O7	51,1	59,5
Knooppunt O2	Ten W wegvak	Primaire weg	O8	49,9	58,3
Tss O2 en O3	Ten W wegvak	Primaire weg	O9	56,8	65,2
Knooppunt O3	Ten W wegvak	Primaire weg	O10	53,4	61,8
Knooppunt O4	Ten O wegvak	Primaire weg	O11	58,9	67,2
Tss O4bis en O5bis	Ten O wegvak	Primaire weg	O12	52,9	61,4
Knooppunt O5bis	Ten O wegvak	Primaire weg	O13-O19	62,7	71,2
	Ten W wegvak	Primaire weg	O20	56,4	64,8
Knooppunt O5	Ten O wegvak	Primaire weg	O21-O22	56,7	65,2
Knooppunt O6bis	Ten O wegvak	Primaire weg	O23-O25	53,7	62,1
Tss O6bis en O7bis	Ten W wegvak	Primaire weg	O26	48,8	57,2
Knooppunt O7bis	Ten O wegvak	Primaire weg	O27-O28	52,3	60,7
Tss O7bis en O9	Ten O wegvak	Primaire weg	O29-O33	60,4	68,9
Knooppunt O9	Ten O wegvak	Primaire weg	O34-O39	63,1	71,6
Ten oosten O9	Ten N wegvak	Primaire weg	O40-O41	62,2	70,7
	Ten Z wegvak	Primaire weg	O42-O50	62,5	71,1
R4 West					
Knooppunt W3	Ten W wegvak	Primaire weg	W1-W3	57,4	65,9
	Ten O wegvak	Primaire weg	W4-W7	56,4	64,9
Tss W3 en W4a	Ten O wegvak	Primaire weg	W8	44,6	53,1
Knooppunt W4a	Ten W wegvak	Primaire weg	W9	54,8	63,3
Knooppunt W4b	Ten W wegvak	Primaire weg	W10-W11	46,8	55,4
Knooppunt W6	Ten W wegvak	Primaire weg	W12	61,9	70,6
	Ten O wegvak	Primaire weg	W13-W14	57,1	65,8
Knooppunt W7	Ten W wegvak	Primaire weg	W15-W18	54,9	63,5
	Ten O wegvak	Primaire weg	W19-W20	57,4	66,1
Knooppunt W8	Ten W wegvak	Primaire weg	W21-W23	54,9	63,5
	Ten O wegvak	Primaire weg	W24-W25	49,9	58,7
Knooppunt W9	Ten W wegvak	Primaire weg	W26-W30	58,3	66,9
	Ten O wegvak	Primaire weg	W31-W35	62,1	70,7
Tss W9 en W11a	Ten Z wegvak	Primaire weg	W36	45	53,6
Knooppunt W11a	Ten Z wegvak	Primaire weg	W37-W40	62,8	71,4
Knooppunt W11b	Ten Z wegvak	Primaire weg	W41-W42	45,2	53,8
Ten zuiden W11b	Ten O wegvak	Primaire weg	W43	61,8	70,4

Effectgroep	Categorie	Evaluatie- punt(en)	Berekend (max)	
			Night	Lden
Doortocht Zelzate (secundaire weg)				
Tussen E34 en N423	Sec / lokaal	WO1-WO4	62,1	70,7
Aansluitende / omliggende wegen				
E34	Hoofdweg	A1-A3	66,6	75,2
N436	Sec / lokaal	A4	56,3	64,9
N448	Sec / lokaal	A5	56,2	64,8
N458	Sec / lokaal	A6-A11	59,8	68,5
N474	Sec / lokaal	A12-A15	57,4	65,9
N494	Sec / lokaal	A16-A17	61,4	69,9
N424	Sec / lokaal	A18	63,9	72,5
N456	Sec / lokaal	A19-A20	59,6	68,2
N463	Sec / lokaal	A21-A23	56,6	65,1
N70	Sec / lokaal	A24-A25	64,3	72,8
N9	Sec / lokaal	A26-A27	66	74,6
Brugsesteenweg (ten Z N9)	Sec / lokaal	A28	58,3	67
Groenestaakstraat	Sec / lokaal	A29	55,6	64,3
Botestraat	Sec / lokaal	A30	56,7	65,5
Morekstraat	Sec / lokaal	A31	61	69,7
Evergemsesteenweg	Sec / lokaal	A32	58,3	66,9
Achterstege	Sec / lokaal	A33	54,6	63,2
Langerbrugsestraat	Sec / lokaal	A34-A35	47,2	56,4
Kapellestraat	Sec / lokaal	A36	60,1	68,5
Elslo	Sec / lokaal	A37-A38	58,6	67,2
Droogte	Sec / lokaal	A39	47,8	56,6
Doornzele Hoeksken	Sec / lokaal	A40	50,6	58,8
Walgracht	Sec / lokaal	A41	51,5	60,1
Terdonkkaai /Terdonkplein	Sec / lokaal	A42	53,5	62,2
Bombardementstraat	Sec / lokaal	A43	56,2	64,7
Sint-Stevenstraat	Sec / lokaal	A44	52,2	60,5
Burgemeester Jos. Chalmetlaan	Sec / lokaal	A45	58,1	66,7
Langlede	Sec / lokaal	A46-A47	53,7	62,4
Dorp	Sec / lokaal	A48-A49	61	69,6
Sint-Kruis-Winkeldorp	Sec / lokaal	A50	57,4	66
Meersstraat	Sec / lokaal	A51	57,7	66,3
Rechtstraat	Sec / lokaal	A52	53	61,6
Nokerstraat	Sec / lokaal	A53	53,1	61,7
Rostijnstraat/Wittewalle	Sec / lokaal	A54	55,8	64,7
Wittewalle	Sec / lokaal	A55	31	39,6
Bredestraat	Sec / lokaal	A56	53,2	62,2

Effectgroep	Categorie	Evalutatie-punt(en)	Berekend (max)	
			Lnight	Lden
Oostakkerdorp	Sec / lokaal	A57	60,1	68,7
Gentstraat	Sec / lokaal	A58-A59	58,2	67,2
Sint-Laurentiuslaan	Sec / lokaal	A60	58,9	67,4
Drieselstraat	Sec / lokaal	A61	56,8	65,3
Pastorijstraat	Sec / lokaal	A62	61,9	70,5

Volgende veelal beperkte overschrijdingen van de G.R. voor bestaande wegen worden in de referentiesituatie vastgesteld langs de R4 Oost en West:

- Thv knooppunt O5bis
 - Eerstelijnsbebouwing te Albert De Smetstraat en Barkstraat
- Thv knooppunt O9
 - Eerstelijnsbebouwing te Eikstraat
- Ten oosten knooppunt O9 (Dwight Eisenhowerlaan)
 - Eerstelijnsbebouwing te Antwerpsesteenweg en Vossenbergsstraat
- Thv knooppunt W6
 - Eerstelijnsbebouwing te Drogenbroodstraat
- Thv knooppunt W9
 - Eerstelijnsbebouwing te Evergemsesteenweg
- Thv knooppunt W11a
 - Eerstelijnsbebouwing te Buntstraat en Durmstraat
- Thv zuiden van knooppunt W11b (Binnenring Drongen)
 - Eerstelijnsbebouwing te Vinderhoutsedam

De doortocht van Zelzate is gecategoriseerd als secundaire weg waardoor de gedifferentieerde referentiewaarden voor bestaande wegen hier op de evaluatiepunten worden overschreden.

Langs het grootste deel van de omliggende wegen binnen het studiegebied (categorie secundaire of lokale weg) berekenen we een overschrijding van de gedifferentieerde referentiewaarden. Immers op een bestaande weg (referentiewegdek; 70 km/u buiten bebouwde kom) die men categoriseert als secundair of lokaal zorgen 60 autopassages per uur reeds voor een L_{night} van 55 dB(A) ter hoogte van een toetspunt op 10 m van het wegdek. Rekening houdende met het feit dat de eerstelijns-bebouwing zich dikwijls nog dicht tot het wegdek bevindt blijkt het zeer moeilijk om aan deze norm te kunnen voldoen.

6.2.3.3 Opmerking

Ter controle worden de berekende L_{Aeq} niveaus vergeleken met de niveaus die werden opgemeten langs en op enige afstand van de betrokken wegsegmenten. Hieronder geven we voor de geselecteerde meetpunten een tabel waarin de opgemeten en de berekende geluidsniveaus met elkaar vergeleken worden. Voor meetpunten dicht tegen de drukke wegen zonder afschermende objecten, met vlot doorgaand verkeer, meewind en zonder stoorgeluiden mogen de berekende resultaten en de gemeten resultaten slechts beperkt verschillen. Indien er toch een aanzienlijk verschil (>3 dB(A)) is, geven we de reden waarom berekende en gemeten waarden significant verschillen.

Tabel 6-17 Vergelijking gemeten en berekende Lden in de continue meetpunten

Continu Mpt	Gemeten L _{Aeq}			Berekend L _{Aeq}			Verschil > 3 dB(A)
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	
1	60	59	54	62	59	55	Neen
2	70	67	63	68	65	61	Neen
3	63	63	59	65	62	58	Neen
4	62	59	55	64	60	56	Neen
5	57	56	52	56	53	49	Neen
6	60	59	56	62	58	55	Neen
7	69	67	62	72	68	65	Neen

Tabel 6-18 Vergelijking gemeten en berekende LAeq, dag in de ambulante meetpunten

Ambulant Mpt	Gemeten L _{Aeq,T}	Berekend L _{Aeq,dag}	Verschil > 3 dB(A)
A	66,9	65,6	Neen
B	68,5	70,9	Neen
C	68,5	67,0	Neen
D	67,2	67,8	Neen
E	66,5	67,3	Neen
F	61,2	59,4	Neen
G	66,2	68,8	Neen
H	61,1	64,6	JA
I	71,6	67,6	JA
J	68,1	69,9	Neen
K	66,3	68,7	Neen
L	55,6	58,1	Neen
M	59,7	64,3	JA
N	66,3	68,0	Neen
O	63,7	64,0	Neen
P	63,4	63,6	Neen
Q	64,7	65,9	Neen
R	74,8	76,1	Neen
S	66,0	67,5	Neen
T	64,7	65,1	Neen

We zien dat voor verschillende meetpunten die dicht tegen het wegvak en waar het omgevings-geluid enkel door de gemodelleerde wegen bepaald wordt, de opgemeten niveaus goed overeen-komen met de berekende waardes.

Uiteraard verschillen de opgemeten en berekende niveaus soms. Vermits de (ambulante) metingen werden uitgevoerd over een korte periode geven ze een beeld over de akoestische kwaliteit op een specifiek ogenblik. De berekende geluidsdrumniveaus geven daarentegen een beeld uitgemiddeld over de tijd. Daarenboven dienen de waarden met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden, gezien het een mesomodel van de referentiesituatie betreft.

Hierdoor kunnen afwijkingen optreden tussen de berekende en de gemeten geluidsdrumniveaus. Zo zien we dat het opgemeten L_{Aeq,T}-niveau thv meetpunten H en M significant onder het berekende LAeq ligt. Dit kunnen we toeschrijven aan het feit dat deze punten niet direct tegen de weg liggen (afstand tot R4 > 70 meter) en er gemeten werd bij een wind van meetpunt richting R4. Het specifieke geluidsniveau wordt dan weer berekend bij een wind van bron (= R4) richting ontvanger. Indien er bij meewind werd gemeten zouden de verschillen tussen meet- en rekenresultaten hoogst waarschijnlijk beperkt zijn. Echter, door het meenemen van dergelijke meetresultaten voor andere windrichtingen (dan de meewindrichting) kan men tot een completere beschrijving van het omgevingsgeluid te komen.

Voor meetpunt I stellen we vast dat de opgemeten LAeq,T-niveau significant boven het berekende niveau ligt. Dit kunnen we toeschrijven aan het feit dat de opgemeten niveaus bepaald worden door verschillende actoren (plaatselijk verkeer, tramverkeer) die niet vervat zitten in het rekenmodel,

mogelijks in combinatie met de kenmerken van het mesomodel waarmee de verkeersintensiteiten worden berekend.

Daarnaast kunnen lokale afschermingen en/of reflecties ook voor een reductie/vermeerdering van het geluid zorgen. Dergelijke effecten zijn niet altijd te ondervangen in een geluidsmodel. Activiteiten met een belangrijke geluidsproductie (zoals bepaalde bedrijven in het industriegebied) kunnen ook een invloed uitoefenen op het geluidsklimaat.

Het belangrijkste is evenwel dat er een referentiekader is betreffende de geluidsbelasting zodat een relatief verschil kan gemaakt worden tussen de huidige en geplande situatie.

6.2.3.4 Conclusie referentiesituatie

Rekening houdend met de te doorlopen procedures kan worden verwacht dat de timing voor uitvoering van het voorgenomen project eerder zal aansluiten bij het referentiejaar 2020 dan bij de huidige situatie anno 2017/2018. Daarom wordt als referentiesituatie voor de toetsing van het project een toekomstige situatie gebruikt die zich ongeacht (de impact van) de herinrichting van de R4 zal voordoen, met referentiejaar 2020.

Het omgevingsgeluid wordt momenteel hoofdzakelijk bepaald door het drukke wegverkeer op de bestaande hoofd- en primaire wegen zoals de E34 en de R4 alsook op de drukke secundaire wegen zoals de N456, N9, N70. Plaatselijk kan lokaal verkeer en/of industrie eveneens een bijdrage leveren aan het omgevingsgeluid.

In de meetpunten op kortere afstand tot de R4 liggen de LAeq,T – niveaus praktisch overal boven de 66 dB(A), wat men kan percipiëren als 'zeer lawaaiig'. Wanneer we de opgemeten achtergrondgeluidsniveaus (uitgedrukt in de LA95-parameter) gaan toetsen aan de milieukwaliteitsnorm (MKN) zoals weergegeven onder bijlage 2.2.1. bij Vlare II merken we op dat het verkeersgeluid langs de drukke hoofd- en primaire wegen (E34, R4, N424) zorgt voor een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm. Op slechts 1 punt langs de R4 (zie mpt L) zakt het LA95,T tot onder de MKN, deze norm stemt overeen met het geluidsniveau zoals dat in het woongebied zou mogen heersen om een akoestisch comfort te garanderen.

Zoals aangegeven baseren we ons voor het vastleggen van de toetsingswaarden thv de bebouwing langs de her in te richten R4 op de tekst uit de nieuwsbrief (15/12/2015) die werd opgesteld door de dienst MER (zie § juridische en beleidsmatige context). De gedifferentieerde referentiewaarden die gelden voor bestaande hoofdwegen worden op een beperkt aantal plaatsen overschreden. Indien de huidige geluidsbelasting tussen de referentiewaarden voor nieuwe en bestaande situaties ligt stemt de toetsingswaarde overeen met de waarde van de huidige belasting. Dit is voor het merendeel van de evaluatiepunten het geval.

Langs het grootste deel van de omliggende wegen binnen het studiegebied (categorie secundaire of lokale weg) berekenen we een overschrijding van de gedifferentieerde referentiewaarden. Immers op een bestaande weg (referentiewegdek ; 70 km/u) die men categoriseert als secundair of lokaal zorgen 60 autopassages per uur reeds voor een L_{night} van 55 dB(A) ter hoogte van een toetspunt op 10 m van het wegdek. Rekening houdende met het feit dat de eerstelijnsbebouwing zich dikwijls nog dicht tot het wegdek bevindt blijkt het zeer moeilijk om aan deze norm te kunnen voldoen.

6.3 Geplande toestand en effecten

6.3.1 Methodologie

6.3.1.1 Modelleringsaanlegfase

Wat betreft de aanlegfase wordt op basis van gekende geluidsvermogen-niveaus en de wettelijk toegelaten emissieniveaus van het in te zetten materieel uitgerekend volgens ISO-9613 welke geluidsniveaus kunnen verwacht worden ter hoogte van de dichtst bijgelegen woningen. De voornaamste

activiteiten die voor een beduidende geluidsimmissie zorgen worden algemeen besproken. Belangrijk is te vermelden dat de geluidsemmissie van werktuigen in open lucht beperkt is door het KB van 14/2/2006. Werfmachines moeten voldoen aan de grenswaarden opgenomen in bijlage XI bij dit KB. Het toelaatbaar geluidsvermoggenniveau bedraagt bijvoorbeeld voor nieuwe graafmachines 93 dB(A) bij een vermogen onder 15 kW en (80+11lgP) dB(A) bij een vermogen boven 15 kW (P).

6.3.1.2 Modellerings wegverkeerslawaai

Voor de overdrachtsberekeningen volgens SRM II werd een geluidsmodel opgemaakt analoog aan dit voor de referentietoestand.

De delen van de R4 West en Oost die heraangelegd zullen worden, krijgen een wegdektype SMA – D, dat geluidsarmer is dan het referentiewegdek SMA – C. Voor de rest van het netwerk (inclusief de niet aan te passen delen van de R4) wordt het wegdektype behouden van de referentiesituatie.



Oranje = inclusief fundering, blauw = enkel toplaag

Figuur 6-8 Geplande heraanleg wegdek R4 in SMA-D

Volgende correctiefactoren worden toegepast:

Omschrijving	Wegdekcorrectie	
	Lichte voertuigen	(middel) zware voertuigen
SMA – C	+0,00	+0,00
SMA – D	-2,00	-0,80
Platenbeton	+3,00	+1,90

De geluidschermen en –bermen die opgenomen waren in het geluidsmodel van de referentiesituatie blijven behouden, behalve diegene die moeten verdwijnen/verplaatst worden omdat op die plaats nieuwe en verbrede weginfrastructuur wordt voorzien (dit is het geval t.h.v. knoop O3 in Zelzate en tussen knopen W6 en W8 in Evergem). Deze worden (voorlopig) verwijderd uit het model; de doorrekening van het geluidsniveau in de geplande situatie zal moeten bepalen of er nieuwe schermen moeten geplaatst worden en zo ja, hoe hoog deze moeten zijn en tot hoever te reiken.

6.3.2 Effecten tijdens aanlegfase

6.3.2.1 Effecten van de aanlegwerkzaamheden

Een exacte kwantitatieve bepaling op immissieniveau tijdens de aanlegfase is niet mogelijk daar het exacte aantal en de technische informatie van de verschillende werktuigen niet of onvoldoende gekend zijn. Desalniettemin zal een inschatting gegeven worden van de geluidsniveaus van de verschillende werktuigen en werfverkeer. Tijdens de werkzaamheden zullen voornamelijk tijdens de opbouw van de inrichting geluidsemissies worden veroorzaakt. Deze werkzaamheden zullen afhankelijk van de locatie van de werf plaatselijk een verhoging van het geluidsniveau veroorzaken ten opzichte van het reeds aanwezige omgevingsgeluid.

Het specifiek geluidsvermogeniveau bij de aanleg wordt bepaald door typewaarden voor gebruikelijke bronnen (werfmachines, vrachtwagens, ...). In het kader van deze project-MER worden enkele algemeenheden weergegeven.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de geluidsvermogeniveaus van de belangrijkste geluidsbronnen die tijdens de aanlegfase kunnen worden ingezet.

Tabel 6-19 Geluidsvermogeniveaus van in te zetten materieel

Geluidsbron	Type (als voorbeeld)	L _{WA} (geluidsvermogeniveau in dB(A))
Dumper	Volvo	106 dB(A)
Vrachtwagen		106 dB(A)
Hydraulische kraan	Cat 322 en 231	105 dB(A)
Bulldozer	CATD6LGP	105 dB(A)
Wals		105 dB(A)
Bemalingspomp		100 dB(A)
Kabelkraan	Hitachi KH 230	103 dB(A)
Betonmixers	Iveco Eurotracker	104 dB(A)
Bentonietpomp		105 dB(A)
Kettingzaag		105 dB(A)
Bosmaaiers		105 dB(A)

Tijdens de aanlegfase kunnen maximaal de geluidsdruk niveaus verwacht worden op een bepaalde afstand tot een werf wanneer volgende geluidsbronnen cumulatief in werking zijn:

- Één wiellader;
- Eén hydraulische kraan;
- Twee vrachtwagens (tijdens het laden en lossen);
- Een wals;
- Een betonmixer/betonpomp.

Tabel 6-20 Afstand van bron tot de respectievelijke geluidscontour tijdens werkzaamheden aanlegfase (zonder afscherming)

Geluidsdruk niveau tgv werkzaamheden	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Afstand tot de werf	35 m	65 m	110 m	185 m	310 m	500 m

Hieronder geven we per relevant knooppunt de afstand tot de meest nabijgelegen bebouwing weer:

- Knooppunt O1: woning(en) op +/- 12 meter
- Knooppunt O2: woning(en) op +/- 72 meter
- Knooppunt O3: woning(en) op +/- 12 meter
- Knooppunt O5bis: woning(en) op +/- 30 meter
- Knooppunt O5: woning(en) op +/- 130 meter
- Knooppunt O6bis: woning(en) op +/- 65 meter
- Knooppunt O7bis: woning(en) op +/- 275 meter
- Knooppunt O9: woning(en) op +/- 45 meter
- Knooppunt W3: woning(en) op +/- 50 meter
- Knooppunt W4a: woning(en) op +/- 40 meter
- Knooppunt W4b: woning(en) op +/- 140 meter
- Knooppunt W6: woning(en) op +/- 30 meter
- Knooppunt W7: woning(en) op +/- 25 meter
- Knooppunt W8: woning(en) op +/- 25 meter
- Knooppunt W8: woning(en) op +/- 15 meter
- Knooppunt W11a: woning(en) op +/- 100 meter
- Knooppunt W11b: woning(en) op +/- 40 meter

Wat betreft de beoordeling van het specifieke geluid afkomstig van de aanlegfase zijn er geen concrete geluidsnormen. De milieukwaliteitsnormen die werden opgesteld als basis voor de duurzame ontwikkeling en de bescherming van een gezond leefmilieu in Vlaanderen hebben betrekking op het continu aanwezig omgevingsgeluid of achtergrondgeluid en zijn daardoor weinig geschikt ter beoordeling van geluid afkomstig van afbraak en bouwwerkzaamheden. Artikel 4.5.1.1 bij titel II van het Vlarem stelt dan ook dat de voorwaarden niet van toepassing zijn op de eigenlijke bouw-, sloop- of wegenwerken.

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt O1 werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 66-68 dB(A) (mpt J & mpt K). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 81$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden bepaald zullen worden door het specifieke niveau afkomstig van de werken (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructiewerken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur.

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt O2 werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 56 dB(A) (mpt L). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 58$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden met 4 dB(A) verhogen (= negatief effect (-2)).

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt O3 werden er een gemiddeld $L_{Aeq,T}$ -niveau geregistreerd van 62 dB(A) (mpt 4). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 81$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden bepaald zullen worden door het specifieke niveau afkomstig van de werken (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructiewerken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur.

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt O5bis werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 66 dB(A) (mpt N). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 73$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden met 8 dB(A) verhogen (= aanzienlijk negatief effect (-3)).

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt O5 werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 64 dB(A) (mpt O). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 60$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden met 1,5 dB(A) verhogen (= beperkt negatief effect (-1)).

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt O6bis werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 63 dB(A) (mpt P). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 66$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden met 5 dB(A) verhogen (=negatief effect (-2)).

Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet thv knooppunt O7bis bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 53$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Het is weinig waarschijnlijk dat dit niveau een invloed uitoefent aan de meest nabijgelegen woningen (verwaarloosbaar effect (0)).

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt O9 werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 65 dB(A) (mpt Q). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 70$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden met 6 dB(A) verhogen (= aanzienlijk negatief effect (-3)).

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt W3 werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 67 dB(A) (mpt A). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 69$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden met 4 dB(A) verhogen (= negatief effect (-2)).

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt W4a werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus berekend van 62 dB(A). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T} \pm 70$ dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit

betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden bepaald zullen worden door het specifieke niveau afkomstig van de werken (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructiewerken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur.

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt W4b werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus berekend van 52 dB(A). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T}$ +/- 59 dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden bepaald zullen worden door het specifieke niveau afkomstig van de werken (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructiewerken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur.

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt W6 werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 68-69 dB(A) (mpt B & mpt C). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T}$ +/- 73 dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. De heersende equivalente niveaus kunnen toenemen met 5-6 dB(A) tgv de werkzaamheden (= negatief tot aanzienlijk negatief effect (-2/-3)).

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt W7 werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 66-67 dB(A) (mpt D & mpt E). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T}$ +/- 75 dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden bepaald zullen worden door het specifieke niveau afkomstig van de werken (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructiewerken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur.

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt W8 werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 70 dB(A) (mpt 2). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T}$ +/- 75 dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden met 6 dB(A) kunnen toenemen (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructiewerken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur.

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt W9 werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus geregistreerd van 61 dB(A) (mpt H). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T}$ +/- 79 dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden bepaald zullen worden door het specifieke niveau afkomstig van de werken (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructiewerken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur.

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt W11a werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus berekend van 55 dB(A). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T}$ +/- 62 dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden bepaald zullen worden door het specifieke niveau afkomstig van de werken (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructiewerken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur.

Ter hoogte van de woningen aan knooppunt W11b werden er $L_{Aeq,T}$ -niveaus berekend van 52 dB(A). Indien de relevante bronnen bij de werken simultaan worden ingezet bedraagt het specifieke geluidsniveau uitgedrukt in $L_{Aeq,T}$ +/- 70 dB(A) ter hoogte van de meest nabijgelegen woningen. Dit betekent dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden bepaald zullen worden door het specifieke niveau afkomstig van de werken (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructiewerken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur.

Op basis van bovenstaande berekende immissieniveaus zien we dat tijdens het gebruik van de werktuigen de richtwaarden voor een voldoeninggevend akoestisch leefmilieu tijdelijk worden overschreden. In werkelijkheid gaan de machines overdag echter niet volcontinu in werking zijn waardoor de periodegemiddelde geluidsbelasting overdag lager komt te liggen dan de berekende specifieke geluidsniveaus. Eventuele geluidshinder tijdens bepaalde luidruchtige werkzaamheden kan men echter niet uitsluiten.

Algemene voorzorgsmaatregelen die men kan nemen teneinde de geproduceerde geluidsniveaus en de perceptie te reduceren:

- Meest geluidsarme machines en technieken gebruiken (minstens voldoen aan KB !)
- Communicatie met omwonenden
- Luidruchtige machines afgeschermd opstellen
- Werfverkeer niet door woonstraten

Indien de fundering voor bepaalde constructies moeten ingeheid of geschroefd worden, kan ook trillingshinder en geluidshinder ontstaan. Het heien van pijlers kan immers aanleiding geven tot hoge geluidsdrukkniveaus. In onderstaande tabel zijn de te verwachten geluidsdrukkniveaus (equivalent en piek) voor de verschillende methodes terug te vinden.

Tabel 6-21 Geluidsniveaus heitechnieken

Techniek	Piekniveau (dB(A))	Equivalent niveau (dB(A))	Equivalent niveau (dB(A))
	L_{Amax}	L_{Aeq}	L_{Aeq}
	Afstand 15 m	Afstand 15 m	Afstand 200 m
Dieselblok zonder afscherming	108	93	71
Dieselblok met geluiddempende mantel	98	83	61
Hydraulisch trillen	86	71	49
Hydraulisch drukken	< 70	< 55	< 35

De activiteiten gebeuren wellicht enkel tijdens de dagperiode. Afhankelijk van de gebruikte techniek kan het heien tijdelijk bepalend zijn voor het heersende omgevingsgeluid. Hierdoor wordt bij het gebruik van dergelijke machinerie aangeraden om geluidsreducerende maatregelen (isolerende mantel rond heiblok of paal) te voorzien. Bij toepassing van een geluidsisolerende mantel kunnen de maximale geluidsniveaus tot 10 dB(A) lager liggen op 15 m afstand.

Met betrekking tot de trillingsproductie worden twee methoden voor het indrijven van pijlers geëvalueerd, namelijk:

- heien met slaghamers
- schroefheien.

Uitgaande van de karakteristieken van de bodem, zijn volgende amplitudes te verwachten als functie van de afstand tot het impactpunt (zie onderstaande tabel). De berekening geeft onder meer de afstanden waarop de maximaal toelaatbare KB-waarden (volgens DIN 4150 deel 2, 1999) voorkomen.

Indien uitgegaan wordt van volgende richtwaarden (cfr. DIN 4150 deel 2, 1999):

- zeldzaam optredende trillingen (4 mm/s) of KB 4
- niet storende trillingen (0.15 mm/s) of KB 0.15
- waarnemingsdrempel (0.10 mm/s) of KB 0.1

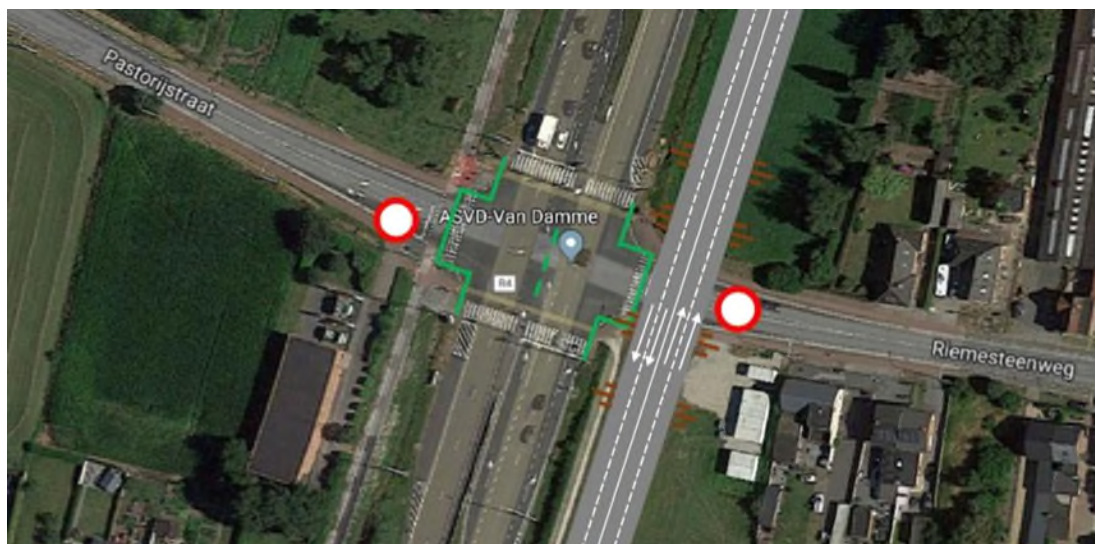
kan verwacht worden dat er aan de meeste woningen rondom het projectgebied geen trillingshinder zal optreden tijdens het schroefheien vermits de afstand tot de woningen en bouwput groter dan bovenvernoemde afstanden is. Echter, indien men dient te heien met slaghamers is de afstand tot de meest nabijgelegen woningen te klein om trillingshinder uit te sluiten.

Tabel 6-22 Trillingsafstanden heitechnieken

Methode	Afstand	Gemiddelde amplitude
	in m	in mm/s
Heien	4	6
	8	4
	90	0.15
	110	0.10
Schroefpaal	4	0.60
	9	0.15
	11	0.10

6.3.2.2 Effecten van verkeer op tijdelijke wegenis R4

In de zones waar de R4 verdiept wordt aangelegd, zal tijdens de aanlegfase tijdelijke wegenis worden voorzien, die plaatselijk dichterbij de bewoning kan liggen (zie als voorbeeld knoop W3) en daardoor aan die zijde tot verhoogde geluidsimmissies leiden. De geluidstoename t.o.v. de referentiesituatie kan niet exact worden ingeschat vanwege verschillen in snelheid (normaliter beperkt tot 70 km/u of lager op de tijdelijke omleiding, maar anderzijds geen vertragend effect van verkeerslichten meer) en verkeersintensiteit (lokaal verkeer wordt afgekoppeld van R4 en moet omrijden). Maar het halveren van de afstand tussen de as van de R4 en de eerstelijnsbebouwing zal met zekerheid een relevante tijdelijke geluidstoename met zich meebrengen (naast het geluid van de aanlegwerken zelf), die als negatief (-2) wordt beoordeeld.

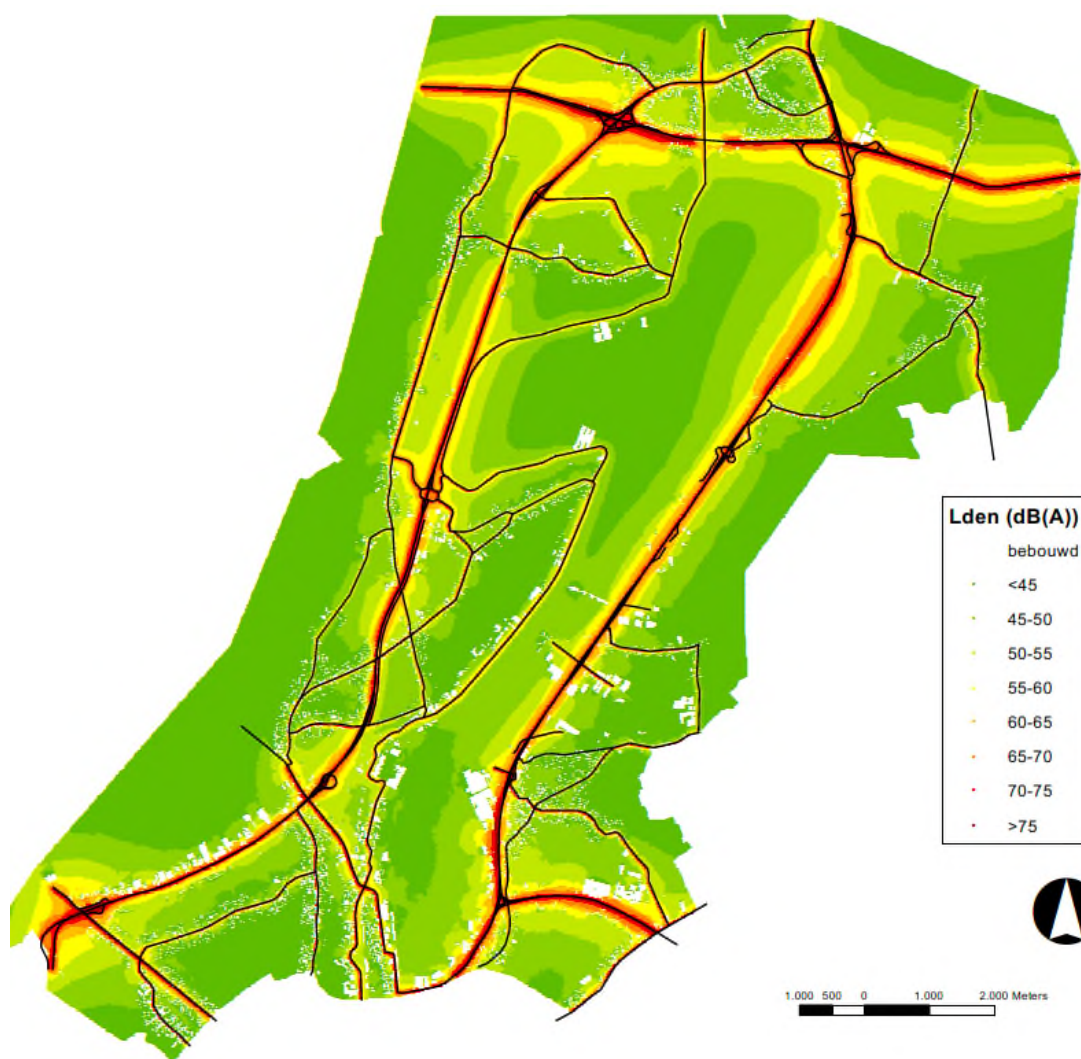


Figuur 6-9 Tijdelijke wegenis R4 tijdens de werken aan knoop W3

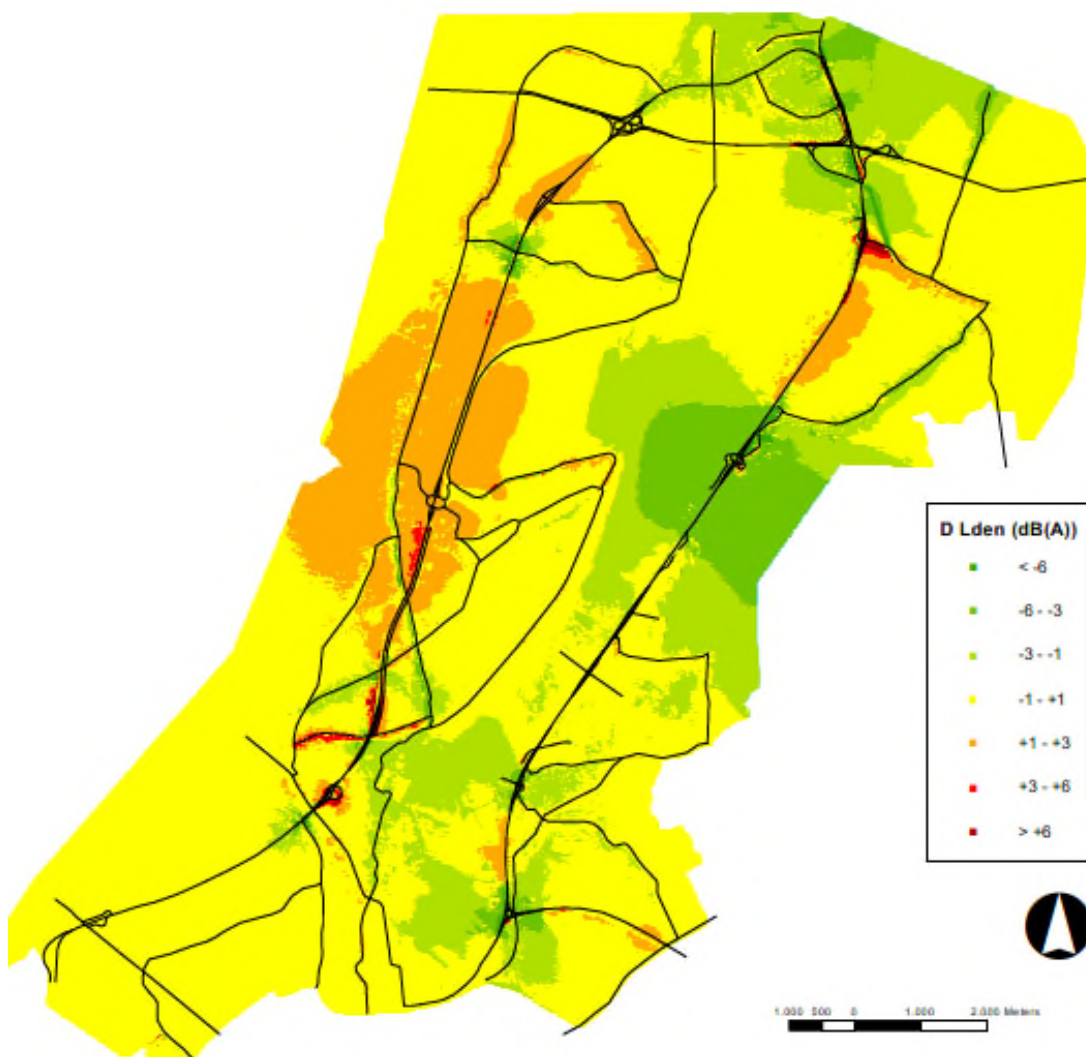
6.3.3 Effecten exploitatiefase – “worst case” scenario (120/100 km/u)

6.3.3.1 Berekening tussenscores

Onderstaande figuren geven het Lden-niveau in de geplande situatie weer voor het gehele studiegebied, evenals het verschil t.o.v. de referentiesituatie. De voorgestelde klassen op de verschilkaart komen overeen met de tussenscores (van +++ tot ---). De verschilkaart voor Lnight is quasi identiek.



Figuur 6-10 Lden geplande situatie (dB(A))



Figuur 6-11 Lden verschil geplande – referentiesituatie (dB(A); klasse-indeling ~ tussenscores)

De negatieve geluidseffecten binnen het studiegebied (oranje – rood) zijn gekoppeld aan (de combinatie van):

- Significante toename van verkeer (o.a. delen R4 West, Langerbrugsestraat)
- Nieuwe weginfrastructuur waar er op heden geen aanwezig is (o.a. nieuw tracé N449 t.h.v. knoop O4bis, “lamp”-constructie knoop W9)
- Verhoging van de toegelaten snelheid (vooral langs R4 tussen Ertvelde en Evergem (90 > 120 km/u))
- Het (tijdelijk) supprimeren van bestaande geluidsschermen (t.h.v. Zelzate en Evergem)

Positieve geluidseffecten (licht- donkergroen) zijn het gevolg van (een combinatie van):

- Significante afname van verkeer (o.a. doortocht van Zelzate, Drogenbroodstraat en bepaalde lokale (sluip)routes)
- Insleuving en/of overkapping van wegen (vnl. t.h.v. Zelzate, Wondelgem en Ertvelde/Rieme)
- Het supprimeren van bestaande wegen (o.a. huidige N449 ten ZO van knoop O4 “Cosmos”)

- Vervanging van het bestaand wegdek (vooral als dit op heden platenbeton is) door geluidsarm SMA-D (vooral R4 Oost tussen Sint-Kruis-Winkel en Desteldonk)
- Het “inkapselen” van de R4 tussen taluds van nieuwe op- en afritten (knoop O5 en O6bis)
- Het “uiteentrekken” van weginfractuur, waardoor de geluidsbronnen meer gespreid worden (knoop O9, in combinatie met het effect van het SMA-D-wegdek)

In onderstaande tabellen wordt zowel een beoordeling gegeven t.o.v. het geldende toetsingskader (in welke mate worden de geldende gedifferentieerde referentiewaarden gerespecteerd) als t.o.v. de referentiesituatie (welke wijziging in geluidsimmissie treedt op t.o.v. de referentiesituatie).

R4 Oost

Tabel 6-23 Geplande toestand R4 Oost

Effectgroep		Evaluatie-punt	Berekend gepland		Effect tov toetsings-kader	Verschil referentie		Effect op geluids-immissie (tussenscore)
			Lnight	Lden		Lnight	Lden	
R4 Oost								
O1	Ten W	O1	54,1	62,5	++	-3,7	-3,7	++
		O2	56,7	65	++	-3	-3	++
		O3	56,1	64,4	++	-3,3	-3,4	++
		O4	54,7	63,2	++	-5,6	-5,5	++
	Ten O	O5	58,4	66,7	-	1,2	1,2	-
		O6	47,2	55,6	++	-4,5	-4,5	++
Tss O1 & O2	Ten W	O7	48,5	56,8	+	-2,6	-2,7	+
O2	Ten W	O8	46,4	54,8	++	-3,5	-3,5	++
Tss O2 & O3	Ten W	O9	55,3	63,6	+	-1,5	-1,6	+
O3	Ten W	O10	59	67,4	--	5,6	5,6	--
O4	Ten O	O11	56,2	64,7	+	-2,7	-2,5	+
Tss O4bis en O5bis	Ten O	O12	54,4	62,9	-	1,5	1,5	-
O5bis	Ten O	O13	56,4	64,9	+	-1,2	-1,2	+
		O14	57,8	66,3	+	-4,9	-4,9	++
		O15	50,9	59,3	+++	-10,7	-10,7	+++
		O16	47,8	56,2	+++	-8,1	-8,1	+++
		O17	51,1	59,5	+++	-6,8	-6,9	+++
		O18	53,3	61,8	+++	-6,6	-6,6	+++
		O19	55,2	63,8	++	-7,3	-7,2	+++
	Ten W	O20	51,6	60	++	-4,8	-4,8	++
O5	Ten O	O21	49,4	58	+++	-7,3	-7,2	+++
		O22	54,3	63	+	-1,5	-1,3	+
O6bis	Ten O	O23	50,2	58,7	0	1,1	1,1	-
		O24	53,9	62,4	0	0,2	0,3	0
		O25	52	60,4	0	-0,3	-0,3	0
Tss O6bis en O6bis	Ten W	O26	49,4	57,9	0	0,6	0,7	0
O7bis	Ten O	O27	38,7	47,2	+++	-0,3	-0,2	0

Effectgroep		Evaluatie- punt	Berekend gepland		Effect tov toetsings- kader	Verschil referentie		Effect op geluids- immissie (tussenscore)
			Lnight	Lden		Lnight	Lden	
		O28	49,1	57,5	++	-3,2	-3,2	++
Tss O7bis en O9	Ten O	O29	57,9	66,5	+	-2,5	-2,4	+
		O30	54,4	62,8	0	0,8	0,9	0
		O31	56,9	65,4	-	2,8	2,9	-
		O32	53,3	61,8	0	0,4	0,4	0
		O33	53,4	61,8	0	-1,2	-1,2	+
O9	Ten O	O34	48	56,5	+	-3	-3	++
		O35	55,3	63,7	+	-3,7	-3,8	++
		O36	60,2	68,6	-	-2,9	-3	++
		O37	53,8	62,2	+	-3,5	-3,6	++
		O38	55,0	63,4	-	0,9	0,8	0
		O39	48,1	56,6	+	-3,6	-3,7	++
Ten oosten O9	Ten N	O40	50,2	58,7	0	-0,1	-0,1	0
		O41	63,3	71,9	--	1,1	1,2	-
	Ten Z	O42	60,6	69,1	0	0,7	0,7	0
		O43	59,4	67,9	0	0,5	0,5	0
		O44	55,6	64,2	0	0,7	0,8	0
		O45	62	70,6	-	1,1	1,2	-
		O46	63,3	71,8	--	0,8	0,7	0
		O47	56,5	65,1	0	0,9	0,9	0
		O48	57,2	65,8	-	1	1	-
		O49	60,6	69,1	-	1,2	1,1	-
		O50	61,2	69,8	-	1,1	1,2	-

Aan diverse woningen rondom knooppunt O1, in de Leegstraat en Antoon Vanderlindenstraat (O1, O2, O3, O4, O6), berekenen we een positief effect op de geluidsimmissie na herinrichting van de R4. Dit kunnen we toeschrijven aan de insleuving van het wegvak (sleuven zijn voorzien van geluidsabsorberende wanden) in combinatie met het nieuwe SMA-D wegdek. Hetzelfde resultaat noteren we in de Zonnebloemstraat (O8) t.h.v. knooppunt O2.

Aan de woningen ten noorden van knooppunt O5/O5bis en ten oosten van de R4 berekenen we een positief tot aanzienlijk positief effect op de geluidsimmissie (immissiepunten O14 t/m O21). Het gaat over de bewoonde vertrekken gelegen in de Albert De Smetstraat, Kattenhoekstraat, Smishoekstraat, Karel Bauwensstraat en Barkstraat. Deze woningen liggen in de geplande toestand immers achter het geluidsscherm te Sint-Kruis-Winkel. Ook aan de overzijde te Wouterij berekenen we een positief effect op de geluidsimmissie tgv het vervangen van het betonnen wegdek door SMA-D.

Ook ten zuiden van knoop O7bis en rond knoop O9 vervangt men het betonnen wegdek (of de SMA-C op de R4 Eisenhowerlaan) door SMA-D waardoor we een positief effect op de geluidsimmissie berekenen thv Wittewalle (O28) en rond knoop O9 (O33-O37 en O39) en een effectscore 0 t.h.v. punt O38, ondanks de nieuwe knooppuntarm N424 > R4 Eisenhowerlaan die dicht bij dit punt komt te liggen.



Figuur 6-12 Geluidseffecten (tussenscore Lden) t.h.v. knoop O3

Ter hoogte van knoop O3 berekenen we een negatief effect op de geluidsimmissie aan beoordelingspunt O10 gelegen aan het bewoonde vertrek te Wachtebekestraat 186 in Zelzate. Na herinrichting van de R4 komt het wegvak (verbinding R4-E34) immers dichtter tot de woning te liggen. Daaren-boven is er een gedeelte van de geluidsschermen ten noorden van de E34 verwijderd tijdens de herinrichtingswerken. Aan de woningen in de Heidelaan die voor de herinrichting afgeschermd werden noteren we een aanzienlijk negatief effect op de geluidsimmissie. Aangezien op deze plaatsen de gedifferentieerde referentiewaarden worden overschreden bekomen we een eindscore van -2 (bijna -3) en dient men noodzakelijkerwijs te zoeken naar milderende maatregelen op korte termijn.

R4 West

Tabel 6-24 Geplande toestand R4 West

Effectgroep		Evaluatie-punt	Berekend gepland		Effect tov toetsingskader	Verschil referentie		Effect op geluids-immissie (tussenscore)
			Lnight	Lden		Lnight	Lden	
R4 West								
W3	Ten W	W1	53,1	61,6	0	0,1	0	0
		W2	47	55,6	++	-2,7	-2,7	+
		W3	48,7	57,2	+++	-8,7	-8,7	+++
	Ten O	W4	45,7	54,3	++	-0,9	-0,9	0
		W5	52,5	61,1	++	-3,9	-3,8	++
		W6	46,5	55	+++	-8	-8,1	+++
		W7	52	60,5	0	0,5	0,5	0
Tss W3 en W4a	Ten O	W8	47,4	55,9	+	2,8	2,8	-
W4a	Ten W	W9	56,9	65,5	-	2,1	2,2	-
W4b	Ten W	W10	46,4	55	++	1,5	1,5	-
		W11	50,4	59,1	0	3,6	3,7	--
W6	Ten W	W12	60,9	69,5	0	-1	-1,1	+

Effectgroep		Evaluatie- punt	Berekend gepland		Effect tov toetsingskader	Verschil referentie		Effect op geluids- immissie (tussenscore)
			Lnight	Lden		Lnight	Lden	
	Ten O	W13	56,8	65,4	0	-0,3	-0,4	0
		W14	49,2	57,8	0	1,2	1,2	-
W7	Ten W	W15	45	53,6	++	2	2	-
		W16	51	59,6	+	-1	-1,1	+
		W17	50,9	59,5	++	-4	-4	++
		W18	60	68,6	---	9,2	9,2	---
	Ten O	W19	56,2	64,8	+	-1,2	-1,3	+
		W20	50,6	59,1	0	0,3	0,1	0
W8	Ten W	W21	50,8	59,5	0	2,6	2,7	-
		W22	51,6	60,1	++	-3,3	-3,4	++
		W23	53	61,6	+	-1,8	-1,8	+
	Ten O	W24	52	60,6	-	2,1	1,9	-
		W25	44,5	53	++	-0,2	-0,4	0
W9	Ten W	W26	58,5	67,1	-	1	1	-
		W27	57,7	66,2	0	-0,6	-0,7	0
		W28	58,4	67	0	0,1	0,1	0
		W29	51,5	60,2	++	-5,9	-5,7	++
		W30	56,4	64,9	+	-1,4	-1,5	+
	Ten O	W31	54,9	63,5	0	-0,5	-0,5	0
		W32	57,2	65,8	+	-1,3	-1,3	+
		W33	56,2	64,8	++	-5,9	-5,9	++
		W34	52,9	61,5	++	-4,5	-4,5	++
		W35	56,5	65	+	-2,6	-2,7	+
Tss W9 en W11a	Ten Z	W36	45,3	53,8	0	0,3	0,2	0
W11a	Ten Z	W37	61,2	69,7	-	0,4	0,3	0
		W38	48,1	56,7	+	0,2	0,2	0
		W39	49	57,5	+	0,4	0,3	0
		W40	63,1	71,6	--	0,3	0,2	0
W11b	Ten Z	W41	44,4	53	++	0,2	0,2	0
		W42	45,5	54	++	0,3	0,2	0
Ten Z W11b	Ten O	W43	62,3	70,9	-	0,5	0,5	0

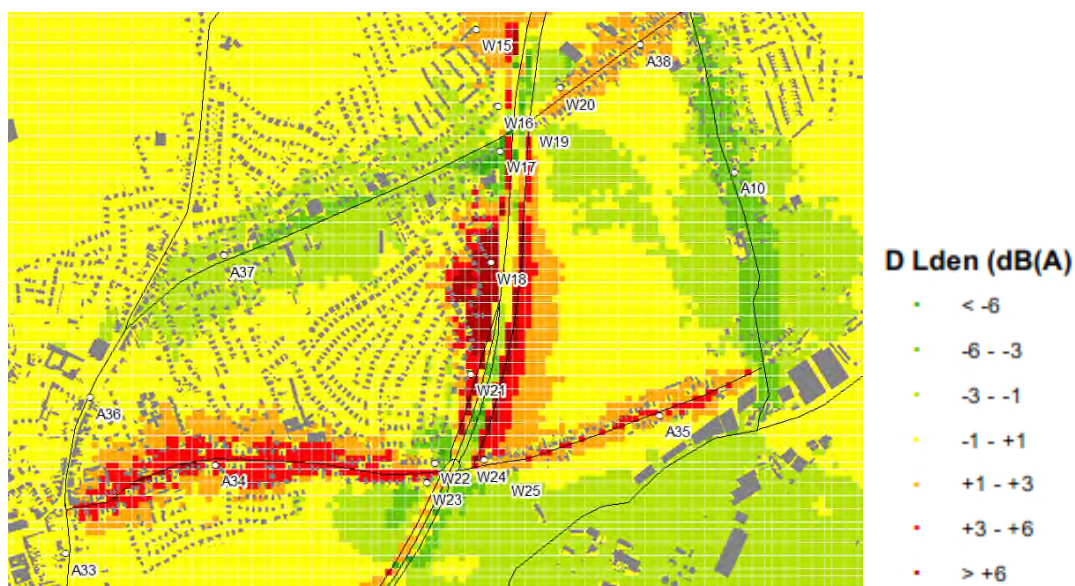
Aan diverse woningen rondom knooppunt W3, te Trilouter (W3), Riemsesteenweg (W5) en Spreeuwstraat (W6), berekenen we een positief tot aanzienlijk positief effect op de geluidsimmissie na herinrichting van de R4. Dit kunnen we toeschrijven aan de insleuving van het wegvak (sleuven voorzien van geluidsabsorberende wanden)) in combinatie met het nieuwe SMA-D wegdek.

Ook aan sommige woningen rondom knooppunten W7 en W8, in respectievelijk Elslo (W17) en de Langerbrugsestraat (W22), berekenen we een positief effect op de geluidsimmissie na herinrichting van de R4. Ook hier door insleuving van het wegvak (sleuven voorzien van geluidsabsorberende wanden)) in combinatie met het nieuwe SMA-D wegdek.

Ter hoogte van knooppunt W9 plant men een gedeelte van de R4 te ondertunnelen. Voor de woningen in de Schouwingstraat (W29) en de Evergemsesteenweg (W33+W34) betekent dit een positief effect om het heersende geluidsimmissieniveau.

Ter hoogte van knoop W4b berekenen we een negatief effect op de geluidsimmissie op beoordelingspunt W11 gelegen aan het bewoonde vertrek te Hageland 58 in Evergem. Na herinrichting van de R4 heersen hier immers hogere intensiteiten en is de snelheid toegenomen tot 120 km/u. De gedifferentieerde referentiewaarden blijven evenwel gerespecteerd, waardoor de eindscore -1 bedraagt.

Tussen knooppunt W7 en W8 wordt het bestaande geluidsschermbewijs verwijderd ifv de herinrichting. Dit zorgt in combinatie met de hogere verkeersintensiteiten op de R4 voor een aanzienlijk negatief effect thv de bebouwing in de Hagewindestraat (W18). Aangezien het geluidsimmissieniveau zorgt voor een overschrijding van de gedifferentieerde referentiewaarden bekomen we hier eindscores van -3. Milderende maatregelen op korte termijn zijn hier nodig; het geluidsschermbewijs moet m.a.w. teruggeplaatst worden. De exacte lengte en hoogte wordt nader onderzocht onder het hoofdstuk milderende maatregelen.



Figuur 6-13 Geluidseffecten (tussenscore Lden) t.h.v. knopen W7 en W8

Doortocht Zelzate

Tabel 6-25 Geplande toestand doortocht Zelzate

Effectgroep	Evaluatie- punt	Berekend gepland		Effect tov toetsingskader	Verschil referentie		Effect op geluids- immissie (tussenscore)
		Lnight	Lden		Lnight	Lden	
Doortocht Zelzate							
Tss E34 en N423	WO1	59,3	67,9	--	-2,8	-2,8	+
	WO2	54,4	63	0	-3	-2,8	+
	WO3	56,4	64,9	-	-2,3	-2,3	+
	WO4	52,4	60,8	+	-2,3	-2,4	+

Ter hoogte van de bebouwing gelegen langs de doortocht van de R4 door Zelzate berekenen we een beperkt positief effect op de geluidsimmissie.

Omliggend wegennet

Ter hoogte van het merendeel van de omliggende wegen noteren we een verwaarloosbaar effect op de heersende geluidsimmissie. Een beperkt positief effect noteren we aan de woningen te Sint-Kruis-Winkeldorp, Gentstraat, Drieselstraat en Pastorijstraat.

Door het herinrichten van de R4, specifiek knooppunt W6 waar het kruispunt met de Drogenbroodstraat/Kerkbruggestraat verdwijnt, berekenen we een positief tot aanzienlijk positief effect op de geluidsimmissie heersende aan de bebouwing langs de betrokken wegen als gevolg van de sterke verkeersafname op de Drogenbroodstraat.

Ten oosten van knooppunt O3 berekenen we thv Langelede in Wachtebeke een positief effect op de geluidsimmissie. Ten oosten van knooppunt O4bis daarentegen berekenen we in Walderdonk (punt A16) in Wachtebeke een negatief effect op de geluidsimmissie (tussenscore -1).

Ter hoogte van knooppunt W8 zien we de verkeersintensiteiten op de aansluitende weg Langerbrugsestraat na de herinrichting significant toenemen. Deze toename zorgt voor een negatief effect op de geluidsimmissie heersende aan de bebouwing langs de betrokken weg. Aangezien de gedifferentieerde referentiewaarden hier worden overschreden bekomen we een eindscore van -2 en is onderzoek naar milderende maatregelen noodzakelijk, deze kan men koppelen aan de langere termijn.

6.3.3.2 Berekening eindscores

Vervolgens wordt getoetst aan de gedifferentieerde referentiewaarden voor L_{den} en L_{night} . Indien voldaan wordt aan de referentiewaarden voor nieuwe wegen, wordt een negatieve "tussenscore" omgezet in een "eindscore" 0. Indien echter de gedifferentieerde referentiewaarden voor bestaande wegen overschreden wordt, worden positieve en neutrale "tussenscores" omgezet in "eindscore" -1 (m.a.w. zelfs bij een daling van het geluidsniveau is er een negatieve "eindscore" omdat het absoluut geluidsniveau te hoog blijft). In alle andere gevallen blijft de "tussenscore" behouden als "eindscore".

Tabel 6-26 Berekening eindscores voor de geplande situatie

Effectgroep	Evaluatiepunt	Effect op geluidsimmissie (tussenscore)	Effect tov toetsingskader	Eindscore	Noodzaak MM
R4 Oost					
O1	Ten W	O1	++	++	
		O2	++	++	
		O3	++	++	
		O4	++	++	
	Ten O	O5	-	-	
		O6	++	++	
Tss O1 & O2	Ten W	O7	+	+	
O2	Ten W	O8	++	++	
Tss O2 & O3	Ten W	O9	+	+	
O3	Ten W	O10	--	--	JA
O4	Ten O	O11	+	+	
Tss O4bis en O5bis	Ten O	O12	-	-	

Effectgroep		Evaluatie- punt	Effect op geluids- immissie (tussenscore)	Effect tov toetsings- kader	Eindscore	Noodzaak MM
O5bis	Ten O	O13	+	+	+	
		O14	++	+	++	
		O15	+++	+++	+++	
		O16	+++	+++	+++	
		O17	+++	+++	+++	
		O18	+++	+++	+++	
		O19	+++	++	+++	
	Ten W	O20	++	++	++	
O5	Ten O	O21	+++	+++	+++	
		O22	+	+	+	
O6bis	Ten O	O23	-	0	-	
		O24	0	0	0	
		O25	0	0	0	
Tss O6bis en O6bis	Ten W	O26	0	0	0	
O7bis	Ten O	O27	0	+++	0	
		O28	++	++	++	
Tss O7bis en O9	Ten O	O29	+	+	+	
		O30	0	0	0	
		O31	-	-	-	
		O32	0	0	0	
		O33	+	0	+	
O9	Ten O	O34	++	+	++	
		O35	++	+	++	
		O36	++	0	++	
		O37	++	+	+	
		O38	0	-	-	
		O39	++	+	+	
Ten oosten O9	Ten N	O40	0	0	0	
		O41	-	--	-	
	Ten Z	O42	0	0	0	
		O43	0	0	0	
		O44	0	0	0	
		O45	-	-	-	
		O46	0	--	-	
		O47	0	0	0	
		O48	-	-	-	
		O49	-	-	-	
		O50	-	-	-	

Effectgroep		Evaluatie- punt	Effect op geluids- immissie (tussenscore)	Effect tov toetsings- kader	Eindscore	Noodzaak MM
R4 West						
W3	Ten W	W1	0	0	0	
		W2	+	++	+	
		W3	+++	+++	+++	
	Ten O	W4	0	++	0	
		W5	++	++	++	
		W6	+++	+++	+++	
		W7	0	0	0	
Tss W3 en W4a	Ten O	W8	-	+	0	
W4a	Ten W	W9	-	-	-	
W4b	Ten W	W10	-	++	0	
		W11	--	0	0	
W6	Ten W	W12	+	0	-	
	Ten O	W13	0	0	0	
		W14	-	0	0	
W7	Ten W	W15	-	++	0	
		W16	+	+	+	
		W17	++	++	++	
		W18	---	---	---	JA
	Ten O	W19	+	+	+	
		W20	0	0	0	
W8	Ten W	W21	-	0	-	
		W22	++	++	++	
		W23	+	+	+	
	Ten O	W24	-	-	-	
		W25	0	++	0	
W9	Ten W	W26	-	-	-	
		W27	0	0	0	
		W28	0	0	0	
		W29	++	++	++	
		W30	+	+	+	
	Ten O	W31	0	0	0	
		W32	+	+	+	

Effectgroep		Evaluatie- punt	Effect op geluids- immissie (tussenscore)	Effect tov toetsings- kader	Eindscore	Noodzaak MM
		W33	++	++	++	
		W34	++	++	++	
		W35	+	+	+	
Tss W9 en W11a	Ten Z	W36	0	0	0	
W11a	Ten Z	W37	0	-	-	
		W38	0	+	0	
		W39	0	+	0	
		W40	0	--	-	
W11b	Ten Z	W41	0	++	0	
		W42	0	++	0	
Ten Z W11b	Ten O	W43	0	-	-	
Doortocht Zelzate						
Tussen E34 eb N423		WO1	+	--	-	
		WO2	+	0	+	
		WO3	+	-	-	
		WO4	+	+	+	
Omliggend wegennet (enkel waar MM nodig)						
Langerbrugsestraat (Evergem)		A34	--	--	--	JA
		A35	--	--	--	JA

6.3.4 Effecten exploitatiefase – andere scenario's

6.3.4.1 Scenario met lagere snelheid (90 km/u) op de R4

De hiervoor beoordeelde geplande situatie geeft een "worst case" scenario weer, in de zin dat het de situatie betreft met de hoogste toegelaten snelheden, nl. met 120 km/u op de R4 West tussen de E34 en knoop W7 en 100 km/u op de R4 Oost tussen knoop O4bis en knoop O8. In eerste instantie zal op de R4 west en oost echter het huidige snelheidsregime van 90 km/u worden behouden.

Het wijzigen van het snelheidsregime kan een dubbel effect hebben:

- Het effect van de snelheidsverlaging zelf, aangezien de geluidsemissie per voertuig bij 100 km/u en zeker bij 120 km/u hoger ligt dan bij 90 km/u; vanzelfsprekend is er enkel een effect op het licht verkeer, aangezien de snelheid van vrachtverkeer sowieso beperkt is tot 90 km/u
- Het verschuiven van verkeer t.g.v. kortere of langere reistijden, zowel tussen R4 west en oost onderling als tussen de R4 en andere (noord-zuid) routes (zie discipline mobiliteit).

Het verhogen van de toegelaten snelheid én het invoeren van een duidelijk snelheidsverschil tussen R4 west en R4 oost zorgt enerzijds voor een verschuiving van verkeer van de R4 oost naar de R4 west (omdat de trajecttijd op R4 west sterker afneemt dan op R4 oost) en anderzijds van het onderliggend wegennet naar de R4 (door de kortere reistijden op de R4 is er minder aanleiding om sluiproutes te nemen). Op R4 west wordt het negatief geluidseffect van snelheidsverhoging zodoende nog enigszins versterkt, terwijl op R4 oost het negatief effect van snelheidsverhoging (dat hier sowieso al kleiner is)

enigszins wordt afgezwakt door de verkeersverschuiving. Maar de verkeersverschuivingen zijn niet van die omvang dat dit tot significante verschillen in geluidseffecten leidt (<+/-1dB(A)).

Wat het effect van de snelheidsverlaging zelf betreft, geven we hieronder per evaluatiepunt de verschillen in de berekende geluidsimmissieniveaus tussen de scenario's met een snelheid van respectievelijk 100 tot 120 km/u en een snelheid van 90 km/u. Ter info werd deze berekening ook uitgevoerd voor de R4 Eisenhowerlaan (buiten projectgebied).

Voor de R4O, waar de maximale snelheid in de 'geplande situatie met lagere snelheid' met "slechts" 10 km/u verlaagd wordt, brengt dit een verwaarloosbaar positief effect (afname < 1 dB(A)) op de geluidsimmissie met zich mee. Voor de R4W, waar de maximale snelheid in de 'geplande situatie met lagere snelheid' op vele plaatsen 30 km/u lager ligt dan in het "worst case" scenario, brengt dit een beperkt positief effect (afname 1 à 2 dB(A)) op de geluidsimmissie met zich mee. Hetzelfde geldt voor de R4 Eisenhowerlaan. De verschillen tussen de punten binnen eenzelfde zone zijn het gevolg van verschillen in afstand tot de R4, afscherming en/of impact van andere wegen. In de zones waar de snelheid niet verandert (b.v. t.h.v. Zelzate en Wondelgem), is er uiteraard geen effect.

Tabel 6-27 Verschil in geluidsimmissie per evaluatiepunt tussen scenario's met 100/120 km/u vs 90 km/u op de R4

Naam	Omschrijving	Gepland (120-100 km/u)		Gepland (90 km/u)		effect op geluidsimmissie	
		Nacht	Lden	Nacht	Lden	Nacht	Lden
O1_A	Leegstraat 155, 9060 Zelzate	54,1	62,5	54,1	62,5	0	0
O2_A	Leegstraat 163, 9060 Zelzate	56,7	65	56,7	65	0	0
O3_A	Leegstraat 146B, 9060 Zelzate	56,1	64,4	56,1	64,4	0	0
O4_A	Antoon Vanderlindenstraat 63, 9060 Zelzate	54,7	63,2	54,7	63,2	0	0
O5_A	Leegstraat 167, 9060 Zelzate	58,4	66,7	58,4	66,7	0	0
O6_A	Leegstraat 150, 9060 Zelzate	47,2	55,6	47,2	55,6	0	0
O7_A	Zonnebloemstraat 19, 9060 Zelzate	48,5	56,8	48,5	56,8	0	0
O8_A	Zonnebloemstraat 37, 9060 Zelzate	46,4	54,8	46,4	54,8	0	0
O9_A	Wachtebekestraat 231, 9060 Zelzate	55,3	63,6	55,3	63,6	0	0
O10_A	Wachtebekestraat 186, 9060 Zelzate	59	67,4	59	67,4	0	0
O11_A	Pres. J.F. Kennedylaan 2, 9060 Zelzate	56,2	64,7	55,6	64,1	-0,6	-0,6
O12_A	Hullebusstraat 19, 9042 Gent	54,4	62,9	53,7	62,2	-0,7	-0,7
O13_A	Albert De Smetstraat 2, 9042 Gent	56,4	64,9	55,8	64,2	-0,6	-0,7
O14_A	Albert De Smetstraat 2, 9042 Gent	57,8	66,3	57,2	65,6	-0,6	-0,7
O15_A	Smishoekstraat 2, 9042 Gent	50,9	59,3	50,3	58,7	-0,6	-0,6
O16_A	Karel Bauwensstraat 15, 9042 Gent	47,8	56,2	47,3	55,7	-0,5	-0,5
O17_A	Karel Bauwensstraat 23, 9042 Gent	51,1	59,5	50,6	59	-0,5	-0,5
O18_A	Karel Bauwensstraat 29, 9042 Gent	53,3	61,8	52,8	61,2	-0,5	-0,6
O19_A	Barkstraat 2, 9042 Gent	55,2	63,8	55	63,7	-0,2	-0,1
O20_A	Wouterij 16, 9042 Gent	51,6	60	51,1	59,5	-0,5	-0,5
O21_A	Barkstraat 1, 9042 Gent	49,4	58	49,2	57,8	-0,2	-0,2
O22_A	Schuitstraat 1, 9042 Gent.	54,3	63	54,2	62,8	-0,1	-0,2
O23_A	Desteldonkstraat 14, 9042 Gent	50,2	58,7	49,9	58,3	-0,3	-0,4
O24_A	Desteldonkstraat 11, 9042 Gent	53,9	62,4	53,5	61,9	-0,4	-0,5
O25_A	Desteldonk dorp 2, 9042 Gent	52	60,4	51,6	60	-0,4	-0,4
O26_A	Lichterveldstraat 21, 9042 Gent	49,4	57,9	49	57,4	-0,4	-0,5
O27_A	Wittewalle 73, 9000 Gent	38,7	47,2	38,4	46,8	-0,3	-0,4
O28_A	Wittewalle 3, 9000 Gent	49,1	57,5	48,7	57,1	-0,4	-0,4
O29_A	Langerbruggestraat 48, 9041 Gent	57,9	66,5	57,8	66,3	-0,1	-0,2
O30_A	Ledergemstraat 63, 9041 Gent	54,4	62,8	53,8	62,2	-0,6	-0,6
O31_A	Kleemstraat 3, 9041 Gent	56,9	65,4	56,4	64,8	-0,5	-0,6
O32_A	Gentstraat 163A, 9041 Gent	53,3	61,8	52,7	61,1	-0,6	-0,7
O33_A	Driezwaantjesstraat 3, 9041 Gent	53,4	61,8	52,9	61,3	-0,5	-0,5
O34_A	Gentstraat 61, 9041 Gent	48	56,5	47,7	56,2	-0,3	-0,3
O35_A	Eikstraat 2, 9041 Gent	55,3	63,7	55,3	63,7	0	0
O36_A	Eikstraat 16, 9041 Gent	60,2	68,6	60,1	68,5	-0,1	-0,1
O37_A	Eikstraat 45, 9041 Gent	53,8	62,2	53,6	62	-0,2	-0,2
O38_A	Gentstraat 59, 9041 Gent	55	63,4	55	63,4	0	0
O39_A	Marie-Thérèse de Courtebourmeln 17, 9041 Gent	48,1	56,5	47,9	56,3	-0,2	-0,2
O40_A	Eikstraat 46, 9041 Gent	50,2	58,7	48,7	57,2	-1,5	-1,5
O41_A	Antwerpsesteenweg 1120, 9041 Gent	63,3	71,9	61,7	70,2	-1,6	-1,7
O42_A	Sint-Jozefstraat 46, 9041 Gent	60,6	69,1	58,9	67,3	-1,7	-1,8
O43_A	Sint-Jozefstraat 24, 9041 Gent	59,3	67,9	57,7	66,1	-1,6	-1,8
O44_A	Koutergoedstraat 20, 9041 Gent	55,6	64,2	53,9	62,4	-1,7	-1,8
O45_A	Vossenbergstraat 40, 9041 Gent	62	70,6	60,3	68,8	-1,7	-1,8
O46_A	Vossenbergstraat 38, 9041 Gent	63,3	71,8	61,5	70	-1,8	-1,8
O47_A	Korteheerweg 7, 9041 Gent	56,5	65,1	54,8	63,2	-1,7	-1,9
O48_A	Korteheerweg 20, 9041 Gent	57,2	65,8	55,5	63,9	-1,7	-1,9
O49_A	Groenstraat 419, 9041 Gent	60,6	69,1	58,9	67,4	-1,7	-1,7
O50_A	Orchideestraat 9, 9041 Gent	61,2	69,8	59,6	68	-1,6	-1,8

Naam	Omschrijving	Gepland (120-100 km/u)		Gepland (90 km/u)		effect op geluidsimmissie	
		Nacht	Lden	Nacht	Lden	Nacht	Lden
W1_A	Engelenhof 45, 9940 Evergem	53,1	61,6	51,6	60	-1,5	-1,6
W2_A	Pastorijstraat 49, 9940 Evergem	47	55,6	46,9	55,4	-0,1	-0,2
W3_A	Trilkouter 61, 9940 Evergem	48,7	57,2	47,3	55,7	-1,4	-1,5
W4_A	Callemansputtegeweg 47, 9940 Evergem	45,7	54,3	44,2	52,7	-1,5	-1,6
W5_A	Riemesteenweg 45, 9940 Evergem	52,5	61,1	52,4	61	-0,1	-0,1
W6_A	Spreeuwstraat 22, 9940 Evergem	46,5	55	45,2	53,7	-1,3	-1,3
W7_A	Hoge Avrijestraat 3A, 9940 Evergem	52	60,5	50,3	58,8	-1,7	-1,7
W8_A	Hoge Avrijestraat 4A, 9940 Evergem	47,4	55,9	45,6	54,1	-1,8	-1,8
W9_A	Hoogstraat 45, 9940 Evergem	56,9	65,5	55,2	63,7	-1,7	-1,8
W10_A	Hageland 41, 9940 Evergem	46,4	55	46	54,6	-0,4	-0,4
W11_A	Hageland 58, 9940 Evergem	50,4	59,1	48,9	57,5	-1,5	-1,6
W12_A	Drogenbroodstraat 122, 9940 Evergem	60,9	69,5	59	67,6	-1,9	-1,9
W13_A	Kerkbruggestraat 70, 9940 Evergem	56,8	65,4	55,3	63,9	-1,5	-1,5
W14_A	Kerkbruggestraat 35, 9940 Evergem	49,2	57,8	47,3	55,9	-1,9	-1,9
W15_A	Vlierboomstraat 74, 9940 Evergem	45	53,6	43,3	51,9	-1,7	-1,7
W16_A	Elslo 145A, 9940 Evergem	51	59,6	49,7	58,3	-1,3	-1,3
W17_A	Elslo 126, 9940 Evergem	50,9	59,5	49,7	58,3	-1,2	-1,2
W18_A	Hagewindestraat 31, 9940 Evergem	60	68,6	58,1	66,6	-1,9	-2
W19_A	Elslo 128, 9940 Evergem	56,2	64,8	56,2	64,8	0	0
W20_A	Elslo 147, 9940 Evergem	50,6	59,1	50,5	59	-0,1	-0,1
W21_A	Patrijzenstraat 170, 9940 Evergem	50,8	59,5	50,5	59,2	-0,3	-0,3
W22_A	Langerbrugsestraat 115, 9940 Evergem	51,6	60,1	51,5	60,1	-0,1	0
W23_A	Langerbrugsestraat 142, 9940 Evergem	53	61,6	53	61,5	0	-0,1
W24_A	Langerbrugsestraat 137, 9940 Evergem	52	60,6	52	60,5	0	-0,1
W25_A	Langerbrugsestraat 190, 9940 Evergem	44,5	53	44,4	52,9	-0,1	-0,1
W26_A	Kiekenbosstraat 13, 9032 Gent	58,5	67,1	58,5	67,1	0	0
W27_A	Waalbrugstraat 2, 9032 Gent	57,7	66,2	57,7	66,2	0	0
W28_A	Waalbrugstraat 24, 9032 Gent	58,4	67	58,4	67	0	0
W29_A	Schouwingstraat 3, 9032 Gent	51,5	60,2	51,5	60,2	0	0
W30_A	Industrieweg 18, 9032 Gent	56,4	64,9	56,4	64,9	0	0
W31_A	Houtjen 32, 9032 Gent	54,9	63,5	54,9	63,5	0	0
W32_A	Zeeschipstraat 207, 9032 Gent	57,2	65,8	57,2	65,8	0	0
W33_A	Evergemsesteenweg 258, 9032 Gent	56,2	64,8	56,2	64,8	0	0
W34_A	Evergemsesteenweg 298, 9032 Gent	52,9	61,5	52,9	61,5	0	0
W35_A	Liefkensstraat 45, 9032 Gent	56,5	65	56,5	65	0	0
W36_A	Knabbelare 17, 9032 Gent	45,3	53,8	45,3	53,8	0	0
W37_A	Buntstraat 116, 9032 Gent	61,2	69,7	61,1	69,7	-0,1	0
W38_A	Buntstraat 111, 9032 Gent	48,1	56,7	48,1	56,6	0	-0,1
W39_A	Durmstraat 43, 9032 Gent	49	57,5	48,9	57,5	-0,1	0
W40_A	Durmstraat 31, 9032 Gent	63,1	71,6	63,1	71,6	0	0
W41_A	Durmstraat 13, 9030 Gent	44,4	53	44	52,6	-0,4	-0,4
W42_A	Kalemeersstraat 20, 9030 Gent	45,5	54	45,5	54	0	0
W43_A	Vinderhoutsedam 1, 9921 Lovendegem	62,3	70,9	60,2	68,8	-2,1	-2,1

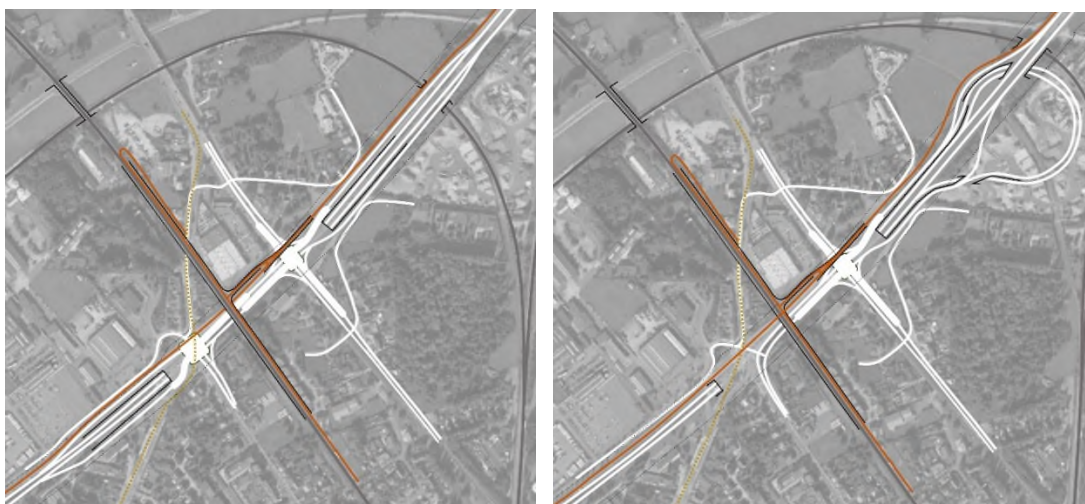
De lagere immissies bij lagere snelheid leveren geen verschil op inzake de noodzaak aan milderende maatregelen t.h.v. Zelzate en Evergem, aangezien deze (vooral) gekoppeld zijn aan het negatief effect van het (tijdelijk) verwijderen van de bestaande geluidsschermen, dat veel groter is dan het effect van de snelheidsverandering (resp. +6 dB(A) in evaluatiepunt O10 en +9 dB(A) in punt W18).

6.3.4.2 “Raamplan”-scenario voor knoop W9

Zoals aangegeven in §2.3.1.6 wordt voor knoop W9 ook het zgn. “raamplan”-concept beoordeeld, waarbij er geen “lamp”-constructie is maar wel een directe verbinding blijft tussen R4 en Evergemsesteenweg.

Dit scenario werd niet doorgerekend in het geluidsmodel, maar wordt semi-kwantitatief beoordeeld o.b.v. de verkeersintensiteiten op de wegen die aansluiten op de knoop: R4 richting Gent en richting Zelzate, N456 Zeeschipstraat, N456 Christoffelweg en Evergemsesteenweg, evenals het wegsegment bovenop de overkapping van de R4. Deze vergelijking levert onderstaande resultaten op.

Uit de tabel blijkt dat het “raamplan”-scenario op alle beschouwde segmenten een hogere verkeersintensiteit heeft dan de “lamp”-variant. Dit kan toegeschreven worden aan het feit dat in de “lamp”-variant bepaalde bewegingen een aanzienlijke omrijfactor kennen via de armen van de “lamp” en andere (lokale) routes zullen nemen. Merk hierbij evenwel op dat de kruispunten in de “raamplan”-variant in het macroverkeersmodel vlot functioneren, wat in realiteit wellicht veel minder het geval zou zijn.



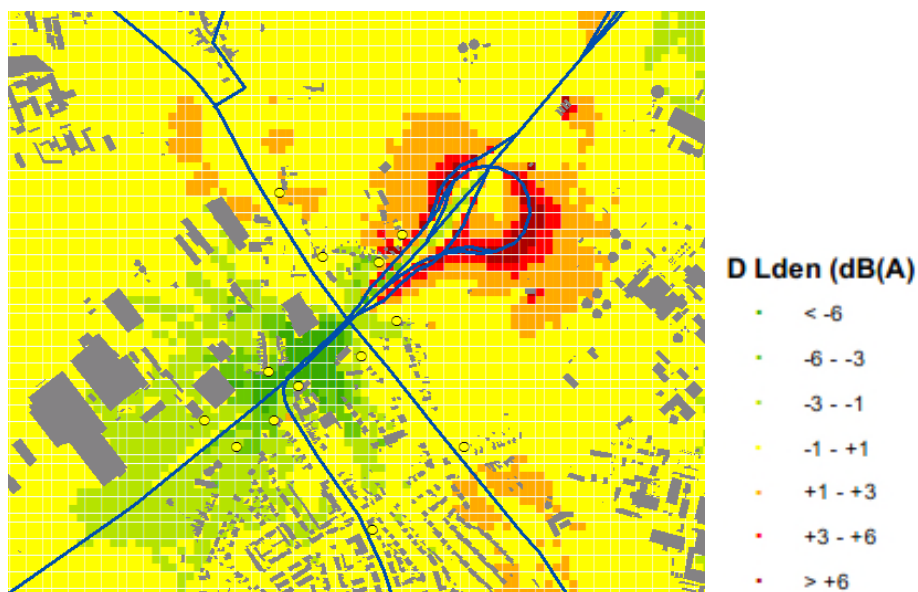
Figuur 6-14 Concepten knoop W9: "raamplan" (links) en "lamp" (rechts)

Tabel 6-28 Verschillen in verkeersintensiteit en geluidsimpact tussen referentiescenario, basisscenario en scenario "raamplan"

Wegsegment	Ref pae	GT "lamp" pae	GT "raamplan" pae	Vershil RP – lamp pae	% verschil RP - lamp	Vershil RP – lamp dB(A)
R4 richting Gent	44125	45695	49428	+3733	+8,2	+0,3
R4 richting Zelzate	40843	56014	58604	+2590	+4,6	+0,2
Weg op overkapping R4	52917	17343	28653	+11310	+65,2	+2,2
N456 Zeeschipstraat	27415	32607	34471	+1864	+5,7	+0,2
N456 Christoffelweg	26343	29804	30318	+514	+1,7	+0,1
Evergemsesteenweg	18325	17402	19113	+1711	+9,8	+0,4

Hoe dan ook, de relatieve verkeersverschillen op de 5 armen van knoop W9 zijn onvoldoende groot om een significant effectverschil inzake geluid op te leveren ($\leq \pm 1$ dB(A)). Wel een beperkt significant effectverschil komt voor op de weg bovenop de overkapping (65% meer verkeer in de "raamplan"-variant, overeenkomt met ca. 2,2 dB(A) meer verkeersgeluid). Ten opzichte van de referentiesituatie (zonder tunnel voor het doorgaand verkeer) is er echter nog altijd bijna een halvering van het verkeer. T.h.v. de nabije bewoning (Schouwingstraat, Evergemsesteenweg) kan verondersteld worden dat de effectscore zou dalen van +2 (bijna +3) naar +1 (bijna +2).

Daar staat tegenover dat er in de "raamplan"-variant uiteraard geen impact is van de armen van de "lamp". Echter, de impact van de "lamp" doet zich voor in onbewoond gebied (en vooral aan de oostzijde) en de verkeersintensiteit op de R4 tussen de N456 en de brug over de ringvaart ligt aanzienlijk lager in de "lamp"-variant dan in de "raamplan"-variant (een deel van het verkeer op de R4 verschuift immers naar de op- en afritten die deel uitmaken van de "lamp"). Zodoende kan verondersteld worden dat t.h.v. de dichtste bewoning van de Kiekenbosstraat ook in de "raamplan"-variant een effectscore -1 zal optreden (cfr. verkeerstoename t.o.v. referentietoestand met 43%).



Figuur 6-15 Lden-verschil GT “lamp” – referentiesituatie (dB(A)) t.h.v. knoop W9

6.3.4.3 Variant 6 voor knoop O4/O4bis

Zoals aangegeven in §2.3.2.2 wordt voor knoop O4/O4bis naast het referentieontwerp (afgeleid van variant 8tris) ook variant 6, waarbij de N449 niet wordt verlegd en aangesloten op knoop O4bis, maar aangetakt blijft aan rotonde Cosmos (O4), die wel vergroot moet worden om een vijfde arm te kunnen aantakken, nl. de nieuwe op- en afrit van de E34 (zoals in het referentieontwerp)².



Figuur 6-16 Concepten knoop O4/O4bis: variant 6 (links) en variant 8tris (rechts)

Dit scenario werd niet doorgerekend in het geluidsmodel, maar wordt semi-kwantitatief beoordeeld o.b.v. de verkeersintensiteiten. Uit de vergelijking van de verkeersmodellen blijkt dat de gezamenlijke knoop O4/O4bis in variant 6 ongeveer 5% minder verkeer verwerkt dan in variant 8tris, waarbij er vooral bijna een kwart minder verkeer zit op de N449 t.h.v. Wachtebeke. Dit kan toegeschreven

² Onderstaande schetsen uit de Startnota gaan nog uit van een zgn. trompetaansluiting voor O4bis, maar variant 6 is uiteraard ook compatibel met het Hollands complex zoals voorzien in het referentieontwerp.

worden aan het feit dat de (vijfarmige) rotonde Cosmos in variant 6 minder goed functioneert en een deel van het verkeer deze knoop vermijdt en andere lokale (sluip)routes gebruikt, o.a. via Moer-beke, maar ook de route via Sint-Kruis-Winkeldorp en knoop O5 wordt zwaarder belast.

Wanneer we de verkeerscijfers van Walderdonk en Sint-Kruis-Winkeldorp in de verschillende scenario's vergelijken en omzetten naar geluids-verschillen bekomen we:

Wegsegment	Ref pae	GT variant 8tris (GT) pae	GT variant 6 pae	Verschil var 6 – var 8tris pae	% verschil	Verschil dB(A)
N449 Walderdonk	10336	17127	12965	-4162	-24,3	-1,2
Sint-Kruis-Winkeldorp	5882	3536	4786	+1250	+35,4	+1,3

De verkeersafname in Walderdonk en de verkeerstoename in Sint-Kruis-Winkeldorp zou dus in variant 6 een geluidsafname met 1,2 dB(A), resp. een geluidstoename met 1,3 dB(A) opleveren t.o.v. het basis-scenario (variant 8tris). T.o.v. de referentiesituatie blijft er ook in variant 6 een negatief geluidseffect in Walderdonk en een positief effect in Sint-Kruis-Winkeldorp, maar veel minder uitgesproken dan in het basisscenario.

6.3.5 Trillingen

Naast het wegverkeerslawaaï moet ook aandacht geschonken worden aan het aspect trillingen. Dit wordt hierna kwalitatief benaderd.

Een rijdend voertuig kan een bron van trillingen zijn naar de omgeving toe. Oneffenheden in het wegdek genereren krachten op de wielen en het wegdek. Deze krachten zijn een bron van trillingen die zich voortplanten in alle richtingen. Deze trillingen zetten zich ook verder in de gebouwen langsheen deze wegen. Onder bepaalde omstandigheden kunnen deze trillingen aldus in de huiskamer waargenomen worden en zelfs als hinderlijk ervaren worden.

De belangrijkste oorzaken voor het genereren van trillingen zijn het type wegdek en de wegdek-oneffenheden. De wegtypes kunnen ingedeeld worden in asfalt, beton en elementverhardingen. De oneffenheden van de weg zijn de primaire oorzaak van de trillingen. Door het rijden over oneffenheden wordt het voertuig verplicht zich te verplaatsen. Hierdoor zullen dynamische krachten op het wegdek worden uitgeoefend die op zich de bron zijn van de trillingen die verder propageren via de ondergrond. Deze ondergrond speelt natuurlijk ook een belangrijk rol in de propagatie van deze trillingen.

De sterkte van de trillingen in de gebouwen is afhankelijk van de bouwconstructie - de aard van de fundering en het materiaal van de vloeren - en kan dus behoorlijk verschillen van woning tot woning. Omdat er tot nu toe in ons land geen regelgeving bestaat in verband met de trillingen wordt een evaluatie veelal uitgevoerd volgens de Duitse normen.

De belangrijkste reden voor trillingshinder voor personen blijkt de vrees te zijn dat deze trillingen hun woning schade kan toebrengen. Nochtans wordt in studies van probleemsituaties geen oorzaak-lijk verband gevonden tussen de geobserveerde schade en de opgemeten trillingen. De gemeten trillingsniveaus zijn veel lager dan de grenswaarden die voor structurele schade gehanteerd worden. Het Agentschap Wegen en Verkeer heeft nogal wat trillingsmetingen uitgevoerd in woningen die zich op korte afstand tot de weg bevonden. Uit de meeste metingen blijkt dat er geen problemen zijn inzake trillingshinder indien er geen oneffenheden zijn in de weg. Tevens wijzen deze metingen uit dat in veel gevallen in de omgeving van oneffenheden en passerende vrachtwagens inderdaad sprake is van trillingshinder voor de bewoners, maar dat de verkeerstrillingen te zwak zijn om structurele schade te veroorzaken.

Trillingsmetingen uitgevoerd in het kader van andere studies of MER's wijzen uit dat trillingsniveaus ten gevolge van lokale defecten en oneffenheden 10 maal groter kunnen zijn dan deze van een wegdek in goede staat. Op basis van meetresultaten kan men stellen dat er trillingshinder door wegverkeer over een weg in normale staat kan voorkomen tot 14 m van de weg.

In theorie worden er geen oneffenheden in de heringerichte R4 verwacht zodat we kunnen stellen dat er voor de woningen op een afstand van meer dan 14 m tot het complex geen trillingshinder zal voorkomen.

6.4 Conclusies en milderende maatregelen

6.4.1 Synthese

6.4.1.1 Aanlegfase

Een exacte kwantitatieve bepaling op immissieniveau tijdens de aanlegfase is niet mogelijk daar het exacte aantal en de technische informatie van de verschillende werktuigen niet of onvoldoende gekend zijn. Gesteld wordt dat de heersende geluidsniveaus op het moment van de bouwwerkzaamheden t.h.v. de meest nabijgelegen bebouwing bepaald zullen worden door het specifieke niveau afkomstig van de werken (= aanzienlijk negatief effect (-3)). Uiteraard zijn de constructie-werken en de hieraan gerelateerde effecten van korte duur. Artikel 4.5.1.1 bij titel II van het Vlarem stelt dan ook dat de voorwaarden niet van toepassing zijn op de eigenlijke bouw-, sloop- of wegen-werken.

In zones waar de tijdelijke wegenis van de R4 beduidend dichterbij woningen komt dan de huidige weg, kan een relevante tijdelijke geluidstoename optreden (effectscore tot -2).

6.4.1.2 Exploitatiefase – basisscenario

R4 Oost

Aan diverse woningen rondom knooppunt O1, in de Leegstraat en Antoon Vanderlindenstraat (O1, O2, O3, O4, O6), berekenen we een positief effect op de geluidsimmissie na herinrichting van de R4. Dit kunnen we toeschrijven aan de insleuving van het wegvak (sleuven zijn voorzien van geluidsabsorberende wanden) in combinatie met het nieuwe SMA-D wegdek. Hetzelfde resultaat noteren we in de Zonnebloemstraat (O8) t.h.v. knooppunt O2.

Aan de woningen ten noorden van knooppunt O5/O5bis en ten oosten van de R4 berekenen we een positief tot aanzienlijk positief effect op de geluidsimmissie (immissiepunten O14 t/m O21). Het gaat over de bewoonde vertrekken gelegen in de Albert De Smetstraat, Kattenhoekstraat, Smishoekstraat, Karel Bouwensstraat en Barkstraat. Deze woningen liggen in de geplande toestand immers achter het geluidsscherm te Sint-Kruis-Winkel. Ook aan de overzijde te Wouterij berekenen we een positief effect op de geluidsimmissie tgv het vervangen van het betonnen wegdek door SMA-D.

Ook ten zuiden van knooppunt O7bis vervangt men het betonnen wegdek door SMA-D waardoor we een positief effect op de geluidsimmissie berekenen thv Wittewalle (O28).

Ter hoogte van knoop O3, berekenen we een negatief effect op de geluidsimmissie aan beoordelingspunt O10 gelegen aan het bewoonde vertrek te Wachtebekestraat 186 in Zelzate. Na herinrichting van de R4 komt het wegvak (verbinding R4-E34) immers dichterbij de woning te liggen. Daarenboven is er een gedeelte van de geluidsschermen ten noorden van de E34 verwijderd tijdens de herinrichtingswerken. Aan de woningen in de Heidelaan die voor de herinrichting afgeschermd werden noteren we een aanzienlijk negatief effect op de geluidsimmissie. Aangezien op deze plaatsen de gedifferentieerde referentiewaarden worden overschreden bekomen we een eindscore van -2/-3 en dient men noodzakelijkerwijs te zoeken naar milderende maatregelen op korte termijn.

R4 West

Aan diverse woningen rondom knooppunt W3, te Trilouter (W3), Riemsesteenweg (W5) en Spreeuwstraat (W6), berekenen we een positief tot aanzienlijk positief effect op de geluidsimmissie na herinrichting van de R4. Dit kunnen we toeschrijven aan de insleuving van het wegvak (sleuven voorzien van geluidsabsorberende wanden) in combinatie met het nieuwe SMA-D wegdek.

Ook aan sommige woningen rondom knooppunten W7 en W8, in respectievelijk Elslo (W17) en de Langerbrugsestraat (W22), berekenen we een positief effect op de geluidsimmissie na herinrichting van de R4. Ook hier door insleuving van het wegvak (sleuven voorzien van geluidsabsorberende wanden)) in combinatie met het nieuwe SMA-D wegdek.

Ter hoogte van knooppunt W9 plant men een gedeelte van de R4 te ondertunnelen. Voor de woningen in de Schouwingstraat (W29) en de Evergemsesteenweg (W33+W34) betekent dit een positief effect om het heersende geluidsimmissieniveau.

Ter hoogte van knooppunt W4b, berekenen we een beperkt negatief effect (-1) op de geluidsimmissie op beoordelingspunt W11 gelegen aan het bewoonde vertrek te Hageland 58 in Evergem. Na herinrichting van de R4 heersen hier immers hogere intensiteiten en is de snelheid toegenomen tot 120 km/u.

Tussen knooppunt W7 en W8 wordt het bestaande geluidsscherm verwijderd ifv de herinrichting. Dit zorgt in combinatie met de hogere verkeersintensiteiten op de R4 voor een aanzienlijk negatief effect thv de bebouwing in de Hagewindestraat (W18). Aangezien het geluidsimmissieniveau zorgt voor een overschrijding van de gedifferentieerde referentiewaarden bekomen we hier eindscores van -3. Milderende maatregelen op korte termijn zijn hier nodig, het geluidsscherm moet m.a.w. teruggeplaatst worden.

Omliggend wegennet

Ter hoogte van de bebouwing gelegen langs de doortocht van de R4 door Zelzate berekenen we een beperkt positief effect op de geluidsimmissie.

Ter hoogte van het merendeel van de omliggende wegen noteren we een verwaarloosbaar effect op de heersende geluidsimmissie. Een beperkt positief effect noteren we aan de woningen te Sint-Kruis-Winkeldorp, Gentstraat, Drieselstraat en Pastorijstraat.

Door het herinrichten van de R4, specifiek knooppunt W6 waar het kruispunt met de Drogenbroodstraat/Kerkbrugsestraat verdwijnt, berekenen we een positief tot aanzienlijk positief effect op de geluidsimmissie heersende aan de bebouwing langs de betrokken wegen.

Ten oosten van knooppunt O3 berekenen we thv Langelede (ten noorden E34) in Wachtebeke een positief effect op de geluidsimmissie. Ten oosten van knooppunt O4bis berekenen we thv Dorp in Wachtebeke (ten noorden E34) een positief effect op de geluidsimmissie.

Ter hoogte van knooppunt W8 zien we de verkeersintensiteiten op de aansluitende weg Langerbrugsestraat na de herinrichting significant toenemen. Deze toename zorgt voor een negatief effect op de geluidsimmissie heersende aan de bebouwing langs de betrokken weg. Aangezien de gedifferentieerde referentiewaarden hier worden overschreden bekomen we een eindscore van -2 en is onderzoek naar milderende maatregelen noodzakelijk, deze kan men koppelen aan de langere termijn.

6.4.1.3 Exploitatiefase – andere scenario's

Het verlagen van de toegelaten snelheid tot 90 km/u op R4 west en oost (terwijl in het basisscenario op delen van R4 west 120 km/u wordt toegelaten en op delen van R4 oost 100 km/u) zorgt voor een afname van de geluidsimpact van deze segmenten, maar niet tot een wijziging in de noodzaak aan milderende maatregelen.

In de "raamplan"-variant voor knooppunt W9 verdwijnt de impact van de armen van de "lamp", maar zit er anderzijds meer verkeer op de R4 zelf, waardoor het effectscore t.h.v. de woningen van de Kiekenbosstraat nog altijd -1 zal zijn. En anderzijds rijdt er in de "raamplan"-variant beduidend meer verkeer op de overkapping van de R4, maar t.o.v. de referentiesituatie is er nog altijd een aanzienlijk positief effect.

In variant 6 voor knooppunt O4/O4bis is er t.o.v. het basisscenario een significante verkeers- en geluidsafname in Walderdonk (Wachtebeke), maar een even significante toename in de doortocht van Sint-Kruis-Winkel.

6.4.2 Milderende maatregelen

6.4.2.1 Algemeen

Mogelijke maatregelen die men kan nemen om de specifieke geluidsniveaus afkomstig van de wegen terug te dringen zijn:

1. Conceptverbeteringen
2. Geluidsarme(re) wegverharding
3. Geluidsschermen
4. Akoestische isolatie van gebouwen

Conceptverbeteringen

Behalve de individuele maatregelen zijn er een aantal conceptverbeteringen mogelijk die ook in het mobiliteitsplan Vlaanderen (2003) worden aangehaald. Het mobiliteitsplan Vlaanderen neemt volgende “aangrijpingspunten voor verkeersleefbaarheidsaspecten” op die relevant voor het project:

- stimuleren van een geluidsarme rijstijl, meer gelijkmatig rijden aan een lagere snelheid en vermijden van snelheidspieken, in het bijzonder 's nachts, en aanwenden van een techniek om dit te bekomen (zone 30, groene golf, ISA, verkeersmanagement, herinrichting, ...).
- beperken van ontwikkeling van gevoelige activiteiten in geluidsbelaste zones (geen nieuwe woongebieden binnen 100m langs de ringweg);
- wijziging van de bestemming van gebouwen (idem).

In de toekomst is er een vermindering van de verstoring door verkeersgeluid te verwachten door reductie bij de bron. Nieuwe wagens en vooral vrachtwagens produceren minder motorgeluid. De bandenfabrikanten ontwikkelen banden met minder rolgeluid. De globale verbetering omwille van deze evolutie mag evenwel niet worden overschat. De te verwachten verbetering zal slechts enkele dB(A) bedragen (wat op zich al optimistisch is). Door strengere productnormen kan de verbetering worden gestimuleerd. De Europese regelgeving voor nieuwe voertuigen geeft vooral aandacht aan het motorgeluid. Voor personenwagens is het motorgeluid ondergeschikt aan het bandengeluid vanaf 60 km/uur.

Het project speelt enigszins in op de algemene conceptverbeteringen omdat de snelheid gelijk-matiger wordt (minder kruispunten, ongelijkgrondse kruisingen).

Geluidsarme wegverharding

Wat de wegverharding betreft wordt de emissie van het wegverkeer (rolgeluid) bepaald door de textuur en de porositeit van de wegverharding. Door de amplitude en golflengte van de textuur te optimaliseren worden minder trillingen in de band opgewekt en met porositeit (holle ruimtes in een open wegverharding) is het mogelijk om het geluid al dicht bij de bron te dempen. Om het rolgeluid te verminderen moeten oneffenheden worden vermeden en kan gebruik worden gemaakt van ‘stille’ wegbedekkingen (bv. AGT³ e.d.).

Onderstaande tabel geeft voor twee voertuigklassen de globale toeslagfactor aan voor het opgewekt rolgeluid in functie van het gebruikte types wegverharding:

Omschrijving	Wegdekcorrectie	
	Lichte voertuigen	(middel) zware voertuigen
SMA – C	+0,00	+0,00

³ Op basis van onderzoek van AWV werd een nieuwe type wegverharding, AGT-mengsel, opgenomen in het standaardbestek SB250 voor de wegenbouw versie 3.1. Dit zijn Asfaltmengsels voor Geluidsarme Toplagen.

Platenbeton	+3,00	+1,90
SMA-D	-2,00	-0,80
AGT	-3,20	-2,00

De delen van de R4 west en oost waarvan het wegdek wordt vernieuwd i.k.v. het project R4WO zullen zoals gezegd voorzien worden van een SMA-D wegverharding.

Geluidsscherm of grond dam

Een belangrijke parameter bij de keuze voor een geluidsscherm is de hoogte van het scherm. Dit is de basisparameter waarvan men uitgaat. De zichtlijn tussen bron en ontvanger dient onderbroken te zijn teneinde de geluidsniveaus te kunnen reduceren. Wat de lengte betreft kan men aan de hand van de "140°-regel" een eerste inschatting maken van de benodigde lengte van de schermen. De "140°-regel" bestaat erin vanaf de af te schermen woningen een zichthoek van 140° te creëren, waarvan de middellijn loodrecht op de as van de rijweg staat. Door het handhaven van deze regel, zal de woning voldoende akoestisch afgeschermd worden, op voorwaarde dat het scherm voldoende hoog wordt gedimensioneerd.

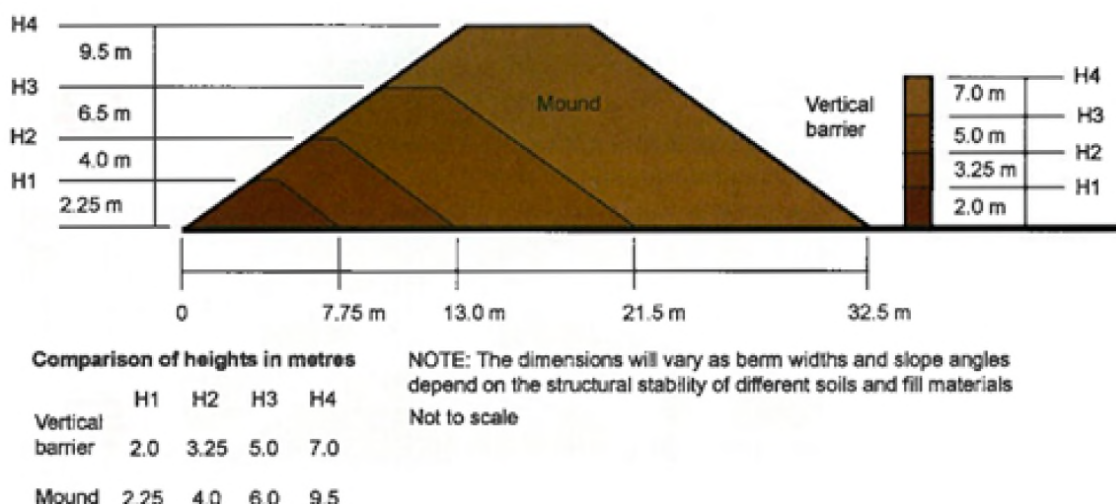
Daarnaast is ook de afstand tussen de weg en het scherm (of de afstand tussen het scherm en de ontvanger) van belang, deze moet zo klein mogelijk zijn. Het lawaai wordt het meest afgeschermd wanneer beide afstanden klein zijn. In de praktijk dient men dus het scherm zo dicht mogelijk bij de verkeersweg te plaatsen om een maximaal afschermend effect te bekomen.

De geluidsschermen dient men inplant dient men absorberend uit te voeren. Dit is bijvoorbeeld zeer belangrijk wanneer er woningen gesitueerd zijn aan beide zijden van de weg. Absorptie door het scherm helpt herhaalde reflecties van lawaai tussen de bron en het scherm te voorkomen. Een scherm voorzien van absorptie aan de wegzijde zorgt er dus voor dat de woningen aan de overzijde van de weg niet extra belast worden door de reflecties van het verkeerslawaai op het scherm. We merken op dat ook zonder bebouwing aan de overzijde geluidsschermen absorberend uitgevoerd moeten worden. Bij reflecterende schermen ontstaan er immers weerkaatsingen van de geluids-golven tussen het scherm en het koetswerk van de vrachtwagens waardoor de efficiëntie van het scherm in de zone achter het scherm vermindert. Dit effect is niet meegenomen in het akoestisch rekenmodel omdat de (vracht)wagens fysiek niet in het model zijn meegenomen en er met slechts 1 reflectie wordt gerekend.

Mits goede dimensionering van een geluidsscherm kan men in een zone van 0-30 m een reductie van 10 dB(A) verwezenlijken en in een zone van 30-50 m een reductie van 8 dB(A). Vanaf 50 tot 100 m is dit nog ca. 5 dB(A). Tussen 100 en 250 m daalt dit verder tot een verwaarloosbaar effect, vanaf 250 m geeft een scherm geen reductie meer.

Indien men opteert voor een grond dam moet men er rekening mee houden dat deze akoestisch gezien iets minder efficiënt is dan een geluidsscherm en dus iets hoger zal moeten zijn dan het geluidsscherm om dezelfde reductie te bekomen. Het figuurtje⁴ hieronder geeft de vergelijking van de akoestische prestaties van een geluidsscherm en een grond dam:

⁴ Figuur is indicatief, elke situatie is anders en dient men te bestuderen (maatwerk)



Akoestische isolatie van gebouwen

Mildering kan ook bekomen worden door gevelisolatie bij de receptor. Dit kan door middel van het verbeteren van geluidsisolatie van beglazing, door extra geluidsisolatie van daken... De norm NBN S 01-400-1 'Akoestische criteria voor woongebouwen' bepaalt de vereisten waaraan afgewerkte gebouwen moeten voldoen op het vlak van gevelisolatie.

6.4.2.2 Locaties waar milderende maatregelen vereist zijn

Onder §6.4.3.2 is aangegeven waar op basis van bovenstaande analyse milderende maatregelen vereist zijn. Het betreft:

- Knooppunt O3
 - Woningen Wachtebekestraat / Heidelaan liggen dicht tot de weg na herinrichting + verwijdering deel geluidsscherm
- Knooppunt W7/W8
 - Niveaus aan woningen Hagewindstraat / Patrijzenstraat stijgen door hogere intensiteiten, toename van de snelheid tot 120 km/u en verwijdering bestaand geluidsscherm
- Aansluitende wegen
 - Ter hoogte van knooppunt W8 zien we de verkeersintensiteiten op de aansluitende weg Langerbrugsestraat na de herinrichting significant toenemen.

Daar de herinrichting van de R4 hier verantwoordelijk is voor een wijziging in de geluidsimmissie t.h.v. de meest nabijgelegen woningen welke beoordeeld wordt als negatief tot aanzienlijk negatief en die tevens gepaard gaat met een overschrijding van de norm conform het voorstel tot toetsings-kader, is het aangewezen om op deze plaatsen maatregelen te treffen.

Hoewel er geen normen of richtlijnen bestaan m.b.t. het milderen van geluidseffecten van tijdelijke wegenis, wordt aanbevolen om afscherming (standaard geluidsscherm van 3m) te voorzien in zones waar de tijdelijke R4 dicht bij woningen komt te liggen.

6.4.2.3 Indicatieve uitwerking milderende maatregelen

In de figuren hieronder geven we weer waar er een geluidsarme toplaag (geel) en/of geluidsschermen (zwart) ingepland moeten worden wil men aan de hand van deze maatregel de eindscore terugdringen tot 0/-1. Ten aanzien van de lengte van de schermen komt dit grosso modo neer op het toepassen van

de zgn. 140°-regel (ten opzichte van de ontvanger moet een scherm een hoek van minstens 140° bestrijken om voldoende geluidsreductie op te leveren).

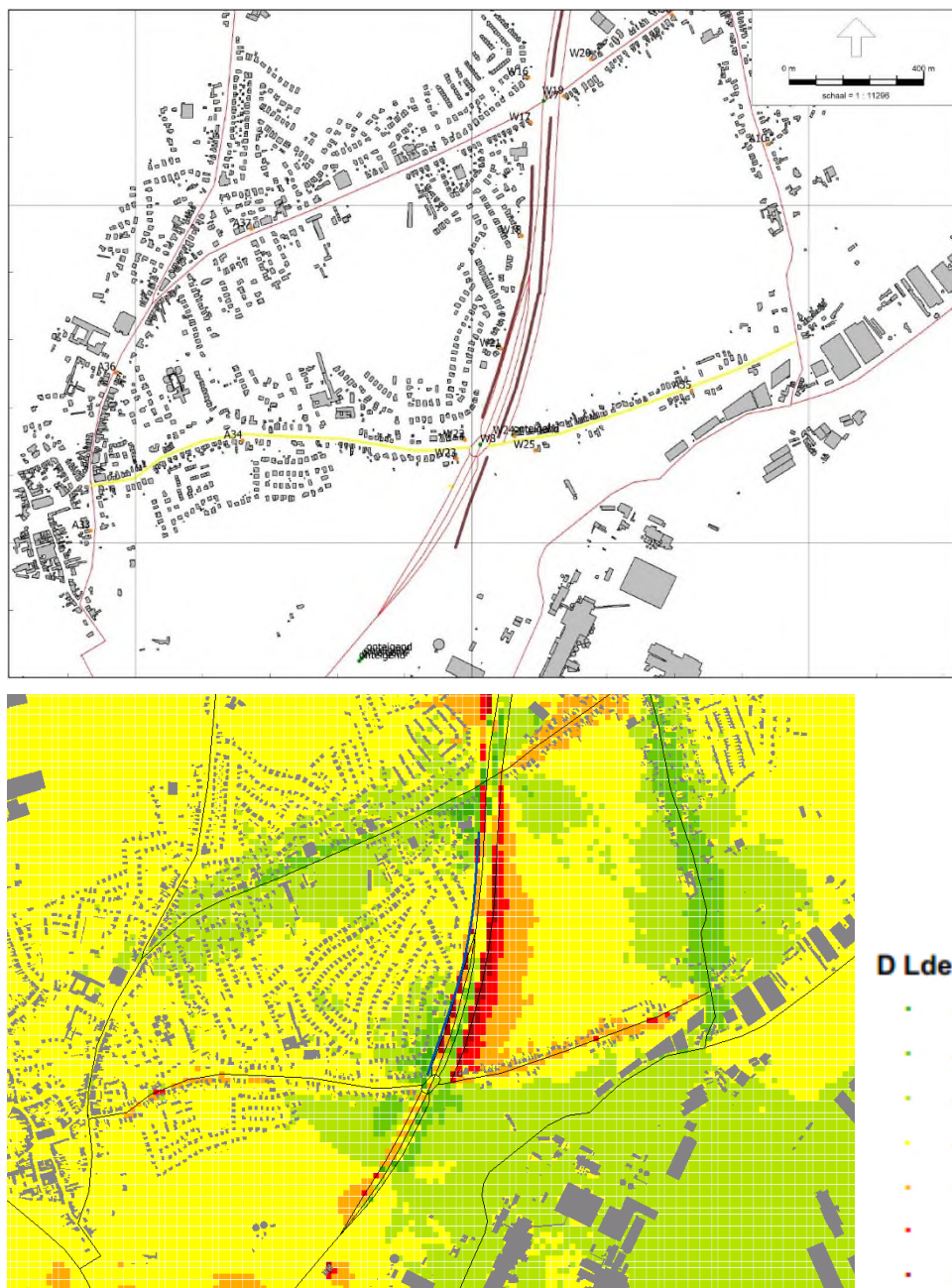
Figuur 6-17 Inplantingsplan milderende maatregel knooppunt O3 en resteffect Lden



Het gedeelte van het bestaande geluidsscherm ten noorden van de E34, met een hoogte van 3 meter boven maaiveldniveau, dat werd verwijderd i.f.v. de herstructureringswerken (scherm vanaf kilometerpaal 102,9 in oostelijke richting) dient men na realisatie van de werken terug te plaatsen en door te trekken tot voorbij de woning te Wachtebekestraat 186 (O10). Het nieuwe scherm heeft een lengte van 820 meter en dient uitgevoerd met een hoogte van 4 meter boven maaiveldniveau.

Het bestaande geluidsscherm ten westen van de R4 (ongeveer tussen kilometerpaal 47,8 en 48,6), met een hoogte van 4 meter boven maaiveld-niveau, dat werd verwijderd ivf de herstructurerings-werken dient men na realisatie van de werken terug te plaatsen (bruine lijn ten westen R4).

Figuur 6-18 Inplantingsplan milderende maatregelen knooppunt W7/W8 en resteffect Lden



De Langerbrugsestraat ten westen en ten oosten van knooppunt W8 dient men te voorzien van een wegverharding in SMA-D (gele lijn ten oosten en westen W8).

De rekenresultaten op de immissiepunten voor deze situatie en de evaluatie van de significantie van de toetsing aan het toetsingskader zijn weergegeven in onderstaande tabellen. Daarnaast worden de berekende geluidsniveaus vergeleken met de geluidsniveaus volgens de referentiesituatie. Deze vergelijking is eveneens opgenomen. De evaluatie van de significantie voor geluid (eindscores) wordt

voor het geplande project inclusief maatregelen op de voorgestelde locaties eveneens weergegeven in onderstaande tabellen.

R4 Oost

Effectgroep		Evaluatie-punt	Berekend gepland		Effect tov toetsingskader	Verschil referentie		Effect op geluids-immissie	Eindscore
			Lnight	Lden		Lnight	Lden		
R4 Oost									
O3	Ten W	O10	50,5	58,9	+	-2,9	-2,9	+	+

Na terugplaatsen van het geluidsscherm (tot voorbij Wachtebekestraat), met een hoogte van 4 meter boven maaiveldniveau, noteren we een beperkt positief effect op de geluidsmissie aan de woningen in de Wachtebekestraat en Heidelaan. De eindscore bedraagt + (bijna ++).

R4 West

Effectgroep		Evaluatie- punt	Berekend gepland		Effect tov toetsingskader	Verschil referentie		Effect op geluids- immissie	Eindscore
			Lnight	Lden		Lnight	Lden		
R4 West									
W7	Ten W	W18	51,1	59,7	0	0,3	0,3	0	0

Na terugplaatsen van het geluidsscherm, met een hoogte van 4 meter boven maaiveldniveau, noteren we nog een verwaarloosbaar effect op de geluidsmissie aan de woningen in de Hagewindstraat. De eindscore bedraagt nog 0. Aan de woningen in de Patrijzenstraat zal het scherm in combinatie met de insleuwing en het SMA-D wegdek een positief effect op de geluidsmissie uitoefenen, de GR blijven gerespecteerd en de eindscore bedraagt +2.

Omliggend wegennet

Effectgroep	Evaluatie- punt	Berekend gepland		Effect tov toetsingskader	Verschil referentie		Effect op geluids- immissie	Eindscore
		Lnight	Lden		Lnight	Lden		
Aansluitende wegen								
Langerbrugsestraat	A34	48,1	56,6	-	1,6	1,2	-	-
	A35	49,4	57,8	-	2,2	1,4	-	-

Na voorziening van wegverharding SMA-D in de Langerbrugsestraat, noteren we nog een beperkt effect op de geluidsmissie. De eindscore bedraagt nog -1.

Conclusie

We kunnen stellen dat na doorvoering van de milderende maatregelen de geluidsmissieniveaus beperkt tot aanzienlijk lager liggen (dan de immissieniveaus die werden berekend zonder de maatregelen). Op geen van de weerhouden immissiepunten doet zich nog een significant effect op de geluidsmissie voor. Na doorvoering van de milderende maatregelen is de eindscore nergens nog significant negatief.

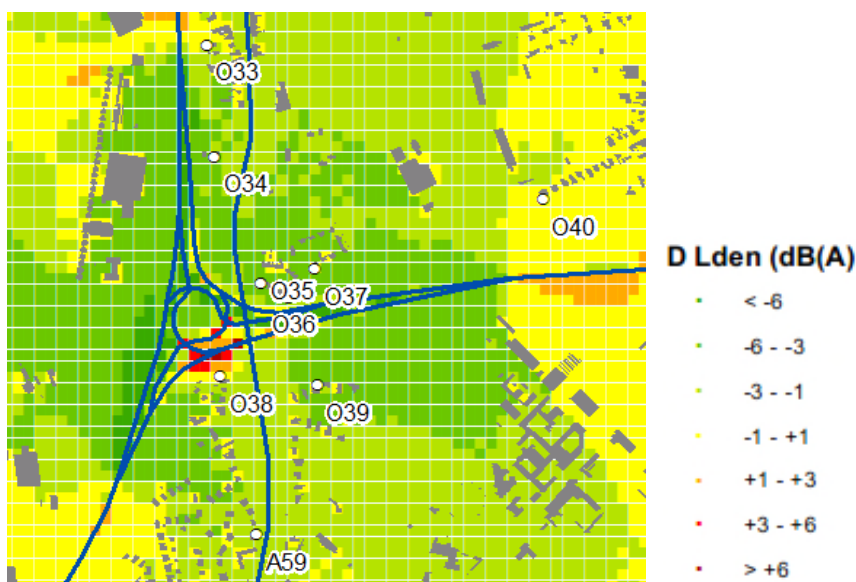
6.4.2.4 Opmerking m.b.t. knoop O9

O.b.v. de berekende geluidseffecten is er t.h.v. knoop O9 "Eurosilo" geen aanleiding tot dwingende milderende maatregelen. In evaluatiepunt O38, aan de zuidzijde van de knoop, bedraagt de bijdrage,

vooral veroorzaakt door de nieuwe arm van N424 naar R4 Eisenhowerlaan, resp. slechts +0,8 dB(A) voor Lden en +0,9 dB(A) voor Lnight, wat overeenkomt met effectscore 0 (bijna -1).

Knoop O9 zal vervroegd worden uitgevoerd als “quick win” en daarom werd/wordt voor deze knoop een aparte vergunnings- en MER-procedure doorlopen. In het ontwerp-MER voor knoop O9 “Eurosilo” (oktober 2019) werd in evaluatiepunt O38 echter een bijdrage net boven de 3 dB(A) en dus een effectscore -2 bekomen, die aanleiding gaf tot een milderende maatregel (geluidsscherm), die opgenomen werd in de vergunningsaanvraag. De reden voor het aanzienlijk effectverschil tussen beide MER’s – nochtans gebaseerd op hetzelfde wegontwerp en dezelfde verkeerscijfers – is het verschil in wegdektype. In het MER O9 werd nog uitgegaan van SMA-C, terwijl inmiddels beslist is om (onder meer) t.h.v. knoop O9 te kiezen voor een geluidsarmer SMA-D-wegdek.

Tevens legt het ontwerp-MER O9 “Eurosilo” een scherm op aan de noordzijde van de R4 Eisenhowerlaan t.h.v. tuinvijk Kromme Boom, ter mildering van negatieve luchteffecten (voor geluid treedt daar een positief effect op), dat eveneens mee opgenomen werd in de vergunningsaanvraag. Voor de berekening van de (geluids)effecten van deze schermen verwijzen we naar hoofdstuk “synthese en conclusies”.



Figuur 6-19 Lden-verschil geplande – referentiesituatie (dB(A)) t.h.v. knoop O9

6.4.2.5 Opmerking m.b.t. het absoluut geluidsniveau in de geplande situatie

De voorziene milderende maatregelen komen voort uit de toepassing van het significantiekader en zijn gekoppeld aan negatieve tot aanzienlijk negatieve effecten t.g.v. het project. In het grootste deel van het studiegebied heeft het project echter niet significante tot positieve geluidseffecten. Het feit dat er een afname in de geluidsimmissie wordt verwezenlijkt, betekent echter in se niet dat het nieuwe geluidsklimaat gunstig is.

Het richtlijnenboek geluid bevat een afwegingskader voor de wenselijkheid van herbestemming tot woongebied (inplanting van nieuwe woningen) in relatie tot het geluidsniveau. T.a.v. wegverkeersgeluid wordt herbestemming tot woongebied OK geacht tot een Lden-niveau van 60 dB(A). 60 dB(A) is tevens de gedifferentieerde referentiewaarde voor nieuwe primaire wegen. Deze waarde zou ook als streefwaarde kunnen gehanteerd worden t.a.v. de bestaande woningen rond de R4.

Onderstaande figuur geeft de zones langs de R4 en de E34 weer waar t.h.v. woningen de Lden in de geplande situatie, na het (her)plaatsen van de reeds voorziene en opgelegde geluidschermen, boven 60 dB(A) ligt/blijft (in sommige gevallen betreft het slechts één woning).



Figuur 6-20 Zones langs R4 zonder schermen of bermen (bestaand, reeds voorzien of opgelegd in MER) waar t.h.v. bewoning Lden > 60 dB(A) in de geplande situatie

7 *Discipline lucht*

7.1 *Methodologie*

7.1.1 *Afbakening van het studiegebied*

In de exploitatiefase zal verkeer de enige relevante bron van luchtmissies zijn t.g.v. het project. Hierbij komt het studiegebied overeen met het studiegebied op mesoniveau (zie §4.1.2).

Tijdens de aanlegfase zijn zowel de aanlegwerken zelf als het werfverkeer een bron van stofhinder en luchtmissies. T.a.v. de aanlegwerken wordt gekeken naar de impact in de directe (bewoonde) omgeving van projectgebied. Voor het werfverkeer omvat het studiegebied de directe omgeving van de (vermoedelijke) werfroutes.

7.1.2 *Juridische en beleidsmatige context*

De milieukwaliteitsnormen voor lucht worden beschreven in VLAREM II beschreven. Hieronder worden de normen gegeven voor ten aanzien van verkeer relevante stoffen: NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}. Er worden immissiegrenswaarden gegeven enerzijds voor jaargemiddelden en anderzijds voor dag- of uurgemiddelden (aantal toegelaten overschrijdingen per jaar)⁵.

Volgens de recentste inzichten is EC (elementair koolstof) de meest adequate parameter om lokale luchtkwaliteit te beoordelen die vooral door verkeersemmissies wordt bepaald. Voor EC bestaan evenwel (nog) geen wettelijke grenswaarden.

Tabel 7-1 Immissiegrenswaarden volgens VLAREM II

Polluent	Middelingstijd	Grenswaarde µg/m ³	# toegelaten overschrijdingen
NO ₂ en NO _x	1 uur	200	Max. 18 keer per jaar
	Kalenderjaar	40	-
Fijn Stof (PM ₁₀)	24 uur	50	Max. 35 keer per jaar
	Kalenderjaar	40	-
Fijn Stof (PM _{2,5})	Kalenderjaar	25 (20 in 2020)	-

7.1.3 *Aanpak effectbeoordeling geplande situatie*

De verwachte effecten van het project voor de discipline lucht zijn te wijten aan het gegenereerde verkeer, zowel in de aanlegfase (werfverkeer) als in de exploitatiefase (aanwezige verkeer). De effecten in de aanlegfase (vnl. stof- en geurhinder in de omgeving van de werfzones en –routes) worden kwalitatief beoordeeld. De exploitatiefase (geplande situatie 2020) wordt, zoals de referentiesituatie 2020, ingeschat met behulp van luchtmodellering (IFDM Traffic en CAR Vlaanderen).

De benodigde verkeersgegevens per wegvak (aantal personen- en vrachtwagens per etmaal, toegelaten snelheid) worden aangeleverd door de deskundige mens-mobiliteit. Voor de geplande situatie wordt in eerste instantie uitgegaan van het referentieontwerp en van het snelheidsregime zoals verkozen in de startnota, zijnde behoud van 90 km/u op zowel R4 west als oost. Dit scenario komt overeen met variant 70 zoals doorgerekend in het verkeersmodel en beschreven in deelrapport mobiliteit.

Daarnaast zijn er een aantal alternatieve scenario's die ook worden doorgerekend ofwel kwalitatief worden beoordeeld op basis van de verschillen in verkeersintensiteiten met het basisscenario van de geplande toestand:

⁵ Voor PM_{2,5} bestaan geen Vlaremnormen voor uur- of daggemiddelden.

- Snelheidsregime 120 km/u op R4 west (tussen E34 en knoop W9) en 100 km/u op R4 oost (tussen E34 en knoop O9) (= variant 44)
- Scenario met knoop W9 conform “raamplan” i.p.v. referentieontwerp (“lamp”-concept) (= variant 32)
- Scenario’s met knoop O1/2/3/4/4bis volgens varianten 6 en 8bis zoals beschreven in de kennisgevingsnota, i.p.v. referentieontwerp (= variant 34)

De noodzaak/wenselijkheid van een effectieve doorrekening van deze bijkomende scenario’s in het luchtmodel wordt bepaald o.b.v. de vergelijking van de zgn. milieu-pae per relevant wegsegment en hun ligging t.o.v. bewoning (zie hoofdstuk “alternatievenonderzoek”).

Tabel 7-2 Beoordelingscriteria en beoordelingskader discipline lucht

Effectgroep	Criterium	Methodologie	Basis beoordeling significantie
Effecten in de aanlegfase	Emissies van polluenten en stof t.g.v. aanlegwerken en werfverkeer	Benaderende inschatting emissiebronnen in aanlegfase	Bijdrage aanlegwerken en werfverkeer aan lokale luchtkwaliteit
Effecten in de exploitatiefase	Luchtmissieniveaus ten gevolge van verkeersstromen gegenereerd of beïnvloed door project	Modellering van de te verwachten luchtmissies verkeer in de referentie- en de geplande situaties m.b.v. IFDM Traffic / CAR Vlaanderen (verkeersgegevens << hoofdstuk mens – mobiliteit)	Stijging of daling immissieniveau t.h.v. relevante ontvangers (bewoning,...) Mate van overschrijding van de VLAREM-grenswaarden

De immissiewaarden uit de bekomen contourkaarten worden getoetst aan de Vlaremnormen – voor PM_{2,5} zal getoetst worden aan de toekomstige (strengere) norm van 20 µg/m³ – en vergeleken met de overeenkomstige immissiewaarden in de referentiesituatie(s) om de bijdrage van het project aan de lokale luchtkwaliteit in te schatten.

Deze bijdrage wordt getoetst aan het significantiekader conform het richtlijnenboek lucht (2012). In onderstaande tabel wordt dit significantiekader voorgesteld:

Tabel 7-3 Significantiekader discipline lucht

Immissiebijdrage (= X) t.o.v. de milieukwaliteitsnorm van de pollutant of toegelaten aantal overschrijdingen	Beoordeling	Milderende maatregel
X < +1%	Niet significante (0) of positieve bijdrage (+1 tot +3)	Geen milderende maatregel noodzakelijk
X > +1%	Beperkte bijdrage (-1)	Onderzoek naar milderende maatregelen is minder dwingend, tenzij de milieukwaliteitsnormen in de referentiesituatie reeds voor 80% ingenomen is (link met milieugebruiksruimte).
X > +3%	Belangrijke bijdrage (-2)	Milderende maatregelen moeten gezocht worden met zicht op implementatie op korte termijn.

Immissiebijdrage (= X) t.o.v. de milieukwaliteitsnorm van de pollutant of toegelaten aantal overschrijdingen	Beoordeling	Milderende maatregel
X > +10%	Zeer belangrijke bijdrage (-3)	Milderende maatregelen zijn essentieel.

De bijdrage van het project wordt hierbij telkens uitgedrukt in % t.o.v. de milieukwaliteitsnorm, met 1, 3 en 10% als significantiedrempels. Voor NO₂ en PM₁₀ levert dit als grenswaarden resp. +/- 0,4, 1,2 en 4 µg/m³ op, voor PM_{2,5} zijn de grenswaarden resp. +/- 0,2, 0,6 en 2 µg/m³. Voor EC bestaat zoals gezegd nog geen officiële grenswaarde en wordt de bijdrage uitgedrukt in % t.o.v. een indicatieve waarde van 1 µg/m³ (dus met grenswaarden van +/- 0,01, 0,03 en 0,1 µg/m³).

Negatieve scores worden gekoppeld aan de wenselijkheid/noodzaak om milderende maatregelen te zoeken en toe te passen. Indien de milieugebruiksruimte in de referentiesituatie reeds voor meer dan 80% is ingenomen (voor NO₂ komt dit bijvoorbeeld overeen met 32 µg/m³), dan moet dus ook reeds bij een beperkte bijdrage (score -1) dwingend gezocht worden naar milderende maatregelen.

7.2 Bestaande toestand en referentiesituatie

7.2.1 Bestaande toestand

7.2.1.1 VMM-luchtmeetnet

De actuele luchtkwaliteit in het studiegebied kan enerzijds ingeschat worden op basis van de gegevens van het **VMM-luchtmeetnet**. Volgende VMM-meetposten zijn relevant voor het studie-gebied:

- Meetpost 44M702 Ertvelde (Spiedamstraat) (NO₂)
- Meetpost 44R721 Wondelgem (Sint-Sebastiaanstraat) (NO₂)
- Meetpost 44R731 Evergem (Doornzeelsestraat) (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5})
- Meetpost 44R740 Sint-Kruis-Winkel (Schuitstraat) (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5})
- Meetpost 44R750 Zelzate (Burgemeester Chalmetlaan) (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5})
- Meetpost 47E704 Wachtebeke (Hoge Akkerstraat) (NO₂)

Uit de metingen over de periode 2013-2018 blijkt het volgende:

- In alle meetposten is tussen 2013 en 2015 een graduele verbetering van de luchtkwaliteit vast te stellen (vooral voor PM₁₀), behalve in meetpost Wachtebeke (waar enkel NO₂ gemeten wordt), maar sindsdien is er grosso modo een status quo.
- De jaargemiddelde norm voor NO₂ (40 µg/m³) werd ruimschoots gehaald in alle meet-punten. In alle meetpunten lag het immissieniveau daarenboven onder de 80% van de jaargemiddelde norm.
- De maximale uurwaarde voor NO₂ lag in alle meetpunten (ruim) onder de grenswaarde van 200 µg/m³, waardoor er 0 overschrijdingen per jaar waren van de uurgrenswaarde. De schommelingen in de pieken worden vooral bepaald door specifieke weersomstandigheden.
- Inzake fijn stof werd de jaargemiddelde norm overal gerespecteerd, en lag het gemiddelde ook nergens boven de 80% van deze norm.
- De 90%-percentiel (P90)⁶ van PM₁₀ lag in 2013 in de 3 betreffende meetstations en in 2014 in meetpunt Zelzate boven de 50 µg/m³, waardoor er teveel overschrijdingen van de dagnorm

⁶ Het 90%-percentiel is het immissieniveau dat gedurende 90% van de tijd niet wordt overschreden.

voor PM10 waren (maximaal 35/365 dagen). Sinds 2015 is dit echter nergens meer het geval (10 à 15 overschrijdingen van de dagnorm per jaar).

- In alle meetposten waar de PM_{2,5}-concentratie gemeten wordt, werd de jaarnorm (25 µg/m³) ruim gehaald, en lag het immissieniveau ook al onder de toekomstige norm van 20 µg/m³.

Tabel 7-4 Immissiewaarden 2013-2018 VMM-meetnet (bron: jaarverslagen luchtkwaliteit VMM)

Meet-post	Locatie	NO ₂ jaargem (µg/m ³)	NO ₂ max (µg/m ³)	PM ₁₀ jaargem (µg/m ³)	PM ₁₀ P90 (µg/m ³)	PM _{2,5} jaargem (µg/m ³)
44M702	Ertvelde	24/22/21/21/21/21	116/93/90/90/111/115	---	---	---
44R721	Wondelgem	27/25/23/24/22/23	126/115/121/97/102/113	---	---	---
44R731	Evergem	27/26/25/25/24/24	126/99/108/97/107/94	30/26/24/23/24/26	58/48/38/39/39/41	19/16/14/14/14/15
44R740	St-Kruis-Winkel	26/23/23/24/23/22	126/101/91/109/92/105	30/26/25/25/25/25	56/46/40/40/39/41	-/15/15/15/15/15
44R750	Zelzate	29/27/27/26/26/26	160/133/129/162/129/121	30/27/26/24/24/25	56/51/41/41/40/39	-/15/15/15/15
47E704	Wachtebeke	-/19/20/20/21/20	-/82/92/80/82/71	---	---	---

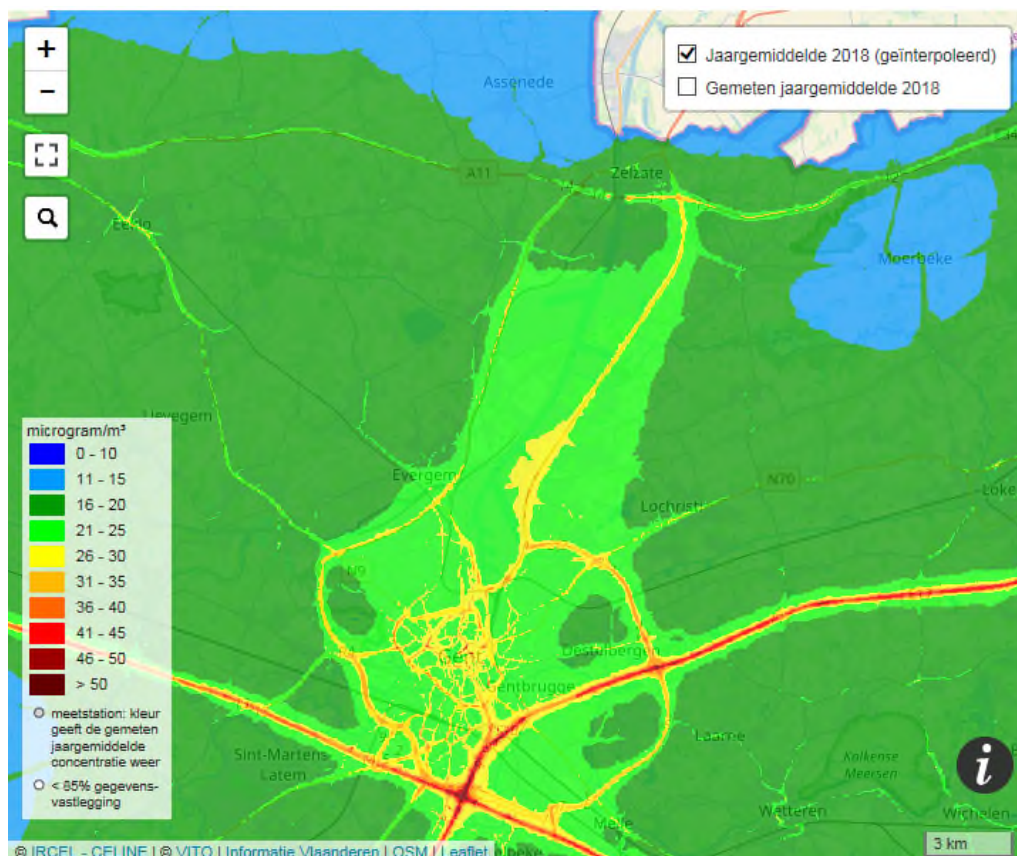
7.2.1.2 IRCEL/CELINE-kaarten

Aanvullend aan deze meetgegevens wordt de actuele luchtkwaliteit eveneens ingeschat op basis van de zgn. **IRCEL/CELINE-kaarten** op de website van de VMM (<https://www.vmm.be/data>). Sinds 2016 houden deze kaarten ook rekening met de zgn. “street canyon”-effecten (immissieverhoging t.g.v. verminderde luchtcirculatie langs wegen tussen (min of meer) gesloten bebouwing).

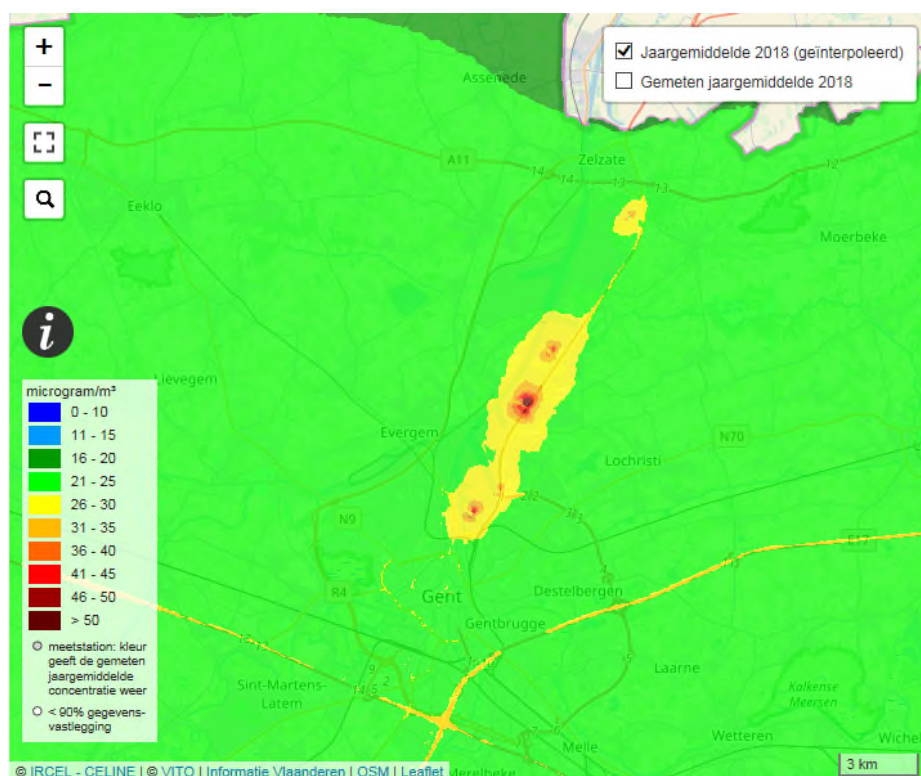
Volgens deze kaarten was de toestand t.h.v. het studiegebied in 2018 als volgt:

- NO₂ jaargemiddelde: tussen 21 en 25 µg/m³ in het grootste deel van het studiegebied, tussen 26 en 30 µg/m³ in het zuidelijk havengebied en rond de drukste wegen, nog hogere waarden in bepaalde wegzates; overschrijding van de Vlaremnorm t.h.v. tunnelmonden en de kruising E34-R4 oost en in een aantal “street canyons”; nog beduidend hogere waarden op en rond de E17 en de E40, buiten het studiegebied.
- PM₁₀ jaargemiddelde: tussen 21 en 25 µg/m³ in quasi heel het studiegebied, met hogere waarden t.h.v. belangrijke industriële bronnen in de haven (met name rond Ghent Coal); nergens overschrijding van de Vlaremnorm
- PM_{2,5} jaargemiddelde: tussen 13 en 15 µg/m³ in heel het studiegebied, met hogere waarden t.h.v. belangrijke industriële bronnen in de haven (met name rond Ghent Coal); huidige en toekomstige norm overal gerespecteerd

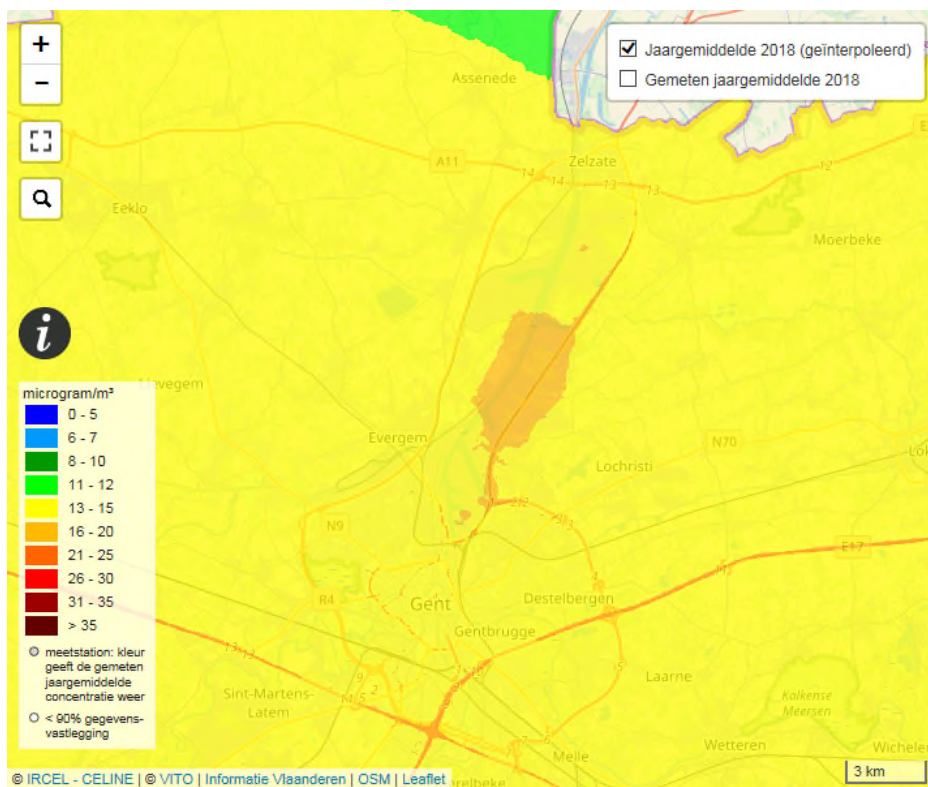
De waarden volgens IRCEL/CELINE stemmen doorgaans goed overeen met de meetwaarden in de VMM-meetposten in 2018.



Figuur 7-1 NO₂-jaargemiddelde 2018 t.h.v. het projectgebied (IRCEL/CELINE)



Figuur 7-2 PM₁₀-jaargemiddelde 2018 t.h.v. het projectgebied (IRCEL/CELINE)



Figuur 7-3 PM2,5-jaargemiddelde 2018 t.h.v. het projectgebied (IRCEL/CELINE)

7.2.2 Luchtmodellering referentiesituatie 2020

Net zoals bij de discipline mens-mobiliteit wordt gebruik gemaakt van een referentiesituatie 2020. De benodigde verkeersgegevens per wegvak (aantal personen- en vrachtwagens per etmaal, snelheid) worden aangeleverd door de deskundige mens-mobiliteit.

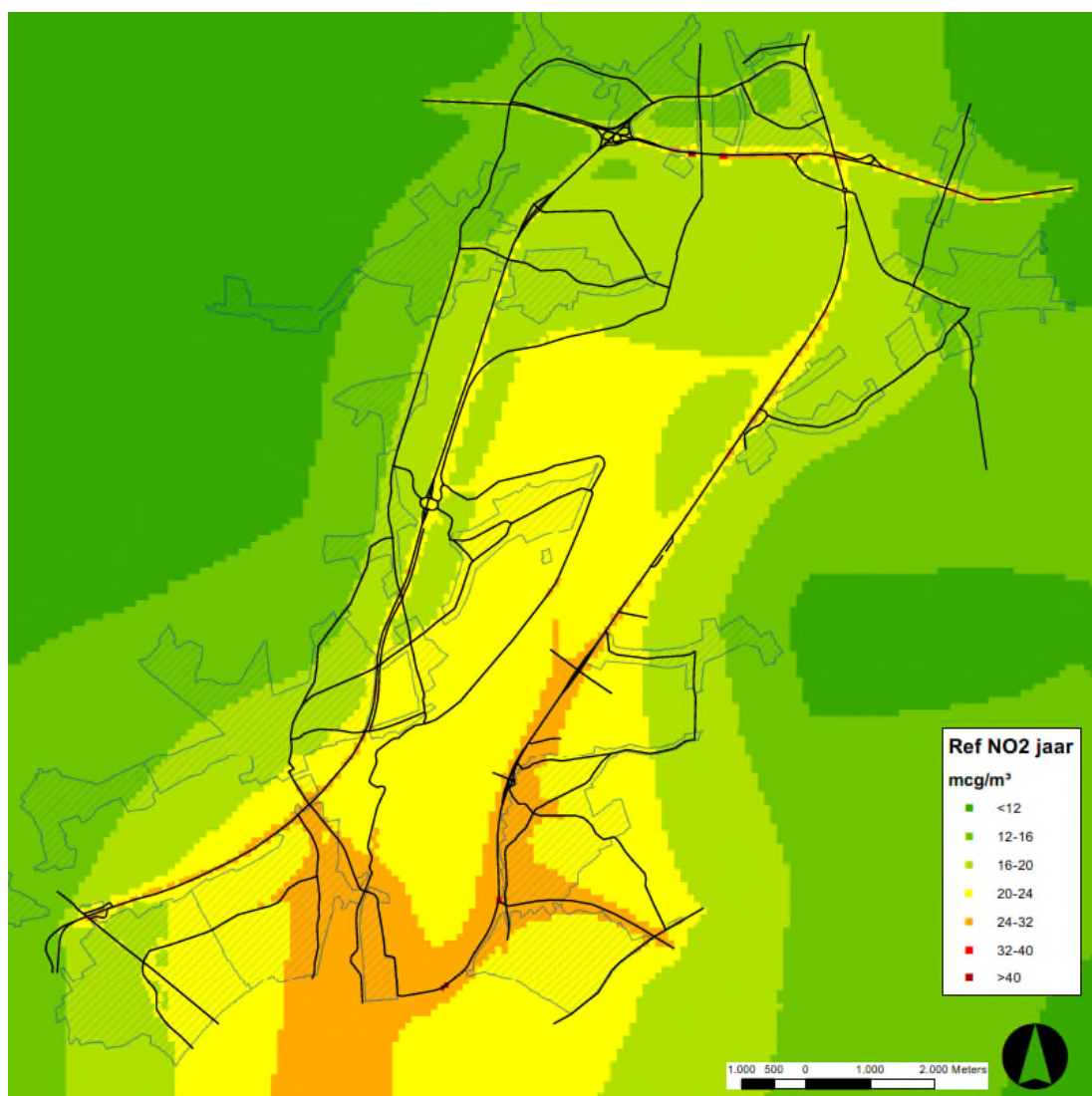
Voor de doorrekening van de verkeersemissies in de referentiesituatie worden twee luchtmodellen gecombineerd, nl. IFDM Traffic en CAR Vlaanderen:

- IFDM-Traffic: Dit model werd in 2009-2010 door VITO ontwikkeld i.o.v. Departement LNE ter ondersteuning van de opmaak van milieueffectrapportages en het Vlaamse luchtkwaliteitsbeleid, specifiek rekening houdend met verkeersemissies. Dit is een gebiedsdekkend model, dat zal toegepast worden op het volledig studiegebied. Dit model kan echter geen rekening houden met afscherming door bebouwing of andere elementen die een vrije luchtcirculatie belemmeren. Het model kan wel rekening houden met wegen op talud of brug en met tunnels en tunnelmonden, maar niet met open sleuven. Eind 2016 kwam een nieuwe, geactualiseerde versie v2 beschikbaar.
- CAR Vlaanderen: Dit model werd in 2006 door TNO ontwikkeld in opdracht van de Vlaamse Overheid. In 2010 is het model geactualiseerd en aangepast volgens de meest recente inzichten en in 2016 werden de achtergrondwaarden in het model geüpdatet. Dit model is specifiek ontwikkeld voor het bepalen van binnenstedelijke luchtkwaliteit in een stedelijke omgeving (*street canyon*-niveau), en zal – als aanvulling op IFDM Traffic – toegepast worden op de wegsegmenten binnen bebouwde kom die t.g.v. het project een aanzienlijke wijziging in verkeersintensiteit ondergaan.

7.2.2.1 IFDM Traffic

Het aantal immissiepunten in IFDM Traffic is gelimiteerd op 40.000. Gelet op de omvang van het modelgebied (17 x 17 km) werd gekozen voor rastergrootte van 100 x 100m voor het regulier rooster, aangevuld met immissiepunten langs de gemodelleerde wegen om de 200m op resp. 10 en 100m van de weg. Het totaal aantal immissiepunten komt hierdoor op 31.590. De resulterende immissie-kaarten voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} zijn terug te vinden in onderstaande figuren.

Het NO₂-niveau neemt binnen het modelgebied enerzijds af van zuid (agglomeratie Gent) naar noord en anderzijds af van de R4 en het havengebied naar het buitengebied toe. T.h.v. Oostakker, Muide-Meulestede en Wondelgem ligt het NO₂-jaargemiddelde boven de 24 µg/m³. Waarden boven de 20 µg/m³ komen voor rond deze zones, in het grootste deel van de haven en in de directe omgeving van de R4 en de E34, en aan de buitenzijde van de R4 liggen de waarden onder de 20 µg/m³. Overschrijding van de Vlaremnorm van 40 µg/m³ komt enkel voor in de tunnelmonden van de tunnel van de E34 onder het kanaal Gent-Terneuzen en van de tunnel van de Vliegtuiglaan. 80% van de norm (32 µg/m³) komt, naast deze tunnelmonden, ook voor in knoop O9 "Eurosilo". Aangezien dit allemaal ontoegankelijke plaatsen betreft, zijn ze niet relevant naar effectbeoordeling toe.

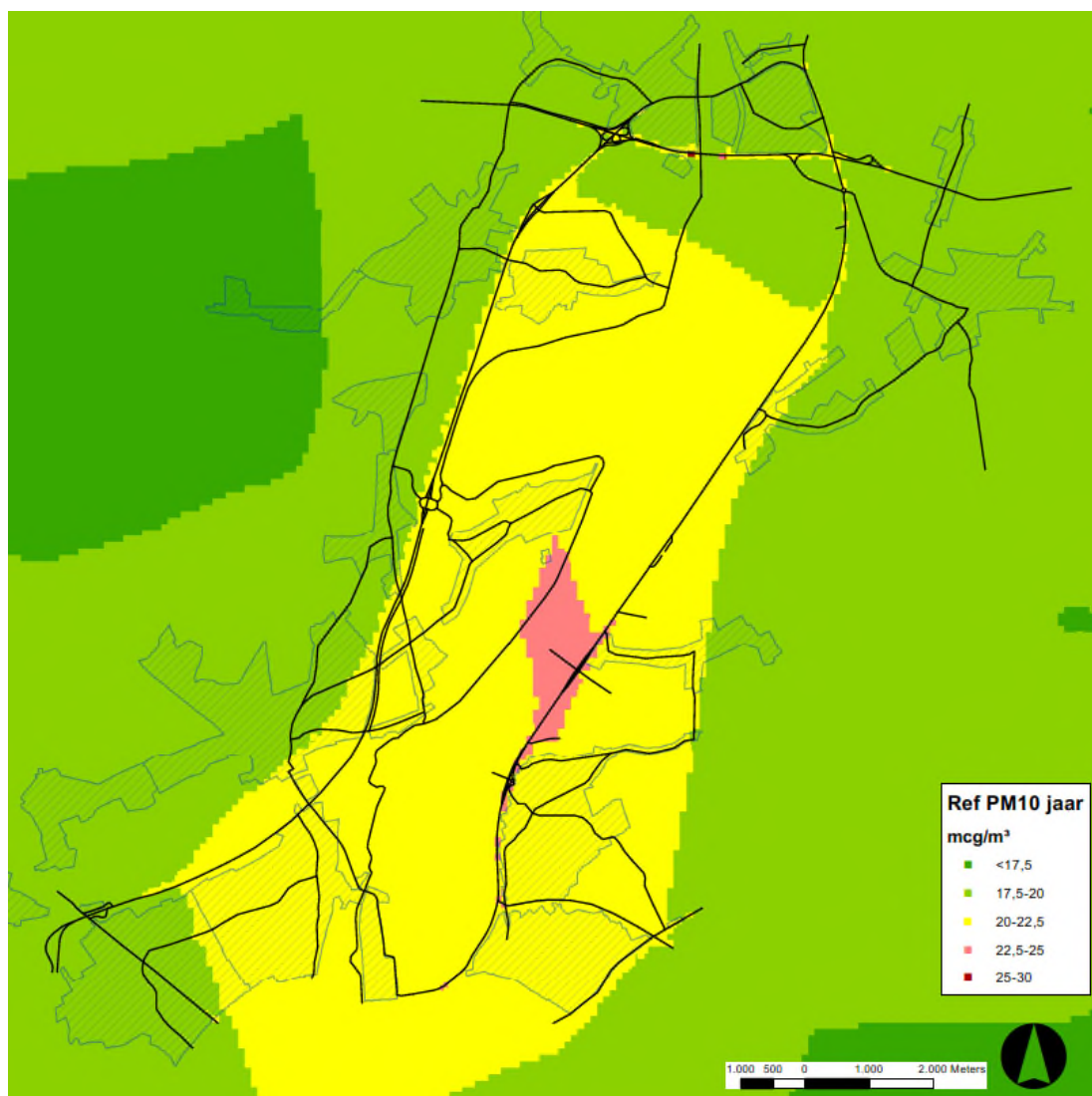


Figuur 7-4 NO₂ jaargemiddelde referentiesituatie 2020 volgens IFDM Traffic

T.o.v. de toestand in 2018 volgens de IRCEL-kaart zou in 2020 een beperkte immissiedaling optreden, dankzij de voortschrijdende verlaging van de achtergrondconcentratie en van de voertuigemissies (t.g.v. de verjonging van het wagenpark in combinatie met steeds strengere emissienormen voor nieuwe voertuigen). Zoals gezegd kan IFDM Traffic geen rekening houden met “street canyon”-effecten, waardoor de immissie langs de betreffende assen onderschat wordt (zie verder).

Overschrijding van de uurnorm voor NO₂ (200 µg/m³) komt enkel voor in de bovengenoemde tunnelmonden.

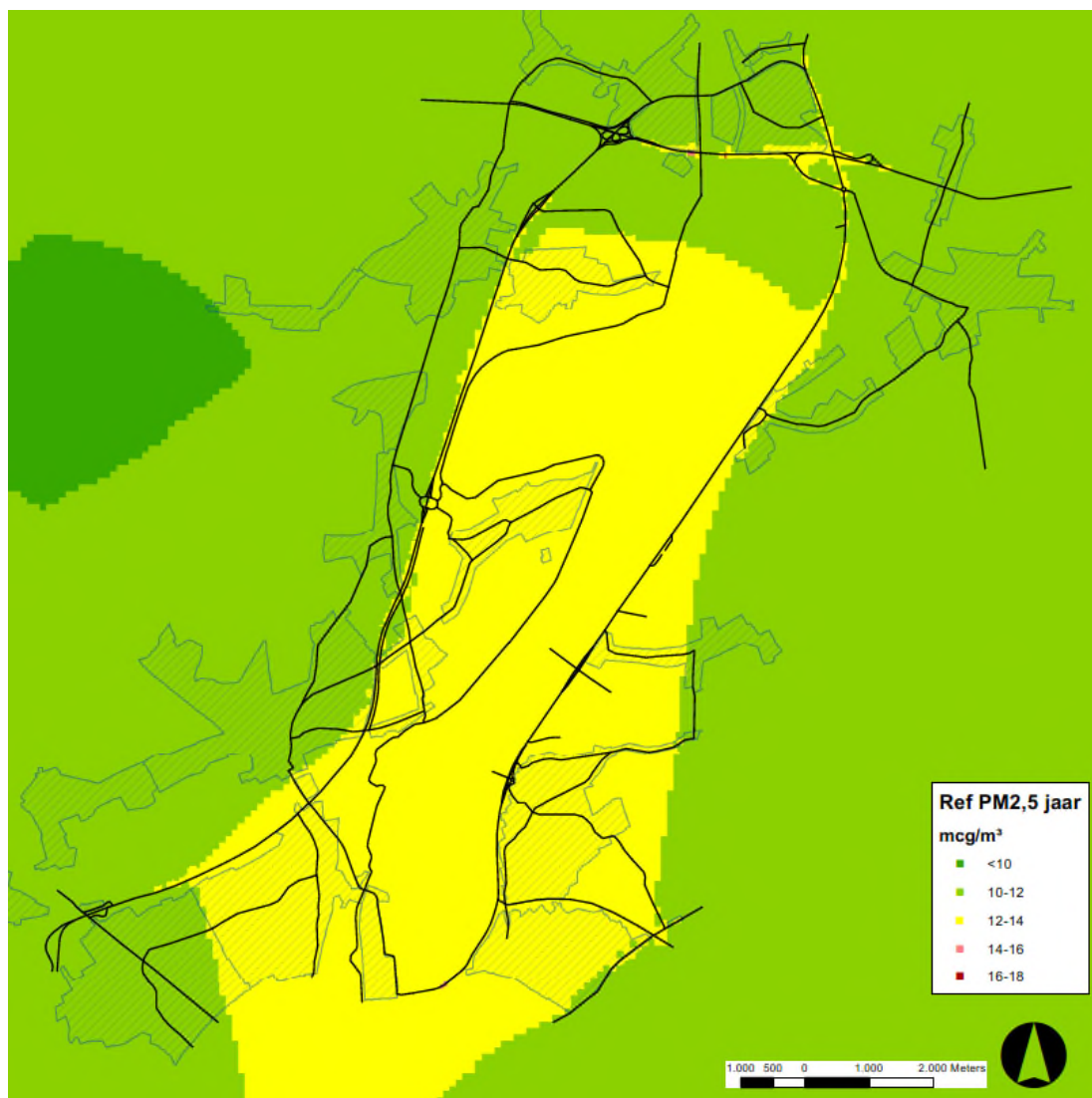
Voor PM₁₀ zit het grootste deel van het stedelijk gebied van Gent en het havengebied tussen 20 en 22,5 µg/m³. In Zelzate en in het buitengebied langs weerszijden van de R4 ligt het PM₁₀-niveau tussen 17,5 en 20 µg/m³. De hoogste waarden (>22,5 µg/m³) komen voor rond Ghent Coal (de indus-triële emissies worden op zich niet gemodelleerd in IFDM Traffic, maar zitten wel vervat in de achtergrondconcentraties per kwadrant) en in de bovengenoemde tunnelmonden. Volgens IFDM Traffic komen binnen het modelgebied in 2020 geen overschrijdingen van de Vlaremnormen voor.



Figuur 7-5 PM₁₀ jaargemiddelde referentiesituatie 2020 volgens IFDM Traffic

Ook de norm voor het aantal overschrijdingen van de dagnorm voor PM₁₀ (maximaal 35 dagen/jaar >50 µg/m³) wordt volgens IFDM Traffic nergens in het modelgebied overschreden. Deze parameter schommelt vnl. tussen 5 en 20 dagen per jaar.

Het kaartbeeld voor PM_{2,5} is sterk gelijkaardig aan dat voor PM₁₀, zij het uiteraard met lagere klassegrenzen (12-14 µg/m³ i.p.v. 20-22,5 µg/m³) en zonder opvallende piek rond Ghent Coal (het fijn stof afkomstig van opslag van steenkool en erts zit dan ook eerder in de iets grovere fractie).



Figuur 7-6 PM_{2,5} jaargemiddelde referentiesituatie 2020 volgens IFDM Traffic

7.2.2.2 CAR Vlaanderen

Zoals gezegd geeft IFDM Traffic een onderschatting op van de luchtimmissies in relatief smalle wegen met min of meer aaneengesloten bebouwing. Daarom werd voor een aantal wegsegmenten een bijkomende doorrekening uitgevoerd in het model CAR Vlaanderen (versie 3.0), weergegeven in onderstaande tabel en figuur. Dit zijn alle segmenten binnen het studiegebied die én voldoen aan de criteria van een “street canyon” én significant beïnvloed worden door het project én over voldoende betrouwbare verkeerscijfers uit het verkeersmodel beschikken, zodat doorrekening in CAR Vlaanderen mogelijk is. De R4 zelf en een aantal andere grote assen (o.a. N456 in Wondelgem/Evergem,

N458 in Kluizen) voldoen niet aan de “street canyon”-criteria (te grote afstand tussen de gevels) en worden enkel o.b.v. IFDM Traffic beoordeeld.

De tabel geeft de inputgegevens van deze wegsegmenten voor de referentiesituatie. Qua wegtype en afstand wegas-gevel werd telkens de “worst case” genomen, zijnde het deel van de straat waar de bewoning het meest compact is en het dichtst bij de wegas staat. Als snelheidstype werd steeds gekozen voor “doorstromend stadsverkeer” (alle segmenten liggen in bebouwde kom en zijn niet bijzonder filegevoelig). De bomenfactor werd steeds op “1” gezet.



Figuur 7-7 Locatie wegsegmenten doorerekend in CAR Vlaanderen

Dit levert voor het referentiejaar 2020 de jaargemiddelde immissiewaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} op t.h.v. de gevels (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) zoals weergegeven in tabel 7-6.

Het is evident dat de immissiewaarden in CAR Vlaanderen – met name die voor NO₂ – in alle wegsegmenten systematisch hoger liggen dan de immissies volgens IFDM Traffic. Het “street canyon”-effect zorgt ervoor dat in de twee drukste “echte” “street canyons” (type 3b: aangesloten bebouwing met gevels op 8m van de straatas), zijnde de Brugsesteenweg in Mariakerke en de Morekstraat in Wondelgem, daarbij voor NO₂ de Vlare-norm van 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt overschreden. In 6 andere wegsegmenten – de New Orleansstraat in Muide-Meulestede, de Langerbruggestraat in Oostakker, de Antwerpsesteenweg in Lourdes, de Brugsevaart in Mariakerke en de Evergemsesteenweg en de Botestraat in Wondelgem – wordt 80% van de norm overschreden. Voor fijn stof zijn er ook in de “street canyons” geen overschrijdingen van (80% van de) Vlare-norm. Voor fijn stof is het “street canyon”-effect ten andere veel minder belangrijk.

Tabel 7-5 Inputgegevens per wegsegment voor CAR Vlaanderen – referentiescenario

Wegsegment	Deelgebied	Wegtype	Afstand wegas-gevel	Voertuigen /etmaal	% licht	% mid zwaar	% zwaar
01_1 New Orleansstraat	Muide-Meulest.	3a	16 m	27123	95,9	1,9	2,2
03_1 Langerbruggestraat	Oostakker	3a	12 m	12360	97,4	0,8	1,8
03_2 Bredestraat	Oostakker	3b	8 m	2013	97,8	1,5	0,7
03_3 Sint-Laurentiuslaan	Oostakker	3a	14 m	8157	97,5	0,6	1,9
03_4 Drieselstraat	Oostakker	3a	12 m	9231	97,2	0,8	2,0
03_5 Gentstraat	Oostakker	3b	8 m	2910	98,4	0,5	1,1
04_1 Lourdesstraat	Lourdes	3b	8 m	4203	98,9	0,4	0,7
04_2 Antwerpsesteenweg	Lourdes	3a	16 m	16468	94,0	4,2	1,8
05_1 Sint-Kruis-Winkeldorp	Sint-Kruis-Winkel	3a	10 m	5701	96,4	0,9	2,7
06_1 Brugsesteenweg	Mariakerke	3b	8 m	12027	97,5	2,1	0,4
06_3 Brugsevaart	Mariakerke	4	18 m	18366	96,8	2,2	1,0
06_2 Groenestaakstraat	Mariakerke	3a	16 m	10281	99,6	0,4	0,0
08_1 Walderdonk	Wachtebeke	3a	12 m	9747	93,5	0,9	5,6
08_2 Langelede	Wachtebeke	3a	12 m	3547	93,5	0,4	6,1
08_3 Dorp	Wachtebeke	3b	8 m	3242	97,3	1,0	1,7
08_4 Meersstraat	Wachtebeke	3a	12 m	11047	96,2	1,1	2,7
09_1 Evergemsesteenweg	Wondelgem	3a	16 m	18126	98,9	0,5	0,6
09_2 Botestraat	Wondelgem	3a	12 m	10618	99,6	0,3	0,1
09_3 Morekstraat	Wondelgem	3b	8 m	11975	98,1	1,3	0,6
12_1 Langerbrugsestraat	Evergem	3a	14 m	2499	99,1	0,3	0,6
12_2 Elslo	Evergem	3a	12 m	9586	97,0	0,6	2,4
12_3 Kapellestraat	Evergem	3a	12 m	4520	95,9	1,4	2,7
12_4 Droogte	Evergem	3a	14 m	1614	98,6	0,5	0,9
13_1 Elslo	Kerkbrugge-L.	3a	12 m	5157	93,4	3,1	3,3
13_2 Burggravenlaan	Kerkbrugge-L.	3a	16 m	6192	93,5	4,1	2,4
13_3 Langerbrugsestraat	Kerkbrugge-L.	3a	16 m	1069	97,1	0,0	2,9
15_1 Drogenbroodstraat	Wippelgem	3a	16 m	2801	100,0	0,0	0,0
15_2 Wippelgem Dorp	Wippelgem	3a	12 m	4591	99,8	0,0	0,2
16_1 Doornzele Dries	Doornzele	3a	14 m	2147	96,1	1,8	2,1
17_1 Pastorijstraat	Ertvelde	3a	12 m	9599	96,9	1,4	1,7
17_2 Lindenlaan	Ertvelde	3a	18 m	13626	98,5	0,9	0,6
17_3 Hospitaalstraat	Ertvelde	3a	14 m	7818	96,1	2,3	1,6
18_1 Riemesteenvweg	Rieme	3a	14 m	6912	98,0	0,4	1,6
20_1 Rijkswachtlaan	Zelzate oost	3a	12 m	6247	97,5	1,5	1,0
20_2 Grote Markt	Zelzate oost	3a	18 m	8137	99,0	0,5	0,5
21_1 Assenedesteenvweg	Zelzate west	3a	12 m	9110	99,5	0,5	0,0
22_1 Rechtstraat	Desteldonk	3a	16 m	3090	94,8	2,2	3,0

(wegtype: 3b = afstand wegas-gevel < 1,5x hoogte gebouwen; 3a = afstand wegas-gevel 1,5-3x hoogte gebouwen; 4 = bebouwing aan één zijde van de weg; snelheidstype = doorstromend stadsverkeer; bomenfactor = 1)

Tabel 7-6 Berekende immissies ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in CAR Vlaanderen per wegsegment – referentiescenario

Wegsegment	Deelgebied	NO2	PM10	PM2,5
01_1 New Orleansstraat	Muide-Meulest.	39,2	24,1	14,7
03_1 Langerbruggestraat	Oostakker	33,0	23,2	13,9
03_2 Bredestraat	Oostakker	26,9	22,2	13,2
03_3 Sint-Laurentiuslaan	Oostakker	29,3	22,6	13,5
03_4 Drieselstraat	Oostakker	30,8	22,9	13,7
03_5 Gentstraat	Oostakker	28,2	22,4	13,3
04_1 Lourdesstraat	Lourdes	30,0	22,7	13,6
04_2 Antwerpsesteenweg	Lourdes	33,5	23,4	14,0
05_1 Sint-Kruis-Winkeldorp	Sint-Kruis-Winkel	24,8	20,9	12,6
06_1 Brugsesteenweg	Mariakerke	43,4	23,1	14,5
06_3 Brugsevaart	Mariakerke	33,4	23,1	14,0
06_2 Groenestaakstraat	Mariakerke	30,2	22,5	13,6
08_1 Walderdonk	Wachtebeke	27,6	21,4	12,9
08_2 Langelede	Wachtebeke	22,6	20,6	12,3
08_3 Dorp	Wachtebeke	18,1	18,6	11,3
08_4 Meersstraat	Wachtebeke	21,7	19,2	11,7
09_1 Evergemsesteenweg	Wondelgem	34,3	23,2	14,1
09_2 Botestraat	Wondelgem	32,1	22,8	13,8
09_3 Morekstraat	Wondelgem	40,7	24,3	14,9
12_1 Langerbrugsestraat	Evergem	15,4	18,7	10,9
12_2 Elslo	Evergem	20,7	19,4	11,5
12_3 Kapellestraat	Evergem	17,2	18,9	11,1
12_4 Droogte	Evergem	14,9	18,6	10,9
13_1 Elslo	Kerkbrugge-L.	17,8	19,0	11,2
13_2 Burggravenlaan	Kerkbrugge-L.	17,5	19,0	11,1
13_3 Langerbrugsestraat	Kerkbrugge-L.	14,5	18,5	10,8
15_1 Drogenbroodstraat	Wippelgem	15,4	18,7	10,9
15_2 Wippelgem Dorp	Wippelgem	17,1	18,9	11,1
16_1 Doornzele Dries	Doornzele	25,8	23,4	13,8
17_1 Pastorijsstraat	Ertvelde	27,5	22,3	13,6
17_2 Lindenlaan	Ertvelde	27,1	22,3	13,6
17_3 Hospitaalstraat	Ertvelde	17,8	20,1	11,8
18_1 Riemesteenvweg	Rieme	25,3	22,0	13,3
20_1 Rijkswachtlaan	Zelzate oost	21,5	20,1	12,4
20_2 Grote Markt	Zelzate oost	20,8	20,0	12,3
21_1 Assenedesteenvweg	Zelzate west	19,0	20,2	11,9
22_1 Rechtstraat	Desteldonk	26,2	23,4	13,9

Oranje = overschrijding Vlaremnorm; geel = overschrijding 80% van de norm

7.3 Geplande situatie en effecten

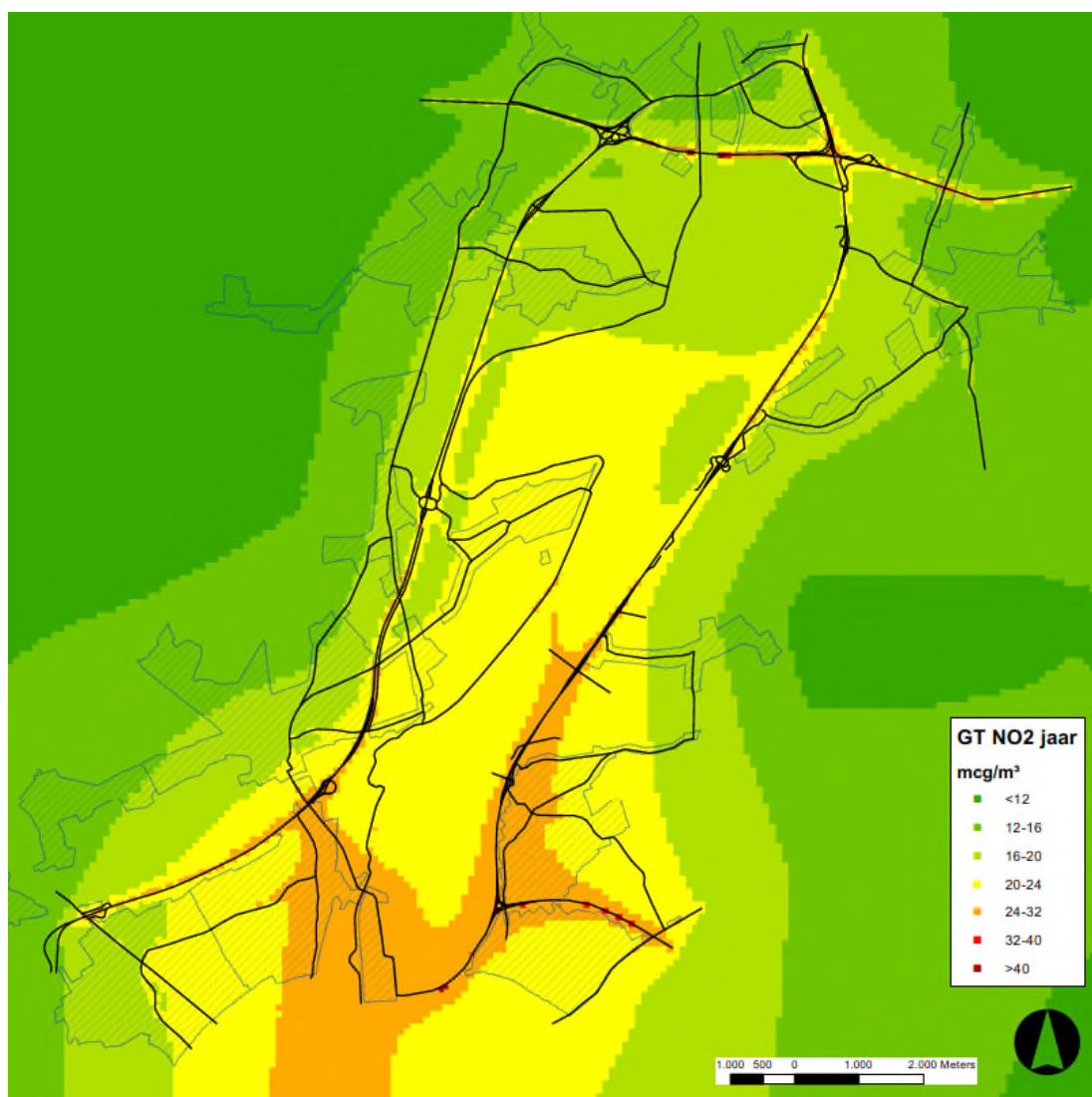
7.3.1 Basisscenario (met snelheid 90 km/u op R4 west en oost)

Dit scenario werd op volledig analoge manier doorerekend in IFDM Traffic en CAR Vlaanderen als het scenario van de referentiesituatie.

7.3.1.1 IFDM Traffic

NO₂

Het kaartbeeld van de absolute NO₂-immissie in de geplande toestand is zeer gelijkaardig aan dat in de referentiesituatie, met immissies die grosso modo afnemen van zuid naar noord en van de R4 en het havengebied naar de periferie.



Figuur 7-8 NO₂ jaargemiddelde geplande toestand (basisscenario 2020) volgens IFDM Traffic

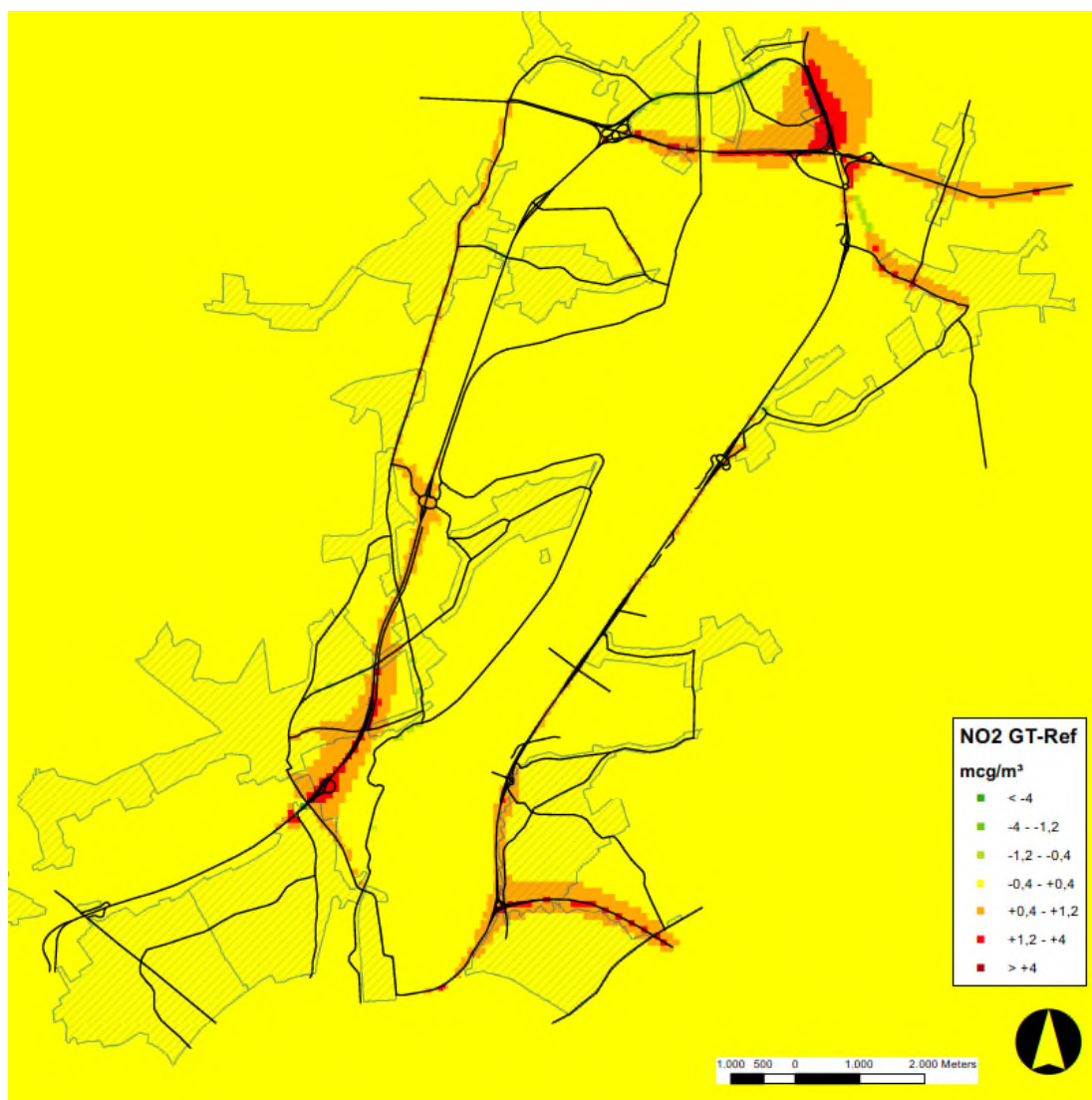
Uit de verschilkaart (GT – Ref) kan afgeleid worden dat de effecten van het project R4WO op de NO₂-concentratie volgens IFDM Traffic in het overgrote deel van het studiegebied niet significant zijn (geel: verschil kleiner dan +/-1% van de norm of +/-0,4 µg/m³). Verder komen drie grote zones naar voor met

significant negatieve effecten (score -1 met een “kern” met score -2; -3-scores komen enkel voor in de zate van de R4 t.h.v. Zelzate en in de tunnelmonden van de E34 en de nieuwe tunnel van knoop W9, dus op niet toegankelijke plaatsen):

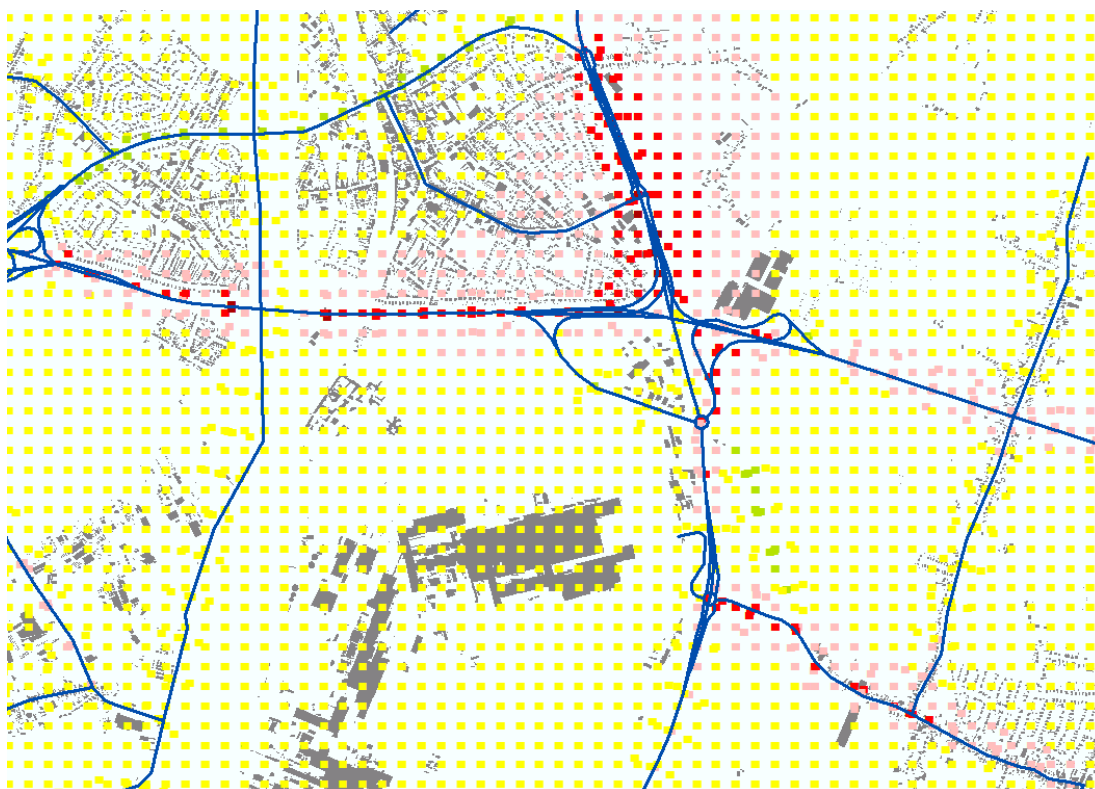
- Zone rond knoop O1/O4 en de daarop aansluitende zone rond de E34 en de N449;
- Zone rond de R4 west van knoop W5 t.e.m. knoop W9;
- Zone rond knoop O9 met uitlopers langs de R4 oost tot knoop O8, de R4 Eisenhowerlaan richting E17 en de N424 richting Muide.

Deze negatieve luchteffecten worden in hoofdzaak veroorzaakt door de verkeerstoename op de R4 en de E34, die op zijn beurt voortkomt uit de verbeterde doorstroming. Hierdoor gebruikt meer verkeer de hoofd- en primaire wegen i.p.v. lokale (sluip)routes (zowel binnen als buiten het modelgebied, zie discipline mobiliteit). Figuur 7-10 geeft een detailbeeld van de drie impactzones.

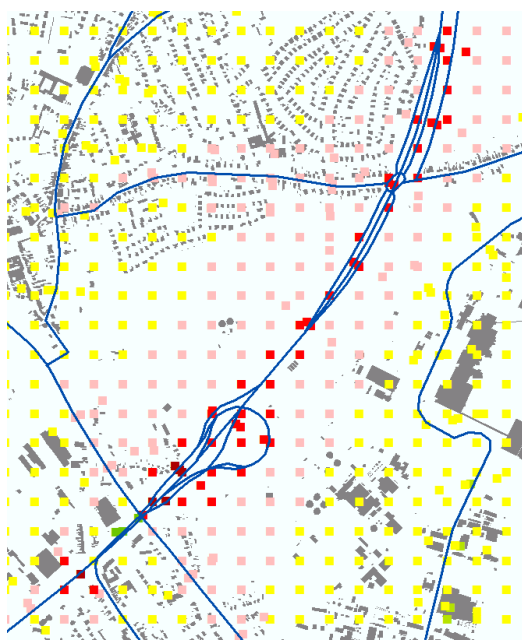
Een vierde, minder uitgesproken zone met negatieve effecten (score -1), situeert zich langs de N458 tussen de E34 en knoop W5. Dit effect is te wijten is aan het afkoppelen van de Pastorijstraat (Ertvelde) van de R4 west, waardoor het herkomst-bestemmingsverkeer van Ertvelde en omgeving de R4 west pas in knoop W5 (“ovaal van Wippelgem”) kan oprijden, en de N458 als alternatieve noord-zuid-route voor de R4 west fungeert.



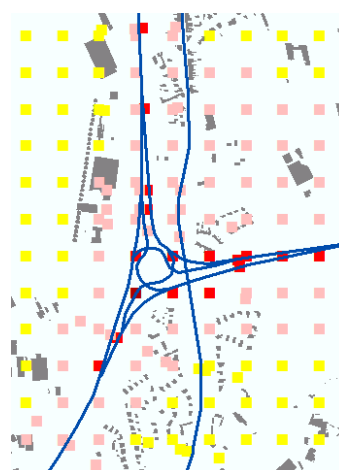
Figuur 7-9 Bijdrage project (verschil geplande – referentiesituatie) NO2 volgens IFDM Traffic



Omgeving knoop O1-O4bis



Omgeving knoop W8-W9



Omgeving knoop O9

bijdrage NO2
mcg/m³

- < -4
- -4 - -1,2
- -1,2 - -0,4
- -0,4 - +0,4
- +0,4 - +1,2
- +1,2 - +4
- > +4

Figuur 7-10 Bijdrage NO2 – zoom op zones met aanzienlijke effecten (buiten wegzate)

De zones met positieve luchteffecten zijn beduidend kleiner. Dit is enerzijds het gevolg van het feit dat er een globale toename van het verkeer binnen het modelgebied is t.g.v. de verbeterde doorstroming op de R4, met netto aanzuigefect van buiten het gebied. Anderzijds is er om dezelfde reden wel een

verkeersafname op heel wat lokale wegen, maar de afname per individueel weg-segment is doorgaans te klein om in IFDM Traffic een significant effect op te leveren. Wel significant positieve effecten in IFDM Traffic beperken zich tot volgende zones:

- Doortocht R4 door Zelzate
- Gesupprimeerd deel van de N449 (in onbewoond gebied)
- Pastorijsstraat (Ertvelde), Elslo (Evergem) en Burggravenlaan (Kerkbrugge-Langerbrugge)
- Bovenop overkapping R4 in knoop W9 (Wondelgem)

fijn stof (PM10 en PM2,5)

Voor fijn stof is het beeld heel verschillend: zowel voor PM10 als voor PM2,5 is het effect van project R4WO niet significant (score 0) in quasi heel het studiegebied, en de enige significante effecten komen voor op niet toegankelijke plaatsen (negatief in de zate van de R4 t.h.v. Zelzate en in de tunnelmonden van knoop W9 en de E34, positief bovenop de overkapping van W9). De effecten liggen qua patroon logischerwijs volledig in lijn met die voor NO₂, maar zijn vele malen kleiner.





Figuur 7-11 Bijdrage (verschil geplande – referentiesituatie) PM10 en PM2,5 volgens IFDM Traffic

7.3.1.2 CAR Vlaanderen

De 37 “street canyons” die doorgerekend in CAR Vlaanderen werden voor het referentiescenario, werden ook doorgerekend voor het basisscenario van de geplande situatie. Weg- en snelheidsprofiel zijn identiek aan de referentiesituatie, maar uiteraard verschilt de verkeersintensiteit en –samenstelling (aandeel zwaar verkeer). Deze wijzigingen leveren voor het referentiejaar 2020 volgende jaargemiddelde immissiewaarden op t.h.v. de gevels op, en de bijhorende immissiebijdrage en effectscore t.o.v. de referentiesituatie.

Vertoonden in IFDM Traffic slechts enkele segmenten een significant effect voor NO₂ (negatief voor Walderdonk, Langerbrugsestraat, Lindenlaan en Hospitaalstraat, positief voor Pastorijstraat, Elslo en Burggravenlaan), dan zijn de effecten in CAR Vlaanderen, rekening houdend met het “street canyon”-effect, veel meer uitgesproken. In 24 van de 37 segmenten is er een significant positief of negatief effect voor NO₂, en zelfs voor fijn stof zijn er enkele segmenten (2 voor PM₁₀, 4 voor PM_{2,5}).

Tabel 7-7 Inputgegevens en resultaten CAR Vlaanderen per wegsegment – scenario geplande situatie en bijdrage t.o.v. referentiescenario

Wegsegment	Vtg/ etmaal	% mid zwaar	% zwaar	NO2	Δ	PM10	Δ	PM2,5	Δ
01_1 New Orleansstraat	28750	1,8	2,1	40,0	+0,8	24,3	+0,2	14,8	+0,1
03_1 Langerbruggestraat	14123	0,7	1,0	34,1	+1,1	23,4	+0,2	14,1	+0,2
03_2 Bredestraat	2069	0,7	1,1	27,0	+0,1	22,2	+0,0	13,2	+0,0
03_3 Sint-Laurentiuslaan	6486	0,5	1,2	28,2	-1,1	22,4	-0,2	13,3	-0,2
03_4 Drieselstraat	6962	0,9	1,6	29,1	-1,7	22,6	-0,3	13,5	-0,2
03_5 Gentstraat	2100	0,0	1,5	27,0	-1,2	22,2	-0,2	13,2	-0,1
04_1 Lourdesstraat	2811	0,0	0,8	28,0	-2,0	22,4	-0,3	13,3	-0,3
04_2 Antwerpsesteenweg	15502	3,4	1,9	32,9	-0,6	23,2	-0,2	13,9	-0,1
05_1 Sint-Kruis-Winkeldorp	3427	0,9	2,7	22,8	-2,0	20,6	-0,3	12,4	-0,2
06_1 Brugsesteenweg	11916	2,1	0,4	43,3	-0,1	23,1	-0,0	14,5	-0,0
06_3 Brugsevaart	17792	2,0	1,1	33,1	-0,3	23,1	-0,0	13,9	+0,1
06_2 Groenestaakstraat	11018	0,3	0,0	30,6	+0,4	22,6	+0,1	13,6	+0,0
08_1 Walderdonk	16117	1,0	5,7	32,4	+4,8	22,2	+0,8	13,5	+0,6
08_2 Langelede	4300	0,0	1,3	23,0	+0,4	20,6	+0,0	12,4	+0,1
08_3 Dorp	1939	0,4	0,8	16,0	-2,1	18,3	-0,3	11,1	-0,2
08_4 Meersstraat	12941	1,1	2,6	23,1	+1,4	19,4	+0,2	11,9	+0,2
09_1 Evergemsesteenweg	17203	0,5	0,7	33,8	-0,5	23,1	-0,1	14,0	-0,1
09_2 Botestraat	11016	0,1	0,1	32,3	+0,2	22,9	+0,1	13,8	+0,0
09_3 Morekstraat	12308	1,3	0,7	41,2	+0,5	24,4	+0,1	14,9	+0,0
12_1 Langerbrugsestraat	6385	2,8	1,9	18,0	+2,6	19,1	+0,4	11,2	+0,3
12_2 Elslo	5189	0,4	1,3	17,6	-3,1	19,0	-0,4	11,1	-0,4
12_3 Kapellestraat	3724	0,6	0,4	16,5	-0,7	18,8	-0,1	11,0	-0,1
12_4 Droogte	1722	0,0	3,1	15,0	+0,1	18,6	+0,0	10,9	+0,0
13_1 Elslo	8058	2,9	2,6	19,9	+2,1	19,3	+0,3	11,4	+0,2
13_2 Burggravenlaan	2475	3,8	1,9	15,3	-2,2	18,7	-0,3	10,9	-0,2
13_3 Langerbrugsestraat	2133	0,0	1,8	15,1	+0,6	18,6	+0,1	10,9	+0,1
15_1 Drogenbroodstraat	0	0,0	0,0	13,9	-1,5	18,4	-0,3	10,7	-0,2
15_2 Wippelgem Dorp	2571	0,0	1,2	15,7	-1,4	18,7	-0,2	10,9	-0,2
16_1 Doornzele Dries	2714	1,4	1,7	26,2	+0,4	23,4	+0,0	13,9	+0,1
17_1 Pastorijstraat	4565	0,0	0,9	24,3	-3,2	21,8	-0,5	13,2	-0,4
17_2 Lindenlaan	16770	1,1	1,0	28,4	+1,3	22,5	+0,2	13,7	+0,1
17_3 Hospitaalstraat	12341	0,2	0,6	20,1	+2,3	20,4	+0,3	12,0	+0,2
18_1 Riemesteenvweg	5838	0,0	0,7	24,6	-0,7	21,9	-0,1	13,3	-0,0
20_1 Rijkswachtlaan	4971	0,9	2,0	20,6	-0,9	20,0	-0,1	12,3	-0,1
20_2 Grote Markt	8332	0,5	0,4	20,9	+0,1	20,0	+0,0	12,3	+0,0
21_1 Assenedesteenvweg	10518	1,8	0,1	20,1	+1,1	20,4	+0,2	12,0	+0,1
22_1 Rechtstraat	3636	2,1	2,1	26,5	+0,3	23,5	+0,1	13,9	+0,0

Absolute immissies: geel >80% norm, oranje >100% norm

Bijdrage (effectscore): rood = score -3, oranje = -2, geel = -1, wit = 0, lichtgroen = +1, groen = +2

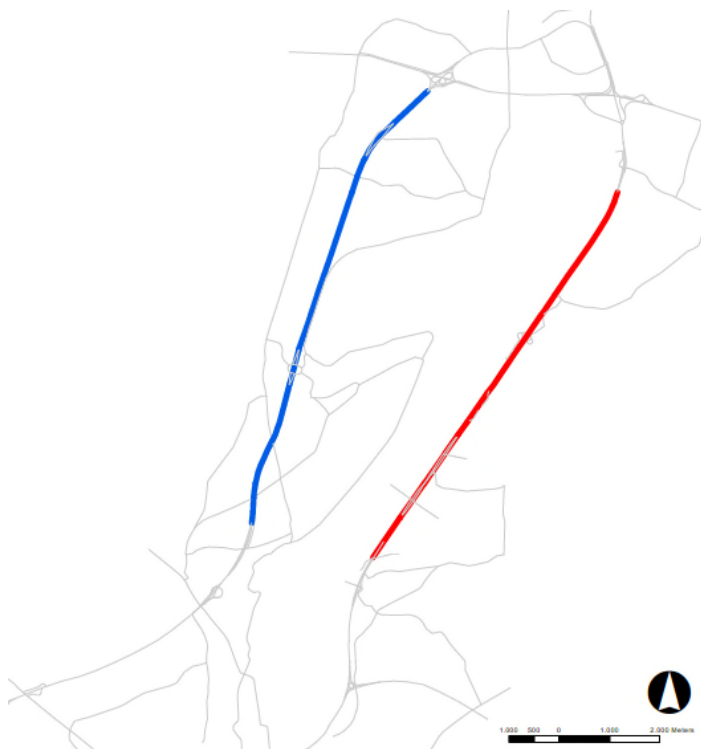
Voor NO2 betreft dit volgende wegsegmenten:

- Score +2: Drieselstraat (Oostakker), Lourdesstraat (Lourdes), Sint-Kruis-Winkeldorp (Sint-Kruis-Winkel), Dorp (Wachtebeke), Elslo (Evergem), Burggravenlaan (Kerkbrugge-Langerbrugge), Drogenbroodstraat en Wippelgem Dorp (Wippelgem) en Pastorijstraat (Ertvelde)
- Score +1: Sint-Laurentiuslaan en Gentstraat (Oostakker), Antwerpsesteenweg (Lourdes), Evergemsesteenweg (Wondelgem), Kapellestraat (Evergem), Riemesteenweg (Rieme) en Rijkswachtlaan (Zelzate oost)
- Score -1 zonder overschrijding van 80% van de norm: Langerbrugsestraat (Kerkbrugge-L) en Assenedesteenweg (Zelzate west)
- Score -1 met overschrijding van 80% van de norm: New Orleansstraat (Muide-Meulestede), Langerbrugsestraat (Oostakker) en Morekstraat (Wondelgem)
- Score -2: Meersstraat (Wachtebeke), Langerbrugsestraat (Evergem), Elslo (Kerkbrugge-L) en Lindenlaan en Hospitaalstraat (Ertvelde)
- Score -3: Walderdonk (Wachtebeke)

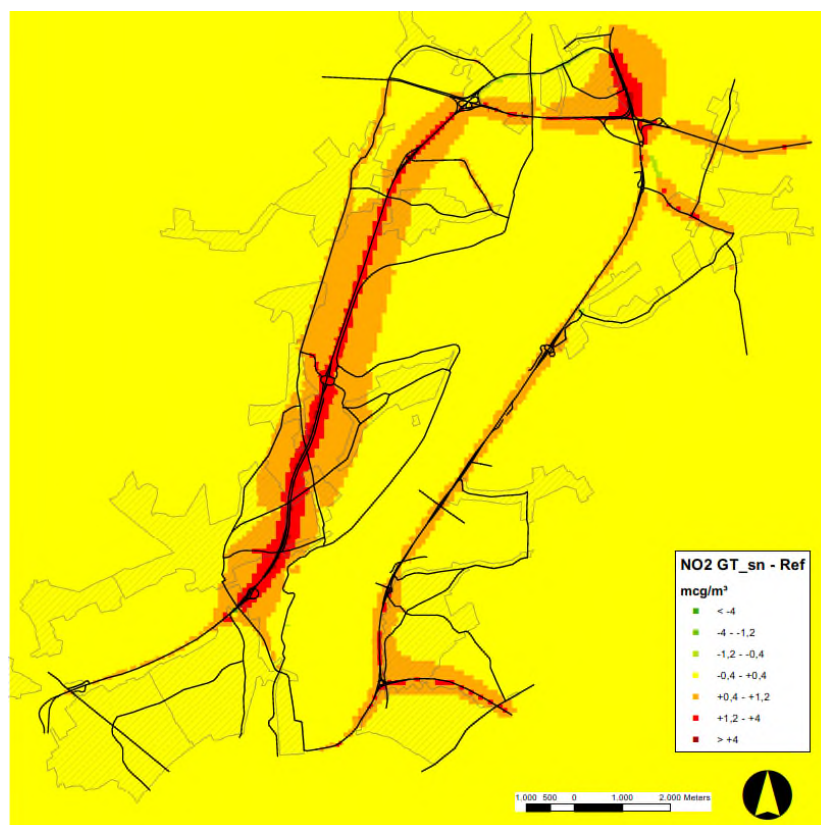
7.3.2 Andere scenario's

7.3.2.1 Scenario met hogere toegelaten snelheid op de R4

In dit scenario wordt, in plaats van het behoud van de huidige toegelaten snelheid van 90 km/u op zowel R4 west als R4 oost, uitgegaan van 120 km/u op delen van de R4 west en 100 km/u op delen van de R4 oost.



Figuur 7-12 Delen van de R4 met hogere snelheid: 120 km/u (blauw) en 100 km/u (rood)



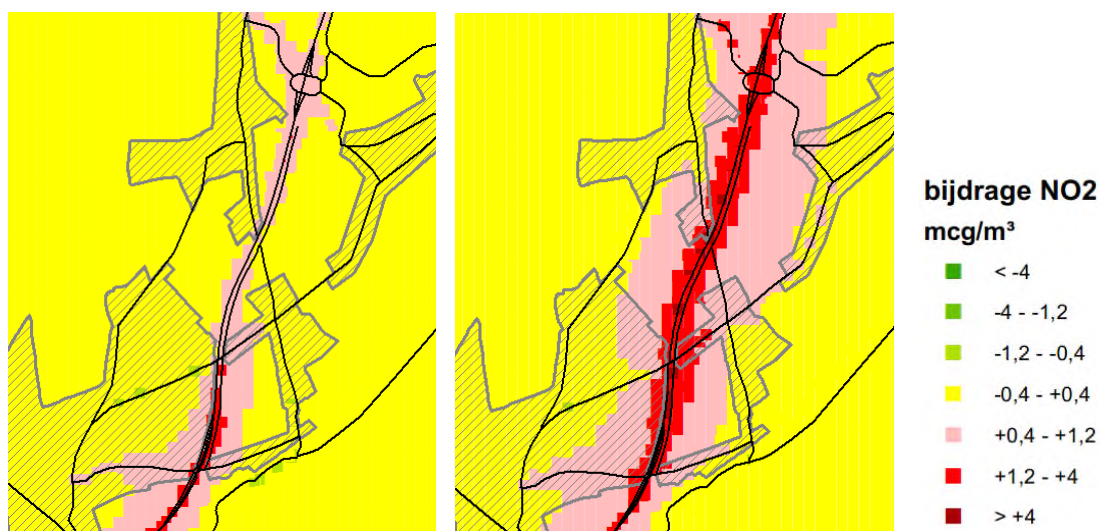
Figuur 7-13 Verschil NO2 scenario met hogere snelheid op delen van de R4 t.o.v. referentiesituatie (boven) en t.o.v. basisscenario (onder) volgens IFDM Traffic

Het wijzigen van het snelheidsregime kan een dubbel effect hebben:

- Het effect van de snelheidsverhoging zelf, aangezien de luchtemissie per voertuig bij 100 km/u (en zeker bij 120 km/u) hoger ligt dan bij 90 km/u;
- Het verschuiven van verkeer t.g.v. kortere of langere reistijden, zowel tussen R4 west en oost onderling als tussen de R4 en andere (noord-zuid) routes (zie discipline mobiliteit).

Het eerste effect speelt logischerwijs het sterkst rond de R4 west, gezien het veel groter snelheidsverschil t.o.v. het basisscenario. Bovendien zorgt het geïntroduceerd snelheidsverschil tussen R4 west en R4 oost er niet alleen voor dat er verkeer verschuift van de lokale (sluip)routes naar beide takken van de R4, maar ook dat verkeer verschuift van de R4 oost naar de R4 west (snellere route). M.a.w.: op de R4 west versterken de negatieve effecten naar luchtemissies toe⁷ van de hogere snelheid en van het bijkomend verkeer elkaar, terwijl op de R4 oost de verkeersafname het effect van hogere snelheid grotendeels compenseert.

Dat blijkt ook uit de verschilkaart tussen het scenario met hogere snelheid en het basisscenario: rond R4 oost is er quasi geen verschil (enkel een lichte toename in de zate van de R4 zelf), maar rond de R4 west tussen de E34 en knoop W9 is er een aanzienlijk verschil. Dit heeft ook invloed op de effectscore t.o.v. de referentiesituatie. In het basisscenario kwam een -2-score enkel voor in de zate van de R4 zelf, op en rond de “lamp” en rond de tunnelmonden van knoop W9, maar in het scenario met hogere snelheid komt een -2-score ook voor buiten de zate van de R4 over quasi haar volledige lengte tussen de E34 en knoop W9. Een groot deel van deze zone is onbewoond agrarisch of haven-gebied, maar een -2-score reikt ook tot binnen de woonkernen Wippelgem (Drogenbroodstraat) en Evergem (Elslo, Langerbrugsestraat en de hele woonwijk daartussen). T.h.v. knoop W9 is er geen significant effectverschil omdat daar de snelheid op 90 km/u blijft.

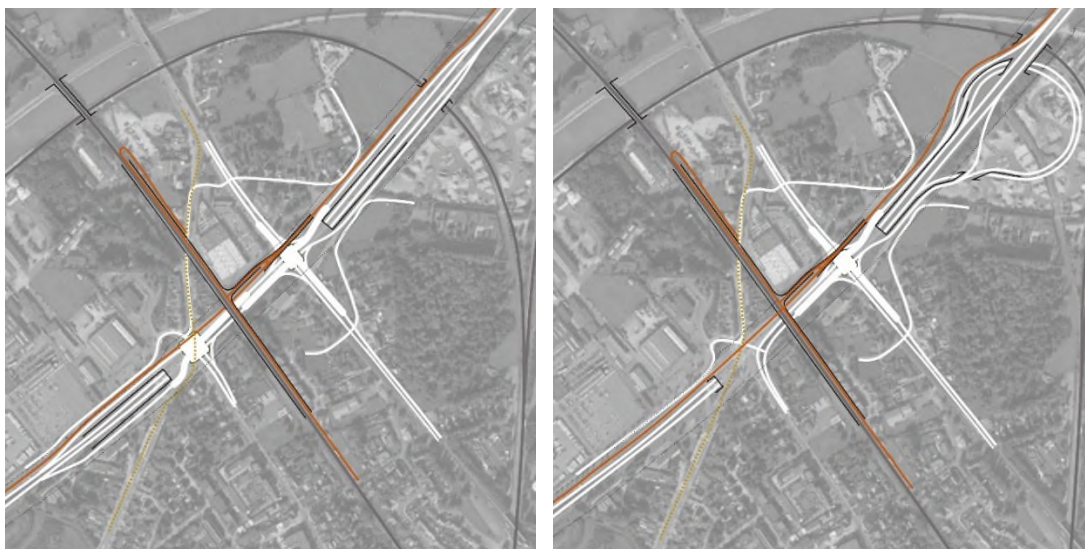


Figuur 7-14 Bijdrage NO2 voor basisscenario (links) en scenario met hogere snelheid (rechts) t.h.v. Evergem en Wippelgem

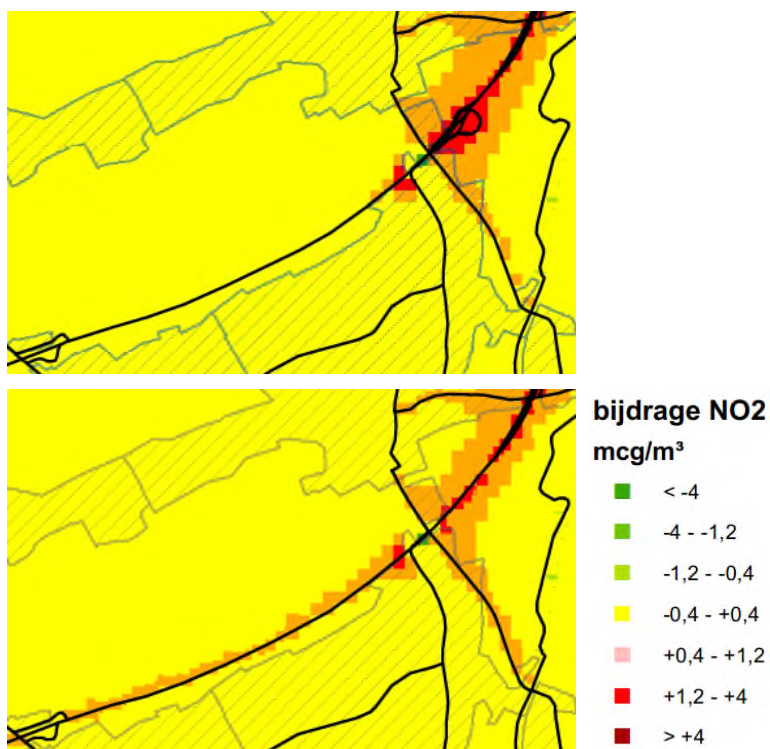
7.3.2.2 “Raamplan”-scenario voor knoop W9

Zoals aangegeven in §2.3.1.6 wordt voor knoop W9 ook het zgn. “raamplan”-concept beoordeeld, waarbij er geen “lamp”-constructie is maar wel een directe verbinding blijft tussen R4 en Evergemsesteenweg.

⁷ Op mobiliteitsvlak daarentegen wordt het sterker gebruik van de R4 west als een positief effect beoordeeld.



Figuur 7-15 Concepten knoop W9: "raamplan" (links) en "lamp" (rechts)



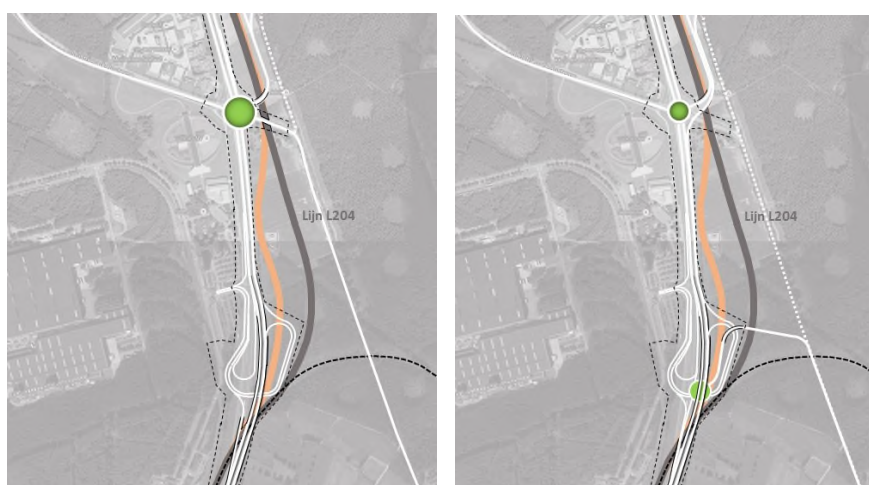
Figuur 7-16 Bijdrage NO2 voor basisscenario (W9 "lamp", boven) en "raamplan"-scenario (onder) t.h.v. knoop W9

Dit scenario werd ook doorgerekend in IFDM Traffic. De verschillen in verkeersstromen tussen het "raamplan" en het "lamp"-scenario leveren enkel significante luchteffectverschillen op t.h.v. knoop W9 en op de R4 ten ZW en NO daarvan (resp. tot aan de N9 en knoop W8). In het "raamplan"-scenario valt uiteraard de negatieve impact weg van de "lamp"-constructie, maar anderzijds is er meer verkeer

op de R4 richting Gent⁸, waardoor hier een -1-score voorkomt (wel volledig buiten bewoond gebied), terwijl hier in het basisscenario een nuleffect is. Ook rijdt er in de “raamplan”-variant beduidend meer verkeer bovenop de overkapping van de R4 (verbinding Evergemsesteen-weg-N456), waardoor het effect van de overkapping iets minder positief is. Maar de te milderen negatieve effecten zijn ook in dit scenario gekoppeld aan de tunnelmonden van de overkapte R4, die op dezelfde plaats liggen als in het basisscenario.

7.3.2.3 Variant 6 voor knoop O4/O4bis

Zoals aangegeven in §2.3.2.2 wordt voor knoop O4/O4bis naast het referentieontwerp (afgeleid van variant 8tris) ook variant 6, waarbij de N449 niet wordt verlegd en aangesloten op knoop O4bis, maar aangetakt blijft aan rotonde Cosmos (O4), die wel vergroot moet worden om een vijfde arm te kunnen aantakken, nl. de nieuwe op- en afrit van de E34 (zoals in het referentieontwerp)⁹.



Figuur 7-17 Concepten knoop O4/O4bis: variant 6 (links) en variant 8tris (rechts)

Uit de vergelijking van de verkeersmodellen blijkt dat de gezamenlijke knoop O4/O4bis in variant 6 ongeveer 5% minder verkeer verwerkt dan in variant 8tris, waarbij er vooral bijna een kwart minder verkeer zit op de N449 (Walderdonk) t.h.v. Wachtebeke. Dit kan toegeschreven worden aan het feit dat de (vijfarmige) rotonde Cosmos in variant 6 minder goed functioneert en een deel van het verkeer deze knoop vermijdt en andere lokale (sluip)routes gebruikt, o.a. via Moerbeke, maar ook de route via Sint-Kruis-Winkeldorp en knoop O5 wordt zwaarder belast.

Aangezien zowel Walderdonk als Sint-Kruis-Winkeldorp “street canyons” zijn, werd variant 6 voor deze twee straten doorgerekend in CAR Vlaanderen. Deze berekening levert op dat in Walderdonk het negatief effect voor NO₂ wordt afgezwakt van -3 naar -2, en het positief effect in Sint-Kruis-Winkel wordt afgezwakt van +2 naar +1.

⁸ Dit kan toegeschreven worden aan het feit dat in de “lamp”-variant bepaalde bewegingen een aanzienlijke omrijfactor kennen via de armen van de “lamp” en andere (lokale) routes zullen nemen. Merk hierbij evenwel op dat de kruispunten in de “raamplan”-variant in het macroverkeersmodel vlot functioneren, wat in realiteit wellicht veel minder het geval zou zijn.

⁹ Onderstaande schetsen uit de Startnota gaan nog uit van een zgn. trompetaansluiting voor O4bis, maar variant 6 is uiteraard ook compatibel met het Hollands complex zoals voorzien in het referentieontwerp.

Tabel 7-8 Inputgegevens en resultaten CAR Vlaanderen – basisscenario vs variant 6 voor wegsegmenten Sint-Kruis-Winkeldorp en Walderdonk

Wegsegment	Vtg/ etmaal	% mid zwaar	% zwaar	NO2	Δ	PM10	Δ	PM2,5	Δ
05_1 S-K-Winkeldorp basis	3427	0,9	2,7	22,8	-2,0	20,6	-0,3	12,4	-0,2
Variant 6	4639	0,9	2,7	23,9	-0,9	20,8	-0,1	12,5	-0,1
08_1 Walderdonk basis	16117	1,0	5,7	32,4	+4,8	22,2	+0,8	13,5	+0,6
Variant 6	12198	1,0	5,7	29,5	+1,9	21,7	+0,3	13,1	+0,2

7.3.2.4 Oppervlaktes per immissie- en verschilklasse voor NO2

In onderstaande tabel wordt aangegeven wat de oppervlakte is van elke immissieklasse voor het NO2-jaargemiddelde (maatgevende pollutant) binnen het modelgebied van IFDM Traffic voor de door-gerekende GT-scenario's in vergelijking met het referentiescenario, evenals de oppervlakte van de verschilklassen per significantiescore. Het totaal modelgebied heeft een oppervlakte van 28.900 ha (17x17 km)¹⁰.

Tabel 7-9 Oppervlaktes (km²) per immissie- en verschilklasse NO2 per scenario

Oppervlakte (ha) (totaal)	Ref	GT basis		GT hogere snelheid		GT "raam- plan" W9	
Immissieklasse	28900	28900		28900		28900	
<12 µg/m ³	6486	6362	-124	6303	-183	6360	-126
12-16 µg/m ³	8808	8764	-44	8715	-93	8764	-44
16-20 µg/m ³	6322	6195	-126	5989	-333	6184	-137
20-24 µg/m ³	5560	5610	+50	5811	+252	5624	+64
24-32 µg/m ³	1716	1936	+220	2043	+327	1939	+223
32-40 µg/m ³	4	25	+21	31	+27	20	+16
>40 µg/m ³	5	8	+4	8	+4	8	+4
Verschilklasse							
< -4 µg/m ³		0		0		0	
-4 - -1,2 µg/m ³		3		3		3	
-1,2 - -0,4 µg/m ³		76		50		78	
-0,4 - +0,4 µg/m ³		27424		26170		27393	
+0,4 - +1,2 µg/m ³		1153		2144		1202	
+1,2 - +4 µg/m ³		223		491		207	
> +4 µg/m ³		21		41		17	

Zoals eerder aangegeven zijn de effecten van het project in het overgrote deel van het modelgebied (ca. 95% in het basisscenario) niet significant. De oppervlakte met negatieve effecten is veel groter

¹⁰ De oppervlaktes per klasse zijn het resultaat van extrapolatie van het aantal roosterpunten per klasse naar de totale oppervlakte van het modelgebied. Voor de punten van het regulier rooster is deze omrekening één op één. De punten gekoppeld aan het wegennet zijn meer random gespreid, maar vertegenwoordigen slechts 7% van het totaal aantal roosterpunten en zijn op het eerste zicht ook vrij gelijkmatig gespreid over de verschillende klassen.

dan de oppervlakte met negatieve effecten, vnl. als gevolg van de globale verkeerstoename binnen het modelgebied (cfr. aanzuigefect van de verbeterde doorstroming op de R4), terwijl het positief effect van minder verkeer op heel wat lokale wegen “uitgesmeerd” is over een groot gebied en (in IFDM Traffic althans) meestal onder de significantiedrempel blijft. De totale oppervlakte met een significant positief effect is dan ook zeer beperkt (max. ca. 80 ha).

Logischerwijs zien we t.o.v. het referentiescenario ook een daling van de oppervlakte van de lage immisieklassen en een toename van de oppervlakte van de hogere klassen. Echter, de oppervlakte met overschrijding van de Vlare-norm blijft in alle scenario's zeer beperkt (ca. 8 ha), en 80% van de norm wordt slechts in 28 à 39 ha overschreden. De oppervlakte met overschrijding van de Vlare-norm neemt wel toe met 4 ha, waardoor het “stand still” principe, cfr. de Europese richtlijn, niet bereikt wordt. Merk daarbij wel op dat de zones met bijkomende overschrijdingen uitsluitend niet toegankelijke plaatsen (in tunnelmonden en sleuven van de R4) betreffen.

Deze oppervlaktes zijn gebaseerd op de IFDM Traffic-modellering, die zoals bekend geen rekening houdt met “street canyon”-effecten. De totale oppervlakte met overschrijding van de norm wordt dus onderschat, maar dit geldt zowel de referentie- als de geplande situatie. Uit tabel 7-7, waarin de lucht-immisies in de “street canyons” worden berekend m.b.v. het model CAR Vlaanderen, blijkt dat er geen enkele “street canyon” is waar in de geplande situatie een normoverschrijding optreedt, die er nog niet was in de referentiesituatie. Ook rekening houdend met “street canyon”-effecten is er dus geen significant grotere toename van de oppervlakte in overschrijding te verwachten dan berekend met IFDM Traffic.

De verschillen tussen het basisscenario en het “raamplan”-scenario zijn zeer beperkt en situeren zich uiteraard t.h.v. knoop W9 zelf. Ook het niet doorgerekend scenario met variant 6 voor knoop O3/O4bis verschilt normaliter slechts zeer beperkt en enkel t.h.v. deze knoop zelf van het basisscenario. Het scenario met hogere snelheid daarentegen scoort beduidend slechter dan het basisscenario: het gebied met significante NO₂-toename wordt bijna dubbel zo groot (2677 t.o.v. 1397 ha), en dit verschil zit quasi volledig rond de R4 West tussen de E34 en de Ringvaart.

7.3.3 Emissies en toetsing aan lucht- en klimaatsbeleidsplannen

7.3.3.1 Emissies binnen het mesostudiegebied

De luchtmodellering in IFDM Traffic levert volgende cumulatieve CO₂-emissies op de wegsegmenten binnen het studiegebied op:

Tabel 7-10 CO₂-emissies binnen modelgebied per scenario en type weg

Scenario		Totaal studiegebied		Hoofd/primaire wegen + knopen		Lokale/secundaire wegen	
		mio kg	%	mio kg	%	mio kg	%
Referentiescenario	LV	158,3		113,4		44,9	
	ZV	72,6		62,3		10,3	
	Totaal	230,9		175,7		55,2	
Basisscenario (90 km/u)	LV	171,4	+8,3	124,6	+10,0	46,8	+4,3
	ZV	86,4	+19,0	76,6	+23,0	9,8	-4,8
	Totaal	257,8	+11,7	201,2	+14,5	56,6	+2,5
Scenario 100/120 km/u	LV	179,5	+13,4	132,7	+17,0	46,8	+4,1
	ZV	87,8	+20,9	78,1	+25,3	9,7	-5,8
	Totaal	267,3	15,8	210,8	+20,0	56,5	+2,2

In het basisscenario neemt de totale CO₂-emissie binnen het studiegebied t.o.v. de referentiesituatie toe met bijna 12%. Dit is het logisch gevolg van de extra voertuigkilometers binnen het studiegebied dankzij de verbeterde doorstroming op de R4 W en O, die verkeer aanzuigt van (sluip)routes buiten het studiegebied (zie ook discipline mobiliteit). Binnen het studiegebied zorgt de verbeterde doorstroming voor een verschuiving van het lokaal naar het bovenlokaal wegennet, zodat de toename op het lokaal wegennet “slechts” 2,5% bedraagt. En tot slot zijn zowel de globale toename als de interne verschuiving groter voor het vrachtverkeer (ZV, +19%) dan voor het personenverkeer (LV, +8%). Op het lokaal wegennet is er zelfs een afname met bijna 5% van de CO₂-emissies door vrachtverkeer.

Het scenario met verhoogde snelheid op de R4 versterkt deze tendensen nog: totale toename met 16%, met daarbij +20% op het bovenlokaal wegennet maar slechts +2,2% op het lokaal wegennet, en een daling van de emissies van het vrachtverkeer op het lokaal wegennet met bijna 6%. Het “raamplan”-scenario heeft een marginaal hogere CO₂-emissie dan het basisscenario (258,6 t.o.v. 278,8 kT).

Bovenstaande tabel geeft per scenario de totale emissies van de andere pollutanten NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en EC:

Tabel 7-11 Totale luchtemissies binnen modelgebied per scenario voor de andere luchtpolluenten

Scenario	NO _x ton	Δ %	NO ₂ ton	Δ %	PM ₁₀ ton	Δ %	PM _{2,5} ton	Δ %	EC ton	Δ %
Ref	541		166		43,9		24,7		5,00	
Basis	595	+10,0	180	+8,4	49,1	+11,8	27,6	+11,7	5,51	+10,2
Snelheid	623	+15,2	190	+14,5	49,4	+12,5	27,8	+12,6	5,73	+14,6
Raamplan	598	+10,5	181	+9,0	49,3	+12,3	27,7	+12,1	5,53	+10,6

De emissietoenames liggen logischerwijs grosso modo in lijn met die voor CO₂, maar er zijn toch enkele relevante verschillen. Zo ligt in het basis- en “raamplan”-scenario de NO₂-emissietoename een paar procent lager dan voor CO₂ en fijn stof (NO_x en EC nemen daarbij een tussenpositie in). Bij het scenario met verhoogde snelheid is de toename voor fijn stof daarentegen kleiner dan voor NO₂ of CO₂. Dit komt omdat fijn stof niet alleen gekoppeld is aan uitlaatgassen, maar ook aan slijtage van banden en remmen, die slechts beperkt gerelateerd zijn aan de rijsnelheid (op hoofd- of primaire wegen althans).

7.3.3.2 Emissies binnen het macrostudiegebied

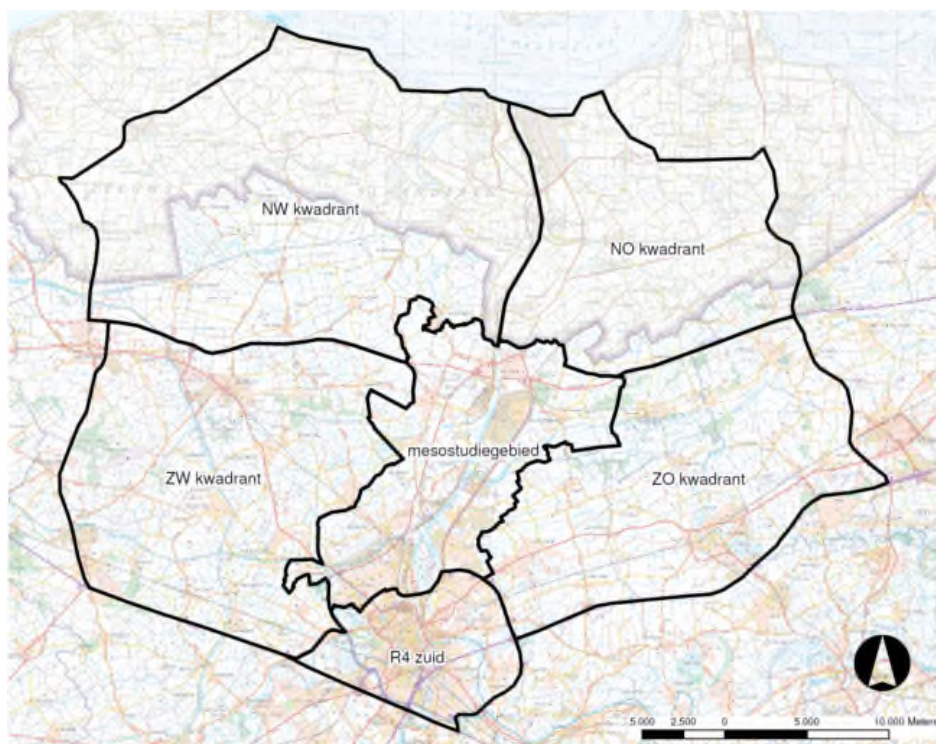
Binnen het mesostudiegebied, dat overeenkomt met het modelgebied van IFDM Traffic, is er een vrij forse toename van de totale luchtemissies als gevolg van de verschuiving van lokaal en regionaal verkeer naar de R4 West en R4 Oost. Het merendeel van dit verschoven verkeer is echter afkomstig van de gebieden ten westen en oosten van het mesostudiegebied (zie discipline mobiliteit). Daardoor kan verwacht worden dat de emissietoename op niveau van het macrostudiegebied beduidend kleiner zal zijn.

De verkeersemisies binnen dit ruimer gebied zijn niet direct gekend, aangezien er enkel voor het mesostudiegebied een luchtmodellering werd uitgevoerd, maar de emissies kunnen wel benaderend ingeschat worden o.b.v. het aantal voertuigkilometers van personen- en vrachtverkeer in de verschillende scenario's en deelzones. De voertuigkilometers berekend in het verkeersmodel zijn spitsuurwaarden, die o.b.v. de standaardverdeling van het verkeer omgerekend werden naar etmaal- en jaartotalen. De voertuigkilometers per jaar werden vervolgens omgerekend naar luchtemissies op basis van volgende gemiddelde luchtemissiefactoren per pollutant, aangeleverd door VITO:

Emissie in g/km	NO _x	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	EC	CO ₂
Personenwagens	0,472	0,162	0,033	0,021	0,0054	175,3
Vrachtwagens	1,148	0,132	0,142	0,072	0,0120	762,4

De voor deze factoren gebruikte vlootsamenstelling en snelheidsverdeling van het verkeer betreffen dus gemiddelden voor Vlaanderen, en komen niet volledig overeen met de waarden binnen het macrostudiegebied, maar de berekening geeft uiteraard wel een goed idee van de luchteffecten van het project binnen dit gebied.

Deze oefening levert volgende resultaten op voor het referentie- en het basisscenario voor de 6 deelzones van het macrostudiegebied:



Figuur 7-18 Afbakening macrostudiegebied met deelzones

De op deze manier berekende emissies liggen voor het mesostudiegebied gemiddeld zo'n 10% hoger dan berekend met IFDM Traffic. Deze afwijking kan enerzijds verklaard worden door het feit dat in het verkeersmodel meer (lokale) wegen zijn opgenomen dan in het luchtmodel, en door het feit dat bij de berekening o.b.v. voertuigkilometers geen rekening wordt gehouden met de verschillende snelheidsregimes. Omdat in de geplande situatie een hoger % van het verkeer op de R4 en de E34, en dus aan hogere snelheid rijdt dan in de referentiesituatie, zijn de emissietoenames o.b.v. IFDM Traffic iets hoger dan o.b.v. de vereenvoudigde berekening. Maar de berekende emissies voor het mesostudiegebied zijn voldoende consistent om valabele conclusies te kunnen trekken t.a.v. het macrostudiegebied en de andere deelzones.

En dan blijkt dat de emissietoenames tussen geplande en referentiesituatie voor het volledig macrostudiegebied (+0,8 à +1,2%) zoals verwacht veel kleiner zijn dan voor het mesostudiegebied (+7-9%). In het ZO, ZW en NW kwadrant nemen de emissies zelfs significant af, dankzij door het verschuiven van verkeer van de (sluip)routes door deze zones naar de R4 west en oost. In het stedelijk gebied van Gent (binnen de R4 zuid) zijn de verschillen logischerwijs marginaal. Enkel in het NO kwadrant is een beperkte emissietoename met 2 à 3%, die voor het grootste deel kan toegeschreven worden aan de verkeerstoename op de Traktaatweg en in de Westerscheldetunnel, die mede het (wenselijk) gevolg is van de verbeterde doorstroming op de R4.

Tabel 7-12 Luchtemissies binnen macrostudiegebied per deelzone in referentie- en basisscenario

Deelzone	Scen	Vtgkm pw mio	Δ %	Vtgkm vw mio	Δ %	NOx ton	Δ %	NO2 ton	Δ %	PM10 ton	Δ %	PM2,5 ton	Δ %	EC ton	Δ %	CO2 kton	Δ %
Meso SG	Ref	1107,2		89,6		600		183		47		29		6,8		253	
	Basis	1176,2	+6,2	104,0	+16,1	648	+7,9	195	+6,9	52	+8,9	31	+8,5	7,3	+7,8	276	+8,9
NO kwadr	Ref	496,8		60,9		293		85		24		14		3,3		129	
	Basis	504,0	+1,4	64,6	+6,1	301	+2,5	86	+1,9	25	+3,1	15	+2,9	3,4	+2,5	133	+3,1
ZO kwadr	Ref	1243,2		102,1		676		205		54		32		7,6		285	
	Basis	1232,7	-0,8	99,9	-2,1	668	-1,1	203	-0,9	53	-1,2	32	-1,1	7,5	-1,1	282	-1,2
R4 zuid	Ref	1646,2		100,9		855		267		66		40		9,7		352	
	Basis	1641,4	-0,3	100,6	-0,2	853	-0,3	266	-0,3	66	-0,3	40	-0,3	9,6	-0,3	351	-0,3
ZW kwadr	Ref	976,3		59,8		507		158		39		24		5,7		208	
	Basis	965,2	-1,1	58,6	-2,0	501	-1,3	157	-1,2	39	-1,3	24	-1,3	5,7	-1,2	206	-1,3
NW kwadr	Ref	509,3		49,6		286		85		23		14		3,2		123	
	Basis	498,3	-2,2	47,6	-4,0	279	-2,5	83	-2,3	22	-2,7	13	-2,7	3,1	-2,5	119	-2,7
Macro SG	Ref	5979,0		462,9		3217		983		254		153		36,3		1350	
	Basis	6017,8	+0,6	475,3	+2,7	3249	+1,0	991	+0,8	256	+1,2	154	+1,1	36,6	+1,0	1366	+1,2
	Snelh	6033,7	+0,9	475,3	+2,7	3257	+1,2	993	+1,1	257	+1,4	155	+1,3	36,7	+1,2	1370	+1,4

Voor het macrostudiegebied als geheel werden ook de luchtemissies ingeschat van het scenario met verhoogde snelheid op delen van de R4. De emissietoenames van dit scenario liggen (maar) ca. 0,2% hoger voor alle polluenten.

7.3.3.3 Toetsing van het project aan de beleidsplannen m.b.t. lucht

T.a.v. het wegverkeer geeft het klimaatbeleidsplan als doelstelling voor het jaar 2030 een maximale emissie door wegverkeer van 11,5 Mton CO₂-eq (-27% t.o.v. 2005)¹¹. Het luchtbeleidsplan vermeldt geen concrete emissiedoelstellingen voor wegverkeer maar streeft wel naar een reductie van het aantal voertuigkilometers van 58,6 miljard in 2015 naar 51,6 miljard in 2030, in combinatie met een vergroening van het wagenpark.

Het project R4WO op zich – als louter infrastructuurproject – draagt niet bij aan het bereiken van deze doelstelling, niet in positieve maar ook quasi niet in negatieve zin. Uit de berekening van de voertuigkm binnen het macrostudiegebied (zie hiervoor) blijkt dat deze zouden toenemen van 6,15 in het referentiescenario naar 6,20 miljard km in het basisscenario en 6,22 miljard km in het scenario met hogere snelheid, zijnde een toename met minder dan +0,1% t.o.v. het Vlaams totaal in 2015¹².

Merk daarbij op dat het voor deze berekeningen gebruikte verkeersmodel geen rekening houdt met modal shift, terwijl met name de als deel van het project geplande fietsvoorzieningen (fietswegen, veiligere oversteekplaatsen) wel degelijk tot een significant hoger aandeel fietsverplaatsingen binnen het mesostudiegebied zou moeten leiden. Het project zorgt ook voor een verbetering van de doorstroming van het openbaar vervoer, wat kan bijdragen aan een (beperkte) modal shift naar OV.

T.a.v. de bijdrage van het project aan de doelstelling van het luchtbeleidsplan om de blootstelling aan luchtverontreiniging te verminderen en aldus de leefbaarheid te verhogen, blijkt uit de discipline gezondheid dat de gemiddelde blootstelling van de bevolking binnen het mesostudiegebied zeer beperkt zou toenemen (NO₂: +0,15 µg/m³ in basisscenario, +0,27 µg/m³ in het scenario met hogere snelheid). In realiteit zal de bijdrage normaliter iets positiever zijn, omdat het verkeersmodel zoals gezegd geen rekening houdt met modal shift t.g.v. het project. Een “stand still” zal echter wellicht niet gehaald kunnen worden.

7.3.4 Effecten in de aanlegfase

De afbraak-, graaf- en andere aanlegwerken kunnen aanleiding geven tot stofhinder. Deze zullen zich evenwel beperken tot het projectgebied zelf en zijn directe omgeving. De bewoners van de woningen die grenzen aan de verschillende bouwterreinen normaliter in zekere mate stofhinder ondervinden.

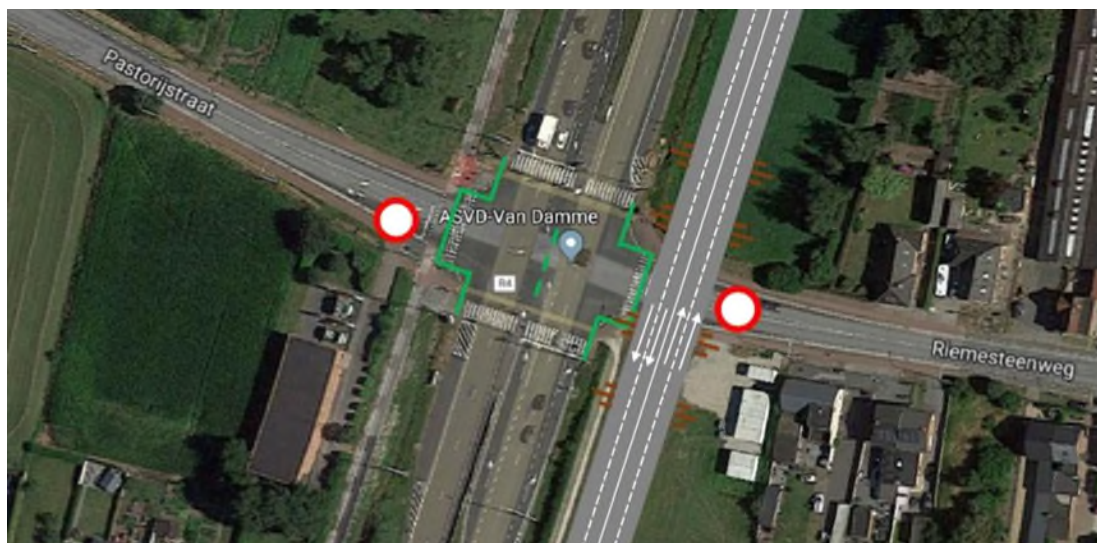
Vervoer van grond en afbraakmateriaal kan ook enige stofhinder veroorzaken langs de aanvoer-routes. Grondverzet is omvangrijk bij de knopen waar de R4 wordt ingesleufd (W3, W7, W8, W9 en O1/O2) of op talud wordt gelegd (O4bis). Aan- en afvoer van grond moet in de mate van het mogelijk via de R4 zelf gebeuren en werfverkeer door woonstraten wordt maximaal beperkt (cfr. op te stellen minder hinderplan).

Bijkomende files t.g.v. minder en/of versmalde rijstroken kunnen ook tijdelijke negatieve effecten op de luchtkwaliteit hebben, maar ook deze effecten zullen normaliter beperkt zijn (zie discipline mobiliteit). In de zones waar de R4 verdiept wordt aangelegd, zal tijdens de aanlegfase tijdelijke wegenis worden voorzien, die plaatselijk dicht bij de bewoning kan liggen (zie als voorbeeld knoop W3) en daardoor aan die zijde tot verhoogde luchtmissies leiden. In de veronderstelling dat de emissieparameters (verkeersintensiteit, snelheid) tijdens de aanlegfase ongeveer dezelfde blijven als in de referentiesituatie, kan het verminderen van de afstand van de wegrand tot de dichtste woningen van ca. 50m tot ca. 20m volgens IFDM Traffic een tijdelijke toename van de NO₂-immissie met meer

¹¹ De indicatief berekende Vlaamse CO₂-emissies van het wegverkeer mogen en kunnen niet zomaar vergeleken worden met de cijfers in de beleidsplannen omdat ze gebaseerd zijn op een andere verkeersmodellering.

¹² Waarbij een aanzienlijk deel van de verkeerstoename zich bovendien op de Traktaatweg en in de Westerscheldetunnel bevindt, op Nederlands grondgebied.

dan $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ met zich meebrengen (en nog hoger indien er meer congestie optreedt), wat als een negatief effect (-2) wordt beoordeeld.



Figuur 7-19 Tijdelijke wegenis R4 tijdens de werken aan knoop W3

Globaal worden de luchteffecten van het project in de aanlegfase als beperkt negatief (-1) beoordeeld, behalve in de zones waar de tijdelijke wegenis van de R4 beduidend dichterbij woningen komt te liggen (-2).

7.4 Conclusies en milderende maatregelen

7.4.1 Synthese

De herinrichting van de verschillende knopen van de R4WO – in het bijzonder van W9, O1/O4bis en O9 – zorgen voor een aanzuiging van verkeer naar de hoofd- en primaire wegen in het studiegebied, verkeer dat zowel afkomstig is van de lokale wegen binnen het studiegebied zelf als van buiten het studiegebied (noord-zuid routes tussen E34 en E17/E40, zie discipline mobiliteit). Binnen het studiegebied impliceert dit een netto toename van de verkeersemisies (+12% CO₂ in het basisscenario), vooral op de R4 en de E34 en hun op- en afritten (+15%). Op het onderliggend wegennet is de emissietoename beperkt (+2,5%), en voor het vrachtverkeer is er daar zelfs een netto afname. Deze tendensen worden nog versterkt in het scenario met hogere toegelaten snelheid op R4 west (deels 120 km/u) en R4 oost (deels 100 km/u).

De netto toename en herverdeling van de verkeersemisies binnen het studiegebied zorgen er volgens de doorrekening in IFDM Traffic op immissieniveau voor dat de zones met significant negatieve effecten voor NO₂ veel groter in oppervlakte en meer geconcentreerd zijn dan de zones met positieve effecten. De negatieve effecten op publiek toegankelijke plaatsen situeren zich vooral rond knopen W9 (in het scenario met 120 km/u op R4 west verruimd tot aan knoop W7), O1/O4bis (met een uitloper langs de N449 tot in Wachtebeke) en O9. De verkeersverschuivingen binnen het studiegebied zorgen volgens de bijkomende doorrekening in CAR Vlaanderen in de “street canyons” van het onderliggend wegennet zowel voor positieve als negatieve effecten voor NO₂. Voor fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}) zijn de effecten vele malen kleiner dan voor NO₂ en niet maatgevend naar mildering toe.

Het scenario met hogere snelheid zorgt voor beduidend negatievere luchteffecten rond de delen van de R4 west waar 120 km/u zou worden toegelaten (rond de R4 oost is het effect verwaarloosbaar). Dit

genereert bijkomende -2-scores t.h.v. de Drogenbroodstraat (Wippelgem) en de hele ooststrand van Evergem.

De scenario's met resp. het "raamplan"-concept voor knoop W9 (geen "lamp"-constructie) en variant 6 voor knoop O4/O4bis (behoud bestaand tracé N449 met aansluiting op rotonde Cosmos) vertonen enkel een significant effect met het basisscenario in de directe omgeving van deze resp. knopen, maar dit leidt niet tot een wijziging in de noodzaak aan mildering¹³.

T.g.v. de aanlegwerken kan stofhinder optreden t.h.v. de nabije bewoning, evenals licht verhoogde luchtmissies t.g.v. bijkomende filevorming t.h.v. de werken, wat als een beperkt negatief effect (-1) wordt beoordeeld. In zones waar de tijdelijke wegnis van de R4 dicht tegen woningen komt te liggen, kan een relatief grote immissietoename van NO₂ optreden (-2).

Zones waar moet gezocht worden naar milderende maatregelen

Conform het significantiekader is het zoeken naar milderende maatregelen gekoppeld aan:

- effectscore -2 of -3 in publiek toegankelijke plaatsen
- effectscore -1 in publiek toegankelijke plaatsen, in combinatie met een overschrijding van 80% van de Vlaamse-norm.

Volgens de IFDM Traffic-berekening komen de -3-scores enkel en de -2-scores meestal voor in niet publiek toegankelijke plaatsen (wegzates). Ook score -1 in combinatie met overschrijding van 80% van de norm komt volgens IFDM Traffic niet voor op publiek toegankelijke plaatsen. Een -2-score komt wel voor in volgende publiek toegankelijke zones en geeft aanleiding tot het zoeken naar milderende maatregelen:

- Knoop W9: rond de tunnelmonden van de nieuwe R4-tunnel (zowel aan de kant van de Kiekenbosstraat als aan de kant van de Evergemsesteenweg);
- Knoop O1/O3: aan de oostzijde van de kern van Zelzate + t.h.v. de woningen van de Leegstraat die het dichtst bij knoop O1 staan;
- Knoop O9: t.h.v. tuinwijkje Kromme Boom.

In het scenario met 120 km/u op de R4 west komt daar volgende zone bij:

- Knopen W6 t.e.m. W8: t.h.v. de hele ooststrand van de woonkern Evergem en de woonlinten die aansluiten op R4 t.h.v. W6, W7 en W8

Omdat het IFDM Traffic-model geen rekening kan houden met immissieverhogingen t.g.v. het "street canyon"-effect, werden de immissies in 37 wegsegmenten in bebouwde kom ook doorgerekend in het model CAR Vlaanderen. Dit leverde volgende bijkomende negatieve effecten op waarvoor gezocht moet worden naar mildering:

- Score -3: Walderdonk (Wachtebeke) (score -2 in variant 6)
- Score -2: Meersstraat (Wachtebeke), Langerbrugsestraat (Evergem), Elslo (Kerkbrugge-L) en Lindenlaan-Hospitaalstraat (Ertvelde)
- Score -1 met overschrijding van 80% van de norm: New Orleansstraat (Muide-Meulestede), Langerbrugsestraat (Oostakker) en Morekstraat (Wondelgem)

Bij de evaluatie moet rekening gehouden worden met de beperkingen van het model IFDM Traffic:

- IFDM Traffic kan geen sleuven modelleren (inputparameter "hoogte weg" kan niet negatief zijn); bij wegen in sleuf liggen de immissies hoger binnen en direct rond de sleuf, maar lager

¹³ In het scenario met variant 6 is er een kleinere verkeerstoeename op de N449 doorheen Wachtebeke – omdat rotonde Cosmos in dit scenario slecht functioneert – maar t.o.v. de referentiesituatie blijft de effectscore -2 en dus te milderen.

op (iets) grotere afstand, omdat de pollutie langer blijft “hangen” in de sleuf door de lagere luchtcirculatie);

- IFDM Traffic kan geen rekening houden met afscherming door schermen, bermen of bebouwing.

Dit speelt vooral een rol t.h.v. knoop O1/O2, waar de bewoning van Zelzate deels wordt afgeschermd van de R4 door de bestaande begroeide grondberm, en in zone W7/W8, waar de bewoning van Evergem wordt afgeschermd door de bestaande geluidsschermen (die moeten verwijderd worden i.f.v. de heraanleg van de R4 in deze zone, maar conform de effectbeoordeling voor discipline geluid nadien terug geplaatst moeten worden). Er kan vanuit gegaan worden dat de effecten t.h.v. bewoning dankzij deze bestaande afscherming reeds in voldoende mate gemilderd zullen zijn.



Begroeide grondberm tussen bewoning van Zelzate en R4 oost



Geluidsschermen langs R4 west t.h.v. Evergem

Een belangrijke randbemerking t.a.v. de resultaten van IFDM Traffic is het feit dat, conform het richtlijnenboek lucht, uitgegaan wordt de zgn. “free flow” snelheid, hetgeen de facto overeenkomt met de toegelaten snelheid. Merk op dat op deze manier de negatieve effecten van congestie niet in rekening worden gebracht (traag rijdende en voortdurend afremmende en optrekkende voertuigen in de file stoten beduidend meer uit per km dan voertuigen in “free flow”). Dit is vooral van belang voor de effecten t.h.v. knopen W9 en O9, waar de doorstroming in de geplande situatie beduidend beter zal zijn in de referentiesituatie (zie discipline mobiliteit).

De negatieve scores in de “street canyons” zijn in hoofdzaak het gevolg van de bewuste keuzes m.b.t. verkeerscirculatie en doorstroming:

- N448/N458 Hospitaalstraat-Lindenlaan (Ertvelde): De verkeersstijging is het gevolg van het afkoppelen van de Pastorijstraat van de R4. Hierdoor gaat het verkeer tussen Assenede en Gent/R4 west meer via de N448/N458 en knoop W5 rijden. Na de voorziene afkoppeling van de huidige aansluiting van de N448 op de E34 zal een ventweg worden aangelegd langs de E34 tussen de N448 en de R4 west in Zelzate (buiten project R4WO). Deze weg zit vervat in het verkeersmodel, maar trekt blijkbaar (volgens het model) (te) weinig verkeer weg van de N448 naar de R4.

- Langerbrugsestraat (Evergem) en Elslo (Kerkbrugge-L): De verkeersstijging in deze straten is het gevolg van het afkoppelen van Elslo van de R4 (knoop W7) en het inrichting van knoop W8 (Langerbrugsestraat) als hoofdaansluiting van Evergem op de R4. De immisietoenames in deze twee straten gaan gepaard met evenwaardige afnames in Elslo (Evergem) en Burggravenlaan (Kerkbrugge-L), en worden qua absolute NO₂-immissies aanvaardbaar geacht (jaargemiddelde <20 µg/m³).
- N449 Walderdonk-Meersstraat (Wachtebeke): De verkeersstijging is het logisch gevolg van de aansluiting van de N449 op knoop O4bis en de verbeterde doorstroming op de R4, waardoor meer verkeer doorheen Wachtebeke van en naar de R4 rijdt i.p.v. lokale (sluip)routes te nemen. Merk op dat ca. 40% van de verkeerstoename én van het bestaand verkeer op de N449 uit ongewenst sluipverkeer bestaat. Als dit deel van het verkeer geweerd kan worden uit Wachtebeke, levert dit ook voldoende mildering op t.a.v. het negatief effect voor NO₂.
- Langerbrugsestraat (Oostakker): De verkeersstijging is het logisch gevolg van het feit dat het verkeer van/naar Oostakker door de verbeterde doorstroming op knoop O9 meer de R4 gebruikt i.p.v. lokale (sluip)routes doorheen de woonkern, en de Langerbrugsestraat via knoop O8 de enige toegang vormt tot de R4.

Snelheidsvermindering (van 70 naar 50 km/u of van 50 naar 30 km/u) is in deze “street canyons” geen bruikbare milderende maatregel voor lucht, omdat de emissie per voertuig HOGER ligt bij lagere dan bij hogere snelheid (70 à 80 km/u is naar luchtmissies toe de optimale snelheid van een personenwagen, voor zware vrachtwagens is dit zelfs 90 km/u) en het actueel om (voorrangs)wegen gaat met vlotte doorstroming die door snelheidsvermindering niet wezenlijk zou veranderen. Bermen of schermen tussen weg en woningen zijn in dicht bebouwde straten met talrijke erftoegangen uiteraard ook geen redelijke optie.

Derhalve is het significant verminderen van het verkeer de enige realistische milderende maatregel. Echter, maatregelen om het verkeer op bovengenoemde wegen te verminderen zouden leiden tot het verminderen van positieve luchteffecten langs tal van andere wegen in hun “hinderland” en/of een fundamentele aanpassing van het project vereisen, nl. het (ongelijkvloers) aansluiten van de Pastorijstraat en/of Elslo op de R4 west), wat op mobiliteitsvlak als ongewenst wordt geacht (en ruimtelijk wellicht ook niet inpasbaar is). Er moet wel getracht worden om doorgaand (sluip)verkeer maximaal te weren uit deze “street canyons”.

In de New Orleansstraat (Muide-Meulestede) en de Morekstraat (Wondelgem) is een beperkt negatief effect te verwachten voor NO₂, dat in combinatie met overschrijding van 80% van de Vlare-norm in principe aanleiding geeft tot het zoeken naar milderende maatregelen. Dit zijn echter straten op ruime afstand van de R4, waar de resultaten van verkeersmodellering in een macromodel een hoge onzekerheidsmarge vertonen die ook zorgen voor een aanzienlijke onzekerheidsmarge op de berekende NO₂-bijdrage.

7.4.2 Milderende maatregelen en aanbevelingen

Exploitatiefase

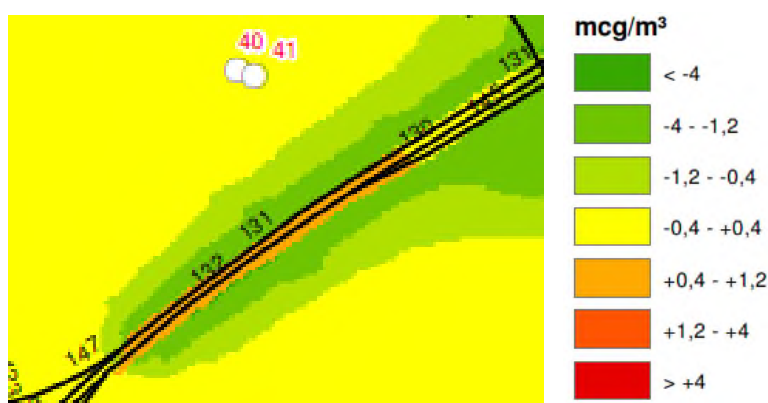
Rekening houdend met bovenstaande evaluatie worden volgende milderende maatregelen weerhouden:

- Knoop W3: impact op doortocht Ertvelde >> maatregelen om doorgaand (sluip)verkeer op de N448/N458 te ontraden en het gebruik van de ventweg langs de E34 tussen N448 en R4 west te stimuleren
- Knoop W9:
 - o Impact tunnelmonden >> de voorziene balustrades rond deze tunnelmonden gesloten en voldoende hoog bouwen, of indien mogelijk laten overkragen

- o Impact “lamp” op woningen Kiekenbosstraat >> het voorzien van afscherming tussen de “lamp” en de Kiekenbosstraat (b.v. onder de vorm van een begroeide grondberm; mogelijks kan het talud van de fietssnelweg hiervoor gebruikt worden of er minstens aan bijdragen)
- Knoop O3: impact op ZO rand van Zelzate >> het (opnieuw) plaatsen van een geluidsscherm langs de E34 en langs de nieuwe arm R4 noord > E34 west (viaduct)
- Knoop O4/O4bis: impact op doortocht Wachtebeke >> verkeersremmende of –ontradende maatregelen op een aantal ontsluitingsroutes in het hinterland van Wachtebeke om het sluipverkeer in deze regio te verminderen (zie discipline mobiliteit)
- Knoop O9: impact op tuinwijkje Kromme Boom >> het plaatsen van een geluidsscherm langs de R4 Eisenhowerlaan t.h.v. de woningen
- Kritische “street canyons” (o.a. Morekstraat, New Orleansstraat): monitoring van de luchtkwaliteit >> bij significante verslechtering: maatregelen om verkeersemisies in deze straten te verminderen

Het luchtmodel IFDM Traffic laat niet toe om de effecten van bermen of schermen te kwantificeren, maar uit meer gedetailleerde doorrekeningen i.k.v. andere MER-processen blijft dat wel degelijk ook een significant positief effect gegenereerd wordt op de luchtkwaliteit achter bermen of schermen. Bij wijze van voorbeeld geeft onderstaande figuur het effect weer van het plaatsen van geluidsschermen langs de E17 t.h.v. Zwijndrecht op de NO₂-concentratie in het achterliggend gebied (bron: project-MER Infrastructuurwerken Linkeroever, 2016). Merk daarbij op dat in de wegzate *tussen* de schermen (die zelf niet zijn weergegeven) een beperkt negatief effect blijft voorkomen t.g.v. verkeerstoename op de E17.

Niettemin kan niet met 100% zekerheid gesteld worden dat de bestaande en voorziene afscherming rond de tunnelmonden en open sleuven de effecten van het project in voldoende mate zullen milderen. Daarom wordt als milderende maatregel monitoring van de luchtkwaliteit rond de tunnelmonden en open sleuven opgelegd. Indien er toch aanzienlijk negatieve effecten zouden optreden, moet naar bijkomende maatregelen gezocht worden (b.v. het verhogen van schermen of bermen).



Figuur 7-20 Effect geluidsschermen langs E17 op NO₂-concentratie t.h.v. Zwijndrecht (bron: project-MER Infrastructuurwerken Linkeroever, 2016)

De bijkomende negatieve effecten van het scenario met hogere snelheid t.h.v. Wippelgem (Drogenbroodstraat) kunnen in principe ook met afscherming gemilderd worden (in Evergem zorgen de reeds bestaande/voorzien schermen hiervoor). Maar de meest evidente maatregel, die overal een positief effect heeft, is uiteraard het verlagen van de toegelaten snelheid (b.v. het huidig snelheids-regime behouden).

Aanlegfase

In functie van het beperken van stofhinder wordt aangeraden om eventuele grondhopen in de werfzones en vrachtwagens met losse grond af te dekken of te besproeien. Grondtransporten moeten in de mate van het mogelijke dichtbebouwde zones vermijden. Deze aanbevelingen zijn aanvullend aan de regelgeving van Vlarem II, artikel 6.12, die van toepassing is op alle bouw-, sloop- en infrastructuurwerken in openlucht die worden uitgevoerd door een aannemer.

In zones waar de tijdelijke wegnis van de R4 dicht tegen woningen komt, is een tijdelijk negatief effect te verwachten op de NO₂-immissie t.h.v. deze woningen (-2). Derhalve is het wenselijk om langs deze tijdelijke wegnis afscherming te voorzien aan de kant van de woningen (b.v. een geluidsscherm van 3m hoogte).

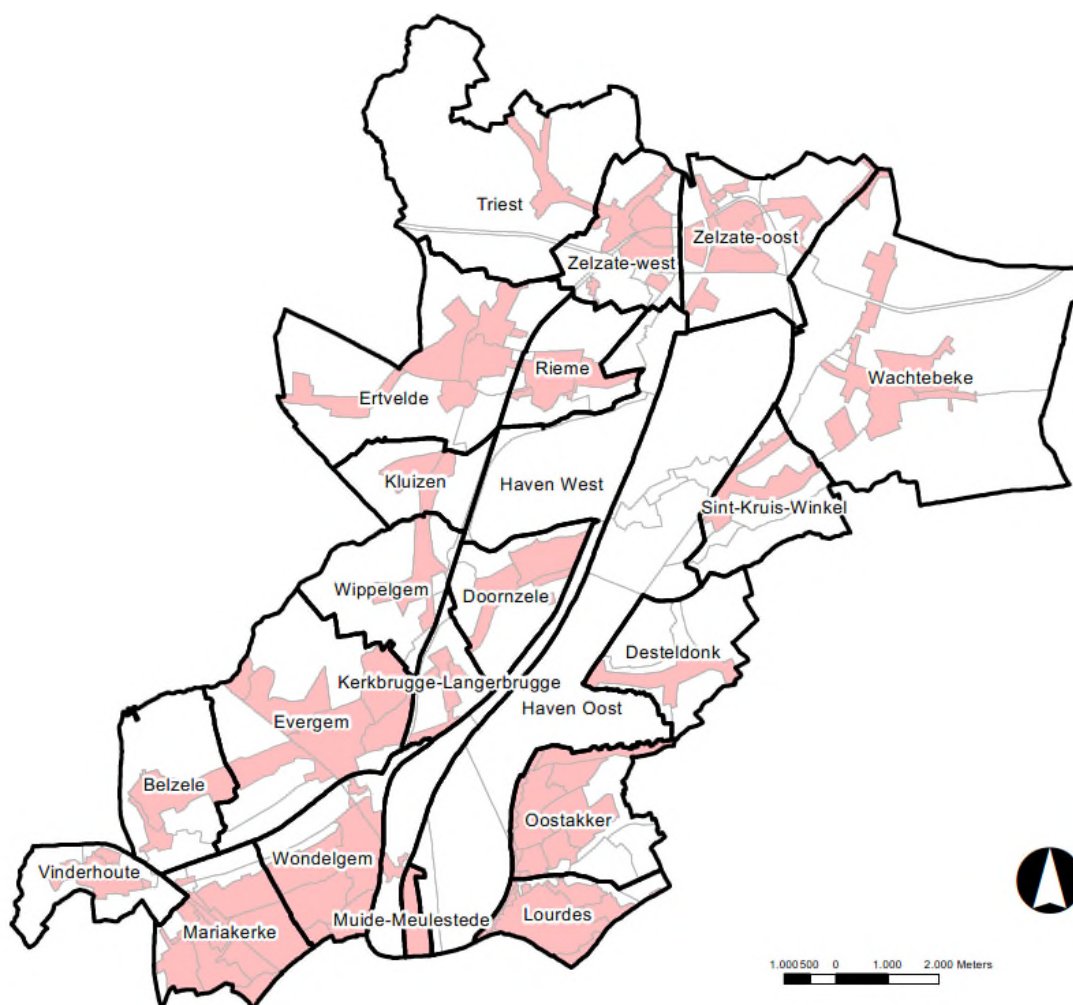
8 *Discipline mens – gezondheid*

8.1 *Methodologie*

8.1.1 *Afbakening van het studiegebied*

Het studiegebied voor de evaluatie van de mogelijke effecten op de menselijke gezondheid wordt in hoofdzaak bepaald door de ruimtelijke omvang van de geluids- en luchteffecten van het project en de daaraan gekoppelde blootstellings- en hinderniveaus. Het studiegebied voor mens-gezondheid valt derhalve samen met dat van geluid en lucht en komt overeen met het mesostudiegebied (zie §4.1.2).

Aangezien de berekening van het blootstellings- en hinderniveau gebaseerd is op bevolkingsscijfers en het laagste ruimtelijk niveau waarop betrouwbare bevolkingsscijfers voorhanden zijn de statistische sector is, vormt deze laatste de basiseenheid voor de effectbeoordeling van de gezondheids-effecten. Waar nodig – zeker in de directe omgeving van de R4 – werden de statistische sectoren verder opgedeeld in (dicht) bebouwde en niet/dun bebouwde subsectoren. Voor rapportagedoel-einden werden de 179 (sub)sectoren gegroepeerd in 22 deelgebieden (20 woonkernen/stadsdelen met hun ommeland en 2 gebieden in het Zeehavengebied, resp. ten westen en oosten van het kanaal Gent-Terneuzen).



Figuur 8-1 Indeling in deelgebieden en statistische (sub)sectoren (roze = woonkernen)

8.1.2 Aanpak effectbeoordeling

Conform het richtlijnenboek (februari 2017) omvat de discipline mens-gezondheid 4 stappen:

1. Beschrijving van het ruimtegebruik en de betrokken populatie
2. Identificatie van potentieel relevante milieustressoren
3. Inventarisatie van de stressoren
4. Beoordeling van de gezondheidsimpact

Voor stap 2 kan gesteld worden dat verkeer i.k.v. dit project de enige relevante bron van milieustressoren is, en dat daarbij volgende stressoren relevant zijn:

- Luchtpolluenten NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en EC (elementair koolstof) (emissies van verbranding van motorbrandstof en slijtage van banden en remmen)
- Geluidshinder, met als indicatoren het % (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden

Derhalve worden in deze discipline de resultaten van de geluids- en luchtmodellering gekoppeld aan demografische data. T.a.v. volksgezondheid is een negatief geluids- of luchteffect immers ernstiger naarmate er meer blootgesteld zijn. Door het kruisen van de kaart van de statistische (deel-) sectoren met de geluidscontourkaarten en de IFDM Traffic-kaarten, aangeleverd vanuit de disciplines geluid en lucht, kan het aantal inwoners berekend worden per geluids- en luchtimmissie-klasse in de referentie-toestand en de geplande toestand(en)¹⁴.

Voor lucht wordt de gemiddelde immissie per inwoner per statistische (deel)sector berekend en getoetst aan de GAW (gezondheidskundige advieswaarden). Voor NO₂ en PM₁₀ bedraagt de GAW 20 µg/m³ en voor PM_{2,5} 10 µg/m³ (deze GAW zijn dus dubbel zo streng als de overeenkomstige Vlaremnormen waaraan getoetst wordt in de discipline lucht). Voor EC bestaat voornamelijk geen GAW; we toetsen indicatief aan een toetsingswaarde van 1 µg/m³.

Voor geluid wordt het % (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden berekend worden met volgende dosis-respons-formules:

- Hinder: %A = $1,795 \cdot 10^{-4} (L_{den} - 37)^3 + 2,110 \cdot 10^{-2} (L_{den} - 37)^2 + 0,5353 (L_{den} - 37)$
- Ernstige hinder: %HA = $9,868 \cdot 10^{-4} (L_{den} - 42)^3 - 1,436 \cdot 10^{-2} (L_{den} - 42)^2 + 0,5118 (L_{den} - 42)$
- Slaapstoring: %SD = $13,8 - 0,85 L_{night} + 0,01670 L_{night}^2$
- Ernstige slaapstoring: %HSD = $20,8 - 1,05 L_{night} + 0,01486 L_{night}^2$

De beoordelingscriteria voor de gezondheidseffecten van het plan zijn:

- Mate van wijziging van de gemiddelde luchtimmissie per inwoner, in % van de GAW;
- Mate van wijziging van het % (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden.

Hier wordt onderstaand significantiekader op toegepast. Voor lucht is dit kader conform het richtlijnenboek mens-gezondheid, waarbij de oorspronkelijke effectscore (de "tussenscore") afgezwakt, behouden of versterkt wordt afhankelijk van het absoluut immissieniveau in de geplande toestand.

Voor de geluidshinderindicatoren geeft het richtlijnenboek geen specifiek significantiekader, maar werden op analogie wijze +/- 1, 3 en 10% als klassegrenzen genomen, maar dan als % van de totale populatie i.p.v. % van de GAW. Inzake geluidshinder gebeurt geen correctie en wordt de bekomen tussenscore behouden, ongeacht het absoluut hinder-percentage.

¹⁴ Deze resultaten zijn benaderend aangezien er bij de berekeningen wordt vanuit gegaan dat de bevolking binnen elke statistische sector evenredig gespreid is. Statistische sectoren waar dit duidelijk niet het geval is, werden op voorhand opgesplitst in deelsectoren met dichte/geconcentreerde bewoning en zonder of met sterk verspreide bewoning. Maar er worden dus geen berekeningen uitgevoerd op het niveau van individuele woningen.

Tabel 8-1 Beoordelingskader gezondheidseffecten (gemiddelde luchtimmissie en % gehinderden/slaapverstoorden)

Wijziging t.o.v. referentiesituatie (in % GAW/populatie)	Tussenscore	Gem immissie na <80% GAW eindscore	Gem immissie na 80-100% GAW eindscore	Gem immissie na >100% GAW eindscore	% gehinderden/slaapverstoorden – score
$x \leq -10\%$	+3	+3	+3	+2	+3
$-10\% < x \leq -3\%$	+2	+3	+2	+1	+2
$-3\% < x \leq -1\%$	+1	+2	+1	0	+1
$-1\% < x \leq 0\%$	0	+1	0	-1	0
$0\% < x < +1\%$	0	0	0	-1	0
$+1\% < x \leq +3\%$	-1	0	-1	-2	-1
$+3\% < x \leq +10\%$	-2	-1	-2	-3	-2
$x > +10\%$	-3	-2	-3	-3	-3

Voor de relatie tussen kwetsbare functies en geluid zijn hinderpercentages geen geschikt criterium, aangezien dit gemiddelden zijn op populatieniveau. Hier wordt gekeken naar het absoluut Lden-niveau dat getoetst wordt aan twee toetsingswaarden, afgeleid uit het richtlijnenboek geluid:

- 55 dB(A): gedifferentieerde referentiewaarde voor nieuwe woonontwikkelingen ~ grenswaarde voor een goed geluidsklimaat;
- 65 dB(A): gedifferentieerde referentiewaarde voor bestaande lokale en secundaire wegen ~ waarde waarboven het volgens het Richtlijnenboek geluid (afwegingskader p.61) niet wenselijk is om een gebied te (her)bestemmen tot woongebied.

De meest recente advieswaarden van Agentschap Zorg en Gezondheid bedragen 50 dB(A) Lden en 40 dB(A) Lnight. Dit zijn echter lage streefwaarden die in een bebouwde omgeving aan de straatzijde van wegen met enig verkeer de facto onhaalbaar zijn.

Opmerking

Bovenstaande aanpak is conform het nieuw richtlijnenboek voor de discipline mens-gezondheid, in voege sinds februari 2017. Deze aanpak wijkt af van de methodiek voorgesteld in de kennisgevingsnota, die eind 2016 werd opgesteld en ter inzage gelegd. Logischerwijs werd in dit MER gekozen voor de methodiek die overeenstemt met het richtlijnenboek.

8.2 Bestaande toestand en referentiesituatie

8.2.1 Ruimtegebruik en betrokken populatie

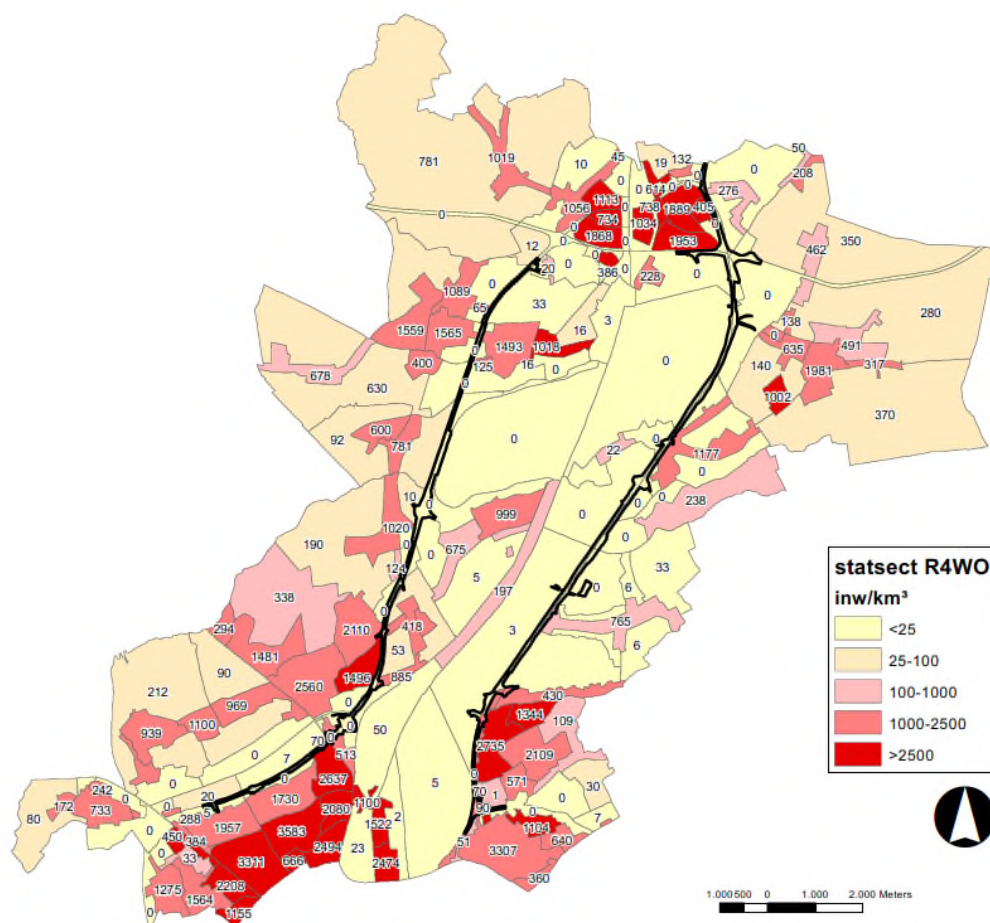
Het afgebakende (meso)studiegebied telt in 2015 ca. 95.000 inwoners¹⁵. Per deelgebied loopt het bevolkingscijfer uiteen van slechts 33 inwoners in Haven Oost en 13.780 inwoners in Wondelgem. Het zuidelijk deel van het studiegebied, met de woonkernen Evergem, Mariakerke, Wondelgem, Muide-Meulestede, Oostakker en Lourdes, is beduidend dichter bevolkt dan het centraal en noordelijk deel. Daar het groot aandeel van het studiegebied dat ingenomen wordt door zeehaven- en open ruimtegebied, ligt de gemiddelde bevolkingsdichtheid relatief laag: ca. 530 inwoners per km², maar de dichtheid loopt op niveau deelgebied uiteen van vrijwel 0 in het zeehavengebied tot bijna 6000

¹⁵ Het studiegebied wordt gekenmerkt door een beperkte demografische dynamiek, dus zullen de meest recente cijfers (2019) niet relevant verschillen van die van 2015, toch niet in die mate dat dit tot andere globale effectscores zou leiden. Merk bovendien op dat de basiseenheid voor de effectbeoordeling de statistische (sub)sector is, en alle bewoonde sectoren zijn even belangrijk naar het bepalen van eventuele milderende maatregelen toe, ongeacht hun exact bevolkingscijfer.

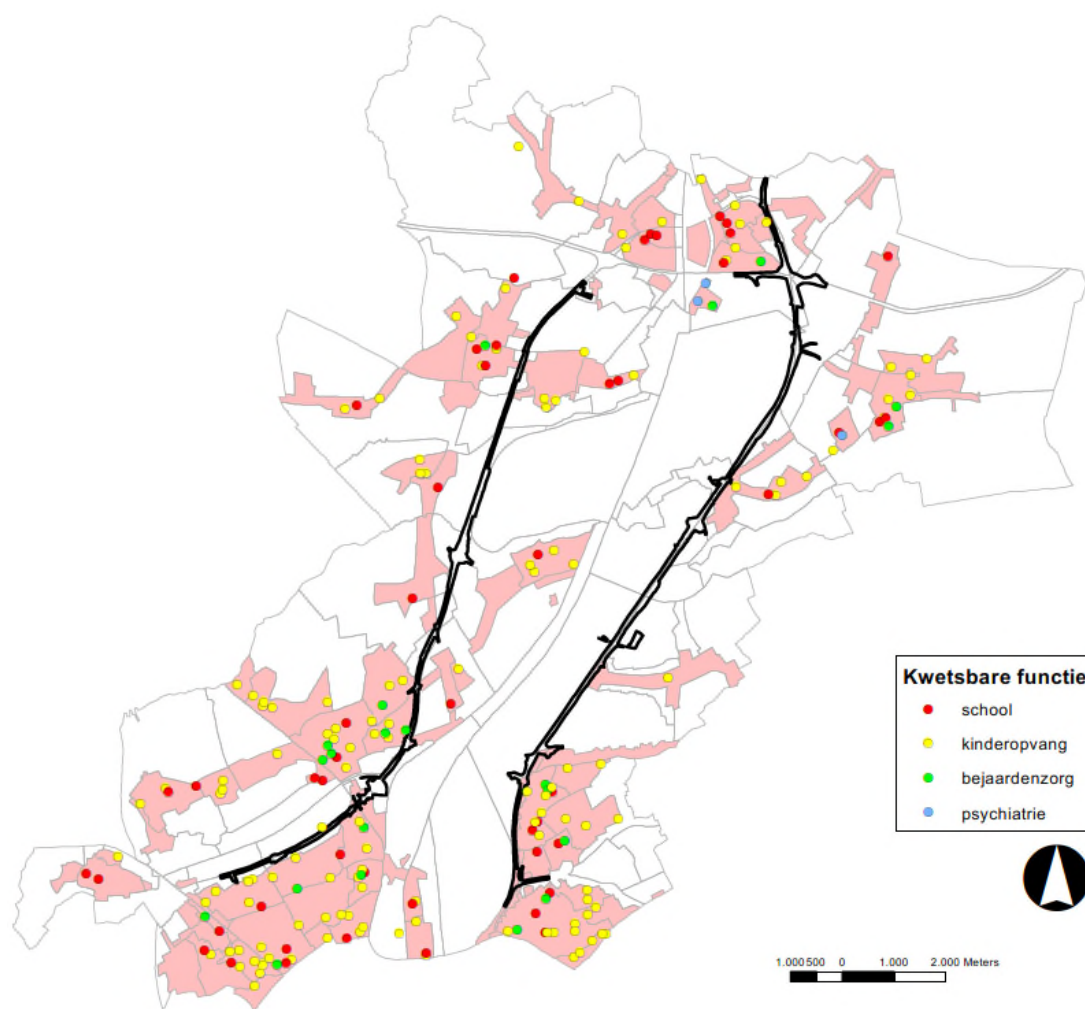
inw/km² in deelgebied Muide-Meulestede, op ruime afstand (net boven 2000 inw/km²) gevolgd door Wondelgem en Mariakerke.

Tabel 8-2 Aantal inwoners per deelgebied (2015, bron: FOD Economie)

Deelgebied	Inw	Deelgebied	Inw	Deelgebied	Inw
Triest	1800	Evergem	9338	Desteldonk	810
Zelzate-west	5244	Belzele	2251	Sint-Kruis-Winkel	1415
Rieme	2685	Vinderhoute	1227	Wachtebeke	6374
Ertvelde	5986	Mariakerke	12650	Zelzate-oost	7338
Kluizen	1473	Wondelgem	13780	Haven West	289
Doornzele	1679	Muide-Meulestede	5096	Haven Oost	33
Wippelgem	1344	Lourdes	5469		
Kerkbrugge-Lang.	1356	Oostakker	7489	Totaal	95126



Figuur 8-2 Bevolkingsdichtheid (kleur) en aantal inwoners (label) per statistische (sub)sector



Figuur 8-3 Locatie kwetsbare functies binnen het studiegebied

Tabel 8-3 Aantal kwetsbare functies per deelgebied

Deelgebied	S	K	B	P	Deelgebied	S	K	B	P	Deelgebied	S	K	B	P
Triest	1	2			Evergem	4	18	6		Desteldonk		1		
Zelzate-west	3	3			Belzele	2	5			St-Kruis-Winkel	1	4		
Rieme	2	5			Vinderhoute	2	1			Wachtebeke	4	7	2	1
Ertvelde	4	18	6		Mariakerke	6	16	2		Zelzate-oost	4	6	2	2
Kluizen	1	3			Wondelgem	3	16	3		Haven West		1		
Doornzele	1	4			Muide-Meul.	2	3			Haven Oost				
Wippelgem	1				Lourdes	3	14	2						
Kerkbrugge-L.	1	1			Oostakker	5	11	3		Totaal	50	128	21	3

S = school, K = kinderopvang, B = bejaardenzorg, P = psychiatrie

Binnen het studiegebied bevinden zich 202 kwetsbare locaties:

- 50 scholen
- 128 kinderopvanglocaties
- 21 bejaardenzorglocaties
- 3 locaties voor psychiatrische gezondheidszorg (Sint-Jan-Baptist met 2 campussen in Zelzate en 1 in Wachtebeke)

Er zijn geen (algemene) ziekenhuizen binnen het studiegebied.

8.2.2 Blootstelling en hinder in de referentiesituatie

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de 8 gezondheidsindicatoren in de referentiesituatie per deelgebied, berekend door de kaarten van de lucht- en geluidsmodellering te kruisen met die van de statistische (sub)sectoren en de resultaten hiervan te aggregeren op niveau deelgebied.

Tabel 8-4 Gezondheidsindicatoren per statistische (sub)sector – referentiesituatie

Deelgebied	Inw	Gemiddelde luchtimmissie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				% gehinderden/slaapverstoorden			
		NO2	PM10	PM2,5	EC	%A	%HA	%SD	%HSD
Triest	1800	12,70	19,13	11,09	0,521	14,85	5,27	9,06	3,51
Zelzate-west	5244	16,28	19,58	11,62	0,568	15,38	5,49	9,34	3,63
Rieme	2685	18,49	20,47	12,21	0,611	8,31	2,61	6,11	2,47
Ertvelde	5986	13,98	18,75	11,09	0,537	5,79	1,47	5,03	2,27
Kluizen	1473	15,60	18,79	11,21	0,541	5,57	1,36	4,93	2,26
Doornzele	1679	21,60	21,69	12,89	0,697	8,39	2,64	6,14	2,47
Wippegem	1344	16,35	19,25	11,35	0,568	7,81	2,40	5,84	2,40
Kerkbrugge-Langerbr.	1356	20,86	20,83	12,25	0,669	12,64	4,37	8,01	3,08
Evergem	9338	17,44	19,44	11,40	0,594	4,56	0,82	4,53	2,25
Belzele	2251	14,27	18,30	10,74	0,537	2,44	0,00	3,77	2,39
Vinderhoute	1227	13,53	17,88	10,53	0,527	13,78	4,83	8,53	3,29
Mariakerke	12650	19,82	19,31	11,47	0,655	9,23	3,00	6,47	2,56
Wondelgem	13780	23,91	21,08	12,59	0,757	5,98	1,56	5,09	2,28
Muide-Meulestede	5096	25,32	21,39	12,77	0,778	11,65	3,97	7,57	2,92
Lourdes	5469	22,98	20,86	12,34	0,698	12,95	4,49	8,20	3,15
Oostakker	7489	23,76	21,86	12,91	0,724	10,70	3,59	7,18	2,78
Desteldonk	810	18,26	20,47	12,06	0,675	7,05	2,06	5,59	2,35
Sint-Kruis-Winkel	1415	18,13	19,74	11,75	0,712	13,04	4,53	8,28	3,18
Wachtebeke	6374	14,88	18,70	11,24	0,579	7,35	2,19	5,70	2,37
Zelzate-oost	7338	16,70	19,47	11,77	0,569	10,70	3,59	7,21	2,79
Haven West	289	22,58	21,81	12,93	0,729	14,00	4,92	8,66	3,34
Haven Oost	33	21,06	20,95	12,49	0,715	9,22	2,99	6,54	2,58
TOTAAL	95126	19,36	20,00	11,88	0,646	8,63	2,75	6,23	2,50

Geel = overschrijding GAW

Merk op dat in zowel de lucht- als geluidsmodellering niet met (de emissies van) alle wegen is rekening gehouden – enerzijds omdat de meeste lokale wegen niet qua verkeersstromen significant beïnvloed het project, anderzijds omdat ze niet in het netwerk van het verkeersmodel zitten en er dus geen verkeerscijfers van beschikbaar zijn. Voor geluid is ook enkel verkeersgeluid meegerekend (bij lucht zitten de effecten van industriële en verwarmingsemissies vervat in de achtergrondconcentraties). Omdat de impact van heel wat lokale wegen/geluidsbronnen niet is verrekend, vormen de hierboven vermelde percentages (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden normaliter een onderschatting van de reële geluidshinder. Maar dit geldt zowel voor de referentie- als de geplande toestand, waardoor er kan van uitgegaan worden dat deze onderschatting geen significante invloed heeft op de effectbeoordeling van het project. Ook de gemiddelde luchtinmissies per inwoner zijn normaliter enigszins onderschat, maar in veel mindere mate dan de geluidsinmissies.

Blootstelling aan luchtverontreiniging

De gemiddelde immissie per inwoner voor NO₂ in het studiegebied als geheel ligt op basis van de IFDM Traffic-modellering met 19,36 µg/m³ net onder de GAW van 20 µg/m³. Het immissieniveau varieert op deelgebiedniveau tussen 12,7 µg/m³ in Triest en 25,3 µg/m³ in Muide-Meulestede. In 6 van de 20 woonkernen/wijken en in de 2 delen van het havengebied wordt de GAW voor NO₂ overschreden. Op niveau statistische sector liggen de hoogste waarden in bewoonde sectoren rond de 25 µg/m³.

Voor PM₁₀ is de gemiddelde immissie per inwoner in het studiegebied exact gelijk aan de GAW (20,00 µg/m³). De GAW wordt in 10 van de 22 deelgebieden overschreden en varieert tussen 17,9 µg/m³ in Vinderhoute en 21,9 µg/m³ in Oostakker (niet alleen t.g.v. de verkeersemissies van de R4 maar ook van havenactiviteiten met veel stofproductie, zoals Ghent Coal en Eurosilo). Voor PM_{2,5} wordt de GAW van 10 µg/m³ in het volledig studiegebied overschreden. Op niveau deelgebied schommelt de PM_{2,5}-immissie tussen 10,5 µg/m³ in Vinderhoute en 12,9 µg/m³ in Oostakker en Haven west. De vooropgestelde toetsingswaarde van 1 µg/m³ voor EC wordt nergens in het studiegebied overschreden.

Quasi de helft van de kwetsbare locaties ligt in een gebied waar de GAW voor NO₂ of PM₁₀ (niet) wordt overschreden. Voor NO₂ geldt dit voor alle kwetsbare locaties binnen deelgebieden Oostakker, Lourdes, Muide-Meulestede, Wondelgem, Kerkbrugge-Langerbrugge en Doornzele, en voor een deel van de locaties in Evergem, Mariakerke en Sint-Kruis-Winkel. Wat PM_{2,5} betreft: aangezien de GAW wordt overschreden in heel het studiegebied, geldt dit uiteraard ook voor alle kwetsbare locaties.

Blootstelling aan geluidshinder en slaapverstoring

Inzake geluidshinder ligt het gemiddeld percentage gehinderden (%A) – de indicator met de hoogste waarden – op 8,6%, en dit cijfer schommelt op deelgebiedniveau tussen 2,4% in Belzele en 15,4% in Zelzate west (waarbij de E34 de belangrijkste bron van geluidshinder is). Voor slaapverstoring (%SD) is het gemiddelde 6,2%, uiteenlopend van 3,8% in Belzele en 9,3% in Zelzate west.

Wat de kwetsbare locaties betreft, kan vastgesteld worden dat het overgrote deel van deze locaties zich in de “goede” Lden-categorie <55 dB(A) bevindt. Dit is wel deels te danken aan het feit dat enkel de belangrijkste wegen opgenomen zijn in het geluidsmodel. Maar de meeste scholen en woonzorgcentra liggen in afgeschermd binnenblokken of op enige afstand van de straat en hebben effectief een goed geluidsklimaat. Kinderdagverblijven bevinden zich meestal in particuliere woningen, die vaker direct langs drukke wegen liggen. Maar slechts 3 van de 202 kwetsbare functies hebben een Lden-waarde boven de 65 dB(A) aan hun voorgevel (2 langs de Brugsevaart in Mariakerke en 1 langs de Antwerpsesteenweg in Lourdes).

8.3 Geplande situatie en effecten

8.3.1 Blootstelling aan luchtverontreiniging

8.3.1.1 Basisscenario

Blootstelling bevolking

Het blootstellingsniveau van de bevolking binnen het studiegebied aan luchtverontreiniging in de geplande situatie (basisscenario) werd op exact dezelfde manier berekend als in de referentie-situatie. De bekomen verschillen tussen beide toestanden werden vervolgens getoetst aan het significantiekader. Voor de vier luchtindicatoren zijn de berekende immissies en de daaraan gekoppelde tussenscores (vóór correctie o.b.v. de absolute waarden) op niveau deelgebied als volgt:

Tabel 8-5 Gezondheidsindicatoren lucht per statistische (deel)sector – geplande situatie en verschil t.o.v. referentiesituatie

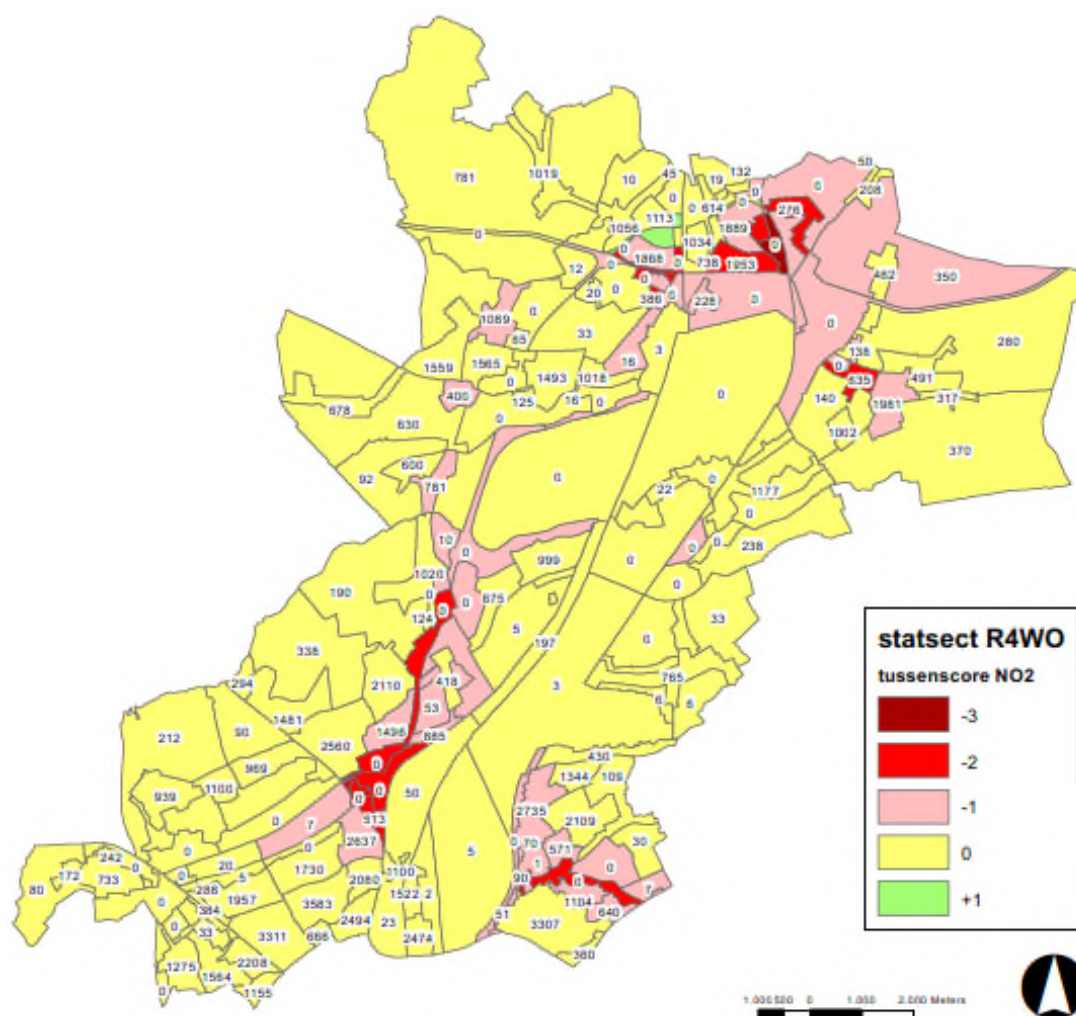
Deelgebied	Inw	Gemiddelde luchtmissie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				Verskil t.o.v. referentiesituatie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
		NO2	PM10	PM2,5	EC	NO2	PM10	PM2,5	EC
Triest	1800	12,80	19,14	11,10	0,522	+0,10	+0,01	+0,01	+0,001
Zelzate-west	5244	16,40	19,58	11,62	0,570	+0,12	+0,01	+0,01	+0,001
Rieme	2685	18,57	20,49	12,22	0,612	+0,08	+0,01	+0,01	+0,001
Ertvelde	5986	14,10	18,77	11,09	0,538	+0,12	+0,01	+0,01	+0,001
Kluizen	1473	15,76	18,81	11,22	0,543	+0,16	+0,02	+0,01	+0,002
Doornzele	1679	21,74	21,71	12,90	0,699	+0,14	+0,02	+0,01	+0,002
Wippelgem	1344	16,43	19,26	11,35	0,569	+0,08	+0,01	+0,01	+0,001
Kerkbrugge-Langerbr.	1356	21,05	20,85	12,26	0,672	+0,20	+0,03	+0,02	+0,003
Evergem	9338	17,60	19,46	11,41	0,596	+0,16	+0,02	+0,01	+0,002
Belzele	2251	14,31	18,30	10,74	0,537	+0,03	+0,00	+0,00	+0,000
Vinderhout	1227	13,56	17,88	10,54	0,527	+0,03	+0,00	+0,00	+0,000
Mariakerke	12650	19,85	19,31	11,48	0,656	+0,03	+0,01	+0,00	+0,000
Wondelgem	13780	24,08	21,11	12,60	0,759	+0,16	+0,03	+0,01	+0,000
Muide-Meulestede	5096	25,47	21,41	12,78	0,780	+0,15	+0,02	+0,01	+0,002
Lourdes	5469	23,21	20,89	12,35	0,701	+0,23	+0,03	+0,01	+0,003
Oostakker	7489	23,97	21,88	12,93	0,727	+0,21	+0,03	+0,01	+0,003
Desteldonk	810	18,37	20,48	12,07	0,677	+0,12	+0,01	+0,01	+0,001
Sint-Kruis-Winkel	1415	18,15	19,75	11,75	0,712	+0,03	+0,01	+0,00	+0,001
Wachtebeke	6374	15,07	18,72	11,25	0,581	+0,19	+0,02	+0,00	+0,002
Zelzate-oost	7338	17,08	19,52	11,80	0,574	+0,38	+0,05	+0,03	+0,005
Haven West	289	22,70	21,83	12,94	0,731	+0,12	+0,02	+0,01	+0,002
Haven Oost	33	21,16	20,97	12,50	0,716	+0,11	+0,01	+0,01	+0,001
TOTAAL	95126	19,52	20,02	11,89	0,648	+0,15	+0,02	+0,01	+0,002

Absolute luchtmissie: geel = overschrijding GAW / verschil t.o.v. Ref: wit = eindscore 0, oranje = eindscore -1, rood = eindscore -2

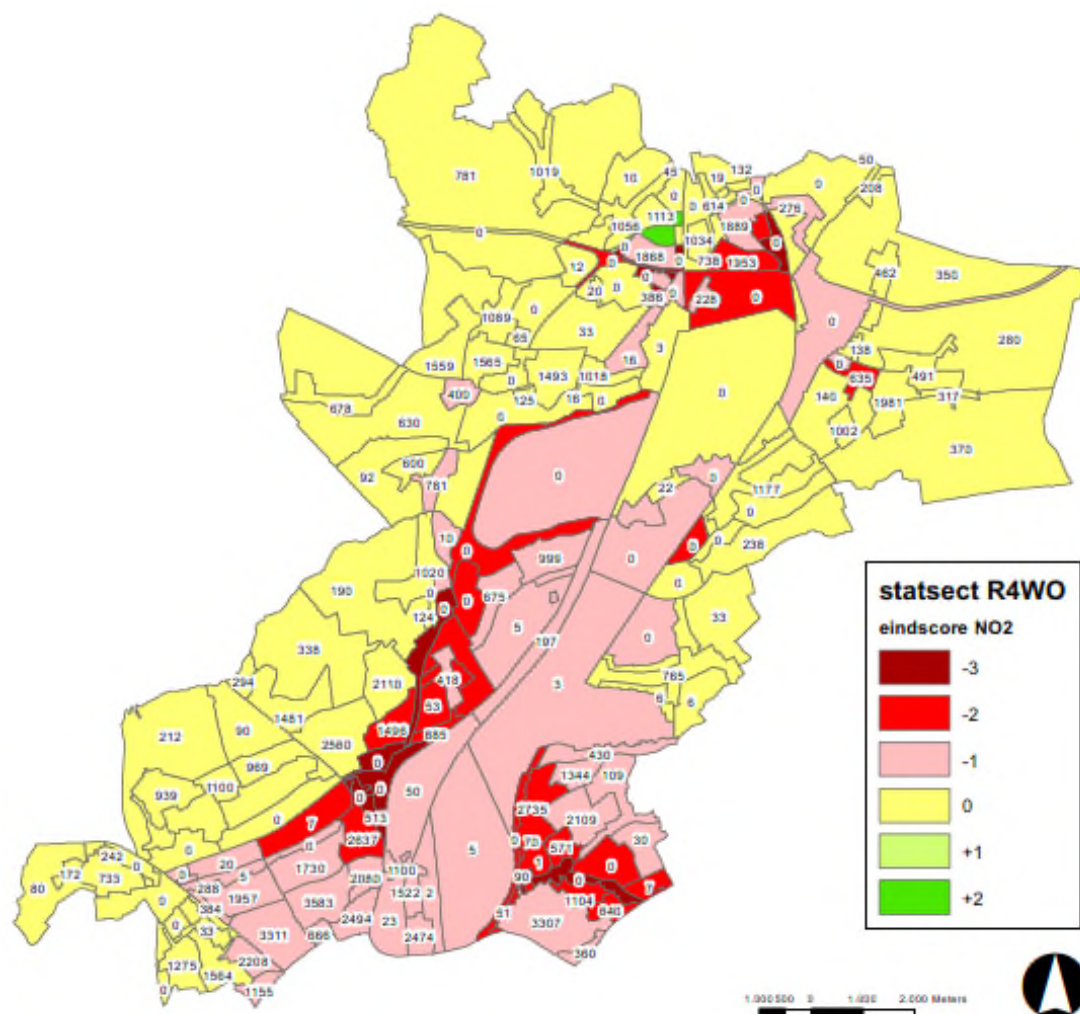
Als gevolg van de globale verkeerstoename binnen het studiegebied, als gevolg van de verbeterde doorstroming op de R4 west en oost, die netto verkeer aanzuigt van buiten het studiegebied, is er voor alle luchtindicatoren in het studiegebied als geheel een (zeer) kleine toename van de gemiddelde blootstelling (+0,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO₂, +0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM₁₀, +0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_{2,5} en +0,001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor EC).

Maar in slechts drie deelgebieden levert dit een significante tussenscore (-1) op voor NO₂: in Zelzate oost, Lourdes en Oostakker. In Zelzate oost is dit onder invloed van het bijkomend verkeer op de R4 oost en de E34, in Oostakker en Lourdes op de R4 oost, de R4 Eisenhowerlaan en de N424. Voor fijn stof en EC zijn er geen deelgebieden met een significant effect. In Lourdes en Oostakker wordt deze tussenscore -1 verstrengd tot -2 vanwege de overschrijding van de GAW. Anderzijds zijn er 4 deelgebieden met een niet-significant effect (tussenscore 0), die om dezelfde reden een eindscore -1 krijgen (Doornzele, Kerkbrugge-Langerbrugge, Wondelgem en Muide-Meulestede).

Voor fijn stof is er in geen enkel deelgebied een significante tussenscore, maar in de helft (PM₁₀) en alle (PM_{2,5}) deelgebieden en in het studiegebied als geheel wordt deze nulscore omgezet in een -1-score omwille van de overschrijding van de GAW. Voor de parameter EC is er nergens overschrijding van de toetsingswaarde van 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en blijven alle nulcores behouden.



Figuur 8-4 Tussenscore op gezondheidsindicator “gemiddelde NO₂-concentratie per inwoner” per statistische (sub)sector



Figuur 8-5 Eindscore op gezondheidsindicator “gemiddelde NO₂-concentratie per inwoner” per statistische (sub)sector

Bovenstaande kaarten geven resp. de tussen- en de eindscore voor NO₂ per statistische (sub)sector. Op niveau statistische sector komen uiteraard grotere effecten voor. Voor NO₂ zijn er twee sectoren met tussenscore -3 (één in Zelzate oost en één in Wondelgem), maar deze zijn beide onbewoond. -2-tussenscores komen voor in volgende sectoren binnen woongebied:

- Zelzate oost: Molenstukken (+0,97 µg/m³), Bloemenbos (+0,77 µg/m³) en Leegstraat-Akker (+0,67 µg/m³)
- Wachtebeke: Walderdonk (+0,66 µg/m³)
- Oostakker: Kromme Boom (+0,98 µg/m³)
- Wondelgem: Houtjen (+0,68 µg/m³)

In sectoren Kromme Boom en Houtjen is er tegelijk ook een overschrijding van de GAW, waardoor de eindscore -3 wordt conform het significantiekader. Anderzijds is de eindscore van sector Leegstraat-Akker maar -1, omdat het NO₂-niveau minder dan 80% van de GAW bedraagt. In sectpre, Molenstukken, Bloemenbos en Walderdonk blijft score -2 behouden.

Daarnaast zijn er een aantal bewoonde sectoren met tussenscore -1 in combinatie met een overschrijding van de GAW, waar de tussenscore ook een eindscore -2 oplevert: Venhoutte in Evergem,

Woestijnegoed in Wondelgem en alle andere sectoren van Oostakker en Lourdes die grenzen aan de R4 (Kennedylaan of Eisenhowerlaan) en de N424.

Er is ook één sector met een significant positief effect voor NO₂: het woonwijkje Schouwingstraat in Wondelgem (-0,45 µg/m³), hetgeen te danken is aan de overkapping van de R4 op deze plaats.

Voor de andere andere polluenten zijn de bijdrages veel kleiner dan die voor NO₂ en komen geen -2- of -3-eindscores voor in bewoonde sectoren, waardoor NO₂ de maatgevende indicator is t.a.v. de milderende maatregelen.

Een tabel met alle immissiewaarden en scores per statistische (sub)sector en polluent zijn terug te vinden in bijlage.

Blootstelling kwetsbare locaties

Het overgrote deel van de 202 kwetsbare functies ondervindt voor de maatgevende indicator NO₂ een niet significant effect. Een tussenscore -2 komt maar voor t.h.v. 3 kwetsbare locaties: 2 in Zelzate-oost (bejaardenzorg + kinderopvang) en 1 in Evergem (bejaardenzorg). Op 20 locaties gaat tussenscore -1 gepaard met een overschrijding van de GAW (dus eindscore -2): 8 in Oostakker, 5 in Lourdes, 6 in Evergem en 1 in Wondelgem. T.h.v. een tiental locaties treedt een beperkt positief effect (+1) op, gelegen langs wegen met een aanzienlijke verkeersafname (doortocht R4 in Zelzate, Pastorijstraat in Ertvelde, Elslo in Evergem en Burggravenlaan in Kerkbrugge-Langerbrugge).

8.3.1.2 Andere scenario's

In het scenario met hogere snelheid op de R4 west (120 km/u) en R4 oost (100 km/u) is er een nog grotere verkeerstoename op de primaire wegen in het studiegebied dan in het basisscenario met 90 km/u (zie discipline mobiliteit), waardoor de gemiddelde blootstelling per inwoner aan de maatgevende polluent NO₂ nog iets groter is dan in het basisscenario: +0,27 µg/m³ i.p.v. +0,15 µg/m³, waardoor de tussen- en eindscore van 0 naar -1 gaat. Deze globale immissiestijging zorgt ervoor dat i.p.v. slechts 3 nu 14 van de 22 deelgebieden een tussenscore -1 hebben en één deelgebied zelfs een score -2 (Kerkbrugge-Langerbrugge). Op sectorniveau worden de scores binnen woongebied vooral negatiever in de sectoren van Evergem en Kerkbrugge-Langerbrugge die grenzen aan de R4 west.

Het scenario met het "raamplan"-concept voor knoop W9, verschilt qua luchteffecten alleen in de directe omgeving van deze knoop van het basisscenario, maar dit leidt niet tot relevante verschillen in effectscores op sectorniveau, omdat het meest fundamenteel onderscheid – de "lamp"-constructie – in onbewoond gebied ligt. Sectoren Houtjen en Woestijnegoed hebben in dit scenario een -1-tussenscore in combinatie met een overschrijding van de GAW, dus een eindscore -2.

Het scenario met variant 6 voor knoop O4/O4bis verschilt ook enkel ten gronde van het basis-scenario in onbewoond gebied (zonder/met tracéverlegging van de N449). Wel is er in dit scenario iets minder verkeer op de N449 en daardoor iets lagere immissies in sector Walderdonk, maar de tussen- en eindscore blijft -2.

Een tabel met de immissiewaarden en -scores voor de scenario's "snelheid" en "raamplan" (en ter vergelijking ook het basisscenario) zijn terug te vinden in bijlage. Voor deze scenario's werd enkel de maatgevende polluent NO₂ gerapporteerd. Scenario "variant 6" werd niet gebiedsdekkend doorerekend en kan daarom ook niet in de tabel worden opgenomen.

8.3.1.3 Aandeel inwoners boven de GAW van 20 µg/m³ voor NO₂

Een van de doelstellingen van het luchtbeleidsplan is om tegen 2030 het aantal mensen dat woont langs een weg waar de jaargemiddelde NO₂-concentratie hoger is dan de WHO-advieswaarde (in afwachting van een nieuwe advieswaarde gelijk gesteld aan de GAW van 20 µg/m³) te halveren. In onderstaande tabel wordt per scenario en deelgebied het aantal en percentage inwoners gegeven dat volgens de berekeningen in IFDM Traffic blootgesteld wordt aan NO₂-waarden boven de GAW (referentiejaar 2020).

De gemiddelde NO₂-immissie van het studiegebied ligt zeer dicht bij de GAW, waardoor er een zeer grote differentiatie is tussen de deelgebieden qua % blootgesteld aan waarden boven de GAW. Er zijn veel deelgebieden met 90 à 100% en veel deelgebieden met 0 à 10%, maar slechts weinig “intermediaire” deelgebieden, terwijl het algemeen gemiddelde in alle scenario’s bijna 50% bedraagt. T.o.v. het referentiescenario neemt het % blootgesteld met ca. 1% toe in het basis- en raamplan-scenario, en met ca. 2% in het scenario met hogere snelheid. Dit laatste scenario zorgt vooral voor een toename van het blootstellingspercentage in Evergem.

Tabel 8-6 Aantal en percentage inwoners boven de GAW voor NO₂ (20 µg/m³) per deelgebied en scenario

		Ref		Basis		Snelheid		Raamplan	
Deelgebied	Inw	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
Triest	1800	0	0,0	1	0,1	1	0,1	1	0,1
Zelzate-west	5244	245	4,7	306	5,8	306	5,8	306	5,8
Rieme	2685	0	0,0	0	0,0	51	1,9	0	0,0
Ertvelde	5986	0	0,0	0	0,0	17	0,3	0	0,0
Kluizen	1473	1	0,1	2	0,1	6	0,4	2	0,1
Doornzele	1679	1640	97,7	1673	99,7	1679	100,0	1673	99,7
Wippelgem	1344	8	0,6	8	0,6	56	4,2	8	0,6
Kerkbrugge-Langerbr.	1356	1231	90,8	1252	92,3	1356	100,0	1252	92,3
Evergem	9338	1048	11,2	1479	15,8	1895	20,3	1479	15,8
Belzele	2251	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Vinderhoute	1227	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Mariakerke	12650	7048	55,7	7123	56,3	7288	57,6	7252	57,3
Wondelgem	13780	13780	100,0	13780	100,0	13780	100,0	13780	100,0
Muide-Meulestede	5096	5096	100,0	5096	100,0	5096	100,0	5096	100,0
Lourdes	5469	5469	100,0	5469	100,0	5469	100,0	5469	100,0
Oostakker	7489	7378	98,5	7380	98,5	7380	98,5	7380	98,5
Desteldonk	810	229	28,3	234	28,9	234	28,9	234	28,9
Sint-Kruis-Winkel	1415	172	12,2	202	14,3	217	15,4	202	14,3
Wachtebeke	6374	10	0,2	10	0,2	11	0,2	10	0,2
Zelzate-oost	7338	621	8,5	786	10,7	786	10,7	786	10,7
Haven West	289	270	93,4	270	93,4	270	93,4	270	93,4
Haven Oost	33	10	30,5	12	37,8	20	63,2	12	37,8
TOTAAL	95126	44256	46,6	45085	47,5	45919	48,4	45213	47,7

Aangezien het project zorgt voor een (beperkte) toename van het aantal blootgesteld boven de GAW voor NO₂ kan gesteld worden dat het project op zich – als infrastructuurproject – niet bijdraagt aan bovengenoemde doelstelling. Merk wel op dat IFDM Traffic geen rekening houdt met de effecten in “street canyons”, die in balans positief zijn (meer wegen met afname dan met toename, zie discipline lucht), noch met de positieve effecten van het verminderen van de congestie aan een aantal knopen (W9 t.h.v. Wondelgem, O9 t.h.v. Oostakker en Lourdes). Echter, in deze woonkernen en in het

merendeel van de “street canyons” wordt de GAW zowel zonder als met project sowieso overschreden, en is er dus geen daling (noch stijging) van het % overschrijdingen.

8.3.2 Geluidshinder

8.3.2.1 Basisscenario

Blootstelling bevolking

In tegenstelling tot bij luchtverontreiniging is het netto effect van het project R4WO t.a.v. blootstelling aan geluidshinder lichtjes positief (het percentage gehinderden daalt met 0,27%). Dit is vnl. het gevolg van het verschuiven van verkeer aan de wegen binnen woongebied naar de R4 en andere hoofdwegen. De globale effectscores zijn echter 0 voor alle geluidsindicatoren.

Tabel 8-7 Gezondheidsindicatoren geluid per statistische (deel)sector – geplande situatie en verschil t.o.v. referentiesituatie

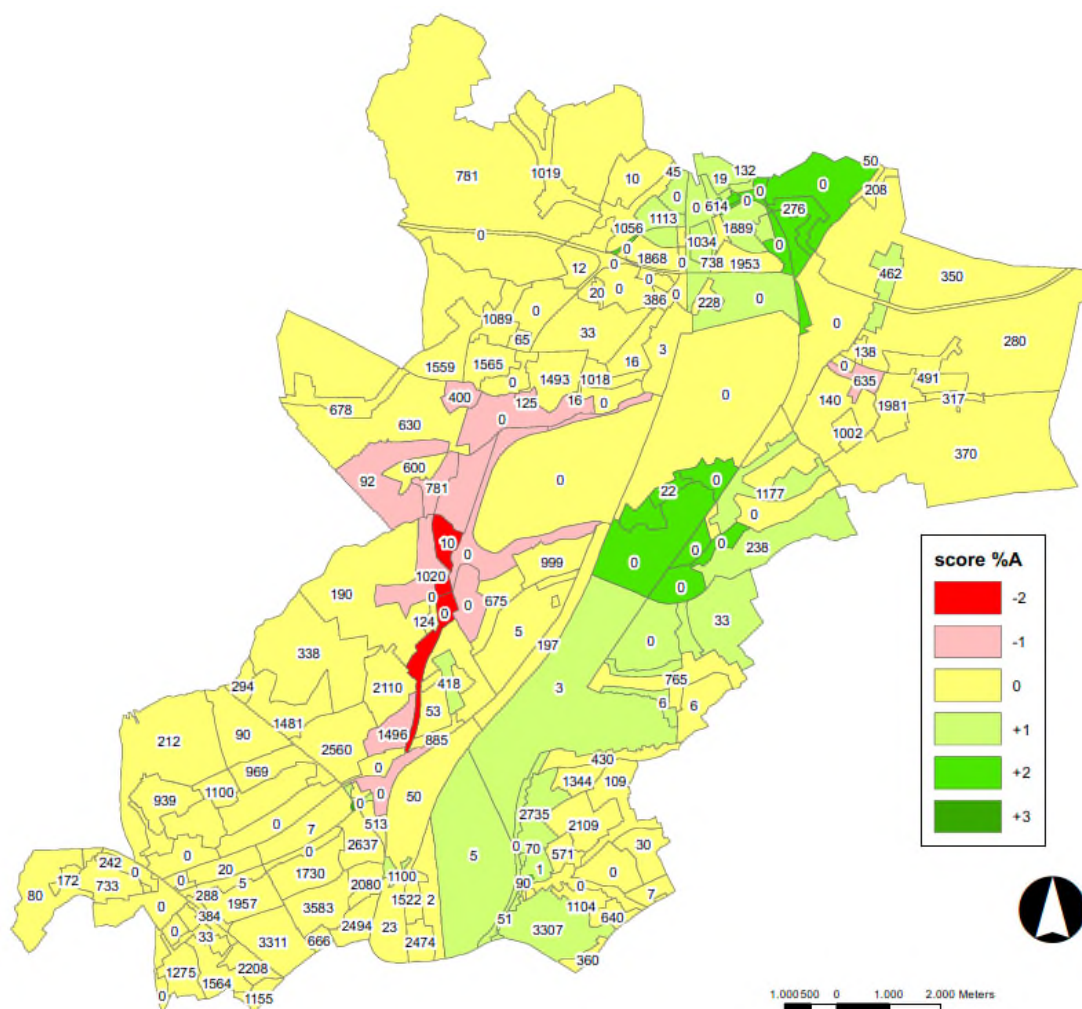
Deelgebied	Inw	% gehinderden/slaapverstoorden				Verskil t.o.v. referentiesituatie (%)			
		%A	%HA	%SD	%HSD	%A	%HA	%SD	%HSD
Triest	1800	14,99	5,33	9,11	3,53	+0,14	+0,06	+0,06	+0,02
Zelzate-west	5244	14,53	5,14	8,93	3,45	-0,85	-0,35	-0,41	-0,18
Rieme	2685	8,28	2,60	6,09	2,46	-0,03	-0,01	-0,02	-0,01
Ertvelde	5986	6,00	1,57	5,11	2,28	+0,21	+0,10	+0,08	+0,01
Kluizen	1473	6,70	1,90	5,39	2,32	+1,13	+0,54	+0,47	+0,06
Doornzele	1679	8,64	2,75	6,25	2,50	+0,26	+0,11	+0,11	+0,03
Wippelgem	1344	8,74	2,79	6,26	2,50	+0,93	+0,40	+0,42	+0,10
Kerkbrugge-Langerbr.	1356	12,18	4,18	7,85	3,02	-0,46	-0,19	-0,16	-0,06
Evergem	9338	4,60	0,84	4,57	2,25	+0,05	+0,03	+0,04	+0,00
Belzele	2251	2,28	0,00	3,73	2,40	-0,16	-0,00	-0,04	-0,02
Vinderhout	1227	13,95	4,90	8,62	3,32	+0,16	+0,07	+0,09	+0,04
Mariakerke	12650	9,09	2,94	6,41	2,55	-0,14	-0,06	-0,06	-0,02
Wondelgem	13780	5,73	1,43	5,00	2,27	-0,26	-0,13	-0,09	-0,01
Muide-Meulestede	5096	11,92	4,08	7,71	2,97	+0,27	+0,11	+0,14	+0,05
Lourdes	5469	12,21	4,20	7,86	3,02	-0,74	-0,30	-0,34	-0,13
Oostakker	7489	9,83	3,24	6,77	2,65	-0,87	-0,35	-0,40	-0,13
Desteldonk	810	6,19	1,66	5,22	2,29	-0,86	-0,40	-0,37	-0,06
Sint-Kruis-Winkel	1415	10,57	3,54	7,12	2,76	-2,46	-0,99	-1,16	-0,42
Wachtebeke	6374	7,19	2,12	5,64	2,36	-0,15	-0,07	-0,06	-0,01
Zelzate-oost	7338	9,16	2,97	6,51	2,57	-1,55	-0,63	-0,70	-0,22
Haven West	289	14,23	5,01	8,75	3,38	+0,22	+0,09	+0,09	+0,04
Haven Oost	33	6,48	1,80	5,36	2,31	-2,74	-1,19	-1,19	-0,27
TOTAAL	95126	8,33	2,62	6,10	2,46	-0,30	-0,13	-0,13	-0,03

Oranje = score -1, groen = score +1

Op deelgebiedniveau is er een score +1 in drie deelgebieden voor de maatgevende indicator %A:

- Zelzate oost (-1,6%, dankzij de gedeeltelijke insleuving van de R4 oost en de verkeersafname in de doortocht)
- Sint-Kruis-Winkel (-2,5%, enerzijds dankzij de verkeersafname op Sint-Kruis-Winkeldorp door de afkoppeling van de R4 oost, anderzijds door het stiller wegdek op de R4 oost)
- Haven oost (-2,7%, vnl. dankzij het stiller wegdek op de R4 oost)

In één deelgebied treedt er een beperkt negatief effect (-1) op, nl. in Kluizen (+1,1%), als gevolg van de hogere snelheid op de R4 west en de verkeerstoename op de N458.



Figuur 8-6 Score op gezondheidsindicator “% gehinderden” (~ Lden) per statistische (sub)sector

Op sectorniveau (zie figuur) zijn er drie sectoren met een aanzienlijk positief effect (score +2 of +3) voor indicator %A:

- Schouwingstraat (Wondelgem, score +3, dankzij de overkapping van de R4 in knoop W9)
- Krommen Boom (Oostakker, score +2, dankzij “uiteen trekken” knoop O9 en stiller wegdek)
- Leegstraat-Akker (Zelzate oost, score +2, dankzij de insleuving en plaatselijke overkapping van knopen O1 en O2)

- Ter Donk¹⁶ (Haven oost, score +2, dankzij het stiller wegdek op de R4 oost)

Er is geen enkele bewoonde sector waar een aanzienlijk negatief (score -2 of -3) optreedt. Binnen sector Venhoute (Evergem) komen wel aanzienlijk negatieve geluidstoename voor langs de R4 west (door het wegnemen van de bestaande geluidsschermen in de geplande toestand) en de Langerbrugsestraat (door de verkeerstoename), maar door de beperkte effecten in de rest van de wijk is de effectscore van de sector als geheel toch “slechts” -1.

Blootstelling kwetsbare functies

De kwetsbare locaties hebben uiteenlopende geluidseffecten, afhankelijk van hun ligging t.o.v. de wegen waarvan het verkeersgeluid toe- of afneemt t.g.v. meer/minder verkeer, hogere snelheid, een stiller wegdek en/of het wegnemen van bestaande geluidsschermen. Er zijn wel slechts een beperkt aantal locaties met een aanzienlijk effect. Een -2-score komt enkel voor in de kwetsbare locatie(s) langs / nabij de R4 west en de Langerbrugsestraat in Evergem (zie hiervoor), een +2-score in twee scholen, resp. in Langelede (Wachtebeke) en de Burggravenlaan (Kerkbrugge-Langerbrugge).

8.3.2.2 Andere scenario's

Deze scenario's werden niet (gebiedsdekkend) doorgerekend in het geluidsmodel en worden dus inzake geluidshinder op kwalitatieve wijze beoordeeld.

In het scenario met lagere snelheid op de R4 oost en vooral de R4 west worden de negatieve effecten langs de R4 west, vnl. in Evergem, kleiner, maar ze blijven negatief t.g.v. het wegnemen van de geluidsschermen in de geplande situatie.

Het scenario met de “raamplan”-variant voor knoop W9 verschilt qua geluidseffecten enkel in deze zone merkbaar van het basisscenario, maar de effectscores op sectorniveau wijzigen niet, ook niet in sector Houtjen die grenst aan de “lamp”-constructie van het referentieontwerp.

Het scenario met variant 6 voor knoop O4/O4bis vertoont aanzienlijke verschillen in geluidseffecten met het basisscenario t.h.v. het nieuw en oud tracé van de N449, maar dit betreft een onbewoond gebied. In dit scenario rijdt beduidend minder verkeer op de N449 door Wachtebeke, maar de effectscore voor %A in sector Walderdonk blijft -1.

8.4 Conclusies en milderende maatregelen

8.4.1 Synthese

Het project R4WO (basisscenario) levert qua gemiddelde blootstelling aan luchtverontreiniging in het volledig studiegebied beperkte maar niet significante toenames op. Op deelgebiedniveau is er een tussenscore -1 in Oostakker en Lourdes (die eindscore -2 opleveren door overschrijding van de GAW) en in Zelzate oost. Op het niveau statistische sector (dat bepalend is t.a.v. milderende maatregelen) treedt in één sector een beperkt positief effect op voor NO₂ (wijkje Schouwingstraat, Wondelgem), en negatieve effecten in volgende sectoren die aanleiding geven tot het zoeken naar milderende maatregelen (eindscores -2 of -3):

- Zelzate oost: Molenstukken, Bloemenbos en Leegstraat-Akker
- Wachtebeke: Walderdonk
- Oostakker: Kromme Boom + alle andere sectoren die grenzen aan R4 Kennedylaan of R4 Eisenhowerlaan
- Lourdes: alle sectoren die grenzen aan R4 Eisenhowerlaan en de N424

¹⁶ Dit gehucht ligt binnen het zeehavengebied en de woonfunctie wordt hier afgebouwd.

- Evergem: Venhoute
- Wondelgem: Houtjen en Woestijnegoed

De kwetsbare locaties met problematische effectscores liggen in diezelfde sectoren.

In het scenario met verhoogde snelheid worden de negatieve effecten in Evergem (Venhoute) groter en is er ook een negatieve score in Kerkbrugge-Langerbrugge (woonlinten Elslo en Langerbrugsestraat). De scenario's "raamplan" en "variant 6" zijn niet onderscheidend qua effectscore inzake luchtverontreiniging.

Qua blootstelling aan geluidshinder zijn de effecten van het project in het volledig studiegebied dan weer lichtjes (maar niet significant) positief. Aanzienlijk positieve effecten komen voor in de wijken t.h.v. de insleuwing/overkapping van knoop W9 (Wondelgem) en O1/O2 (Zelzate). Op sectorniveau komen geen aanzienlijk negatieve effecten voor, maar binnen de (grote) sector Venhoute (Evergem) is het wel wenselijk om de negatieve geluidseffecten (o.a. op enkele kwetsbare locaties) t.h.v. de R4 (t.g.v. het wegnemen van de bestaande geluidsschermen) en de Langerbrugsestraat te milderen. De andere onderzochte scenario's zijn qua effectscores voor geluidshinder niet onderscheidend.

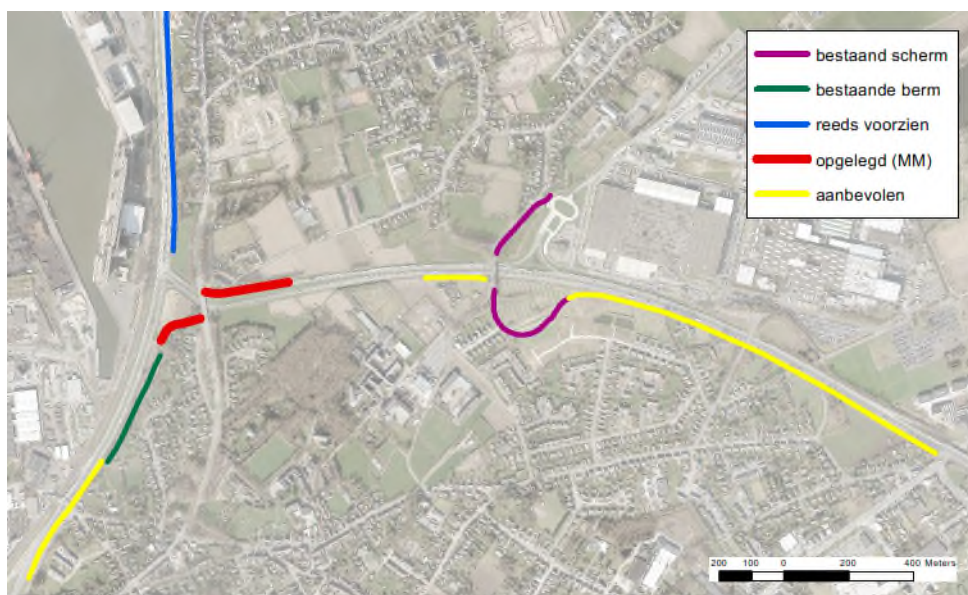
8.4.2 *Milderende maatregelen en aanbevelingen*

De te milderen negatieve gezondheidseffecten komen logischerwijs voor in de zones waar ook voor disciplines lucht en/of geluid negatieve effecten optreden. De benodigde milderende maatregelen werden dan ook al ingewerkt in deze disciplines en kunnen overgenomen worden in de discipline mens-gezondheid. Daarnaast zijn er negatieve effecten die vooral gekoppeld zijn aan het feit dat de luchtmodellering (IFDM Traffic) geen rekening kan houden met het afschermend effect van bestaande geluidsschermen of bermen en daardoor de effecten t.h.v. bewoning overschat.

- Zelzate oost – Bloemenbos: geluidsscherm op talud van nieuwe arm R4 noord > E34 west van knoop O3 + terugplaatsen bestaand geluidsscherm langs de E34
- Zelzate oost – Molenstukken: effect wordt normaliter in afdoende mate gemilderd door de bestaande berm tussen de woonwijk en de R4
- Zelzate oost – Leegstraat-Akker: effect wordt normaliter in afdoende mate gemilderd door de overkapping van knoop O1 en de insleuwing van delen van de R4
- Oostakker – Kromme Boom: geluidsscherm langs de noordzijde van de R4 Eisenhowerlaan t.h.v. het tuinwijkje (ook afdoende voor de achterliggende woonwijken van Oostakker)
- Oostakker – wijken grenzend aan R4 Kennedylaan: geluidsschermen die reeds voorzien waren maar waarvan de positieve effecten niet konden berekend worden in IFDM Traffic
- Evergem – Venhoute: terugplaatsen bestaande geluidsschermen langs de R4 west
- Wondelgem – Houtjen/Woestijnegoed: afschermen tunnelmonden van de tunnel van knoop W9 door aangepaste balustrades; afschermen woningen Kiekenbosstraat van de "lamp", b.v. door een grondlichaam (al dan niet gecombineerd met de verhoogde fietssnelweg)

In volgende zones treden negatieve effecten op, die voor gezondheid in principe aanleiding geven tot het zoeken naar milderende maatregelen, maar dat niet deden voor lucht of geluid:

- Kerkbrugge – Elslo/Langerbrugsestraat (enkel in scenario met 120 km/u op de R4 west): effect wordt normaliter in voldoende mate gemilderd door de bestaande geluidsschermen aan de oostzijde van de R4 en door de overkapping van de R4 t.h.v. knopen W7 en W8
- Wijken van Lourdes ten zuiden van de R4 Eisenhowerlaan en ten oosten van de N424: Naar analogie met de geluidsschermen die bij voorbaat voorzien worden in Oostakker en Sint-Kruis-Winkel langs de R4 oost, zou men ook langs de R4 Eisenhowerlaan en de N424 (ten zuiden van de bestaande grondberm) schermen kunnen voorzien.



Figuur 8-7 Geluidsschermen als milderende maatregel of aanbeveling in Oostakker/Lourdes

BIJLAGEN

Geluidscontourkaarten Lden in de geplande situatie per deelzone