

# HANDLEIDING “INTEGRATIE VAN MILIEUASPECTEN IN HET GEMEENTELIJKE MOBILITEITSPLAN”

## 1 INLEIDING

Deze handleiding geeft een strategie, duidelijke informatie en concrete instrumenten om tot een milieuvriendelijk mobiliteitsbeleid te komen. Op die manier wil het Departement LNE de betrokken partners ondersteunen bij het uitwerken van een milieuvriendelijker mobiliteitsbeleid. Deze handleiding richt zich vooral tot gemeentelijke milieu- en duurzaamheidsambtenaren maar ook voor de gemeentelijke mobiliteitsambtenaren, gewestelijke mobiliteitsbegeleiders, studie bureaus, ... bevat deze handleiding nuttige informatie.

Momenteel komt de samenwerking tussen mobiliteit, milieu en gezondheid slechts beperkt aan bod in de gemeentelijke mobiliteitsplannen. De opmaak van een gemeentelijk mobiliteitsplan, of de toetsing ervan, is dan ook een belangrijk moment. Het biedt een opportuniteit om het mobiliteitsbeleid in al haar facetten op een meer geïntegreerde wijze aan te pakken.

De doelstelling hierbij is om:

- de samenwerking tussen mobiliteit, milieu en gezondheid voor alle betrokken partners te verduidelijken aan de hand van achtergrondinformatie
- een stappenplan aan te reiken waarmee de betrokken partners aan de slag kunnen om een geïntegreerd mobiliteitsbeleid te bekomen
- instrumenten aan te reiken om probleemzones op vlak van milieu en gezondheid te detecteren en de bijhorende oplossingsrichtingen binnen het mobiliteitsbeleid te bepalen
- instrumenten aan te reiken om mobiliteitsmaatregelen te beoordelen op vlak van milieu en gezondheid

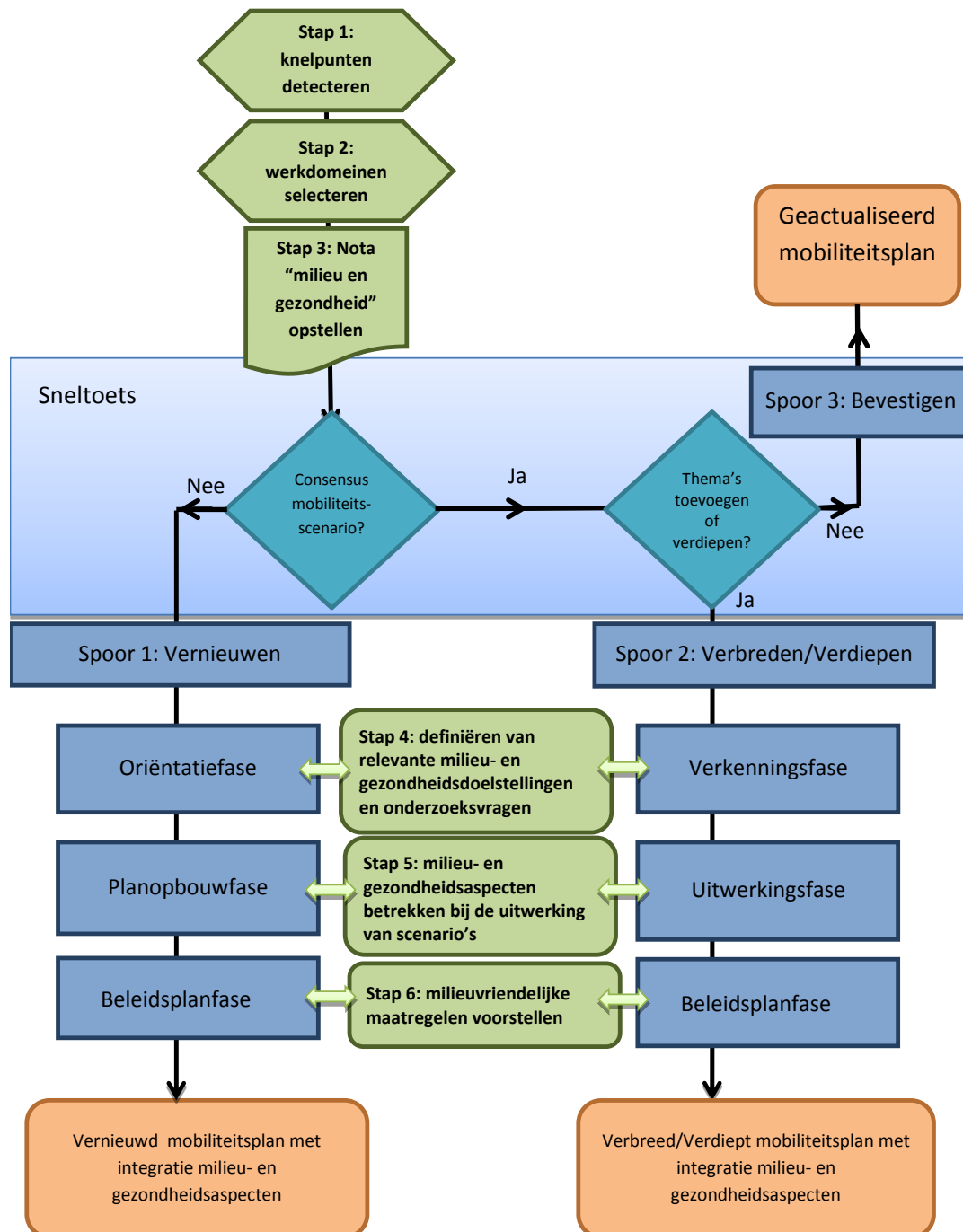
In eerste instantie spitst deze handleiding zich toe op de aspecten luchtverontreiniging en geluidshinder. In een latere fase kan deze handleiding nog uitgebreid worden met andere relevante milieuaspecten, zoals natuur (versnippering), klimaat, ...

## 2 STAPPENPLAN EN WERKWIJZE

Als milieu- of duurzaamheidsambtenaar kunt u een onderbouwde bijdrage leveren aan de integratie van milieu- en gezondheidsaspecten in het gemeentelijke mobiliteitsplan. Neem als milieu- of duurzaamheidsambtenaar dan ook actief deel aan het planproces en bepaal mee hoe het mobiliteitsbeleid in de gemeente gevoerd zal worden de komende jaren. Op die manier ontstaat immers een gestructureerde basis voor een milieuvriendelijker mobiliteitsbeleid in de gemeente.

De integratie van milieu- en gezondheidsaspecten in het gemeentelijk mobiliteitsplan is een proces dat in meerdere stappen zal verlopen (zie Figuur 1). Onderstaand integratieschema is gebaseerd op de bestaande

procedures<sup>1</sup> voor het opmaken of actualiseren van gemeentelijke mobiliteitsplannen (blauwe figuren in het schema) en geeft de stappen (groene figuren in het schema) weer die u als milieu- of duurzaamheidsambtenaar kunt nemen om milieu- en gezondheidsaspecten beter te integreren in het gemeentelijke mobiliteitsplan.



**Figuur 1: Stappenplan voor de integratie van milieu- en gezondheidsaspecten in het gemeentelijke mobiliteitsplan**

<sup>1</sup> Voor meer informatie over de [mobiliteitsplanningsprocessen](#) kan u terecht op de website van het departement Mobiliteit en Openbare Werken (MOW).

## STAP 0: VERWERF KENNIS ROND DE WISSELWERKING TUSSEN MOBILITEIT, MILIEU EN GEZONDHEID

Bent u nog niet vertrouwd met de wisselwerking tussen mobiliteit en luchtverontreiniging en/of geluidshinder, of wilt u uw kennis hierover opfrissen, dan leest u best de achtergrondinformatie (zie bijlage 1).

## STAP 1: BEPAAL DE KNELPUNTEN OP VLAK VAN LUCHTVERONTREINIGING EN GELUIDSHINDER

Breng de knelpunten op vlak van luchtverontreiniging en geluidshinder die gerelateerd zijn aan verkeer en mobiliteit in kaart, rekening houdende met o.a. verkeersintensiteiten en de verhoogde kwetsbaarheid van gevoelige groepen. Hierbij gaat u als volgt te werk:

- Ga eerst na of er indicaties zijn van mogelijke problemen op vlak van luchtverontreiniging en geluidshinder in de gemeente. Maak hierbij gebruik van **gegevens** die al **beschikbaar** zijn, op Vlaams en/of lokaal niveau. Ga daarnaast via een eenvoudig **kwalitatief onderzoek** na of er bepaalde kenmerkende situaties voorkomen in de gemeente die aanleiding kunnen geven tot geluidshinder en/of luchtverontreiniging. Dit levert u een eerste selectie van potentiële knelpuntlocaties op.
- Vermoedelijk zal niet op elk van deze locaties effectief een knelpunt voorkomen. Daarom is het aangewezen om de eerste selectie verder te verfijnen via **kwantitatief onderzoek**. Voor luchtverontreiniging geniet het toepassen van de Europese luchtkwaliteitsnorm voor NO<sub>2</sub> de voorkeur (zie bijlage 1, tabel 1). NO<sub>2</sub> is momenteel de meest geschikte indicator om de impact van het lokale verkeer op de gezondheid na te gaan (zie bijlage 1, §1.4). Voor de NO<sub>2</sub> concentratie legt Europa een grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup> op. Locaties waar deze grenswaarde overschreden wordt, moeten prioritair aangepakt worden en vormen dus een knelpunt. Onder de Europese grenswaarde kan ook gezondheidsschade optreden maar we focussen ons nu vooral op die locaties waar de gezondheidsrisico's het hoogst zijn.

Voor geluid is het aangewezen om de gedifferentieerde referentiewaarden, uitgedrukt in dB(A) voor de parameters L<sub>den</sub> en L<sub>night</sub>, te gebruiken in afwachting van een officieel toetsingskader (zie bijlage 1, §2.4). Locaties waar de geluidsniveaus L<sub>den</sub> van 70 dB of L<sub>night</sub> van 60 dB, worden overschreden moeten prioritair worden aangepakt en vormen dus een knelpunt.

Het eindresultaat is een overzicht van knelpuntstraten in de gemeente op vlak van luchtverontreiniging en/of geluidshinder.



Figuur 2: schematische voorstelling van de werkwijze die bij de knelpuntanalyse wordt gevolgd

Het is belangrijk om telkens ook aandacht te besteden aan de aanwezigheid van **kwetsbare groepen**. Zij zijn extra kwetsbaar voor de gezondheidsrisico's die verbonden zijn aan een langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging en geluidshinder. Kwetsbare groepen zijn (ongeboren) kinderen, ouderen en zieken (mensen met al bestaande luchtweg- of cardiovasculaire aandoeningen).

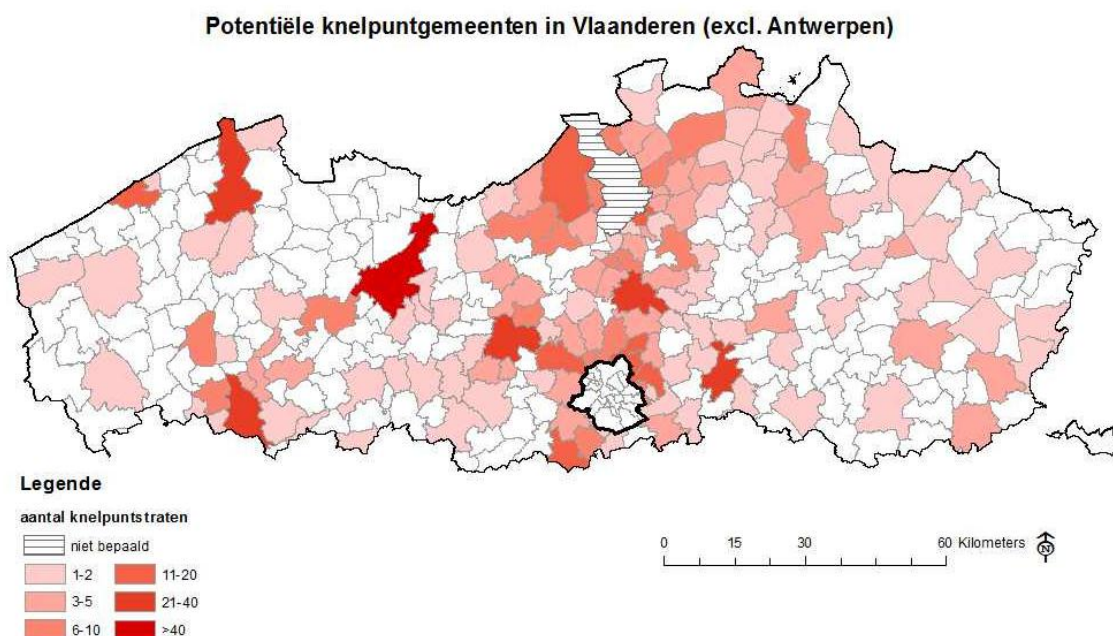
Als er in uw gemeente volgens de hierboven beschreven methodiek geen knelpunten voorkomen, betekent dit niet dat het nemen van maatregelen geen zin heeft. Elke maatregel die leidt tot een verbetering van de luchtkwaliteit en/of een reductie van de geluidshinder brengt een milieu- en gezondheidswinst met zich mee en moet vanuit milieu- en gezondheidsoogpunt gestimuleerd worden. De bedoeling van deze knelpuntanalyse is echter om u te helpen bij het lokaliseren van de straten die prioritair moeten worden aangepakt omdat op deze locaties de **grootste milieu- en gezondheidswinst** kan geboekt worden.

## POTENTIËLE KNELPUNTEN SELECTEREN OP BASIS VAN BESCHIKBARE GEGEVENS

Er zijn verschillende bronnen beschikbaar die een indicatie kunnen geven over het feit of er in uw stad of gemeente een knelpunt op vlak van luchtverontreiniging en/of geluid kan voorkomen.

### KNELPUNTANALYSE LNE (LUCHTVERONTREINIGING)

Het departement LNE voerde in 2013 een onderzoek uit naar de **knelpunten van luchtverontreiniging** door verkeer. Locaties, gelegen in bebouwde omgevingen, waar de jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie van 40 µg/m<sup>3</sup> in 2010 vermoedelijk werd overschreden, werden in kaart gebracht. Volgens dit onderzoek komen in 144 gemeenten potentiële knelpunten voor in straten die liggen in een bebouwde omgeving (zie Figuur 3). De analyse werd niet uitgevoerd voor de stad Antwerpen maar [ander onderzoek](#) wijst uit dat ook daar verschillende knelpuntlocaties voorkomen.



**Figuur 3: Gemeenten waar de jaarnorm voor NO<sub>2</sub> mogelijk wordt overschreden in straten in een bebouwde omgeving in 2010**

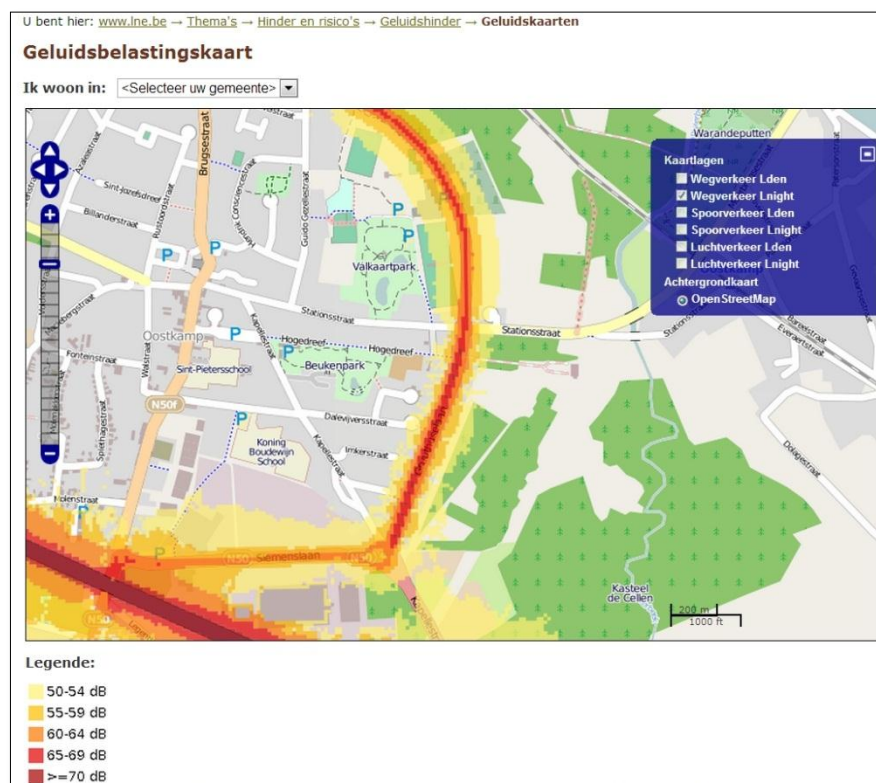
Dit onderzoek kan een eerste indicatie geven over de potentiële knelpunten op vlak van luchtverontreiniging in uw gemeente maar kent wel enkele beperkingen. Zo werden bij deze analyse een aantal veronderstellingen gedaan over de lokale situatie, nl. over de hoogte van de bebouwing, de aanwezigheid van bomen en de afstand van de wegas tot aan de plek waar mensen kunnen worden blootgesteld. Het is dus mogelijk dat deze

veronderstellingen niet volledig overeenstemmen met de werkelijke situatie. Daarnaast worden in de analyse verkeersgegevens gebruikt die het Vlaams Verkeerscentrum voor gans Vlaanderen modelleerde op basis van de telgegevens van hun lussenetwerk. Dit gegevensbestand bevat enkel de belangrijkste gewest- en gemeentewegen en is dus niet volledig gebiedsdekkend. Daarnaast zijn enkel de straten die, volgens de beschikbare informatie, in een bebouwde omgeving liggen in het onderzoek meegenomen. Vermoedelijk zullen er bebouwde omgevingen zijn die niet als bebouwde omgevingen zijn geïdentificeerd. Tot slot zijn de verkeersgegevens en de berekende concentraties het resultaat van modelberekeningen. Modellen vormen steeds een benadering van de situatie waarbij rekening gehouden moet worden met een aantal modelonzekerheden. In realiteit kunnen zich dus meer of minder knelpunten voordoen dan blijkt uit deze analyse. De bedoeling van deze analyse was echter om een eerste selectie te maken van locaties waar de NO<sub>2</sub> norm mogelijk wordt overschreden. Om meer zekerheid te hebben over het al dan niet effectief voorkomen van overschrijdingen is een meer gedetailleerde analyse door de steden en gemeenten zelf aangewezen. Meer informatie over dit knelpuntenonderzoek en specifieke informatie over de toestand in uw gemeente is raadpleegbaar op [de website van LNE](#).

## GELUIDSBELASTINGSKAARTEN

De Europese Richtlijn 2002/49/EG van 25 juni 2002 inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai introduceerde een gemeenschappelijke aanpak voor de reductie van het omgevingslawaai in Europa. De richtlijn richt zich daarbij op het geluid van autowegen, spoorwegen en luchthavens en (binnen grote agglomeraties) belangrijke industriële activiteiten. Overheidsinstanties moeten hiertoe strategische geluidsbelastingkaarten maken en actieplannen opstellen.

De eerste reeks geluidskarten voor de drukste auto- en spoorwegen, de luchthaven Brussels Airport en de agglomeraties Antwerpen, Gent en Brugge werden in 2009 door de Vlaamse Regering goedgekeurd. Het referentiejaar van deze kaarten is 2006. Alle kaarten zijn online raadpleegbaar via de [LNE website](#).



Figuur 4: Geluidskarten-viewer

Later dit jaar (2013) zullen geluidskarten uit de 2<sup>de</sup> fase voor wegen en spoorwegen beschikbaar zijn. Deze karten hebben een groter toepassingsgebied: wegen met meer dan 3 miljoen voertuigpassages per jaar en spoorwegen met meer dan 30 000 treinpassages per jaar. Het referentiejaar van deze karten is 2011. Ook voor de luchthaven zullen dan nieuwe karten beschikbaar zijn.

Ook voor geluid kunnen niet alle knelpuntlocaties op basis van de strategische geluidsbelastingkarten worden aangeduid. Deze karten zijn namelijk enkel beschikbaar voor de belangrijkste wegen en spoorwegen. Voor wegen en spoorwegen met een lagere intensiteit zijn geen geluidskarten beschikbaar met uitzondering van de belangrijke agglomeraties (Antwerpen, Gent en Brugge). Bovendien is de geluidsbelasting op een punt, zoals die op een geluidskart wordt aangegeven, een modelmatige benadering van de werkelijkheid op basis van een zorgvuldig samengesteld rekenmodel, waarbij de uiteindelijke nauwkeurigheid in belangrijke mate afhankelijk is van de kwaliteit van de beschikbare inputdata. Hoewel verificatiemetingen in testgebieden op een goede overeenstemming tussen reken- en meetresultaten wijzen, zijn afwijkingen tussen de resultaten van het rekenmodel, en de werkelijk optredende geluidssituatie op het terrein onvermijdelijk. Aangezien een model de werkelijkheid bij benadering voorstelt, worden sommige lokale parameters zoals kleine veranderingen in reliëf, lage gebouwen doorgaans niet in rekening gebracht en worden de bronnen soms vereenvoudigd in de modellen voorgesteld.

#### KLACHTENREGISTER EN BEVOLKINGSENQUETE

De ontvangen (milieuhinder)klachten rond geluidshinder of geurhinder door verkeer, kunnen een eerste kwalitatieve aanduiding zijn voor de knelpuntlocaties voor wegverkeerslawaaï. Voor het registreren en opvolgen van milieuklachten stelt de Vlaamse overheid [MKROS](#) ter beschikking.

Ook de algemene klachten en meldingen die de gemeente ontvangt kunnen nuttige informatie bevatten rond geluidshinder, hoge verkeersintensiteiten, type verkeer, de staat van de weg of het wegdek,....

Maar ook deze gegevensbron kent enkele beperkingen. Zowel objectieve als subjectieve factoren zullen bepalen of iemand al dan niet gehinderd wordt. In ernstige hindersituaties kan dit leiden tot lichamelijke ongemakken, slaapverstoring, gezondheidsklachten of aantasting van materiële goederen. Wanneer gepolst wordt naar acties en/of maatregelen die mensen nemen om de ervaren hinder te verminderen, wordt in eerste instantie meer aandacht besteed aan het sluiten van ramen, deuren en rolluiken (ontwijkgedrag). In tweede instantie wordt gedacht aan klacht indienen en finaal wordt effectief klacht ingediend. Het is m.a.w. niet omdat er geen klachten worden gemeld, dat er geen hinder optreedt. De drempel voor een burger om klacht in te dienen ligt immers relatief hoog. Klachten vormen m.a.w. slechts het topje van de ijsberg.



Om meer subjectieve gegevens (en eventueel ontbrekende dimensies) in een inventarisatie op te nemen kan de gemeente een **enquête** onder haar inwoners organiseren bij het inventariseren van de hinderproblematiek.

Bewonersenquêtes worden steeds vaker ingezet om een goed beeld te kunnen krijgen van de beleving door de bewoners. Uiteindelijk staat het gemeentelijk beleid in dienst van de bewoners en wat zij als prettig of vervelend ervaren. Bij een bewonersenquête wordt een representatieve steekproef getrokken, meestal uit de bewoners (vanaf 16 of 18 jaar) in heel de gemeente maar soms ook in een gedeelte van de gemeente. In zo'n enquête kunnen de bewoners hun mening geven over de verschillende aspecten van hinder.

#### Pro's

- Op deze manier kan echt naar de beleving/mening van de bewoners worden gepeild.
- Bij een bewonersenquête is het mogelijk alle relevante dimensies van het woon- en leefklimaat in de inventarisatie op te nemen. U bent niet beperkt door de beschikbaarheid van registraties.

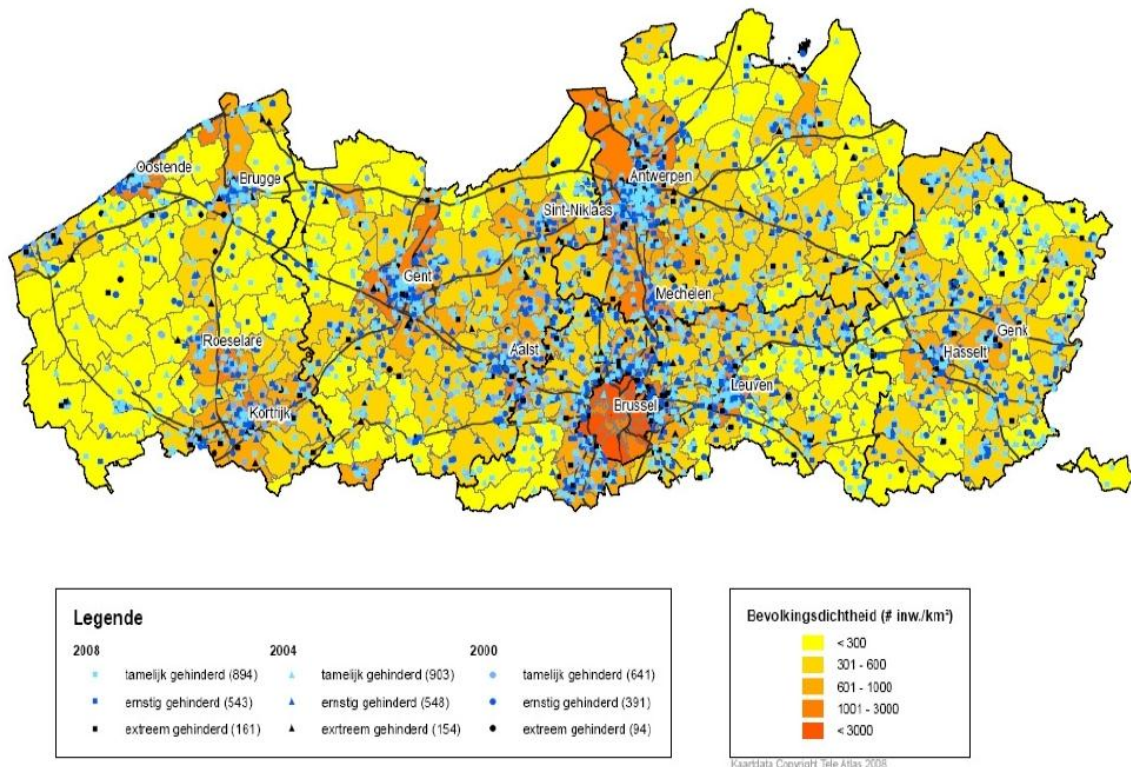
- Door het stellen van open vragen is het mogelijk een inventarisatie te maken van aspecten waar niet alle antwoordcategorieën op voorhand bekend zijn.
- Tot slot kan een enquête een middel zijn om bewoners nauwer bij de buurt te betrekken en de bereidheid tot participatie te verhogen.

### Contra's

- Er zijn soms grote steekproeven nodig om op gemeente- of gebiedsniveau betrouwbare uitspraken te doen.
- Daardoor is een enquête een relatief duur en tijdrovend instrument, en dat blijft het elke keer dat de gegevens worden geactualiseerd. Verwerking van eventuele open vragen is eveneens tijdrovend, al kan dat wel veel bruikbare informatie opleveren.
- Bij een acceptabele steekproef heeft u nog altijd te maken met foutenmarges. Dat betekent dat bij een volgende meting sprake moet zijn van relatief grote verschuivingen, voordat u daarover -op basis van de enquête- betrouwbare uitspraken kunt doen.
- Door dit alles is een enquête niet zo geschikt voor jaarlijkse actualisatie, en daardoor in veel gevallen minder actueel dan de andere instrumenten.

### SCHRIFTELIJK LEEFOMGEVINGSONDERZOEK (SLO)

Het Schriftelijk Leefomgevingsonderzoek is een milieuhinderenquête die in opdracht van de Vlaamse overheid op regelmatige basis wordt uitgevoerd bij een representatief staal van de Vlaamse bevolking. Ze peilt o.a naar het optreden van **geluidshinder**. De resultaten werden weergegeven op een aantal detailkaarten die richtinggevend kunnen zijn in een onderzoek naar knelpuntlocaties van lawaai door verkeer.



Figuur 5: SLO2: Geluidshinder in Vlaanderen door verkeer en vervoer

De beschikbare detailkaarten in [SLO2](#) geven de resultaten van de enquête weer voor geluidshinder door verkeer en vervoer voor volgende regio's: Mechelen-Leuven-Brussel (SLO2 p.157), Roeselare-Kortrijk (SLO2 p.176), Antwerpen (SLO2 p.172), Gent (SLO2 p.174), Brugge-Oostende (SLO2 p. 173), Limburg (SLO2 p.175).

Het is duidelijk dat het hier gaat om een subjectieve benadering van geluidshinder door verkeer en vervoer. De kaarten hebben bovendien een beperkt detailniveau.

## BESCHIKBARE MER'S

Voor openbare en particuliere projecten of plannen, die aanzienlijke gevolgen kunnen hebben voor het milieu, is het opstellen van een milieueffectenrapport (MER) verplicht. MER's kunnen informatie omvatten over de toestand van een locatie, zoals potentiële knelpunten voor **luchtverontreiniging** of **geluidshinder** door verkeer. Deze MER-rapporten zijn raadpleegbaar via de [dossierdatabank](#).

## POTENTIËLE KNELPUNTEN SELECTEREN OP BASIS VAN KWALITATIEF ONDERZOEK

Op basis van hoger vermelde beschikbare gegevens heeft u misschien al een aantal potentiële knelpuntlocaties kunnen selecteren. Dit beeld zal vermoedelijk niet volledig zijn, omdat de hoger vermelde gegevensbronnen een aantal beperkingen kennen. Verder **kwitatief onderzoek** is dus nodig en hierbij rekenen we op uw specifieke kennis over de lokale situatie. Via een korte, eenvoudige vragenlijst (zie Tabel 1) wordt getoetst naar de aanwezigheid van bepaalde kenmerken, die een indicatie kunnen zijn van potentiële knelpuntsituaties. Het gaat hierbij om de aanwezigheid van een 5 tal factoren die invloed hebben op de geproduceerde geluidsniveaus of concentraties aan luchtverontreiniging:

- de totale verkeersintensiteit;
- de snelheid;
- de ritdynamiek;
- het aandeel vracht- en/of busverkeer;
- omgevingsfactoren

Indien u op één of meerdere vragen “ja” antwoordt, zijn er potentiële knelpunten op uw grondgebied. Noteer, per situatie (van A tot G<sup>2</sup>), welke straten een knelpunt kunnen vormen. Noteer ook of er kwetsbare functies (woningen, crèches, ziekenhuizen, ...) in deze straten voorkomen. Deze locaties verdienen extra aandacht en prioriteit bij de aanpak van luchtverontreiniging en geluidshinder omdat kwetsbare groepen gevoeliger zijn voor gezondheidsschade.

Tabel 1: Vragenlijst knelpuntdetectie

VRAAG	INDIEN ANTWOORD JA	SITUATIE
Loopt er een autosnelweg of een grote ringweg door uw gemeente en komt er bebouwing voor op minder dan 300 m van deze weg?	potentieel knelpunt door luchtverontreiniging en/of geluidshinder	<b>A</b>
Loopt er een drukke gewestweg of een kleine ringweg door uw gemeente en komt er bebouwing voor op minder dan 100 m van deze weg?	potentieel knelpunt door luchtverontreiniging en/of geluidshinder	<b>B</b>
Zijn er lokale wegen met een hoge verkeersintensiteit en komt er bebouwing voor langs deze wegen?	potentieel knelpunt door luchtverontreiniging en/of geluidshinder	<b>C</b>

<sup>2</sup> Deze situaties zijn relevant bij de verdere procedure omdat in stap 2 mogelijke oplossingsrichtingen worden aangeduid per type knelpuntsituatie.



Zijn er wegen met een matige tot hoge verkeersintensiteit, waarbij de breedte van de weg kleiner is dan 3 maal de hoogte van de aanpalende bebouwing?	potentieel knelpunt door luchtverontreiniging en/of geluidshinder	<b>C</b>
Zijn er wegen met een matige tot hoge verkeersintensiteit, waarlangs aan beide zijden bomen voorkomen, die de ventilatie belemmeren, en komt er bebouwing voor langs deze wegen?	potentieel knelpunt door luchtverontreiniging	<b>C</b>
Zijn er wegen met een matige tot hoge verkeersintensiteit waar file voorkomt tijdens piekmomenten doordat verkeer aantrekkende functies gevestigd zijn in de gebouwen langs deze wegen?	potentieel knelpunt door luchtverontreiniging en/of geluidshinder	<b>D</b>
Zijn er wegen met een matige tot hoge verkeersintensiteit waar veel vracht- of busverkeer passeert (> 10 %) en komt er bebouwing voor langs deze wegen?	potentieel knelpunt door luchtverontreiniging en/of geluidshinder	<b>E</b>
Zijn er wegen op uw grondgebied met een matige tot hoge verkeersintensiteit, die zijn ingericht met een verkeersplateau, verkeersdrempel, verkeerskussens, ... en komt er bebouwing voor langs deze wegen?	potentieel knelpunt door luchtverontreiniging en/of geluidshinder	<b>F</b>
Zijn er wegen met een matige tot hoge verkeersintensiteit waarvan het wegdek uit betonverharding, klinkers of een verouderde wegbedekking bestaat, en komt er bebouwing voor langs deze wegen?	potentieel knelpunt door geluidshinder	<b>G</b>

Hoe hoog de verkeersintensiteiten moeten zijn om een potentieel knelpunt te vormen is sterk afhankelijk van de lokale situatie en dus niet eenduidig te bepalen. Bij ongunstige omstandigheden (een streetcanyon, kasseienwegdek, op korte afstand van de weg, vaak files, ...) kan al een knelpunt optreden zodra er meer dan 150 personenauto's tijdens de avondspits worden geteld. Dit aantal neemt sterk af zodra er ook vrachtwagens doorheen die straat rijden.

## KNELPUNTEN SELECTEREN OP BASIS VAN KWANTITATIEF ONDERZOEK

Op basis van het kwalitatieve onderzoek en op basis van de beschikbare gegevens kreeg u een eerste indicatie van potentiële knelpuntlocaties. Of dit vermoeden correct is en wat de ernst van de situatie is, kan verder worden nagegaan via specifiek, kwantitatief onderzoek. U kan hierbij opteren voor metingen of modellen.

### METEN

Via eigen metingen kunt u een zicht krijgen op de optredende geluidsniveaus en de NO<sub>2</sub> concentraties op de locaties die uit de eerste selectie naar voor komen. Het uitvoeren en analyseren van dergelijke metingen vraagt wel gespecialiseerde apparatuur en kennis.

Niet alleen moet u beschikken over een degelijk en geijkt meettoestel, ook de gepaste meetduur, het tijdstip van de meting en de meetomstandigheden (meteo, meethoogte,...) zijn van belang voor kwaliteitsvolle metingen.

Bovendien geldt dat de analyse van de meetdata en de interpretatie van de metingen niet eenvoudig is. Dit wordt dus best door specialisten uitgevoerd.

Bijkomend nadeel bij het gebruik van metingen, is dat ze niet gebiedsdekkend zijn, sterk beïnvloed worden door de weersomstandigheden én dat ze enkel een historische situatie weergeven (geen prognoses, geen effecten van maatregelen). Het gebruik van modellen kan deze tekortkomingen verhelpen.

## MODELLEREN

### EENVOUDIG

Om op een eenvoudige manier de NO<sub>2</sub> concentratie en het geluidsniveau op een bepaalde locatie te berekenen ontwikkelde het departement LNE een rekeninstrument. Met dit rekeninstrument (zie Rekeninstrument Lucht en Geluid) kan een rudimentair beeld worden verkregen van de luchtkwaliteit en het geluidsniveau op één bepaalde locatie.

Het instrument bestaat uit een aantal tabbladen. In het **invulformulier** moeten volgende invoervariabelen worden ingevuld in de kolom **beginsituatie** om de luchtkwaliteit en het geluidsniveau in een bepaalde straat te berekenen:

- de gemeente waarvoor u berekeningen wil uitvoeren (enkel relevant voor lucht)
- de afstand van de waarnemer tot de as van de weg (deze bedraagt minimaal 5 m en maximaal 30 m)
- het aantal personenwagens per uur,
- het aantal vrachtwagens per uur,
- het tijdstip van de tellingen
- de toegelaten/gemiddelde gereden snelheden
- het snelheidstype (buitenweg, doorstromend, normaal of stagnerend stadsverkeer)
- de aanwezigheid van filevorming (enkel relevant voor lucht)
- de verhouding van de breedte van de weg tot de hoogte van de aanpalende bebouwing (enkel relevant voor lucht)
- de aanwezigheid van bomen (enkel relevant voor lucht)
- het type wegverharding (enkel relevant voor geluid)

	A	B	C
		beginsituatie	situatie na maatregel
1			
2			
3	OMGEVINGSFACTOREN		
4	locatie (gemeente)	AALST	
5	afstand waarnemer tot de as van de weg (m)	5	
6	aanwezige wegverharding	asfalt (DAB, SMA)	asfalt (DAB, SMA)
7	verhouding breedte van de weg en hoogte van de aanpalende bebouwing	bebouwing langs beide zijden, wegbreedte < 3x gebouwhoogte	
8	Komen er bomen voor langs de weg?	hier en daar bomen of geen bomen	hier en daar bomen of geen bomen
9			
10	VERKEERSGEGEVENS		
11	aantal personenwagens/uur	100	100
12	aantal vrachtwagens/uur	0	0
13	tijdstip tellingen	8u-9u	8u-9u
14	snelheidstype	buitenweg	buitenweg
15	(km/u)	50	50
16	(toegelaten) snelheid vrachtwagens (km/u)	50	50
17	Is er soms filevorming?	geen file	geen file
18	schalingsfactor personenwagens		1
19	schalingsfactor vrachtwagens		1

**Figuur 6: het tabblad invulformulier in het rekeninstrument van het departement LNE voor het berekenen van de luchtkwaliteit en het geluidsniveau**

Daarna verschijnt in het **tabblad luchtkwaliteit** automatisch de berekende NO<sub>2</sub> concentratie in de kolom **beginsituatie**. Als deze concentratie groter is dan 40 µg/m<sup>3</sup> dan kan de straat een knelpuntlocatie zijn op vlak van luchtkwaliteit. Houd wel rekening met modelonzekerheden. Locaties waar de jaargemiddelde concentratie net niet wordt overschreven kunnen ook knelpuntlocaties zijn, zeker als er kwetsbare functies in de buurt voorkomen.

De berekeningen voor de luchtkwaliteit gebeuren via de formules uit **CAR Vlaanderen**. Dit model en bijhorende informatie vindt u terug op de [LNE-website](#). Het rekeninstrument maakt, in tegenstelling tot CAR Vlaanderen, gebruik van gemiddelde achtergrondconcentraties en gemiddelde windsnelheden per gemeente. De resultaten kunnen dus lichtjes afwijken t.o.v. resultaten die via het model CAR Vlaanderen zelf worden berekend voor een identieke situatie. Aangezien het rekeninstrument gebaseerd is op de formules uit CAR Vlaanderen, is het enkel bruikbaar in bebouwde omgevingen. Voor niet-bebouwde omgevingen (autosnelwegen, wegen buiten bebouwde centra, ...) moet het **IFDM traffic model** toegepast worden. Dit model is wat minder eenvoudig dan het CAR Vlaanderen model maar laat de gebruiker nog steeds toe om zelf modelleringen uit te voeren, zonder hiervoor beroep te moeten doen op een studiebureau. Na registratie is het model ook vrij beschikbaar.

Ook in het **tabblad geluid** verschijnt automatisch het geschatte geluidsniveau uitgedrukt in  $L_{den}$  en  $L_{night}$  in de kolom beginsituatie. Als deze groter is dan 70 ( $L_{den}$ ) of 60 dB ( $L_{night}$ ) dan kan de straat een knelpuntlocatie zijn op vlak van geluidshinder. Houd wel rekening met modelonzekerheden. Locaties waar de geluidsniveaus net niet overschreven wordt kunnen ook knelpuntlocaties zijn, zeker als er kwetsbare functies in de buurt voorkomen.

Bij het berekenen van het geluidsniveau moeten de gemiddelde uurlijkse verkeersintensiteit tijdens de nacht, dag- en avondperiode worden bepaald. Hierbij wordt in rekeninstrument gebruik gemaakt van de gemiddelde verdeling van de intensiteiten over de dag, die ook in de luchtkwaliteitsmodellering wordt toegepast<sup>3</sup>. Deze cijfers vormen uiteraard een benadering van de reële situatie maar bieden een praktische oplossing wanneer meer gedetailleerde cijfers ontbreken.

#### *UITGEBREID*

Het is ook mogelijk een meer uitgebreide modellering (van een deel van het grondgebied) van de gemeente te laten opmaken. Dit vergt vaak heel wat expertise. Ook zijn hiervoor veel meer invoergegevens nodig. De inschakeling van een studiebureau is hiervoor noodzakelijk.

Benodigde gegevens voor meer gedetailleerde **luchtkwaliteits**modelleringen zijn:

- verkeersintensiteiten: daggemiddelde of spitsuurverkeersintensiteiten voor de verschillende wegen/wegvakken
- verkeerssamenstelling: licht – middelzwaar – zwaar – bus.
- snelheid van het verkeer
- filevorming – aandeel stagnerend verkeer
- hoogte van de weg t.o.v. maaiveld: bruggen en/of tunnels
- hoogte van de bebouwing, breedte van de weg
- aard van de bebouwing
- ligging gebouwen t.o.v. overheersende windrichting
- de aanwezigheid van bomen langs de straat
- afstand van de woning(en) tot kruispunten, minirotondes, verkeersdrempels
- schermhoogte en afstand schermen t.o.v. as van de weg
- de aanwezigheid van kwetsbare functies: ziekenhuizen, rusthuizen, enz.
- gegevens over het aantal bewoners (bij het berekenen van de blootstelling)

---

<sup>3</sup> Zie [handleiding CAR Vlaanderen](#), tabel 8 (personenwagens) en tabel 9 (vrachtwagens)

Benodigde gegevens voor het opstellen van een rekenmodel voor wegverkeersgeluid zijn:

- wegverkeersintensiteiten (gemiddeld uurlijkse waarde) ingedeeld in categorieën licht, middelzwaar en zwaar verkeer voor dag, avond en nachtperiode én voor de verschillende baanvakken met bijhorende rijsnelheden. Aangezien de geluidsbelastingsindicatoren  $L_{den}$  en  $L_{night}$  tot doel hebben om het jaargemiddeld geluidsniveau te bepalen, is het belangrijk dat de verkeersgegevens representatieve, jaargemiddelde gegevens zijn, geldig voor het referentiejaar.
  - lichte motorvoertuigen (afgekort als lv) = motorvoertuigen op drie of meer wielen, met uitzondering van de in categorie mv en categorie zv bedoelde motorvoertuigen.
  - middelzware motorvoertuigen (afgekort als mv) = gelede en ongelede autobussen, alsmede andere motorvoertuigen die ongeleed zijn en voorzien van een enkele achteras waarop vier banden zijn gemonteerd.
  - zware motorvoertuigen (afgekort als zv) = gelede motorvoertuigen, alsmede motorvoertuigen die zijn voorzien van een dubbele achteras, met uitzondering van autobussen
- wegdektype
- ontwerpsnelheden op het (deel)tracé
- hoogteligging van de wegen t.o.v. de omgeving
- gegevens over bouwlagen, aard en gebruik van het gebouw
- afstand van de woning(en) tot kruispunten, minirotondes, verkeersdrempels
- structuren langsheen het tracé (vooral eerstelijns bebouwing)
- liggingsplan – in elk geval met het grootst mogelijke detailniveau
- lengteprofiel van het tracé
- enkele type dwarsprofielen
- ligging van geluids- en trillingsgevoelige plaatsen: ziekenhuizen, rusthuizen, enz.

## STAP 2: SELECTEER DE MOBILITEITSWERKDOMEINEN DIE EEN OPLOSSING KUNNEN VORMEN VOOR DE GEDETECTEERDE KNELPUNTEN

### OPLOSSINGSRICHTINGEN NAGAAN

In stap 1 heeft u een aantal knelpuntstraten in uw gemeente geselecteerd en deze zoveel mogelijk toegekend aan een bepaalde kenmerkende situatie:

- A: snelwegen en grote ringwegen
- B: drukke gewestwegen en kleine ringwegen (verkeersintensiteit is dominante factor)
- C: lokale wegen met matige tot hoge verkeersintensiteit in bebouwde omgeving
- D: lokale wegen met fileverkeer
- E: lokale wegen met veel vracht- en busverkeer
- F: lokale wegen met verkeersremmende infrastructuur
- G: lokale wegen met verouderde of “luidruchtige” wegverharding

Op basis hiervan kunt u, via onderstaande tabel, nagaan welke mobiliteitsmaatregelen kunnen bijdragen aan een oplossing voor uw specifieke knelpuntsituatie (A-G).

Sommige maatregelen bevinden zich op planniveau, andere maatregelen eerder op projectniveau. Bij planmaatregelen ligt de focus op het gemeentelijke mobiliteitsplan. Wanneer in de tabel andere plannen dan het gemeentelijke mobiliteitsplan worden bedoeld, dan wordt dit expliciet vermeld. Bestaat de aanpak van het milieuknelpunt niet uit mobiliteitsmaatregelen, dan is een samenwerking met andere beleidsdomeinen wellicht aan de orde, denk hierbij bijvoorbeeld aan ruimtelijke ordening. De brochure “[duurzame ruimtelijke planning](#)” kan dan inspiratie bieden.

Tabel 2: Oplossingsrichtingen per potentiële knelpuntsituatie

U bevindt zich in....	oplossingsrichting lokale maatregelen		mee te nemen op plan- of projectniveau?	actie heeft impact op...
<b>SITUATIE A</b>	Bevorder milieuvriendelijk rijden	door in te grijpen op hoge snelheden (> 90 km/u)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Verlaag de ritdynamiek	door de weginrichting te optimaliseren	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Scherm de hinder af	door geluidschermen of (groen)buffers te plaatsen	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een overkapping of ondertunneling aan te brengen	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
Pas de wegverharding aan	Plaats geluidsarme wegverharding	projectniveau	geluidshinder	
<b>SITUATIE B</b>	Stimuleer het fietsgebruik	via een totaalpakket aan maatregelen (fietspaden, stallingen, ...)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		via sensibilisatie	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Stimuleer het openbaar vervoer	via subsidiëring (3de betalerssystemen)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een verhoging van de kwaliteit (aanbod en reistijd)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Speel in op de milieukeurmerken van voertuigen	door stil en schoon openbaar vervoer in te zetten	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een lage emissiezone in te stellen	planniveau	luchtkwaliteit
		door het gebruik van elektrische voertuigen te stimuleren	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Verlaag de ritdynamiek	door de voorrangregels (wegcategorisering) te wijzigen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door de weginrichting (kruispunten, rotondes, verkeerslichten, ...) te optimaliseren	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Scherm de hinder af	door geluidschermen of – (groen)buffers te plaatsen	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Pas de wegverharding aan	Plaats geluidsarme wegverharding	projectniveau	geluidshinder
	Bevorder milieuvriendelijk rijden	via sensibilisatie rond een milieuvriendelijke rijstijl	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
door in te grijpen op hoge snelheden (> 70 km/u)		planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
<b>SITUATIE C</b>	Verander de routing	via een dynamisch parkeergeleidingssysteem	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		via een wijkcirculatieplan	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door eenrichtingsverkeer in te stellen	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Speel in op de milieukeurmerken van voertuigen	door stil en schoon openbaar vervoer in te zetten	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door de parkeertarieven te differentiëren volgens milieukeurmerken	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een lage emissiezone in te stellen	planniveau	luchtkwaliteit

U bevindt zich in....	oplossingsrichting lokale maatregelen	mee te nemen op plan- of projectniveau?	actie heeft impact op...	
	door het gebruik van elektrische voertuigen te stimuleren	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door het eigen wagenpark te vergroenen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door autoluwe centra in te richten	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	via een totaalpakket aan maatregelen (fietspaden, stallingen, ...)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door een traag wegennet uit te bouwen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	via sensibilisatie	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door het pendelen met de fiets te stimuleren	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door de bereikbaarheid van verkeer aantrekkende functies voor zachte weggebruikers te verhogen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	via subsidiëring (3de betalerssystemen)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door een verhoging van de kwaliteit (aanbod en reistijd)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door de bereikbaarheid van verkeer aantrekkende functies met de bus of tram te verhogen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	Pas de parkeertarieven aan	Verhoog de tarieven in de binnenstad (in combinatie met een P&R aan de stadsrand)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Zorg voor een goede verspreiding van vervuilende stoffen	door een aangepaste groeninrichting	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een aangepaste dimensionering van straten	planniveau (ruimtelijke plannen, rooilijnplannen)-projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
Pas de wegverharding aan	Plaats geluidsarme wegverharding	projectniveau	geluidshinder	
Verlaag de ritdynamiek	door de voorrangsregels (wegcategorisering) te wijzigen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door de weginrichting (kruispunten, rotondes, verkeerslichten, ...) te optimaliseren	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
Bevorder milieuvriendelijk rijden	via sensibilisatie rond een milieuvriendelijke rijstijl	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door in te grijpen op hoge snelheden (> 50 km/u)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
<b>SITUATIE D</b>	via een totaalpakket aan maatregelen (fietspaden, stallingen, ...)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door een traag wegennet uit te bouwen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	via sensibilisatie	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door het pendelen met de fiets te stimuleren	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder	

U bevindt zich in....	oplossingsrichting lokale maatregelen	mee te nemen op plan- of projectniveau?	actie heeft impact op...	
	Stimuleer het openbaar vervoer	door de bereikbaarheid van verkeer aantrekkende functies voor zachte weggebruikers te verhogen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		via subsidiëring (3de betalerssystemen)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een verhoging van de kwaliteit (aanbod en reistijd)	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Verlaag de ritdynamiek	door de bereikbaarheid van verkeer aantrekkende functies met de bus of tram te verhogen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door de voorrangsregels (wegcategorisering) te wijzigen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Speel in op de milieukeurmerken van voertuigen	door de weginrichting (kruispunten, rotondes, verkeerslichten, ...) te optimaliseren	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door stil en schoon openbaar vervoer in te zetten	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door de parkeertarieven te differentiëren volgens milieukeurmerken	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een lage emissiezone in te stellen	planniveau	luchtkwaliteit
		door het gebruik van elektrische voertuigen te stimuleren	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
<b>SITUATIE E</b>	Verminder het vrachtverkeer	door het eigen wagenpark te vergroenen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door doorgaand vrachtverkeer uit het centrum te weren	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		via een routeplan voor zwaar verkeer	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Speel in op de milieukeurmerken van voertuigen	via een duurzame stedelijke distributie	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door het eigen wagenpark te vergroenen	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door stil en schoon openbaar vervoer in te zetten	planniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
<b>SITUATIE F</b>	Verbeter de infrastructuur	door verkeersremmers te gebruiken die aangepast zijn aan de situatie	projectniveau	luchtkwaliteit en geluidshinder
<b>SITUATIE G</b>	Verbeter de infrastructuur	door geluidsarme wegverharding te plaatsen	projectniveau	geluidshinder
		door het bestaande, verouderde wegdek te vervangen of te herstellen	projectniveau	geluidshinder

Een overzicht van goede praktijkvoorbeelden uit binnen- en buitenland vindt u terug in deze [brochure](#) van het departement LNE.

## WERKDOMEINEN SELECTEREN

Aan de hand van bovenstaande tabel heeft u zicht op mogelijke oplossingsrichtingen voor uw knelpuntsituaties maar hoe gaat u nu te werk om deze kennis te integreren in het gemeentelijke mobiliteitsplan? Een eerste cruciaal moment situeert zich bij de start van het nieuwe planproces.

De meeste gemeenten in Vlaanderen beschikken al over een (inter)gemeentelijk mobiliteitsplan<sup>4</sup>. Een nieuw planproces start dan met **de sneltoets**. Tijdens de sneltoets wordt aan alle betrokken actoren gevraagd of er bepaalde thema's zijn die in het bestaande mobiliteitsplan onbehandeld zijn gebleven en/of onvoldoende zijn

## DE SNELTOETS

### WAT?

*De sneltoets is een evaluatietool voor elk conform verklaard mobiliteitsplan. Het heeft als doel het huidige mobiliteitsplan te toetsen op zijn actualiteitswaarde en richting te geven aan het toekomstige gemeentelijk mobiliteitsbeleid. Deze evaluatie gebeurt in de schoot van de gemeentelijke begeleidingscommissie (GBC).*

### WANNEER?

*Het decreet betreffende het mobiliteitsbeleid bepaalt dat de gemeentelijke mobiliteitsplannen ten minste om de zes jaar moeten worden geëvalueerd. Op dat moment worden nieuwe ontwikkelingen of beleidskeuzes in andere beleidsdomeinen getoetst aan het gekozen beleidsscenario in het mobiliteitsplan.*

*De gemeente hoeft geen 6 jaar te wachten om de sneltoets uit te voeren. Ook op andere tijdstippen kan een evaluatie nuttig zijn. Bijvoorbeeld:*

- bij de aanvang van een nieuwe legislatuur
- wanneer de planningscontext grondig wijzigt, door: de inwerkingtreding van een gemeentelijk planningsdocument in een ander beleidsdomein dat interfereert met mobiliteit (zoals een gemeentelijk ruimtelijk structuurplan (GRS), een gemeentelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (GRUP), gemeentelijk milieubeleidsplan of klimaatplan, enz ...), een nieuw bovenlokaal planningsinstrument, zoals het mobiliteitsplan Vlaanderen, de komst van een grootschalig, strategisch project, ...

### VERLOOP?

*Tijdens de sneltoets worden drie vragen overlopen:*

- *Hoe is de planningscontext veranderd sinds de conformverklaring van het mobiliteitsplan? Zijn er andere beleidsdomeinen/-plannen (van de lokale én hogere overheden) waarmee moet worden afgestemd?*
- *Kunnen de actoren zich nog vinden in de doelstellingen van het mobiliteitsplan? Staan ze nog nadrukkelijk en onverdeeld achter de realisatie van dat plan?*
- *Zo ja, zijn er dan thema's, deelaspecten die in het bestaande mobiliteitsplan onbehandeld gebleven zijn en/of onvoldoende zijn uitgewerkt? Welke?*

uitgewerkt. Het is dus de ideale gelegenheid om te bekijken op welke manier het mobiliteitsbeleid in de toekomst op een milieuvriendelijkere manier gevoerd kan worden.

Tijdens de sneltoetsfase worden nog geen concrete maatregelen voorgesteld maar wordt nagegaan welke werkdomeinen in het nieuwe mobiliteitsplan (uitgebreider) aan bod moeten komen. Het departement MOW onderscheidt hierbij 3 types werkdomeinen<sup>5</sup>:

- Werkdomein A. Ruimtelijke ontwikkelingen en hun mobiliteitseffecten.
- Werkdomein B. Netwerken per modus.
- Werkdomein C. Ondersteunende maatregelen.

In onderstaande tabel onderzoeken we opnieuw de mogelijke oplossingsrichtingen maar we concentreren ons nu uiteraard enkel op de maatregelen op **planniveau**. Elke maatregel wordt aan een mobiliteitswerkdomein gelinkt.

<sup>4</sup> Gemeenten die nog niet over een mobiliteitsplan beschikken kunnen in stappen 4 (spoor 1) tot 6 nagaan hoe ze milieuaspecten in het mobiliteitsplan kunnen integreren.

<sup>5</sup> Meer informatie over deze werkdomeinen vindt u [hier](#).



Ga per knelpuntsituatie (A-G) na of de bijhorende maatregelen in het huidige mobiliteitsscenario van uw gemeentelijk mobiliteitsplan zijn opgenomen. Zijn er maatregelen die nog niet of onvoldoende worden toegepast in uw gemeente en die u haalbaar lijken? Noteer dan het bijhorende werkdomein. Op die manier kunt u tijdens de bespreking van de sneltoets in de GBC aangeven of u al dan niet achter het huidige mobiliteitsscenario staat en welke mobiliteitswerkdomeinen relevant zijn en dus best worden opgenomen in een vernieuwd of verbreed/verdiept gemeentelijk mobiliteitsplan.

Tabel 3: Oplossingsrichtingen op planniveau per potentiële knelpuntsituatie en het bijhorende werkdomein

U bevindt zich in....	oplossingsrichting lokale maatregelen	werkdomein	actie heeft impact op...	
<b>SITUATIE A</b>	Bevorder milieuvriendelijk rijden	door in te grijpen op hoge snelheden (> 90 km/u)	B4: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Stimuleer het fietsgebruik	via een totaalpakket aan maatregelen (fietspaden, stallingen, ...)	B2: fietsnetwerk	luchtkwaliteit en geluidshinder
via sensibilisatie		C3: marketing, informatie, promotie	luchtkwaliteit en geluidshinder	
Stimuleer het openbaar vervoer	via subsidiëring (3de betalerssystemen)	C2: tarifiering	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	door een verhoging van de kwaliteit (aanbod en reistijd)	B3: openbaar vervoer	luchtkwaliteit en geluidshinder	
<b>SITUATIE B</b>	Speel in op de milieukeurmerken van voertuigen	door stil en schoon openbaar vervoer in te zetten	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een lage emissiezone in te stellen	A2: strategische ruimtelijke projecten	luchtkwaliteit
	door het gebruik van elektrische voertuigen te stimuleren	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	Verlaag de ritdynamiek	door de voorrangregels (wegcategorisering) te wijzigen	B4: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Bevorder milieuvriendelijk rijden	via sensibilisatie rond een milieuvriendelijke rijstijl	C3: campagnes	luchtkwaliteit en geluidshinder
door in te grijpen op hoge snelheden (> 70 km/u)		B4: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder	
<b>SITUATIE C</b>	Verander de routing	via een dynamisch parkeergeleidingssysteem	B5: parkeerbeleid	luchtkwaliteit en geluidshinder
		via een wijkcirculatieplan	B4: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Speel in op de milieukeurmerken van voertuigen	door stil en schoon openbaar vervoer in te zetten	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door de parkeertarieven te differentiëren volgens milieukeurmerken	B5: parkeerbeleid	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een lage emissiezone in te stellen	A2: strategische ruimtelijke projecten	luchtkwaliteit
		door het gebruik van elektrische voertuigen te stimuleren	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door het eigen wagenpark te vergroenen	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder

U bevindt zich in....	oplossingsrichting lokale maatregelen	werkdomein	actie heeft impact op...	
	Stimuleer het stappen en het fietsgebruik	door autoluwe centra in te richten	B1: verblijfsgebied en voetgangersvoorzieningen	luchtkwaliteit en geluidshinder
		via een totaalpakket aan maatregelen (fietspaden, stallingen, ...)	B2: fietsnetwerk	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een traag wegennet uit te bouwen	B2: fiets- en voetgangers-netwerk	luchtkwaliteit en geluidshinder
		via sensibilisatie	C4: marketing, informatie, promotie	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door het pendelen met de fiets te stimuleren	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door de bereikbaarheid van verkeer aantrekkende functies voor zachte weggebruikers te verhogen	B2: fietsnetwerk	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Stimuleer het openbaar vervoer	via subsidiëring (3de betalerssystemen)	C2: tarifiering	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een verhoging van de kwaliteit (aanbod en reistijd)	B3: openbaar vervoer	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door de bereikbaarheid van verkeer aantrekkende functies met de bus of tram te verhogen	B3: openbaar vervoer	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Pas de parkeertarieven aan	Verhoog de tarieven in de binnenstad (in combinatie met een P&R aan de stadsrand)	B5: parkeerbeleid	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Verlaag de ritdynamiek	door de voorrangsregels (wegcategorisering) te wijzigen	B4: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Bevorder milieuvriendelijk rijden	via sensibilisatie rond een milieuvriendelijke rijstijl	C3: campagnes	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door in te grijpen op hoge snelheden (> 50 km/u)	B4: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder
<b>SITUATIE D</b>	Stimuleer het stappen en het fietsgebruik	via een totaalpakket aan maatregelen (fietspaden, stallingen, ...)	B2: fietsnetwerk	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door een traag wegennet uit te bouwen	B2: fiets- en voetgangers-netwerk	luchtkwaliteit en geluidshinder
		via sensibilisatie	C4: marketing, informatie, promotie	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door het pendelen met de fiets te stimuleren	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder
		door de bereikbaarheid van verkeer aantrekkende functies voor zachte weggebruikers te verhogen	B2: fietsnetwerk	luchtkwaliteit en geluidshinder
	Stimuleer het openbaar vervoer	via subsidiëring (3de betalerssystemen)	C2: tarifiering	luchtkwaliteit en geluidshinder

U bevindt zich in....	oplossingsrichting lokale maatregelen	werkdomein	actie heeft impact op...		
		door een verhoging van de kwaliteit (aanbod en reistijd)	B3: openbaar vervoer	luchtkwaliteit en geluidshinder	
		door de bereikbaarheid van verkeer aantrekkende functies met de bus of tram te verhogen	B3: openbaar vervoer	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	Verlaag de ritdynamiek	door de voorrangsregels (wegcategorisering) te wijzigen	B4: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder	
		door stil en schoon openbaar vervoer in te zetten	B3: openbaar vervoer	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	Speel in op de milieukeurmerken van voertuigen	door de parkeertarieven te differentiëren volgens milieukeurmerken	C2: tarifiering	luchtkwaliteit en geluidshinder	
		door een lage emissiezone in te stellen	A2: strategische ruimtelijke projecten	luchtkwaliteit	
		door het gebruik van elektrische voertuigen te stimuleren	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder	
		door het eigen wagenpark te vergroenen	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder	
	<b>SITUATIE E</b>	Verminder het vrachtverkeer	door doorgaand vrachtverkeer uit het centrum te weren	B5: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder
			via een routeplan voor zwaar verkeer	B5: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder
via een duurzame stedelijke distributie			B5: (her)inrichting van wegen	luchtkwaliteit en geluidshinder	
Speel in op de milieukeurmerken van voertuigen		door het eigen wagenpark te vergroenen	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder	
		door stil en schoon openbaar vervoer in te zetten	C1: vervoersmanagement	luchtkwaliteit en geluidshinder	

### STAP 3: BUNDEL ALLE RESULTATEN IN EEN NOTA ROND MILIEU EN GEZONDHEID EN LICHT DE NOTA TOE BIJ HET DOORLOPEN VAN DE SNELTOETS

Vat alle informatie uit de vorige stappen samen in een overzichtelijke nota. U kunt hiervoor gebruik maken van het invulformulier in bijlage (zie Bijlage 2). Belangrijk is dat u in deze nota aangeeft:

- of de milieudienst een bijsturing van het huidige mobiliteitsscenario aanbeveelt op basis van de uitgevoerde analyse;
- welke mobiliteitswerkdomeinen relevant blijken vanuit de knelpuntanalyse, en dus best opgenomen worden in een vernieuwd of verbreed/verdiept gemeentelijk mobiliteitsplan

Tijdens het doorlopen van de sneltoets kan u een actieve rol spelen. Licht tijdens de GBC de speerpunten van het gemeentelijk milieubeleid toe (meerjarenplanning, milieubeleidsplan, klimaatplan,...) en in het bijzonder de link met mobiliteit en verkeer. Licht ook kort uw nota toe. De vaststelling van aan mobiliteit gerelateerde milieuknelpunten en mogelijke mobiliteitsoplossingen, kunnen een element vormen bij de beslissing of de GBC al dan niet nog achter het beleidsscenario blijft staan en verderop in de procedure, bij de keuze van het te

volgen spoor. Vervolgens kunnen de mobiliteitsthema's aangereikt worden die verder onderzocht zullen worden tijdens het vernieuwen of verbreden/verdiepen van het mobiliteitsplan.

Indien de GBC bij het doorlopen van de sneltoets beslist om spoor 1 (vernieuwen) of spoor 2 (verbreden/verdiepen) te volgen, start respectievelijk de oriëntatie- of verkenningsfase.

#### STAP 4: DEFINIEER RELEVANTE MILIEU- EN GEZONDHEIDSDOELSTELLINGEN EN ONDERZOEKSVRAGEN TIJDENS DE ORIËNTATIE- OF VERKENNINGSFASE

Als conclusie van de sneltoets zijn er drie te volgen sporen mogelijk, met bijhorende procedures. Ook tijdens deze procedures kunt u belangrijke stappen zetten in de richting van een milieuvriendelijker mobiliteitsbeleid. In de oriëntatiefase (spoor 1) of de verkenningsfase (spoor 2) kunt u enerzijds de relevante elementen vanuit milieu en gezondheid in relatie tot mobiliteit aanreiken voor het beleidskader en anderzijds (in overleg met de mobiliteitsdienst) waar nodig bijdragen tot het formuleren van operationele doelstellingen en het vaststellen van bijhorende onderzoeksvragen voor de weerhouden werkdomeinen.

#### SPOOR 1: VERNIEUWEN VAN HET GEMEENTELIJK MOBILITEITSPLAN

Dit spoor wordt gevolgd wanneer minstens één van de leden van de GBC tijdens de sneltoets aangeeft niet meer nadrukkelijk en onverdeeld achter het beleidsplan te staan. Een aantal strategische keuzes wordt in vraag gesteld. De conclusie is dan dat het hele beleidsplan aan herziening toe is. In deze grondige herziening wordt de opmaak van het gemeentelijke mobiliteitsplan overgedaan volgens de driefasenmethodiek van het gemeentelijk mobiliteitsplan: oriëntatiefase, planopbouwfase/synthesefase en beleidsplanfase.

De oriëntatiefase is de fase waarin een inventaris en een synthese van de bestaande plannen en studies, een overzicht van de visies van de actoren en een omschrijving en analyse van het mobiliteitsprobleem wordt gemaakt en een definiëring wordt opgesteld van het verdere onderzoek. Het eindresultaat is de oriëntatienota.

U kunt tijdens deze fase als volgt een rol spelen:

- Lever informatie over de bestaande planningscontext en relevante plannen en studies.
- Lever een bijdrage aan de visie van de gemeente op het toekomstig mobiliteitsbeleid en de actualisering van het gemeentelijk mobiliteitsplan, o.a. op basis van de informatie vermeld in stap 2
- Evalueer de gerealiseerde acties, o.a. op basis van de informatie vermeld in stap 2
- Lever een bijdrage aan de knelpunten-kansenkaart of de knelpunten-kansentabel, o.a. op basis van de knelpuntanalyse uit stap 1.
- Help mee strategische en operationele doelstellingen te formuleren voor het gemeentelijke mobiliteitsbeleid, met aandacht voor de milieudoelstellingen en mogelijke milieueffecten.

Voorbeeld:

Strategische doelstelling op Vlaams niveau	De verkeersleefbaarheid verhogen, ongeacht de ontwikkeling van de mobiliteitsintensiteit.
Strategische doelstelling op gemeentelijk niveau	Ondanks de verwachte toename van de mobiliteit, moet de luchtverontreiniging door wegverkeer in de woon- en verblijfsomgevingen worden teruggedrongen.
Operationele doelstelling op gemeentelijk niveau	Reductie van het aantal gereden kilometers op en minimaal gebruik van de stedelijke centrumwegen door het doorgaand vrachtverkeer.

- Definieer verder onderzoek<sup>6</sup> indien nodig, bv.:
  - het uitvoeren van een modellering van de luchtverontreiniging door verkeer op een bepaalde knelpuntlocatie (ter verfijning van het kwalitatief onderzoek uit stap 1)
  - de effecten van het instellen van een autoluwe kern in kaart brengen

<sup>6</sup> doel van het onderzoek: problemen/kansen scherper stellen en/of mobiliteitsscenario's voeden

## SPOOR 2 : VERBREDEN-VERDIEPEN VAN HET GEMEENTELIJK MOBILITEITSPLAN.

Verbreden/verdiepen wordt gekozen wanneer uit de sneltoets blijkt dat de leden van de GBC nog wel nadrukkelijk en onverdeeld achter het beleidsplan staan, maar van oordeel zijn dat bepaalde relevante mobiliteitsthema's niet aan bod gekomen zijn of alleszins te oppervlakkig werden behandeld in het plan. Ze willen de ontbrekende thema's aan het plan toevoegen of de slechts oppervlakkig behandelde thema's verder uitdiepen. De uitvoering van Spoor 2 gebeurt in verschillende stappen, gespreid over drie fasen: de verkenningsfase, de uitwerkingsfase en de beleidsplanfase.

De verkenningsfase heeft als finaliteit om het planproces, dat zal worden doorlopen voor het verbreden-verdiepen van het mobiliteitsplan, ondubbelzinnig vast te leggen. Hiertoe worden allereerst de belangrijkste kenmerken en evoluties geschetst die relevant zijn voor de mobiliteit en wordt een overzicht gegeven van de gewijzigde planningscontext. Vervolgens wordt de samenhang van de gekozen thema's onderling aangetoond en worden de thema's gepositioneerd binnen de doelstellingen en werkdomeinen. Tot slot wordt per thema beschreven wat het doel is, hoe men het thema verder zal uitwerken en wat het onderzoekspopzet is.

U kunt tijdens deze fase als volgt een rol spelen:

- Lever informatie over de bestaande planningscontext en relevante plannen en studies.
- Lever een bijdrage bij het bepalen van de samenhang tussen de gekozen thema's via de verbredings-verdiepingsmatrix . (Hoe verhouden de verschillende thema's t.o.v. de milieudoelstelling en t.o.v. de mobiliteitsdomeinen?)
- Lever een bijdrage aan de uitwerking van de gekozen thema's, o.a. op basis van de informatie uit stap 2
- Beschrijf de specifieke aandachtspunten naar de andere opgenomen thema's (werkdomeinen en projecten) toe. Dit is een cruciale stap, want hier moet blijken hoe ver alle actoren op het integrale mobiliteitsbeleid willen doorwerken. De keuze om een bepaald thema op te nemen heeft immers gevolgen voor de uitwerking van de andere thema's.
- Bepaal of er bijkomend onderzoek nodig is om meer inzicht in het probleem te krijgen en definieer dit onderzoek (probleemstelling, doelstelling, onderzoeksvragen, beschikbare gegevens, onderzoekspopzet): vb. verkeerstellingen uitvoeren op een bepaalde locatie, milieuknelpunten geluid/luchtverontreiniging modelleren, ...

## STAP 5: BETREK MILIEU- EN GEZONDHEIDSASPECTEN BIJ DE UITWERKING VAN SCENARIO'S TIJDENS DE PLANOPBOUW- OF UITWERKINGSFASE

Na het uitvoeren van verder onderzoek in de synthesefase of uitwerkingsfase worden verschillende maatregelenscenario's uitgewerkt, waarbinnen een oplossing geboden wordt aan de gedetecteerde knelpunten. Opdat de resultaten van het onderzoek, dat vanuit milieuoogpunt werd uitgevoerd, goed zouden worden geïnterpreteerd en op de juiste manier worden verwerkt in de opbouw van de scenario's, is het aangewezen om vanuit de milieudienst ook deze stap in het planningsproces verder op te volgen.

Een bepaalde mobiliteitsmaatregel kan een sterk positieve impact hebben op de verkeersleefbaarheid en het milieu terwijl bij een andere maatregel de impact eerder beperkt of zelfs negatief kan zijn. Om een bijdrage te kunnen leveren aan de opbouw of de aanpassing van duurzame mobiliteitsscenario's is het belangrijk om de milieueffecten van voorgestelde oplossingsrichtingen/maatregelen te kunnen duiden. Op die manier kunnen verschillende scenario's beter ten opzichte van elkaar worden afgewogen en ontstaat een beter zicht op de bijdrage van bepaalde maatregelen aan de doelstellingen van het mobiliteitsdecreet m.b.t. het verbeteren van de verkeersleefbaarheid en het terugdringen van milieu- en natuurhinder.

## KWALITATIEVE INSCHATTING VAN DE EFFECTIVITEIT VAN MOBILITEITSMATREGELEN

Hoe effectief een bepaalde mobiliteitsmaatregel zal zijn, is sterk afhankelijk van de lokale situatie. Meer informatie over de verkeersintensiteiten, de samenstelling van het verkeer (aandeel personenwagens, lichte vracht, bussen, zware vrachtwagens, ...), de gereden snelheden, het aantal uren filevorming, het wegdek, de omgeving (hoogte van de gebouwen, breedte van de straten), ... zijn vereist om de grootte van een effect op de luchtkwaliteit en het geluidsniveau te kunnen bepalen. Deze informatie is niet altijd voorhanden. Om u toch een idee te geven over de potentiële impact van een maatregel wordt in Tabel 4 een overzicht gegeven van de meest relevante mobiliteitsmaatregelen en een indicatie van hun effect op de luchtkwaliteit en het geluidsniveau.

Hierbij worden volgende scores gehanteerd:

- 1: verwaarloosbare impact
- 2: beperkte impact
- 3: belangrijke impact
- 4: zeer belangrijke impact

**Tabel 4: kwalitatieve inschatting van de effectiviteit van mobiliteitsmaatregelen op de luchtkwaliteit en het geluid**

mobiliteitsmaatregel	kwalitatief effect	
	luchtverontreiniging	geluid
de weg overkappen of ondertunnelen	+3	+4
inrichten van autoluwe centra	+4	+2
instellen van een wijkcirculatieplan	+4	+2
een aangepaste dimensionering van de straten	+3	+3
een geluidsscherm plaatsen	+2	+4
optimalisatie van de weginrichting t.h.v. kruispunten	+2/+3	+2
een geluidsarme wegverharding plaatsen	+1	+3
wijzigen van de voorrangsregels (wegcategorisering) om de ritdynamiek op de drukere assen te verlagen	+3	+1
een lage emissiezone instellen	+3	+1
het verwijderen van snelheidsremmers op locaties waar dit niet noodzakelijk is voor de verkeersveiligheid	+3	+1
een aangepaste groeninrichting (binnen streetcanyons)	+3	+1
stil en schoon openbaar vervoer inzetten	+2	+2
ingrijpen op hoge snelheden (> 90 km/u) langs autosnelwegen en grote ringwegen	+2	+2
stimuleren van het fietsverkeer via een totaalpakket aan maatregelen (fietspaden, fietsbruggen, stallingen, ...)	+2	+1
de bereikbaarheid van verkeer aantrekkende functies voor zachte weggebruikers verhogen	+2	+1
uitbouw van een traag wegennet	+2	+1

mobiliteitsmaatregel	kwalitatief effect	
een routeplan voor zwaar verkeer instellen	+2	+1
doorgaand vrachtverkeer uit het centrum weren	+2	+1
een duurzame stedelijke distributie invoeren	+2	+1
de parkeertarieven in de binnenstad verhogen (in combinatie met een P&R aan de stadsrand)	+2	+1
ingrijpen op hoge snelheden (> 70 km/u) langs kleine ringwegen en gewestwegen	+1	+2
een groenbuffer plaatsen langs een drukke invalsweg	+1	+2
ingrijpen op hoge snelheden (> 50 km/u) langs lokale wegen	-1/-3	+2
de bereikbaarheid van de verkeer aantrekkende functies met de bus of tram verhogen	+1	+1
het openbaar vervoer stimuleren door een verhoging van de kwaliteit (aanbod en reistijd)	+1	+1
stimuleren van het fietsverkeer via sensibilisatie	+1	+1
het pendelen met de fiets stimuleren, vb. via de aankoop van dienstdiensten	+1	+1
sensibilisatie rond een milieuvriendelijke rijstijl	+1	+1
instellen van een dynamisch parkeergeleidingssysteem	+1	+1
parkeertarieven te differentiëren volgens milieukenmerken	+1	+1
het gebruik van elektrische voertuigen stimuleren	+1	+1
het eigen wagenpark vergroenen	+1	+1
het openbaar vervoer stimuleren via subsidiëring (3de betalerssystemen)	+1	+1

Het is niet de bedoeling om deze scores wiskundig te gebruiken bij de afweging van scenario's. Het effect van een combinatie van bepaalde maatregelen is namelijk niet altijd gelijk aan de som van de afzonderlijke effecten. De bedoeling van deze kwalitatieve benadering is louter om u toe te laten meer gevoel te krijgen met de relatieve effectiviteit van mobiliteitsmaatregelen: welke maatregelen zullen effectiever zijn dan andere maatregelen, welke effecten zijn sowieso zeer beperkt?

Meer informatie over de invloed van de intensiteiten, samenstelling, dynamiek, snelheid, ... op luchtkwaliteit en geluid vindt u terug in Bijlage 1, § 1.2 en § 2.2. Hieronder volgt een korte bespreking van de maatregelen uit Tabel 4.

#### MAATREGELEN DIE DE VERKEERSINTENSITEITEN BEÏNVLOEDEN

Uit Tabel 4 valt af te leiden dat de maatregelen die sterk inspelen op de voertuigintensiteiten de grootste impact zullen hebben op de luchtkwaliteit. Voor geluid is dit effect veel minder groot. De reden hiervoor is dat geluidsniveaus (dB) worden uitgedrukt in een logaritmische schaal. Hierdoor moeten de verkeersintensiteiten halveren om een duidelijke impact te hebben op de waargenomen geluidsniveaus. De emissies van luchtverontreinigende stoffen dalen evenredig met de verkeersintensiteiten. Het effect op de luchtkwaliteit is hierdoor groter.

Een **wijkcirculatieplan**, waarbij een lussensysteem wordt ingevoerd, zorgt ervoor dat sluipverkeer in bepaalde wijken vermeden wordt, waardoor de verkeersintensiteiten lokaal dalen. Ook het inrichten van **autoluwe centra** kan de lokale verkeersintensiteiten in een bepaald gebied sterk reduceren. Dit leidt tot een verbetering van de lokale luchtkwaliteit en tot een reductie van de plaatselijke geluidshinder. Wel moet vermeden worden dat het probleem zich verplaatst naar andere dichtbevolkte locaties. Houd bij het wijzigen van verkeersstromen steeds rekening met de blootstelling. Verder kan het wijzigen van verkeersstromen er toe leiden dat bestuurders langere afstanden moeten afleggen om hun bestemming te bereiken. Hierdoor kunnen de totaal uitgestoten verkeersemisies toenemen, wat negatieve effecten heeft op het klimaat. Daartegenover staat dat langere afstanden het autoverkeer kunnen ontmoedigen omdat bewoners eerder voor de fiets zullen opteren of zich te voet zullen verplaatsen.

Auto-ontradende maatregelen hebben een grotere impact op de verkeersintensiteiten dan maatregelen die het gebruik van meer duurzame vervoersmodi stimuleren. Uit literatuuronderzoek<sup>7</sup> blijkt namelijk dat sterke stimuli nodig zijn om een modale shift van de auto naar de fiets of het openbaar vervoer te realiseren. Om het fietsgebruik te stimuleren is een totaalpakket aan maatregelen vereist, dat niet alleen inspeelt op de (sociale) veiligheid maar ook comfort en tijds winst verzekert. Maatregelen, die mensen ertoe aanzetten om te fietsen of zich te voet te verplaatsen, hebben niet alleen een positieve impact op de gezondheid door de reductie van luchtverontreiniging en geluidshinder. Het stappen en fietsen zorgt ook voor meer beweging en is dus sowieso gezonder dan een verplaatsing met de auto, motorfiets of bus. Uit onderzoek naar de gezondheidseffecten die verbonden zijn aan een modale shift van de wagen naar de fiets blijkt dat de positieve gezondheidseffecten (door te bewegen) groter zijn dan de gezondheidsrisico's (door verkeersongevallen of de blootstelling aan luchtverontreiniging)<sup>8</sup>.

Het openbaar vervoer heeft vooral baat bij maatregelen die de kwaliteit en het aanbod verbeteren. Subsidie maatregelen blijken minder impact te hebben<sup>9</sup>.

Op het vlak van **parkeren** blijkt vooral het verhogen van parkeertarieven in de binnenstad effectief om de verkeersintensiteiten in bebouwde centra te doen dalen. Het invoeren van een dynamisch parkeergeleidingssysteem waardoor minder zoekverkeer voorkomt blijkt iets minder effectief<sup>10</sup>.

## MAATREGELEN DIE DE RITDYNAMIEK BEÏNVLOEDEN

Bij de aanpak van luchtverontreiniging speelt, naast de verkeersintensiteit, ook de ritdynamiek een belangrijke rol. Vooral in centra waar het verkeer minder snel rijdt, zal de ritdynamiek doorslaggevend zijn voor de uitstoothoeveelheid. Het regelmatig afremmen en optrekken zorgt lokaal ook voor een toename van het motorgeluid. Meestal blijft de hinder redelijk beperkt. Vooral het aandeel zware vrachtwagens en grote bestelwagens/middelzware vrachtwagens is echter van belang. Hoe groter hun aandeel, hoe groter de lokale geluidstoenames t.h.v. drempels, hellingen en kruispunten.

Door een **optimalisatie van de weginrichting t.h.v. de kruispunten** kan de ritdynamiek worden verlaagd. De ritdynamiek is het laagst bij een ongelijkvloerse kruising (viaduct of sleuf) zonder uitwisselingsmogelijkheden tussen de kruisende wegen. Langs drukke gewestwegen en ringwegen kan het omvormen van een kruispunt tot viaduct of sleuf een belangrijke positieve impact hebben op de luchtkwaliteit en een beperkt positieve impact op geluidshinder. Hierbij is echter van belang om de hellingsgraad zo klein mogelijk te houden. Hellingen hebben namelijk een belangrijke negatieve invloed op de emissies. Die impact is het grootst bij vrachtwagens en is sterk afhankelijk van de hellingsgraad.

<sup>7</sup> Onderzoek naar de standaardeffecten van lokale maatregelen op luchtkwaliteit, TNO,(2011) i.o.v. het departement LNE

<sup>8</sup> "Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the Risks?", de Hartog et al. Environ Health Perspect 118:1109–1116 (2010). doi:10.1289/ehp.0901747 [Online 30 June 2010]

<sup>9</sup> Onderzoek naar de standaardeffecten van lokale maatregelen op luchtkwaliteit, TNO,(2011) i.o.v. het departement LNE

<sup>10</sup> Onderzoek naar de standaardeffecten van lokale maatregelen op luchtkwaliteit, TNO (2011) i.o.v. het departement LNE



Het omvormen van een lichtengeregeld kruispunt naar een rotonde heeft een belangrijke positieve impact op geluidshinder. De impact op de luchtkwaliteit is eerder negatief. Op rotondes daalt de ritdynamiek maar voertuigen rijden er aan een lagere snelheid in vergelijking met een lichtengeregeld kruispunt. Lagere snelheden hebben een negatief effect op de luchtkwaliteit (zie verder).

Vanuit het oogpunt van luchtkwaliteit en geluidshinder moeten **snelheidsremmers** vermeden worden. Ze leiden tot een verhoging van de ritdynamiek. Plaats snelheidsremmers dan ook enkel op locaties waar het noodzakelijk is om de verkeersveiligheid te verhogen. Opteer hierbij voor horizontale verkeersremmers. Zij veroorzaken minder trillingen dan verticale snelheidsremmers en leiden zo tot minder hinder bij de omwonenden.

Een **optimalisatie van de verkeerslichtenregeling** of het wijzigen van de **voorrangsregeling**, waardoor de grootste verkeersstromen aan een gelijkmatigere snelheid kunnen rijden, heeft niet alleen een positieve impact op het milieu, maar zorgt ook voor een optimaler gebruik van de wegcapaciteit. Bovendien zou de verkeersveiligheid verbeteren<sup>11</sup> en kan de maatregel het sluipverkeer beperken. Een optimalisatie kan betrekking hebben op de tijdsinstellingen, de volgorde, ... maar kan ook een betere coördinatie tussen opeenvolgende verkeerslichten inhouden.

Een belangrijk aandachtspunt bij het invoeren van deze maatregel is dat ook aandacht moet besteed worden aan voetgangers, fietsers en het openbaar vervoer. Zij zijn gebaat bij een goede doorstroming ter hoogte van kruispunten. Kortere wachten of zelfs helemaal niet wachten stimuleert het gebruik van meer duurzame vervoersmiddelen. Bovendien zorgt een kortere wachttijd er voor dat zachte weggebruikers minder schadelijke stoffen van het gemotoriseerd verkeer inademen. Uit onderzoek blijkt dat het bevorderen van het fietsverkeer op kruispuntniveau slechts een beperkt negatief effect zou hebben op de doorstroming van het wegverkeer<sup>12</sup>. Het optimaliseren van verkeerslichten of voorrangsregelingen is dan ook een moeilijke evenwichtsoefening waarbij de ritdynamiek van voertuigen zo laag mogelijk moet worden gehouden, zonder de meer duurzame vervoerswijzen te benadelen.

Een verlaging van de ritdynamiek is ook één van de speerpunten van het **milieuvriendelijk rijden**. Meer informatie over een milieuvriendelijke rijstijl is terug te vinden op de website [www.ikbenrob.be](http://www.ikbenrob.be). Het verwachte effect van sensibilisatiecampagnes op zich is relatief beperkt maar het kan andere maatregelen versterken.

## MAATREGELEN DIE DE SNELHEID BEÏNVLOEDEN

Het ingrijpen op hoge snelheden heeft steeds een positieve impact op geluid. Dit is niet het geval voor de impact op de luchtkwaliteit. De optimale snelheid van personenwagens ligt, wat de uitstoot van NOx - emissies betreft, op 60-70 km/u terwijl vrachtwagens het minst uitstoten wanneer ze ongeveer 90 km/u rijden. Het verlagen van de snelheid op autosnelwegen of grote ringwegen naar 90 km/u zal dus een positief effect hebben op de luchtkwaliteit, net als het verlagen van de snelheid op gewestwegen van 90 km/u naar 70 km/u. Het verlagen van de snelheden op lokale wegen zal eerder een (belangrijk) negatief effect hebben op de luchtkwaliteit. Dit effect is het grootst bij een snelheidsverlaging naar 30 km/u. Dit betekent niet dat we, omwille van de luchtkwaliteit, willen pleiten voor een hogere snelheidslimiet in bebouwde centra. Wel is het bij lagere snelheden van belang om de ritdynamiek zo laag mogelijk te houden om de uitstoot van emissies te beperken (zie hoger).

Daarom wordt bij de snelheidshandhaving best geopteerd voor trajectbewaking, waarbij de snelheid wordt gehandhaafd op een traject i.p.v. op een geïsoleerde locatie. Geïsoleerde controles hebben namelijk slechts een beperkt effect: bestuurders remmen af ter hoogte van de controlelocatie om daarna de verloren tijd in te

<sup>11</sup> Omdat er minder vaak sprake is van een plotselinge roodfase en minder weggebruikers door rood rijden (bron: Onderzoek naar standaarddefecten van lokale maatregelen op luchtkwaliteit, TNO)

<sup>12</sup> Tijdschrift Lucht, jaargang 8 nummer 1, p. 14-17 "Kunnen we fietsen nog gezonder maken?"

halen met nog hogere snelheden. Door een volledig traject te bewaken, heeft een dergelijke rijstijl geen zin. De bedoeling van trajectbewaking is dus om de overschrijdingen van de maximum snelheid aanzienlijk te verminderen, zonder een verhoging van de dynamiek van het verkeer. Hierdoor neemt niet alleen de verkeersveiligheid toe maar vermindert ook de uitstoot.

## MAATREGELEN DIE DE VOERTUIGKENMERKEN BEÏNVLOEDEN

De uitstoot van vervuilende stoffen verschilt sterk van voertuig tot voertuig. Zo stoot een vrachtwagen of bus 10 tot 15 keer meer NO<sub>x</sub> uit dan een personenwagen.

Het **weren van doorgaand vrachtverkeer** of het inrichten van een **stadsdistributiecentrum**, waarbij de goederenstromen gebundeld worden, kunnen de vrachtintensiteiten in de bebouwde centra sterk reduceren. Wanneer voor het goederentransport van een perifeer gelegen distributiecentrum naar de stad schone en stille voertuigen worden ingezet, zoals elektrische voertuigen of fietsen, dan neemt de uitstoot nog verder af. De impact is groter voor luchtkwaliteit dan voor geluid. Geluidsniveaus (dB) worden immers uitgedrukt in een logaritmische schaal, waardoor de vrachtintensiteiten moeten halveren om een duidelijke impact te hebben op de waargenomen geluidsniveaus. De uitstoot van luchtverontreinigende emissies is daarentegen evenredig aan de vrachtintensiteit. Door het beperktere aandeel van (doorgaand) vrachtverkeer in bebouwde centra is de impact op luchtkwaliteit en geluid kleiner dan bij auto-ontradende maatregelen.

Daarnaast moet **De Lijn** inzetten op een sterke **vergroening** van haar wagenpark, o.a. door milieucriteria op te nemen in bestekken en door het vervangen van bussen door trams. Verder wordt best ook ingezet op een gerichte exploitatie waarbij de milieuvriendelijkste voertuigen worden ingezet op de meest vervuilde locaties, vb. in stedelijke centra.

De uitstoot van personenvoertuigen verschilt naargelang het brandstoftype, de leeftijd, de euronorm en de aanwezigheid van een roetfilter. Om het gebruik van schone voertuigen in een stedelijk centrum te verhogen zijn in een 70 tal Europese steden **lage-emissiezones** (LEZ) of milieuzones ingericht. Dit zijn ruimtelijk begrensd gebieden waar bepaalde toegangsbeperkingen gelden op basis van de milieukenmerken van een voertuig. De bedoeling van een LEZ is om de vervanging van oudere dieselwagens te versnellen (t.o.v. de autonome ontwikkeling) en om een shift van diesel- naar benzine wagens te realiseren. Deze verschuiving in het wagenpark moet leiden tot een verminderde uitstoot van luchtverontreinigende stoffen<sup>13</sup>. Zo verbetert de lokale luchtkwaliteit sneller dan bij een autonome ontwikkeling. Het invoeren van een lage-emissiezone heeft een relatief grote impact op de luchtkwaliteit. De maatregel heeft slechts een beperkte impact op geluid omdat uit praktijkervaringen blijkt dat de verkeersintensiteiten amper dalen. De milieucriteria (nl. euronormen) hebben ook enkel betrekking op luchtmissies. Het invoeren van een lage-emissiezone is echter niet evident en vereist een uniforme aanpak in Vlaanderen. De departement LNE bekijkt momenteel of en hoe een invoering van lage-emissiezones in Vlaanderen mogelijk is.

Een andere optie is een **milieudifferentiatie van de parkeertarieven**. Hierbij worden verschillende parkeertarieven gehanteerd voor schone en vervuilende voertuigen. Afhankelijk van de invulling kan de maatregel inspelen op het transportvolume of leiden tot een vergroening van het wagenpark. Wanneer parkeertarieven voor vervuilende auto's verhoogd worden valt te verwachten dat op korte termijn het autogebruik zal afnemen, wanneer korting gegeven wordt aan schone voertuigen, vb. elektrische voertuigen, zal dit vermoedelijk eerder een vergroening van het wagenpark in de hand werken. Op langere termijn speelt de vergroening vermoedelijk sowieso een grotere rol. Het effect van de maatregel is sterk afhankelijk van de tariefformule. Als de randvoorwaarden niet goed gekozen worden, bestaat het gevaar dat het goedkoper of gratis parkeren voor schonere voertuigen uiteindelijk aanleiding zal geven tot hogere verkeersintensiteiten<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> O.a. EC (dieselroet) dat ook een negatieve impact blijkt te hebben op het klimaat. De stelling dat dieselwagens per definitie beter zijn voor het klimaat dan benzine wagens klopt dus niet.

<sup>14</sup> Onderzoek naar de standaardeffecten van lokale maatregelen op luchtkwaliteit, TNO, 2011, i.o.v. het departement LNE

De impact op luchtkwaliteit is eerder beperkt. Als korting wordt gegeven aan elektrische voertuigen dan is de impact op geluid gelijkaardig als de impact op de luchtkwaliteit.

Vooraf in stedelijke centra biedt elektrische mobiliteit kansen. Om de introductie van **elektrische voertuigen** te versnellen en zo de leefbaarheid te verhogen kunnen lokale overheden, naast kortingen op parkeertarieven, nog andere maatregelen nemen om het gebruik van elektrische voertuigen te stimuleren, zoals het plaatsen van elektrische laadpalen of het toekennen van subsidies<sup>15</sup>. De impact van deze maatregel is relatief beperkt zolang het aandeel elektrische voertuigen niet sterk stijgt. De impact is gelijkaardig voor lucht en geluid.

Met een **milieuvriendelijk wagenpark** geeft een gemeente het goede voorbeeld. Aan de hand van het programma [Milieutoetsing Voertuigenpark](#) wordt meteen duidelijk welke wagens uit het gemeentelijke wagenpark best worden vervangen door een meer milieuvriendelijk en energiezuinig exemplaar. Bij de aankoop van nieuwe voertuigen wordt bij voorkeur de ecoscore als bijkomend gunningscriterium in het bestek opgenomen om tot een duurzaam wagenpark te komen. Een mogelijk streefdoel hierbij is om alleen voertuigen aan te kopen met een ecoscore hoger dan 65. Voor vrachtwagens is nog geen ecoscore voorhanden. Bij de aankoop ervan wordt best gekozen voor een voertuig dat beantwoordt aan de EURO V-norm, en vanaf 1 januari 2014 aan de euro VI norm. Daarnaast zijn lokale overheden ideaal geplaatst om te investeren in nieuwe voertuigtechnologieën, zoals elektriciteit of aardgas (CNG), of alternatieve brandstoffen, zoals LPG, bio-ethanol (E85) of pure plantaardige olie (PPO).

#### **MAATREGELEN M.B.T. HET WEGDEK**

Ook het wegdek heeft invloed op de emissies. Het vervangen van een onaangepaste en verouderde wegverharding door een **stille wegverharding** heeft een belangrijke positieve impact op geluid. Voor wegen in een stedelijke omgeving waar minder dan 50 km/u wordt gereden, wordt best geopteerd voor een fijne macrottextuur omdat de holtes bij poreuzere wegverhardingen neigen dicht te slibben met vuil op wegen waar weinig verkeer rijdt en/of minder dan 90 km/u wordt gereden. Voor wegen in een niet-stedelijke omgeving wordt een grovere textuur aangeraden, zoals SMA-B en SMA-C. Het akoestische verschil in functie van de wegverharding en snelheid wordt in onderstaande figuur weergegeven. Het vervangen van een dwarsgegroepte betonnen wegdek door een SMA-B wegdek bv. kan een winst van 6dB(A) opleveren op gewestwegen en snelwegen.

Stille wegverharding heeft een fijnere en meer effen textuur. Hierdoor neemt de rolweerstand af en daalt het energieverbruik van het voertuig. Dit heeft een positieve impact op klimaat. Op stedelijke wegen kan de reductie van de rolweerstand tot 40 % lager liggen bij stille wegverharding, wat leidt tot een daling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 10 %. De impact op de luchtkwaliteit is moeilijk te kwantificeren.

Op overgangen tussen brugdelen of de brug en het vaste land kan een stille voegovergang worden gebruikt om de overgang soepel en geruislozer te laten verlopen. Plaatselijk kunnen zo belangrijke reducties van de geluidshinder bereikt worden. Met sinusplaten kan een reductie van ca. 5 dB bereikt worden.

Om bepaalde redenen kan het noodzakelijk zijn om straatstenen toe te passen. Het akoestische verschil tussen traditionele betonstraatstenen en een SMA verharding bedraagt ongeveer 4,5 dB(A). Om geluidshinder voor omwonenden te beperken kunnen echter stille betonstraatstenen worden toegepast. Stille betonstraatstenen zijn 4 dB(A) stiller dan traditionele betonstraatstenen waardoor het verschil met een SMA verharding verwaarloosbaar is. Niet alleen de structuur en oppervlaktetextuur van de bovenlaag is echter van belang, ook de velling (zo klein mogelijk afgeschuurde kanten), de voeg (zo klein mogelijk), de grootte (zo groot mogelijk)

---

<sup>15</sup> De Nederlandse overheid heeft een [startgids](#) opgemaakt voor lokale overheden die aan de slag willen gaan met elektrisch vervoer. Ook Federauto publiceerde recent een [startersgids](#) voor lokale overheden over elektrisch rijden en duurzame mobiliteit.

en het legverband (hoek van 45° t.o.v. rijrichting) van straatstenen zijn bepalend voor een goede geluidsreductie.

Akoestisch verschil [dB(A)] in functie van wegverharding	Snelheid [km/u]	
	90	120
<b>Asfalt</b>		
SMA-B, SMA-C, AB-1B en AB-4C	REF	REF
AB-2C	+2,0	+1,5
SMA-D (eenvoudige dunne deklaag)	-1,0	-1,0
ZOA-B/C (initiële geluidsreductie ca. 3 dB(A))	-1,5	-2,5
Tweelaags ZOA (initiële geluidsreductie 5 tot 8 dB(A))	-3,5	-4,5
Dunne deklaag (specialere)	-3,5	-4,5
<b>Beton</b>		
Beton dwarsgegroefd	+6,0	+6,0
Beton langsgegroefd	+5,5	+5,5
Eenlaags chemisch uitgewassen beton	+3,0	+3,0
Tweelaags chemisch uitgewassen beton	+0,0	+0,0
Beton gebezemd	+4,5	+4,0
Epoxy-bestrijking beton	+0,0	+0,0
Afslipen beton	+0,0	+0,0
<b>Straatstenen</b>		
Stille straatstenen (beperkt tot 50 km/u: 0,5 dB(A))	-	-
Klassieke straatstenen	+4,5	+4,0

Figuur 7: Akoestisch verschil tussen verschillende wegdektypes in functie van snelheid

#### MAATREGELEN DIE DE BLOOTSTELLING VERMINDEREN

Tot slot bestaan er ook maatregelen die geen impact hebben op de uitstoot maar wel op de concentraties waaraan mensen worden blootgesteld of de overdracht van geluidshinder. Vanuit gezondheidsperspectief zijn dit soort maatregelen zeer relevant.

De meest effectieve manier om de blootstelling te verminderen is **het overkappen of ondertunnelen van een weg**. Hierdoor kan de luchtverontreiniging en het geluid immers de directe omgeving niet bereiken. De verontreinigde lucht moet wel opgevangen en behandeld worden of geventileerd worden via sleuven of gaten in de overkapping. Op die locaties kunnen dan verhoogde concentraties optreden. Op de afgeschermd locaties kunnen de NO<sub>2</sub> concentraties 2 µg/m<sup>3</sup> lager liggen. De impact op geluid is vooral afhankelijk van de geluidsisolatie van de wanden en het dak van de constructie. De geluidsreducties kunnen tot 15 dB bedragen.

Ook een **aangepaste dimensionering van straten** kan een belangrijke impact hebben op de blootstelling aan luchtverontreiniging en geluidshinder. Algemeen geldt hoe groter de afstand tussen bron (het voertuig) en ontvanger (bewoners, voetgangers, fietsers), hoe beter. Dimensioneer nieuwe wegen dan ook voldoende breed of positioneer fiets- en voetpaden bij de herinrichting van een bestaande weg zo ver mogelijk van de wegas.

Het plaatsen van een **geluidsscherm** heeft vooral een belangrijke impact op geluid. De geluidsreductie is het grootst wanneer de afstand tussen de weg, het scherm en de gebouwen beperkt is. Ook de lengte, de hoogte en de absorberende eigenschappen van het scherm spelen een rol. Een geluidsscherm heeft ook een impact op de luchtkwaliteit. Volgens Nederlands onderzoek zorgt een scherm voor een betere menging van de verontreinigde lucht met zuiverdere lucht uit de hoger gelegen luchtlagen. Dit leidt tot een significante reductie van de NO<sub>2</sub> - concentraties achter het scherm. Bepaalde onderzoeken vermelden echter negatieve of verwaarloosbare effecten. Verder onderzoek is dus nodig om meer duidelijkheid te hebben over de werkelijke impact van geluidschermen op de luchtkwaliteit.

De impact van **groen** op de luchtkwaliteit en geluid is eerder complex. In smalle straten en langs drukke verkeerswegen leiden bomen vaak tot hogere concentraties aan schadelijke stoffen. Bomen verhinderen namelijk de aanvoer van verse lucht en het zuiverende effect van de bladeren is veel te beperkt om dit

negatieve effect te compenseren. Plant dus geen bomen in smalle straten en langs drukke verkeerswegen of kies voor bomen met open kruinen die de rijbaan niet overkappen en die op grote onderlinge afstand staan. Op geluid hebben solitaire bomen geen effect. Om een geluidsreducerend effect te bekomen is een dicht bos van minstens 100 m breedte noodzakelijk, met afwisselend struiken en lage en hoge bomen. Een dergelijke groenbuffer is enkel mogelijk langs (snel)wegen waar geen bebouwing voorkomt op korte afstand van de weg. De impact van zo'n groenbuffer op de luchtkwaliteit is eerder verwaarloosbaar.

## KWANTITATIEVE INSCHATTING VAN DE EFFECTIVITEIT

### HET REKENINSTRUMENT

Tabel 4 geeft u een beter inzicht in de relatieve effectiviteit van bepaalde maatregelen. Als u meer informatie heeft over de huidige verkeersintensiteiten, samenstelling van het verkeer (aandeel personenwagens, lichte vracht, bussen, zware vrachtwagens, ...), gereden snelheden, het aantal uren filevorming, het wegdek, de omgeving (hoogte van de gebouwen, breedte van de straten), ... en kan inschatten welke impact een bepaalde mobiliteitsmaatregel heeft op een of meerdere van deze inputgegevens (intensiteit, samenstelling, snelheid, ...), dan kunt u de effectiviteit op de luchtkwaliteit en geluid berekenen via het LNE-rekeninstrument, dat ook al in stap 1 vermeld wordt. Hierbij vult u in het tabblad **invulformulier** per straat telkens de gegevens van de beginsituatie in en het geschatte effect na het nemen van de maatregel.

In het onderzoek naar de [standaardeffecten van lokale maatregelen op luchtkwaliteit](#) (TNO, 2011) werden aan de hand van literatuuronderzoek standardeffecten bepaald. Dit zijn de gemiddelde effecten die bepaalde maatregelen hebben op de verkeersintensiteiten, de emissies, de concentraties, ... Voor een 15-tal maatregelen werden zo standardeffecten bepaald. Deze standardeffecten kunnen gebruikt worden, bij gebrek aan eigen ramingen of specifiek onderzoek, om de impact op de luchtkwaliteit en geluid te berekenen. In onderstaande tabel vindt u het gemiddelde standardeffect voor een aantal maatregelen uit Tabel 4 die een impact hebben op de **verkeersintensiteiten**. Stel dat u het fietsverkeer wil stimuleren via een totaalpakket aan maatregelen maar geen idee heeft over de impact op de verkeersintensiteiten. Vul dan in het LNE-rekeninstrument in de kolom **situatie na maatregel** de aangepaste verkeersintensiteit in, d.i. de oorspronkelijke verkeersintensiteit vermenigvuldigd met 0,95.

**Tabel 5: standardeffecten van enkele maatregelen op de verkeersintensiteiten**

mobiliteitsmaatregel	effect op	grootte effect	oorspronkelijke intensiteit vermenigvuldigen met
het invoeren van éénrichtingsverkeer	verkeersintensiteit personenwagens	-38%	0,62
stimuleren van het fietsverkeer via een totaalpakket aan maatregelen (fietspaden, stallingen, ...)	verkeersintensiteit personenwagens	-5%	0,95
het openbaar vervoer stimuleren door een verhoging van de kwaliteit (aanbod en reistijd)	verkeersintensiteit personenwagens	-2%	0,98
doorgaand vrachtverkeer uit het centrum weren	verkeersintensiteit vrachtwagens	-6%	0,94
een duurzame stedelijke distributie invoeren	verkeersintensiteit vrachtwagens	-5%	0,95
de parkeertarieven in de binnenstad verhogen (in combinatie met een P&R aan de stadsrand)	verkeersintensiteit personenwagens	-3%	0,97
instellen van een dynamisch parkeergeleidingssysteem	verkeersintensiteit personenwagens	-0,7%	0,993
parkeertarieven te differentiëren volgens milieukeurmerken	verkeersintensiteit personenwagens	-0,5%	0,995
het openbaar vervoer stimuleren via subsidiëring (3de betalerssystemen)	verkeersintensiteit personenwagens	-1%	0,99

Opgelet: bij een combinatie van maatregelen kunnen de effecten niet zomaar bij elkaar opgeteld worden. Het globale effect zal vermoedelijk lager zijn dan de som van de afzonderlijke effecten.

In het tabblad **luchtkwaliteit**, respectievelijk **geluid**, vindt u in de kolom **verschil** het berekende effect van de maatregel op de NO<sub>2</sub> concentratie en het geluidsniveau. Dit resultaat geeft enkel een ruwe inschatting van het effect. Voor een meer nauwkeurige effectbepaling is een uitgebreidere (verkeers-, luchtkwaliteits- en/of geluids)modellering aangewezen. Dit vraagt vaak heel wat expertise zodat de inschakeling van een studiebureau noodzakelijk kan zijn.

Ook als een bepaalde maatregel enkel een impact heeft op de emissies en niet op de verkeersintensiteiten kunt u het effect op de NO<sub>2</sub> - concentraties bepalen. Hiertoe maken we gebruik van de **schalingsfactoren**. In onderstaande tabel vindt u het gemiddelde standaardeffect voor een aantal maatregelen uit Tabel 4 die een impact hebben op de **verkeersemissies**. Stel dat u het de voorrangsregels wil wijzigen om de ritdynamiek op drukkeren assen te verlagen maar geen idee heeft over de impact op de emissies. In het onderzoek naar de lokale maatregelen is deze maatregel niet onderzocht maar wel het effect van een optimalisatie van de verkeerslichten. Het achterliggende doel is identiek en bij een goede invulling van de maatregel kunnen we vermoeden dat ook de impact gelijkaardig zal zijn. Om een ruwe schatting te kunnen maken van het effect kunnen we dus aannemen dat de emissies met 8 % zullen dalen. Om de impact op de concentraties te berekenen vullen we in het LNE-rekeninstrument in de kolom **situatie na maatregel** bij schalingsfactor personenwagens en vrachtwagens telkens de waarde 0,92 in. Deze schalingsfactoren hebben enkel een impact op de luchtkwaliteit, niet op geluid. De impact op de NO<sub>2</sub> concentratie (verschil) vindt u dan terug in het tabblad **luchtkwaliteit**.

**Tabel 6: standaardeffecten van enkele maatregelen op de verkeersemissies**

mobiliteitsmaatregel	effect op	grootte effect	schalingsfactor
wijzigen van de voorrangsregels (wegcategorisering) om de ritdynamiek op de drukkeren assen te verlagen	emissiefactor personenwagens en vrachtwagens	-8%	0,92
het omvormen van een kruispunt tot sleuf of viaduct – snelheidsregime 30 km/u of 50 km/u	emissiefactor personenwagens en vrachtwagens	-10 %	0,9
het omvormen van een kruispunt tot sleuf of viaduct – snelheidsregime 70 km/u	emissiefactor personenwagens en vrachtwagens	- 25 %	0,75
een lage-emissiezone instellen	emissiefactor personenwagens	-24%	0,76
	emissiefactor vrachtwagens	-31%	0,69

## HET SIGNIFICANTIEKADER

Om u een idee te geven of het berekende verschil verwaarloosbaar of zeer belangrijk is, wordt in onderstaande tabel een significantiekader voor lucht en geluid opgenomen.

**Tabel 7: significantiekader berekende effecten op de NO<sub>2</sub> concentratie en het geluidsniveau**

Grootte van de impact	luchtkwaliteit (NO <sub>2</sub> concentratie)	geluidsniveau
<b>verwaarloosbaar</b>	daling < 0,4 µg/m <sup>3</sup>	daling < 1 dB
<b>beperkt</b>	0,4 µg/m <sup>3</sup> ≤ daling < 1,2 µg/m <sup>3</sup>	1 dB ≤ daling < 3 dB
<b>belangrijk</b>	1,2 µg/m <sup>3</sup> ≤ daling < 4 µg/m <sup>3</sup>	3 dB ≤ daling < 6 dB
<b>zeer belangrijk</b>	4 µg/m <sup>3</sup> ≤ daling	6dB ≤ daling

Het significantiekader voor luchtkwaliteit steunt op het significantiekader dat gebruikt wordt in MER-procedures. Het significantiekader voor geluid is gebaseerd op de schaal van de waargenomen ernst van geluidstoename (zie Bijlage 1, § 2.1) en wordt ook vaak gebruikt als significantiekader in MER-procedures.

Voor het deelaspect Lucht zal in de toekomst ook gebruik gemaakt kunnen worden van de **Vlaamse Luchttoets** om de impact van bepaalde mobiliteitsmaatregelen te berekenen. De hoger vermelde standaardeffecten zullen automatisch worden weergegeven in de Luchttoets wanneer een bepaalde maatregel wordt aangevinkt. Ook hier geldt dat het gebruik van standaardeffecten slechts een ruwe inschatting geeft van het effect. Om de impact van een scenario te bepalen is een meer gedetailleerde verkeersmodellering aangewezen. De effecten van verschillende maatregelen op de verkeersintensiteiten, -samenstelling, snelheid, ... kunnen immers niet zomaar bij elkaar worden opgeteld. Het resultaat van de verkeersmodellering zal daarna in de Vlaamse Luchttoets kunnen worden ingeladen, waarna de impact op de luchtkwaliteit kan worden berekend. Om de impact van een scenario op het geluidsniveau te bepalen is een meer nauwkeurige modellering door een studie bureau aangewezen.

## STAP 6: STEL MILIEUVRIENDELIJKE MAATREGELN VOOR IN DE BELEIDSPLANFASE

In de beleidsplanfase zal uiteindelijk het voorkeurscenario verder uitgewerkt worden tot een pakket van maatregelen (actieplan).

Bij de opmaak van een nieuwe beleidsplan (spoor 1) wordt uit de scenario's een keuze gemaakt. Die keuze wordt geconcretiseerd in het mobiliteitsplan waarin de krachtlijnen van de werkdomeinen staan en de verantwoordelijkheden van de beleidsactoren. De maatregelen die uitvoering moeten geven aan het mobiliteitsplan, worden in een actieplan opgenomen. De acties worden gerangschikt volgens prioriteit en tijdspanne zodat een hiërarchie duidelijk wordt.

Bij het verbreden en verdiepen van het bestaande mobiliteitsplan (spoor 2) worden de verbredingsthema's toegevoegd en de verdiepingsthema's aangevuld. Ook wordt de rest van de tekst aangepast aan deze aanvullingen (verwijzingen, relaties, ...). Tot slot wordt het aangepaste actieplan (de verschillende programmatabellen) toegevoegd.

U kunt in beide situaties bijdragen aan de opmaak van het actieplan door milieuvriendelijke maatregelen voor te stellen die invulling geven aan het duurzaam mobiliteitsscenario. De maatregelen zelf worden niet concreet uitgewerkt in het beleidsplan. De gemeentelijke milieudienst kan echter wel verwijzen naar bepaalde richtlijnen voor de uitvoering, bv. over hoe de weg op een milieuvriendelijke wijze kan worden ingericht,.... Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de informatie vermeld in stap 5.

## MEER INFORMATIE EN CONTACT

Heeft u suggesties of verbetervoorstellen om de handleiding beter op de praktijk af te stemmen? Zit u met een vraag rond een specifieke situatie? Neem gerust contact op.

- Algemeen: [annemie.wynands@lne.vlaanderen.be](mailto:annemie.wynands@lne.vlaanderen.be)
- Luchtverontreiniging: [lieslotte.wackenier@lne.vlaanderen.be](mailto:lieslotte.wackenier@lne.vlaanderen.be)
- Geluid: [sandra.geerts@lne.vlaanderen.be](mailto:sandra.geerts@lne.vlaanderen.be)

Wenst u algemene informatie over het mobiliteitsplanningsproces? Ga naar <http://www.mobielvlaanderen.be/overheden/mobplan>

# BIJLAGE 1: ACHTERGRONDINFORMATIE OVER LUCHTVERONTREINIGING EN GELUIDSHINDER AFKOMSTIG VAN GEMOTORISEERD VERKEER

## 1 LUCHTVERONTREINIGING DOOR VERKEER

In dit onderdeel vindt u wat achtergrondinformatie over het thema luchtverontreiniging. Eerst wordt het begrip zelf toegelicht: wat verstaan we onder luchtverontreiniging, wat zijn de belangrijkste polluenten en wat is hun impact op het milieu en uw gezondheid? We spitsen ons hier enkel toe op luchtverontreiniging veroorzaakt door gemotoriseerd verkeer. Daarna gaan we dieper in op de factoren, die een impact hebben op de lokale concentraties. Tot slot lichten we kort het beleids- en referentiekader toe.

### 1.1 WAT IS LUCHTVERONTREINIGING EN WAT IS DE IMPACT ERVAN OP HET MILIEU EN UW GEZONDHEID ?

Luchtverontreiniging is een ruim begrip en omvat een hele reeks polluenten, elk met hun specifieke gevolgen. Dit document spitst zich toe op luchtverontreiniging door verkeer. Verkeer stoot verschillende stoffen uit die, op zichzelf of in combinatie met andere stoffen, schadelijk zijn voor de mens, dieren en/of planten. De belangrijkste verkeersgerelateerde polluenten zijn fijn stof (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> en EC) en stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>).

**Fijn stof** (PM<sup>16</sup>) is een verzamelnaam voor kleine deeltjes (vloeibaar - vast) van uiteenlopende grootte en samenstelling die zowel tijdens verbrandingsprocessen als door de slijtage van banden, remmen, wegen, ... ontstaan. Ze worden rechtstreeks uitgestoten (primair fijn stof) of worden in de atmosfeer gevormd wanneer gasvormige polluenten zoals NO<sub>x</sub> en zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) een transformatie ondergaan (secundair fijn stof). Alle deeltjes kleiner dan 100 µm worden tot fijn stof gerekend. De deeltjes kleiner dan 10 µm (aangeduid als PM<sub>10</sub>) zijn schadelijk voor de gezondheid.

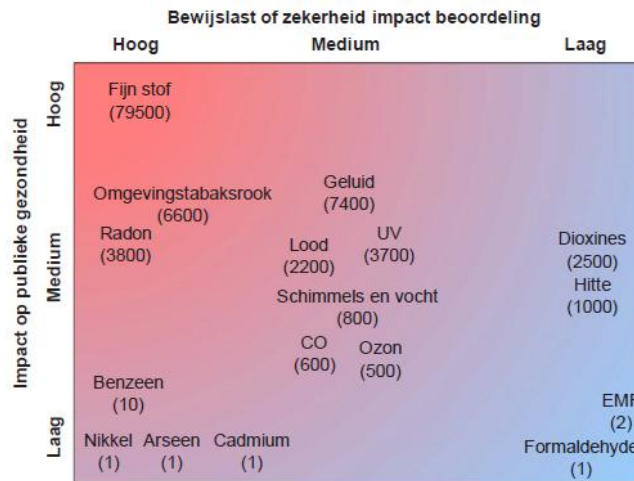
Hoe kleiner de deeltjes, hoe dieper ze via onze luchtwegen binnendringen in ons lichaam. Zeer fijne deeltjes (< 0,1 µg/m<sup>3</sup>) zoals (diesel)roet (EC<sup>17</sup>) dringen door tot in de luchtblaasjes en zelfs tot in het bloed. Op deze roetdeeltjes (EC) zitten onder meer polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) bevestigd. Het bloed transporteert deze deeltjes doorheen heel het lichaam. Op die manier leidt fijn stof niet alleen tot aandoeningen aan de luchtwegen maar ook tot hart- en vaatziekten. Wetenschappelijke studies zien een duidelijke link tussen een verhoogde blootstelling aan fijn stof en een verhoogd aantal ziekenhuisopnames door hart- en vaatziekten en vervroegde sterfte. Het verband is zichtbaar bij zowel kortstondige blootstelling aan hoge concentraties als langdurige blootstelling aan lage concentraties. Uit een onderzoek naar de gezondheidseffecten van verschillende milieufactoren blijkt dat de ziektelast en bijhorende kosten het hoogst zijn voor fijn stof<sup>18</sup>:

<sup>16</sup> PM staat voor *particulate matter*, met PM<sub>10</sub> worden alle deeltjes kleiner dan 10 µg/m<sup>3</sup> bedoeld, met PM<sub>2,5</sub> alle deeltjes kleiner dan 2,5 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>17</sup> EC staat voor *elemental carbon* of in het Nederlands: elementair koolstof.

<sup>18</sup> <http://www.milieuraapport.be/nl/nieuws/inschatting-ziektelast-en-externe-kosten-veroorzaakt-door-milieufactoren>





**Figuur 8: Centrale schatting van het aantal DALY's per jaar in Vlaanderen veroorzaakt door de verschillende milieufactoren**

Fijn stof heeft ook een impact op het klimaat. Fijn stof heeft hoofdzakelijk een afkoelend effect omdat het aanleiding geeft tot wolkenvorming. Roet daarentegen zorgt, door zijn zwarte kleur, voor een opwarming van de aarde.

**Stikstofoxiden** (NOx) is een verzamelnaam voor de stikstofmonoxiden (NO) en stikstofdioxiden (NO<sub>2</sub>). Beide stoffen ontstaan door de oxidatie van stikstof (N<sub>2</sub>) uit de lucht, bij verbrandingsprocessen op hoge temperatuur, bv. in een verbrandingsmotor. Stikstofoxiden spelen een belangrijke rol in de milieuverzuuring en de vorming van ozon. Ozon kan door oxidatie o.a. de celmembranen van planten, schimmels, insecten, ... beschadigen. Hierdoor lekken de cellen waardoor het organisme kan uitdrogen en afsterven. Stikstofoxiden geven ook aanleiding tot de vorming van fijn stof. Mogelijke gezondheidsproblemen zijn een slechtere longfunctie, allergische reacties, acute ademhalingsziekte<sup>19</sup>, beschadiging van het longweefsel (bij hoge blootstelling) en een hogere gevoeligheid voor infecties.

Iedereen, dus ook gezonde volwassenen, loopt bij een langdurige blootstelling aan fijn stof een risico. Toch zijn een aantal groepen extra kwetsbaar. Deze **kwetsbare groepen** zijn (ongeboren) kinderen<sup>20</sup>, ouderen en zieken (mensen met bestaande luchtweg- of cardiovasculaire aandoeningen). Zo is er bij kinderen een duidelijk verband tussen de blootstelling aan luchtverontreiniging en een hogere prevalentie<sup>21</sup> van astmablaasjes. Ouderen zijn kwetsbaarder doordat ze hun leven lang al zijn blootgesteld aan luchtverontreinigende stoffen en omdat ze een verlaagd immuunsysteem hebben. Tot slot is het vooraf bestaan van ademhalings- of cardiovasculaire ziekten een factor die de kwetsbaarheid voor verhoogde luchtverontreiniging beïnvloedt.

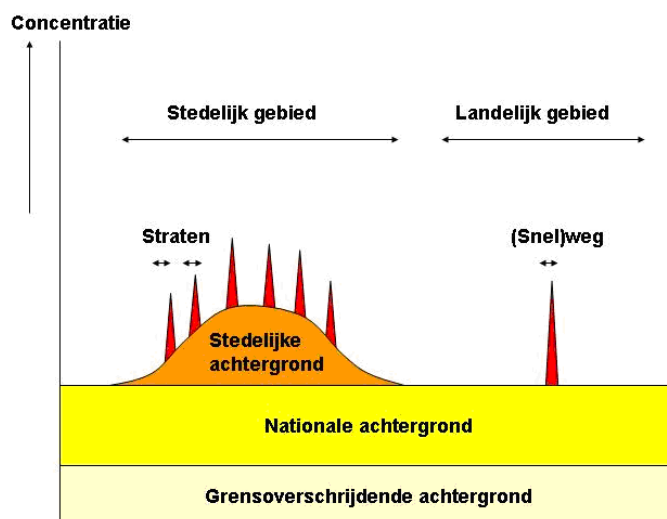
## 1.2 OMSTANDIGHEDEN DIE LEIDEN TOT LUCHTVERONTREINIGING

De lokale luchtkwaliteit (dus de concentraties aan bepaalde pollutanten) wordt niet alleen bepaald door de lokale verkeersemisies (d.i. de lokale verkeersbijdrage) maar is ook afhankelijk van de achtergrondconcentratie (zie onderstaande figuur). De achtergrondconcentratie verschilt sterk van locatie tot locatie en wordt veroorzaakt door emissies die op een andere plaats en ook door andere bronnen dan verkeer (zoals industrie) worden uitgestoten. Lokale overheden hebben weinig impact op de achtergrondconcentratie maar kunnen de lokale verkeersbijdrage wel beïnvloeden. Om een indicatie te hebben van de achtergrondconcentratie kunt u terecht op [het geoloket Lucht](#) van de Vlaamse Milieumaatschappij.

<sup>19</sup> Een acute ademhalingsziekte is een longziekte die snel verspreid kan worden door hoesten.

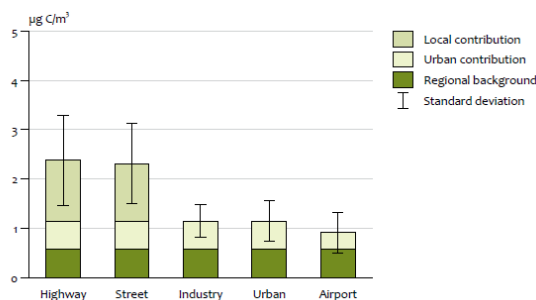
<sup>20</sup> Jonger dan 15 jaar

<sup>21</sup> De prevalentie van een aandoening is het aantal gevallen per duizend of per honderdduizend op een specifiek moment in de bevolking.



Figuur 9: Opbouw van de concentraties in een straat

De verhouding tussen de achtergrondconcentratie en de lokale verkeersbijdrage is sterk afhankelijk van het type pollutant. Bij  $PM_{10}$  is het aandeel van de achtergrondconcentratie veel groter dan bij  $NO_2$ . Dit heeft verschillende oorzaken. Eén van de redenen is dat fijn stof over lange afstanden wordt getransporteerd door de wind. Een groot aandeel van het fijn stof in Vlaanderen is dan ook afkomstig van andere bronnen die in de (ruime) omgeving van de locatie liggen. Daarnaast is de lokale verkeersbijdrage aan de  $PM_{10}$ -concentraties relatief beperkt (8 %) omdat het verkeer vooral (ultra)fijne stofdeeltjes uitstoot, zoals roet (EC). Deze deeltjes wegen weinig en dragen weinig bij tot de totale concentratie, die in massa ( $\mu g/m^3$ ) wordt uitgedrukt. Lokaal verkeer draagt wel sterk bij aan de EC-concentraties. Deze bijdrage kan meer dan 50 % bedragen (zie Figuur 10)<sup>22</sup>. Deze kleine stofdeeltjes behoren tot de schadelijkste stoffracties omdat ze diep kunnen doordringen in het lichaam. Ook  $NO_2$  is een sterk verkeersgerelateerde pollutant. Het lokale verkeer draagt voor ongeveer 35 % bij aan de totale  $NO_2$ -concentratie. De invloed van lokaal verkeer is dus het grootst bij EC, iets beperkter maar nog relatief hoog bij  $NO_2$  en het kleinst bij  $PM_{10}$ .



Figuur 10: Jaargemiddelde EC concentratie op 5 locaties in Rotterdam

Niet elk voertuig zal overal dezelfde impact hebben op de luchtkwaliteit. De verkeersbijdrage wordt immers bepaald door verschillende factoren, zoals voorgesteld in Figuur 11. Om tot een goed inzicht te komen in de impact van het verkeer op de lokale luchtkwaliteit, moet met al deze factoren (en de parameters die deze factoren beïnvloeden) rekening worden gehouden. Deze factoren worden kort toegelicht in onderstaande secties.

<sup>22</sup> Keuken M.P., Ten Brink H.M. (2009) "Traffic emissions of elemental carbon (EC) and organic carbon (OC) and their contribution to  $PM_{2,5}$  and  $PM_{10}$  urban background concentrations"



Figuur 11: Factoren die de verkeersbijdrage aan de luchtkwaliteit beïnvloeden

### 1.2.1 KENMERKEN VAN HET VERKEER

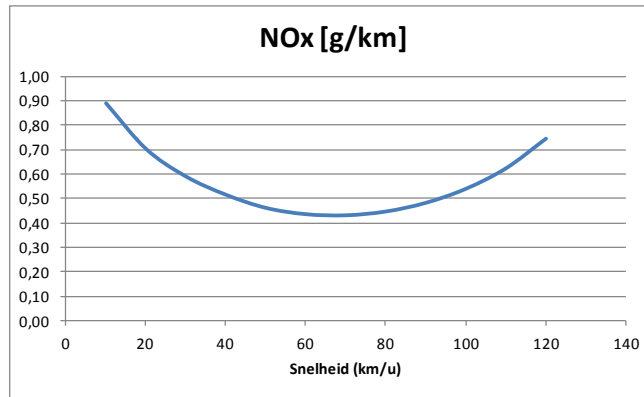
De verkeersintensiteiten hebben een heel belangrijke impact op de luchtkwaliteit. Algemeen geldt: hoe meer verkeer, hoe hoger de verkeersemissies. Een verdubbeling van de verkeersintensiteit leidt tot een verdubbeling van de verkeersemissies. De totale verkeersintensiteit is echter niet de enige bepalende factor. Ook het **voertuigtype** is van belang: gaat het vooral om personenwagens of rijden er ook veel vrachtwagens en/of bussen op die locatie? Een vrachtwagen of bus stoot gemiddeld veel<sup>23</sup> meer vervuilende stoffen uit dan een gemiddelde personenwagen. Daartegenover staat natuurlijk dat één bus meerdere personenwagens kan vervangen. Verder hebben ook voertuigparameters zoals de brandstof, de leeftijd en de euronorm<sup>24</sup> een impact op de resulterende emissies. Een dieselveertuig stoot meer roet en NOx uit dan een benzinevoertuig en oude voertuigen zijn vervuilender dan gelijkaardige recentere modellen. Nieuwe voertuigen, die vanaf een bepaald jaar op de markt komen, mogen niet meer uitstoten dan vastgelegd volgens de overeenkomstige euronorm. De controle hierop gebeurt aan de hand van testcycli. Helaas blijkt dat voertuigen in reële rijomstandigheden vaak meer uitstoten dan vastgelegd via de overeenkomstige euronorm. Dit geldt vooral voor dieselveertuigen. De Europese commissie bekijkt dan ook hoe de testcycli beter kunnen worden afgestemd op de reële situaties.

De euronormen geven een idee over de impact van een voertuig op de luchtverontreiniging. Als we ook rekening willen houden met de impact op het geluid en het klimaat, dan vormt de ecoscore een completere maatstaf. De ecoscore houdt niet alleen rekening met de emissies die vrijkomen tijdens het rijden maar ook met emissies bij de productie en distributie van brandstof. Een volledig elektrisch voertuig stoot lokaal geen emissies uit waardoor het naar lokale luchtkwaliteit toe een erg milieuvriendelijk voertuig is. Elektrische voertuigen hebben ook hoge ecoscores.

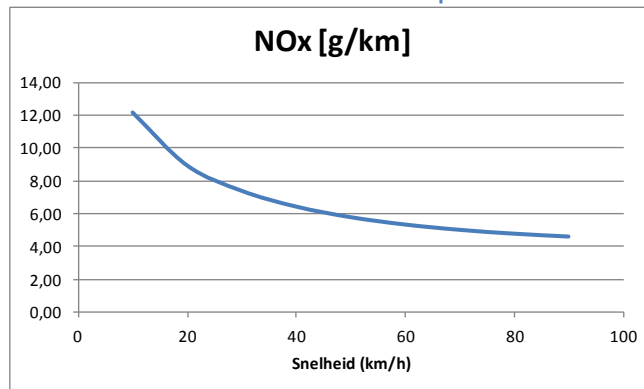
Naast het voertuigtype is het ook van belang 'op welke manier' het voertuig zich voortbeweegt. Belangrijke factoren hierbij zijn de **snelheid** en de **ritdynamiek**. Een voertuig stoot niet op elke snelheid evenveel emissies uit. Een personenwagen zal bij erg lage en erg hoge snelheden vaak meer emissies uitstoten (zie Figuur 12). Een vrachtwagen wordt meestal afgesteld om goed op de snelweg te presteren, waardoor bij lagere snelheden een grotere milieu-impact optreedt (zie Figuur 13).

<sup>23</sup> De NOx uitstoot van een vrachtwagen is 15 keer groter dan die van een personenwagen.

<sup>24</sup> Om de uitstoot van luchtvervuilende stoffen door voertuigen te beperken legde de Europese gemeenschap emissienormen op voor nieuwe voertuigen, de zogenaamde euronormen. Deze normen staan vermeld op de [LNE-website](#).



Figuur 12: Indicatie van het te verwachten effect van de snelheid op de emissies van NOx voor een licht voertuig



Figuur 13: Indicatie van het te verwachten effect van de snelheid op de emissies van NOx voor een zwaar voertuig

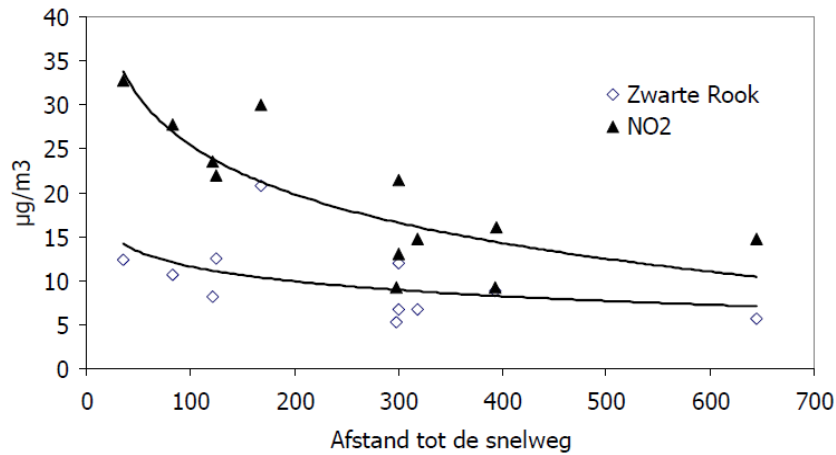
Daarnaast is ook de ritdynamiek (het optrekken en afremmen, het schakelmoment, ...) van belang. Vaak remmen en optrekken, vb. tijdens files, leidt tot een hoger brandstofverbruik en een hogere uitstoot van luchtverontreinigende emissies dan rijden aan een meer gelijkmatige snelheid. De emissies bij stagnerend verkeer liggen ongeveer 30 % hoger dan bij doorstromend stadsverkeer<sup>25</sup>.

### 1.2.2 AFSTAND VAN DE BRON

De emissies, die uitgestoten worden in een bepaalde straat, zullen lokaal de luchtkwaliteit beïnvloeden, wat resulteert in verhoogde concentraties aan vervuilende stoffen. Ter hoogte van de weg zijn de concentraties van vervuilende stoffen het hoogst, maar deze niveaus dalen met toenemende afstand tot de weg. De daling is het sterkst op korte afstand van de weg zoals blijkt uit onderstaande figuur<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> Op basis van de emissiefactoren voor licht verkeer in 2010, CAR Vlaanderen v2.

<sup>26</sup> RIVM rapport, invloed van de afstand tot een drukke verkeersweg op de lokale luchtkwaliteit en de gezondheid: een quick scan



Figuur 14: Invloed van de afstand tot de snelweg op de luchtkwaliteit

### 1.2.3 OMGEVING

Ook de omgeving waarin de verkeersemissies worden uitgestoten is van belang. De configuratie van de straat en de nabije omgeving spelen een rol bij de verspreiding van de vervuilende stoffen, meer bepaald bij de vermenging van de schadelijke stoffen met minder verontreinigde lucht.

In een smalle straat met hoge bebouwing blijft de luchtverontreiniging langer aanwezig omdat de aanvoer van verse lucht via de wind verhinderd wordt (d.i. het streetcanyon-effect). Dit effect komt voor zodra de breedte van de straat kleiner is dan 3 maal de hoogte van de aanpalende bebouwing maar neemt af als op regelmatige afstand (< 100 m) de aaneengesloten bebouwing onderbroken is, bv. door een straat of pleintje<sup>27</sup>. De concentraties aan de achterzijde van gebouwen of in een achtergelegen parallelstraat worden via luchtstromingen nog wel beïnvloed door het drukke verkeer aan de voorzijde maar deze invloed is relatief beperkt.

De aanwezigheid van bomen in een straat heeft een negatief effect op de luchtdoorstroming. Dit effect is veel groter dan het luchtzuiverende effect van bomen<sup>28</sup>. Onder een aaneengesloten bladerdek kunnen de concentraties lokaal sterk oplopen omdat de aanvoer van versere lucht door de wind wordt verhinderd.

Over de impact van schermen op de luchtkwaliteit zijn de meningen eerder verdeeld. Een aantal wetenschappers geeft aan dat schermen eerder een negatief effect hebben op de concentraties terwijl ander onderzoek aangeeft dat schermen in de onmiddellijke omgeving (tot max. 200m) tot significante reducties kunnen leiden wat de NO<sub>2</sub> concentratie betreft (tot enkele µg/m<sup>3</sup>). In Nederland wordt vooral deze laatste visie ondersteund. In de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit zijn rekenmethodes vastgelegd waarmee het positieve effect op de luchtkwaliteit kan berekend worden in functie van de hoogte van het scherm. Op basis van deze rekenmethode worden reducties tot 50 % berekend op 10 m van het scherm. Bijkomend onderzoek is noodzakelijk om tot sluitende aannames te komen.

### 1.2.4 METEO

Het weer speelt een belangrijke rol bij het ontstaan en/of het verspreiden van luchtverontreiniging. Vooral de wind en de temperatuur (meer specifiek het temperatuurprofiel) zijn hierbij van belang. Op locaties met

<sup>27</sup> Voor meer info: zie [Brochure duurzame ruimtelijke planning](#).

<sup>28</sup> Uiteraard is dit geen pleidooi om in drukke straten alle bomen te kappen. Luchtkwaliteit is maar een deelaspect van de multifunctionele rol van groen. Zo bieden stadsbomen bijvoorbeeld ook schaduw en koelte in de warme zomermaanden en dragen ze bij tot de biodiversiteit. Ook hun esthetische en belevingswaarde mogen niet onderschat worden.

lagere windsnelheden zal minder verdunning optreden en zullen de concentraties veelal hoger zijn omdat de vervuilende stoffen minder goed mengen met schonere lucht. Een slechte verspreiding van de vervuilende stoffen ontstaat ook bij temperatuurinversie, wanneer de uitgestoten luchtverontreiniging in de onderste, koude, luchtlagen blijft hangen. Meer turbulente windomstandigheden (of een opwarming van de onderste luchtlagen door de zon) zullen de stoffen dan weer sneller verspreiden in de omgeving. De windrichting bepaalt dan in welke richting de vervuilende stoffen vooral gestuurd worden. Hierdoor hebben we op een bepaalde plaats soms vrij hoge achtergrondconcentraties die veroorzaakt worden door een verontreinigende bron op een andere locatie. De wisselwerking van al deze meteoparameters bij het bepalen van de concentraties op een bepaalde plaats is vaak erg complex en vereist het gebruik van meteo-modellen.

### 1.3 BELEIDSKADER LUCHTVERONTREINIGING

Fijn stof en andere vervuilende stoffen die afkomstig zijn van het verkeer brengen een gezondheidsrisico en schade aan het milieu en de natuur met zich mee. Om de negatieve impact van luchtverontreiniging te beperken stelde de Europese Gemeenschap **luchtkwaliteitsnormen** vast (richtlijn 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa), dit zijn grenswaarden voor de concentraties aan bepaalde pollutanten (uitgedrukt in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Tabel 1 Normen voor luchtkwaliteit (Richtlijn 2008/50/EG)**

Polluent	Norm	Middelingstijd	Datum inwerkingtreding
<b>NO<sub>2</sub></b>	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Uurgemiddelde (max. 18 x per jaar overschreden)	01/01/2010
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jaargemiddelde	01/01/2010
<b>PM<sub>10</sub></b>	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Daggemiddelde (max. 35 x per jaar overschreden)	01/01/2005
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jaargemiddelde	01/01/2005
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jaargemiddelde	01/01/2015

Een Europese aanpak is noodzakelijk omdat sommige pollutanten, zoals fijn stof (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), over zeer grote afstanden getransporteerd kunnen worden voor ze een impact hebben.

De grenswaarden uit tabel 1 gelden op alle locaties waar mensen kunnen worden blootgesteld aan de verontreinigende stoffen gedurende een uur, dag of jaar (afhankelijk van de middelingstijd, zie tabel). Het gaat meer specifiek vooral om woon- en werklocaties, scholen, ... De Europese normen zijn gedeeltelijk gebaseerd op de aanbevelingen van het WHO (World Health Organisation). Voor fijn stof beveelt het WHO wel lagere grenswaarden aan<sup>29</sup>. Uit recent onderzoek van de WHO blijkt dat het aantal aanwijzingen dat fijn stof afkomstig van verbrandingsprocessen (niet alleen van antropogene brandstoffen maar ook van biomassa) gevaarlijker is dan andere soorten PM is toegenomen<sup>30</sup>. De WHO vindt het dan ook nuttig om bij een herziening van de richtlijn EC als bijkomende parameter op te nemen om de effecten van verbrandingsgerelateerd fijn stof in te schatten.

De Vlaamse overheid is verantwoordelijk voor het voldoen aan de luchtkwaliteitsnormen in Vlaanderen. Of een land of regio voldoet aan deze luchtkwaliteitsnormen wordt nagegaan via metingen. In Vlaanderen heeft de VMM daartoe een automatisch meetnet uitgebouwd. De resultaten van deze metingen staan op de website <http://www.irceline.be>.

<sup>29</sup> [http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OEH\\_06.02\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf)

<sup>30</sup> <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/review-of-evidence-on-health-aspects-of-air-pollution-revivaap>

De meest kritische luchtkwaliteitsnormen in Vlaanderen zijn momenteel de daggemiddelde norm voor PM<sub>10</sub> en de jaargemiddelde norm voor NO<sub>2</sub>. Voor NO<sub>2</sub> heeft het Vlaamse gewest uitstel gekregen van de Europese Commissie tot 2015 om de gemiddelde jaarnorm te halen in de haven en de stad van Antwerpen<sup>31</sup>.

Naast luchtkwaliteitsnormen legt de Europese Commissie per lidstaat ook **emissieplafonds** op via de NEC-richtlijn (National Emission Ceilings, richtlijn 2001/81/EG). Lidstaten mogen hierdoor niet meer dan een bepaalde hoeveelheid pollutanten uitstoten. Voor transport is een nationaal emissieplafond bepaald terwijl voor stationaire bronnen (zoals industrie) Vlaamse emissieplafonds zijn bepaald.

Beide richtlijnen zijn via VLAREM omgezet naar Vlaamse regelgeving.

#### 1.4 REFERENTIEKADER LUCHTKWALITEIT

We beschikken over een Europees kader dat grenswaarden oplegt aan de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> en NO<sub>2</sub> concentraties. Het lijkt dan ook evident om deze grenswaarden als referentiekader te hanteren. Lokaal verkeer heeft echter niet op alle pollutanten een even grote impact.

Zoals hoger vermeld stoot verkeer vooral (ultra)fijne stofdeeltjes (< 0,1 µg/m<sup>3</sup>) uit die weinig wegen en dus weinig bijdragen aan de totale PM<sub>10</sub> concentratie, die in massa (µg/m<sup>3</sup>) wordt uitgedrukt. Lokaal verkeer zal dus slechts een kleine impact hebben op de lokale PM<sub>10</sub> concentraties. Dit is niet het geval voor **EC**: de bijdrage van lokaal verkeer aan de lokale EC concentraties kan meer dan 50 % bedragen (zie § 0). Er bestaat echter geen grenswaarde waaraan de concentratie kan getoetst worden. Het is momenteel dus niet evident om EC als referentiekader te gebruiken. De bijdrage van verkeer aan de **NO<sub>2</sub>** concentraties is iets kleiner dan voor EC maar veel groter dan voor PM<sub>10</sub> of PM<sub>2,5</sub>. Bovendien bestaan er voor NO<sub>2</sub> wel grenswaarden zodat bij het beoordelen van luchtverontreiniging door verkeer best de NO<sub>2</sub> concentraties (en de NO<sub>x</sub> emissies) als referentiekader worden gebruikt.

Tot slot nog aangeven dat het toetsen van de luchtkwaliteit aan een vooropgestelde norm doet vermoeden dat deze norm de scheiding aangeeft tussen gezonde en ongezonde concentraties. Dit is niet het geval. Ook onder deze grenswaarde kan gezondheidsschade voorkomen, zoals aangegeven door de WHO. Naar gezondheid toe, zeker wat betreft de kwetsbare groepen, is het belangrijk dat de concentraties aan luchtverontreinigende stoffen dalen, ongeacht of de concentraties zich boven of onder de Europese norm bevinden. Locaties waar de grenswaarden overschreden worden moeten echter prioritair aangepakt worden omdat de gezondheids- en milieuwinst daar het grootst zal zijn.

#### 1.5 MEER INFORMATIE

Meer informatie over luchtverontreiniging door verkeer en de effecten op gezondheid en milieu vindt u terug op volgende websites:

- <http://www.lne.be/themas/milieu-en-mobiliteit>
- <http://www.mmk.be/index.cfm?Id=191&Rubr=4&subsubId=191>
- <http://www.vmm.be/lucht>

U kunt voor specifiekere vragen over luchtkwaliteit, gezondheid en verkeer ook persoonlijk contact opnemen met de contactpersonen die u op volgende webpagina's terugvindt:

- <http://www.lne.be/organisatie/structuur/afdeling-lucht-hinder-risicobeheer-milieu-gezondheid/diensten-en-medewerkers/#luchtenklimaat>
- <http://www.mmk.be/regio.cfm>

<sup>31</sup> Op basis van het luchtkwaliteitsplan dat werd ingediend door de Vlaamse Regering, zie <http://www.lne.be/themas/luchtverontreiniging>. Dit plan bevat extra maatregelen om de normen te halen tegen 2015. Deze maatregelen richten zich vooral op wegverkeer. In het plan is ook aandacht voor lokale maatregelen

## 2. GELUIDSHINDER DOOR VERKEER

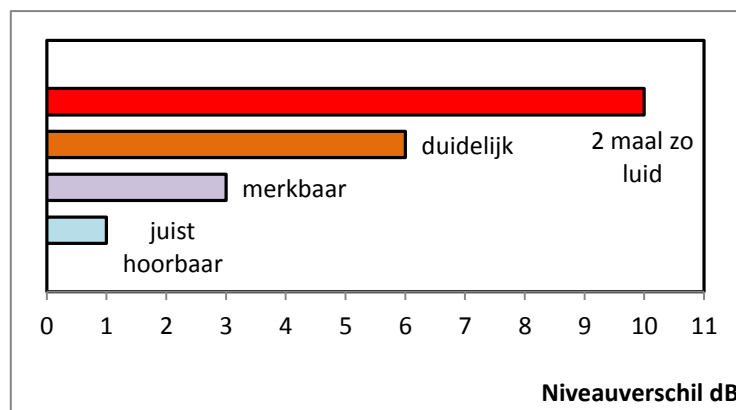
In dit onderdeel kunt u terecht voor wat achtergrondinformatie over het thema geluidshinder. Eerst worden de begrippen geluid en geluidshinder toegelicht. Daarna gaan we dieper in op de factoren die geluidshinder afkomstig van het verkeer beïnvloeden. Tot slot lichten we kort het beleids- en referentiekader toe.

### 2.1 WAT IS GELUIDSHINDER EN WAT IS DE IMPACT ERVAN OP HET MILIEU EN DE GEZONDHEID?

Geluid is een belangrijk element in de leefomgeving van mensen. Het heeft een signaalfunctie en is vaak sferbepalend. Het kan echter ook zo luid zijn, dat het afhankelijk van het moment en de persoonlijke gevoeligheid, als hinderlijk wordt ervaren. We spreken dan van geluidshinder. Geluidshinder in de leefomgeving is een wereldwijd probleem. Van alle type geluidsbronnen is het verkeer de belangrijkste bron van geluidshinder.

Of geluid als hinderlijk wordt ervaren hangt af van een aantal subjectieve factoren zoals de waardering van het geluid, de betrokkenheid bij de geluidsbron en de persoonlijke gevoeligheid. Een aantal factoren rond geluid kunnen echter objectief vastgesteld worden zoals het geluidsniveau, de frequentie, de duur en variabiliteit van het geluid en het tijdstip en de plaats waarop het geluid zich voordoet.

Geluid wordt fysisch gekenmerkt door een sterkte en een toonhoogte. De sterkte van het geluid wordt uitgedrukt in decibel (dB). Het menselijk gehoor neemt midden en hoge tonen echter beter waar dan lage en zeer hoge tonen van eenzelfde sterkte. Daarom wordt het geluidsniveau uitgedrukt in **dB(A)**, een eenheid die is afgeleid van de gewone decibel maar de geluidsterktes corrigeert voor de gevoeligheid van het (menselijk) oor. De dB(A) is een logaritmische eenheid omdat luchttrillingen bij harde geluiden vele miljoenen keer heviger zijn dan bij zachte geluiden. Concreet betekent dit dat het geluidsniveau van 2 verschillende bronnen niet zomaar kunnen worden opgeteld of afgetrokken. Als twee bronnen elk een geluidsniveau van 80 dB(A) produceren, is hun gezamenlijke geluidsniveau geen 160 dB(A) maar 83 dB(A). Twee even sterke geluidbronnen veroorzaken dus samen slechts 3 dB(A) meer dan één afzonderlijk. De kleinst waarneembare toename is ongeveer 1 dB.



Figuur 15: Schaal voor de waargenomen ernst van geluidstoename

Een geluid wordt gehoord op een plaats wanneer het geluidsniveau hoger is dan de hoorbaarheidsdrempel. Daarnaast speelt ook het achtergrondgeluid een rol. Het achtergrondgeluid is het geluid dat ontstaat door vermenging van de verschillende geluiden die doorlopend aanwezig zijn in een bepaald gebied. Een geluid is gemaskeerd wanneer het geluidsniveau 10 dB(A) lager is dan het geluidsniveau van een ander geluid dat tegelijkertijd wordt geproduceerd.

Het geluid van een bron is zelden continu. Daarom wordt het gemiddeld (fluctuerend) geluidsniveau over lange tijd vaak weergegeven als een equivalent (continu) niveau ( $L_{Aeq}$ ). Afhankelijk van de periode tijdens de dag kan zo een  $L_{day}$  (07.00-19.00 uur),  $L_{evening}$  (19.00-23.00 uur) en  $L_{night}$  (23.00-07.00 uur) berekend worden. Op basis van deze jaargemiddelde geluidsindicatoren kan een etmaalgewogen jaargemiddelde bepaald worden,



uitgedrukt als  $L_{den}$ , waarbij de avond- en nachtniveaus zwaarder doorwegen, namelijk met een straffactor van resp. 5 en 10 dB(A).

Het dag-avond-nacht niveau  $L_{den}$  kan met volgende formule worden berekend:

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

De reden voor het gebruik van straffactoren is dat een bepaald geluidsniveau in de avond en de nacht door het verminderen van het achtergrondgeluid in de omgeving als hinderlijker wordt ervaren dan het geluid van overdag. Een andere reden is dat het voor eventuele slaapverstoring gedurende de nacht van belang is 's nachts strengere eisen te stellen. Er is geen wetenschappelijke basis voor de exacte grootte van deze straffactoren, maar ze worden algemeen gehanteerd.

De omvang van geluidshinder in een bevolkingsgroep, die aan een bepaalde geluidbron in de woonomgeving is blootgesteld, wordt meestal weergegeven met twee percentages: het percentage mensen in die bevolkingsgroep dat 'ernstig gehinderd' wordt (**% HA**) door die geluidsbron en het percentage slaapverstoorden (**% SD**). Het potentieel aantal gehinderden en ernstig gehinderden door een geluidsbron kan worden geschat op basis van de dosis-effectrelaties die door werkgroepen in opdracht van de Europese Commissie werden opgesteld<sup>32</sup>. Deze relaties geven voor een bepaalde geluidsbron het verband weer tussen een bepaalde geluidsblootstelling en een bepaald percentage gehinderden. Zelfs bij lage niveaus is reeds een klein aandeel ernstig gehinderd. Bij hoge geluidsniveaus neemt dit aantal natuurlijk sterk toe (zie figuur 2<sup>33</sup>).

De geluidsblootstelling aan verkeerslawaai is steeds gradueel: niet iedereen wordt in dezelfde mate blootgesteld (zie Figuur 16).

Op lange termijn kan geluidshinder aanleiding geven tot negatieve **gezondheidseffecten**, zoals slaapverstoring, aan stress gerelateerde lichamelijke effecten zoals hypertensie (hoge bloeddruk) en ischemische hartziekten (zoals myocardinfarct en angina pectoris), verminderde cognitieve prestaties (vb. leesvaardigheid) en gehoorschade<sup>34</sup>.

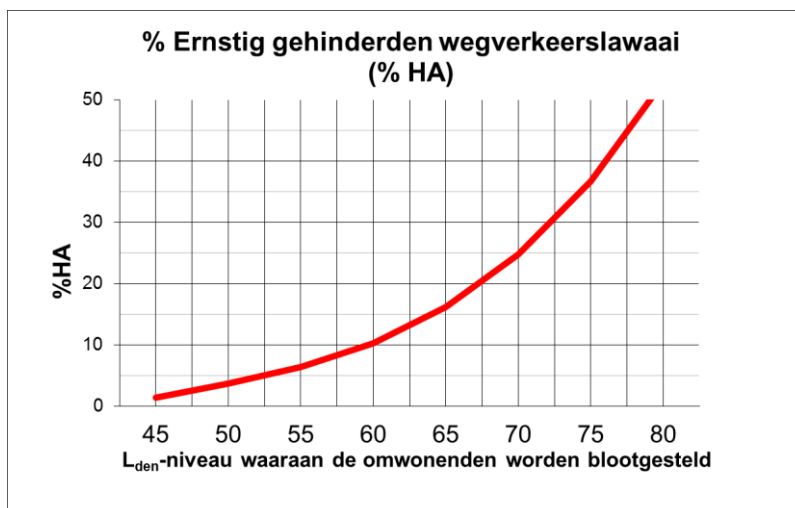
Slaapverstoring door wegverkeer treedt op vanaf een  $L_{night}$ -waarde van ongeveer 40 dB(A). Bij een nachtelijke geluidsbelasting van 60 dB(A) is het percentage ernstig slaapverstoorde personen door wegverkeerslawaai 11 %. Een enigszins verhoogde kans op hypertensie en ischemische hartziekten onder invloed van geluid begint op te treden bij  $L_{den}$ -waarden vanaf respectievelijk 50 en 60 dB(A)<sup>35</sup>. Gehoorschade kan optreden door een (langdurige) geluidsbelasting met  $L_{Aeq}$ -waarden groter dan 75 dB(A).

<sup>32</sup> zie [http://ec.europa.eu/environment/noise/health\\_effects.htm](http://ec.europa.eu/environment/noise/health_effects.htm)

<sup>33</sup> Bron: Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance, 20 febr. 2002

<sup>34</sup> Bron: EEA Technical report, No 11/2011, Good Practice guide on noise exposure and potential health effects

<sup>35</sup> Bron: EEA Technical report, No 11/2011, Good Practice guide on noise exposure and potential health effects



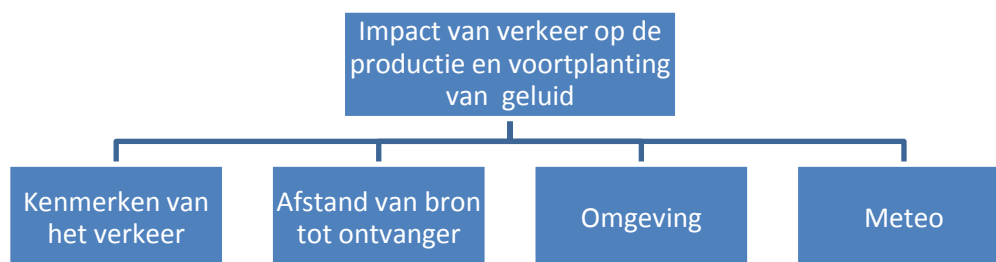
**Figuur 16 Dosis-effect-relaties % Ernstig gehinderden (%HA) voor vlieg-, weg- en spoorverkeer**  
 In onderstaande tabel worden enkele voorbeelden gegeven van verschillende geluidsterkten afkomstig van verschillende geluidsbronnen.

**Tabel 2: Voorbeelden van geluidsterkte van verschillende geluidsbronnen**

dB(A)	Beleving	Voorbeelden
0	Hoordrempel	
10	Net hoorbaar	normale ademhaling, vallend blad
20		boomblaadjes in de wind, fluisteren op 1.5 m
30	Erg stil	bibliotheek (30-40 dB), zacht gefluister op 5 m
40		zacht geroezemoes in een klas
50	Rustig	koelkast, in het bos
55		koffiezetapparaat, elektrische tandenborstel (50-60 dB)
60	Indringend	normale conversatie, wasmachine (50-75 dB),
70	Storend bij telefoneren	verkeer op de snelweg, stofzuiger (60-85 dB)
75		druk restaurant (70-85 dB)
80	Hinderlijk	zwaar verkeer (80-85 dB) op 15 m, toilet doorspoelen (75-85 dB)
85		foodprocessor (80-90 dB), geluid van vliegtuig door de geluidsbarrière (80-89 dB)
90	Zeer hinderlijk, gehoorbeschadiging na 8 u	druk stadsverkeer, mixer (80-90 dB)
95		elektrische drillboor
		motorfiets (95-110 dB), diesel vrachtwagen, in de auto op drukke snelweg
105		krachtige maaimachine, roffel op grote trom
110	Extreem luid	rockconcert (110-130 dB), motorzaag

## 2.2 OMSTANDIGHEDEN DIE LEIDEN TOT GELUIDSHINDER DOOR VERKEER

Hoe luid het verkeerslawaaï klinkt hangt af van verschillende factoren. De belangrijkste factoren die de productie en voortplanting van verkeersgeluid beïnvloeden zijn weergegeven in onderstaande figuur.

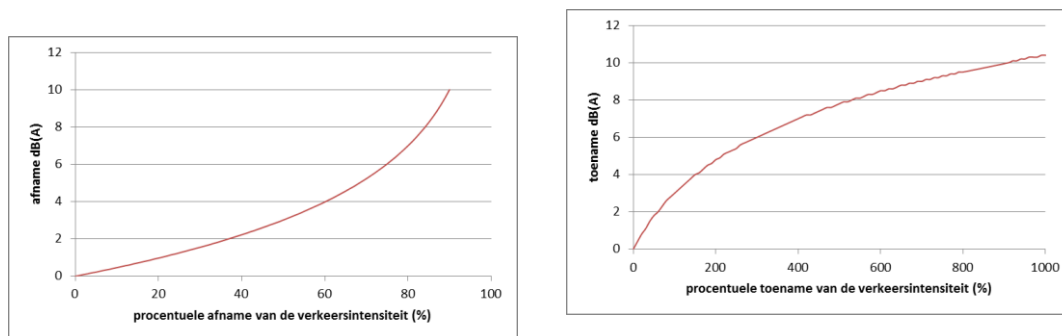


Figuur 17: Factoren die het geluidsklimaat beïnvloeden

Om tot een goed inzicht te komen in de geluidshinder dat het verkeer kan teweegbrengen moet met al deze factoren rekening worden gehouden. De bepalende parameters die een invloed hebben op de beïnvloedingsfactoren worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

### 2.2.1 KENMERKEN VAN HET VERKEER

In het algemeen geldt: hoe meer verkeer, hoe meer geluidshinder. De gevoeligheid van de **voertuigintensiteits**wijziging op de opgewekte geluidsemisatie wordt in onderstaande figuren als leidraad aangegeven.



Figuur 18: Relatie tussen intensiteitswijziging en de wijziging van het wegverkeersgeluidsniveau.

Per verdubbeling van de verkeersintensiteit stijgt de geluidsemisatie met 3 dB. Per halvering van de voertuigintensiteit daalt de geluidsemisatie met 3 dB.

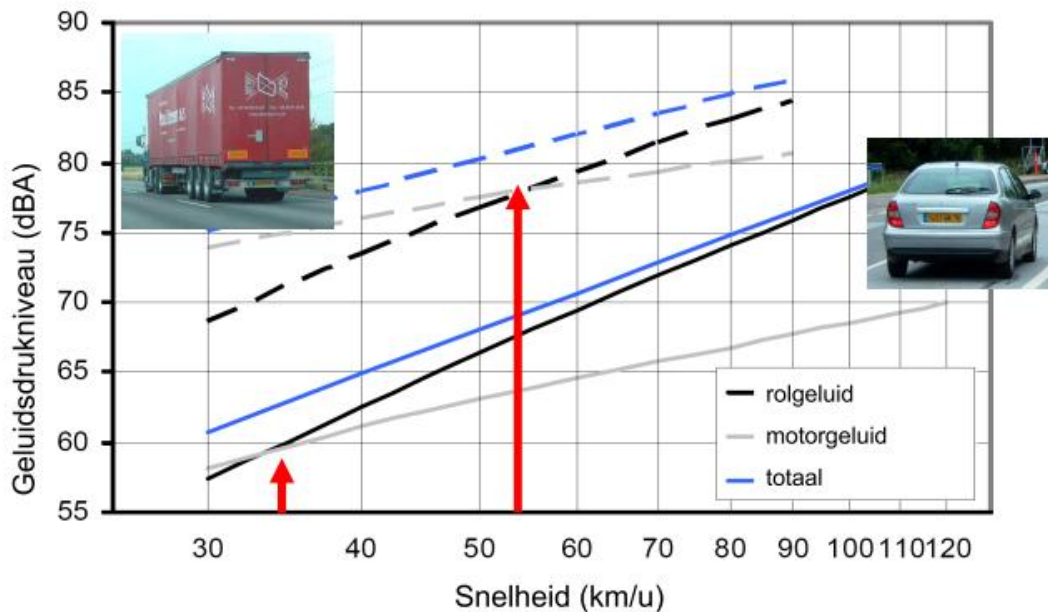
De totale verkeersintensiteit is echter niet de enige bepalende parameter. Ook het **voertuigtype** is van belang: gaat het vooral om personenwagens of om zware voertuigen (bv. vrachtwagens, bussen)? Een vrachtwagen of bus produceert meer geluid dan een gemiddelde personenwagen. Daartegenover staat dat één bus meerdere personenwagens kan vervangen.

Verder is het ook van belang op welke manier het voertuig zich voortbeweegt. Belangrijke factoren hierbij zijn de **snelheid** en de **ritdynamiek**. Bij lagere snelheden speelt het motorgeluid<sup>36</sup> een belangrijke rol. Over het algemeen is het motorgeluid sterker naarmate er meer vermogen ontwikkeld moet worden. Vrachtwagens en autobussen maken dus meer lawaai dan personenauto's. Bij hoge snelheden domineert het rolgeluid<sup>37</sup>. Op autosnelwegen overheerst dus het rolgeluid, hoewel bij veel vrachtwagens het motorgeluid toch nog een zeer

<sup>36</sup> Dit geluid wordt rechtstreeks uitgestraald door het motorblok en wat daarbij hoort, inclusief de uitlaat.

<sup>37</sup> Dit geluid wordt samengesteld door het geluid geproduceerd in het contactvlak tussen de band en de weg en het geluid veroorzaakt door de bandentrillingen

belangrijke bijdrage levert. Onderstaande figuur is een grafische weergave van de relatie tussen het opgewekte geluid en de snelheid.



**Figuur 19: Relatie van het geluidsdrukkniveau en de snelheid voor vrachtwagens (stippellijn) of personenwagens (volle lijn)**

Uit deze figuur blijkt dat het rolgeluid al vanaf 30-40 km/u overheerst voor personenvoertuigen terwijl dit voor vrachtwagens pas vanaf 80-90 km/u is. In stadscentra of woonwijken met beperkte snelheden zal het motorgeluid van de vrachtwagen dus bepalend zijn.

Wat de ritdynamiek betreft zijn situaties met veel snelheidswisselingen te vermijden. Versnellingen leiden tot een supplementaire verhoging van het geluidsdrukkniveau in vergelijking met een voertuig dat tegen constante snelheid rijdt. Dit effect is enkel significant bij lage voertuigsnelheden omdat bij hogere snelheden het bandengeluid domineert. In onderstaande tabel vindt u een voorbeeld (berekend) voor twee type rijregimes in twee verschillende snelheidszones.

**Tabel 3: Relatie tussen verkeerssnelheid/doorstroming en het wegverkeersgeluidsniveau<sup>38</sup>.**

Type verkeer	Snelheid (v)	
	30 km/u	50 km/u
<b>Vlot (constante snelheid)</b>	59 dB(A)	61 dB(A)
<b>Stroef (variabele snelheid)</b>	65 dB(A)	63 dB(A)

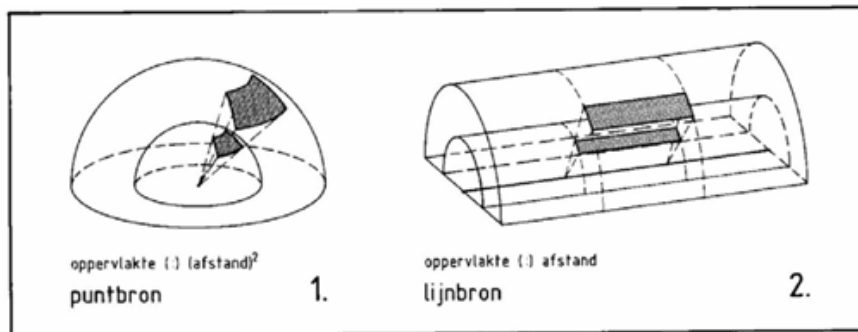
Bij een lage snelheid (30 km/u) is bij stroef verkeer een geluidsverhoging van ong. 6 dB(A) te verwachten in vergelijking met een vlotte doorstroming (constante snelheid). Bij toenemende snelheid (50 km/u) leidt het file-effect tot een beperktere geluidstoename (2 dB(A)).

## 2.2.2 AFSTAND BRON-ONTVANGER

Ook de afstand van de ontvanger tot de geluidsbron speelt een rol. Het geluidsdrukkniveau wordt zwakker naarmate de waarnemer zich van de geluidsbron verwijdt omdat de geluidsenergie over een sfeer met een steeds grotere oppervlak wordt uitgesmeerd. De geluidsenergie die wordt waargenomen op een afstand  $r$  van de puntbron (geluidsbron die alle richtingen uitstraalt) is daardoor evenredig met  $1/r^2$ . Een verdubbeling van de afstand ( $\times 2$ ) betekent dat de geluidsenergie met een factor 4 afneemt en het geluidsdrukkniveau dus met 6 dB.

<sup>38</sup> BIM- 'Aanbevelingen van het vademecum voor wegverkeerslawaai'

Het wegverkeer is een opeenvolging van verplaatsbare puntbronnen. Als een geluidsbron smal is in één richting en lang in de andere t.o.v. de afstand tot de ontvanger dan wordt het een lijnbron genoemd. Het geluid plant zich dan over een cilindrisch lichaam voort: het niveau is op alle punten, met dezelfde afstand tot de lijn, gelijk. De geluidsenergie wordt uitgesmeerd over een cilindrisch oppervlak en daardoor is de waargenomen geluidsenergie op afstand  $r$  van de bron evenredig met  $1/r$ . Een verdubbeling van de afstand betekent hier dat de geluidsenergie met een factor 2 afneemt en het geluidsdruk niveau dus slechts met 3 dB.



Figuur 20: voorplanting van het geluid van een puntbron en een lijnbron<sup>39</sup>

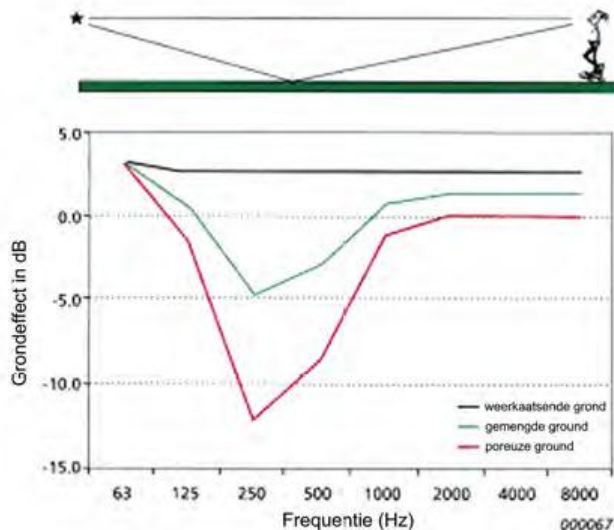
Dit geldt zolang de invloeden van grond- en luchtabsorptie verwaarloosbaar zijn. Dit is de reden waarom het lawaai van een autoweg doorgaans vrij ver hoorbaar is. De meteo-omstandigheden (in het bijzonder de windrichting en –snelheid) bepalen sterk de werkelijk afname van het geluid met de afstand (zie verder).

### 2.2.3 OMGEVING

Ook de omgeving beïnvloedt het geluidsklimaat. Verschillende aspecten zijn hierbij van belang, zoals het type wegverharding, de helling van de weg, de aanwezigheid van obstakels en de ligging van de weg t.o.v. het maaiveld.

Bij geluidsvoortplanting in openlucht over een afstand van meer dan enkele tientallen meter moet u rekening houden met het effect van de **bodem**. Geluidsgolven, die de waarnemer bereiken, volgen niet altijd enkel het rechtstreekse traject door de lucht maar kunnen ook gereflecteerd zijn door de bodem. De gereflecteerde geluidsgolf kan het geluidsniveau significant versterken of verzwakken. Harde bodems zoals beton, bestrating of water zorgen meestal voor een toename van het geluidsniveau, dat afhankelijk is van de frequentie en kan oplopen tot 6 dB. Zachte bodems zoals grasland, begroeid of vers geploegd akkerland zorgen voor een meer uitgesproken daling van het geluidsdruk niveau. Onderstaande figuur toont een voorbeeld van de effecten van reflectie op een harde (weerkaatsende), zachte (poreuze) en “gemengde” bodem.

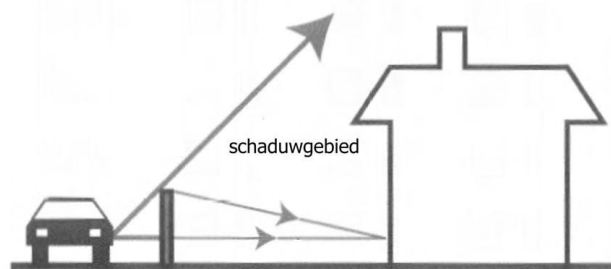
<sup>39</sup> illustratie uit: 3bouwkunde 7a - Ir. Van Tol - Jellema - Waltman - Delft



**Figuur 21: invloed bodemtextuur op geluidsreflectie**

De textuur van het wegdek heeft niet alleen een impact op de voortplanting maar ook op de grootte van rolgeluid. Rolgeluid wordt namelijk hoofzakelijk veroorzaakt door de trillingen van de banden, opgewekt door de textuur van het wegdek. Op een kasseienweg is het rolgeluid ca. 4 dB(A) luider dan op een asfaltweg. De **helling van de weg** is ook een factor die de lawaaiproductie licht beïnvloedt. Wanneer een voertuig een helling oprijdt moet de motor meer vermogen leveren, wat dus leidt tot een iets hoger geluidsniveau. Bij zware voertuigen (vrachtwagens, bussen,...) is het effect van een helling op de geluidsemmissie groter dan bij lichte voertuigen.

**Obstakels** tussen bron en ontvanger kunnen het geluid van het wegverkeer dempen. Het gaat hierbij om objecten, zoals geluidsschermen, wallen of schermwoningen, die meestal langs een verkeersweg worden geplaatst om erachter geluidsarme zones te creëren.



**Figuur 22: de invloed van obstakels op de voortplanting van geluid**

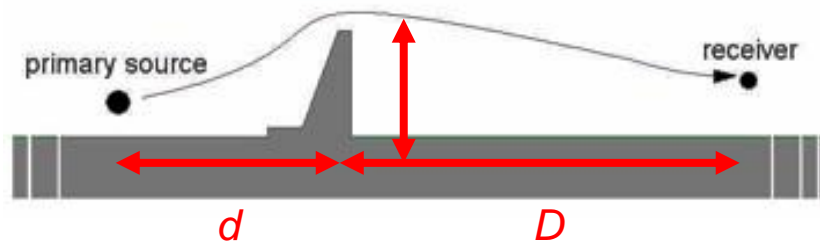
De doeltreffendheid hangt af van verschillende factoren, maar obstakels zijn nooit in staat om het verkeerslawaaai volledig onhoorbaar te maken.

De efficiëntie van een obstakel wordt o.a. bepaald door:

- de hoogte van het obstakel;
- de onderlinge afstanden (tussen weg en obstakel – tussen obstakel en ontvanger);
- de toon van het geluid;
- de geluidsabsorptie van het obstakel

Hoe hoger het obstakel is, hoe efficiënter het is. Daarnaast moet de afstand tussen het obstakel en de weg of het obstakel en ontvanger zo klein mogelijk zijn. Het beste resultaat wordt bekomen wanneer beide afstanden klein zijn. Het plaatsen van het obstakel in het midden van de overdrachtsafstand is de minst efficiënte plaats. Afschermdende obstakels langs een verkeersweg beschermen enkel in de nabijheid van die obstakels. Voor

woningen die zich meer dan een paar honderd meter van de afscherpende obstakels bevinden, hebben zij geen enkel effect.



**Figuur 23: invloed van de hoogte en onderlinge afstand op de werking van een obstakel**

Ook de toonhoogte van het af te schermen geluid is van belang. Dofte geluiden (bijvoorbeeld het lawaai van een vrachtwagen) worden door eenzelfde obstakel minder goed afgeschermd dan scherpe geluiden. De afschermingsgraad is dus frequentiegevoelig.

Als het obstakel bovendien geluidsabsorberend is worden de geluidsgolven die op het obstakel invallen niet teruggekaatst. Dit zorgt ervoor dat woningen aan de overzijde niet extra worden belast door reflecties van wegverkeerslawaai en vermijdt herhaalde reflecties van geluidsgolven tussen het obstakel en de bron (bv vrachtwagen).

Om geluid efficiënt af te schermen moet het obstakel een minimale massa van 10 kg/m<sup>2</sup> hebben. Het aanbrengen van vegetatie is dan ook geen doeltreffende geluidswerende maatregel. De afscherming door het plaatsen van vegetatie wordt over het algemeen sterk overschat. Een groene strook kan voor een visuele afscherming zorgen en zo een gunstig psychologisch effect veroorzaken op de omwonenden. Om een geluidsdemping te verkrijgen die echter vergelijkbaar is met het plaatsen van een scherm moet een strook dicht bos worden voorzien met een breedte van 100 m.

Openingen en kieren in het obstakel kunnen de efficiëntie van de geluidsafscherming sterk verminderen. Een wigvormig scherm, zoals een aarden wal, is minder efficiënt dan een muurvormig scherm. Het aanbrengen van speciale schermtoppen op een wigvormig scherm kan de doeltreffendheid gunstig beïnvloeden.



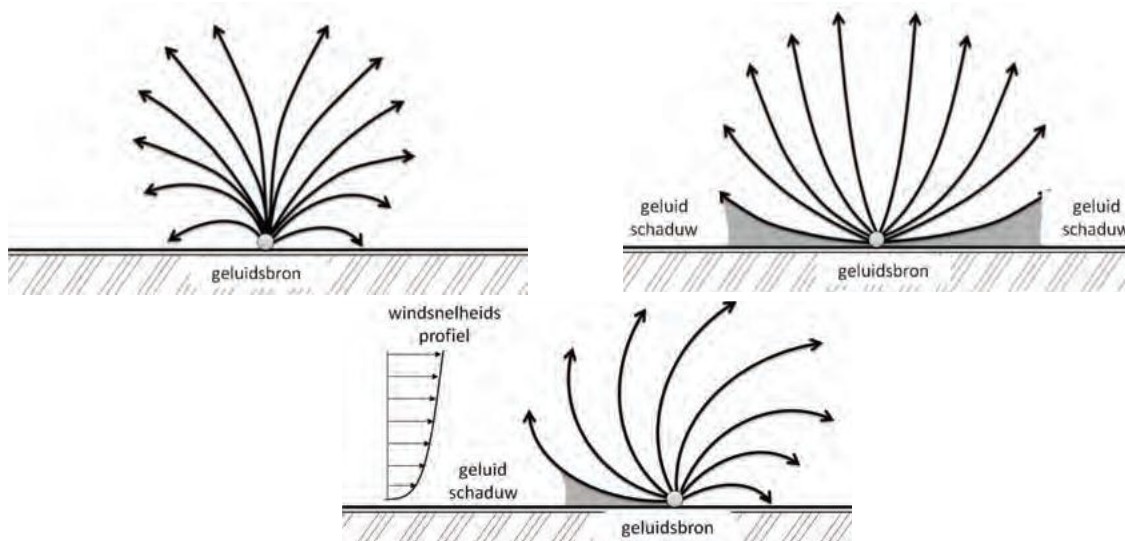
**Figuur 24: voorbeelden van speciale beschermingstoppen voor wigvormige schermen**

Tot slot speelt ook de positie van de weg t.o.v. het maaiveld een rol. Een weg in uitgraving veroorzaakt minder lawaai in de omgeving omdat de bermen als natuurlijk scherm functioneren.

#### 2.2.4 METEO

Bij grotere afstand tussen de bron en de luisteraar heeft ook de toestand van de atmosfeer, meer in het bijzonder gradiënten in temperatuur en wind, een invloed. Bij zonnig en windstil weer neemt de temperatuur sterk af met de hoogte. Daardoor buigt het geluid naar boven af en ontstaat op een afstand van de bron een zogenaamde schaduwzone (Figuur 25, boven rechts) waar het geluidsniveau zeer laag is. Bij temperatuursinversie is eerder een lichte toename van het geluid merkbaar door het afbuigen van het geluid naar de bodem toe (Figuur 25, boven links). Het effect van wind is vergelijkbaar. Windopwaarts ontstaat een schaduwzone met zeer lage geluidsdrukniveaus als gevolg, windafwaarts neemt het geluidsdrukniveau lichtjes toe (Figuur 25, onder). Het samenspel van meteorologische omstandigheden kan in de praktijk op 1 km van een

belangrijke geluidsbron (snelweg, industrieterrein) schommelingen in het geluidsniveau met 10 tot zelfs 20 dB(A) tot gevolg hebben<sup>40</sup>.



**Figuur 25: Illustratie van de invloed van temperatuurgadiënten en windgadiënten op geluidsvoortplanting in de buitenomgeving.**

Deze aspecten zijn ook van belang bij het toepassen van geluidsschermen. Bij temperatuursinversie en wind gaat het effect van geluidsschermen van enkele meters hoog op een paar honderd meter achter het scherm verloren door de neerwaartse afbuiging van geluid. Wind die van de geluidsbron naar de ontvanger waait kan door de gebogen voortplantingsrichting van het geluid gemakkelijk over een obstakel heen lopen. Hierdoor kan het geluidsreducerend effect van geluidsschermen bijna helemaal teniet worden gedaan.

Temperatuursinversie buigt de geluidsstralen ook af naar het aardoppervlak toe en kan ook voor een tijdelijk minder goede doeltreffendheid van het afschermend obstakel zorgen. De meteo-effecten zijn te verwaarlozen voor posities vlak achter het afschermend obstakel, maar maken een geluidsscherm voor ontvangers op meer dan 200 m quasi transparant voor het lawaai.

## 2.3 BELEIDSKADER GELUIDSHINDER

Blootstelling door wegverkeer is de belangrijkste oorzaak van geluidshinder in Vlaanderen en trouwens ook in het grootste deel van de gemotoriseerde wereld. Wegens het grensoverschrijdende karakter van dergelijke geluidshinder is een Europese aanpak vereist.

Met de **richtlijn 2002/49/EG** van het Europese Parlement en de Raad van 25 juni 2002 **inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai** (gepubliceerd op 18.07.2002) wordt gestreefd naar een gemeenschappelijke Europese aanpak bij het voorkomen of verminderen van gezondheidsschadelijke effecten door blootstelling aan omgevingslawaai. De richtlijn richt zich daarbij op het geluid van autowegen (meer dan 3 miljoen voertuigen per jaar)<sup>41</sup>, spoorwegen, luchthavens en binnen grote agglomeraties. De Europese richtlijn is van toepassing op omgevingslawaai waaraan mensen worden blootgesteld in het bijzonder in bebouwde omgevingen, publieke parken en stille plaatsen én in de nabijheid van scholen, ziekenhuizen, kinderopvang, rust- en verzorgingstehuizen en andere geluidsgevoelige gebouwen en gebieden. Overheidsinstanties moeten hiertoe (strategische) geluidsbelastingkaarten maken, actieplannen en een geluidsplanning opstellen en het publiek voorlichten.

<sup>40</sup> [http://www.samenlevingentechnologie.be/ists/nl/pdf/rapporten/rapport\\_geluidshinder.pdf](http://www.samenlevingentechnologie.be/ists/nl/pdf/rapporten/rapport_geluidshinder.pdf)

<sup>41</sup> In een eerste fase werden geluidskaarten opgemaakt voor wegen met meer dan 6 miljoen voertuigen per jaar. Deze geluidskaarten werden door de Vlaamse Regering goedgekeurd op 27/03/2009. De geluidskaarten 2<sup>de</sup> fase voor wegen met meer dan 3 miljoen voertuigen per jaar zullen in het voorjaar 2013 beschikbaar zijn.



De richtlijn is via VLAREM omgezet in Vlaamse regelgeving (BVR van 22.07.2005). Met ondersteuning van de Vlaamse overheid werden strategische geluidsbelastingkaarten opgemaakt. Een geluidsbelastingkaart toont de actuele geluidsbelasting in de omgeving van belangrijke geluidsbronnen (wegverkeer, railverkeer, luchtverkeer en industrie<sup>42</sup>). Als referentiejaar voor de geluidsberekeningen werd in de eerste fase 2006 gebruikt. De Vlaamse milieudministratie stelde ook een tussentijds actieplan op, waarin bestaande maatregelen zijn opgenomen en een aanzet is gegeven om nieuwe of aangepaste maatregelen uit te werken.

De geluidsactieprogramma's moeten daarbij gericht zijn op 'het oplossen van de prioritaire problemen voortvloeiend uit de overschrijding van toepasbare milieukwaliteitsnormen en zijn in de eerste plaats van toepassing op de belangrijkste zones zoals vastgesteld in de strategische geluidsbelastingkaarten'. Op basis van het decreet 'algemene bepalingen inzake milieubeleid (DABM, 1995)' wordt om de 5 jaar een Milieubeleidsplan door de Vlaamse Regering opgesteld, dat de richting bepaalt die de overheid wil volgen in haar milieubeleid. In het MIRA-rapport wordt uitgebreid aandacht besteed aan de problematiek van de geluidshinder. Voor de bepaling van de toestand van de geluidshinder in Vlaanderen wordt in de MIRA-rapporten uitgegaan van een model dat de blootstelling aan geluid in Vlaanderen berekent. Op basis van dosis-effect-relaties wordt dan een voorspelling gemaakt van het aantal "potentieel geluidsgehinderden".

- Het Milieubeleidsplan 2011-2015 is de opvolger van het MINA-plan 3(+), dat liep tot eind 2010. Het Milieubeleidsplan bepaalt de hoofdlijnen van het milieubeleid dat door het Vlaamse Gewest, en ook door de provincies en gemeenten in aangelegenheden van gewestelijk belang, dient te worden gevoerd.
- In dit MINA4-plan worden enkele doelstellingen vooropgesteld, waaronder 'Verbetering van de leefkwaliteit'. Onder de plandoelstelling 'Milieuhinder' wordt het verminderen van het aantal ernstig gehinderden door verkeerslawaai (streefwaarde 2020 = -15% t.o.v. 2010) en het verbeteren van de akoestische kwaliteit in stedelijk gebied aangegeven<sup>43</sup>.
- De Milieuverkenning 2030 voorspelt dat de wegverkeersgroei over de periode 2007 tot 2030, uitgedrukt in zijn akoestisch equivalent, ongeveer 1,6 dB zal bedragen. Dit is ongeveer even groot als de verwachte gemiddelde reductie door technische maatregelen. Verwacht wordt dan ook dat de hinder door wegverkeerslawaai tegen 2030 slechts zeer beperkt zal dalen.

T.a.v. het toegelaten specifiek geluid door wegverkeer bestaan momenteel nog geen wettelijke richtwaarden in Vlarem II. Er bestaan inmiddels wel officieuze referentiewaarden die werden vastgelegd in consensus tussen de leden van de werkgroep "Milieukwaliteitsnormen omgevingslawaai", nl. de departementen LNE en MOW, het Agentschap WV en de NMBS. Deze referentiewaarden zijn als bijlage opgenomen in het MER-richtlijnenboek geluid en trillingen en worden momenteel als officieus toetsingskader gehanteerd in MER-dossiers in afwachting van een officieel toetsingskader.

## 2.4 REFERENTIEKADER GELUIDSHINDER

In de consensustekst '*Milieukwaliteitsnormen omgevingslawaai*' (Vlaamse Overheid, dept. LNE) gebeurt de differentiatie op basis van de weging die in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) is vastgelegd. Afhankelijk van het wegtype is er een afweging van prioriteit tussen bereikbaarheid en leefbaarheid. Hierbij wordt voor hoofd- en primaire wegen voorrang gegeven aan de bereikbaarheid. Dit betekent niet dat alle bestaande woonfuncties in de omgeving van zo'n weg volledig ondergeschikt zijn aan de leefbaarheid, maar rechtvaardigt wel een soepelere geluidsnormering. Voor secundaire wegen wordt voorrang gegeven aan het verzekeren van de leefbaarheid en dus ook aan het beheersen van de geluidshinder voor woningen rond de weg.

<sup>42</sup> Bij de strategische geluidskartering volgens de EU-Richtlijn worden enkel voor de belangrijke agglomeraties geluidskaarten voor industrie opgemaakt.

<sup>43</sup> EU -richtlijn Omgevingslawaai, Pact 2020

Deze normen zijn gedifferentieerde referentiewaarden uitgedrukt in dB(A) voor de parameters  $L_{den}$  en  $L_{night}$ . In afwachting van een officieel toetsingskader kunnen deze waarden worden gehanteerd als toetsingskader:

**Tabel 4 Consensuswaarden (gedifferentieerde referentiewaarden) voor  $L_{den}$  en  $L_{night}$  voor wegverkeer**

Brontype	Situatie	$L_{den}$ (dB(A))	$L_{night}$ (dB(A))
hoofd- en primaire wegen	nieuw	60	50
	bestaand	70	60
secundaire en lokale wegen	bestaand	Acties wenselijk bij > 65	Acties wenselijk bij > 55
		Geen toename bij > 55	Geen toename bij > 45
	nieuw	55	45
nieuwe woonontwikkeling	onafhankelijk wegindeling	55	45

Het zijn (niet-bindende) waarden waar naar gestreefd moet worden en waarbij dus best maatregelen worden genomen indien deze overschreden worden. Bij bestaande wegen wordt algemeen gesteld dat ernstige hinder en ernstige slaapverstoring, alsook het ontstaan van gezondheidseffecten, voorkomen bij geluidsniveaus rond  $L_{den}$  65-70 dB, respectievelijk  $L_{night}$ =55-60 dB. Bij nieuwe situaties (nieuwe wegen<sup>44</sup> en/of nieuwe woningen) wordt het optreden van geluidshinder en slaapverstoring (voor 20-25% blootgestelden) gesuggereerd bij geluidsniveaus rond  $L_{den}$  55-60 dB, respectievelijk  $L_{night}$ =45-50 dB.

Een belangrijk knelpunt bij secundaire wegen is het fungeren van deze wegen als doorgangswegen met veel verkeer en dichte bewoning langs de weg, dus met een blootstelling aan een relatief hoge geluidswaarde. Het MIRA-T rapport bevestigt dat buiten de onmiddellijke omgeving van de hoofdwegen nog steeds meer dan 28% van de mensen worden blootgesteld aan een  $L_{den}$  van meer dan 65 dB. In functie van de leefbaarheid zou voor de omgeving van bestaande secundaire en lokale wegen een 'stand-still' a.d.h.v. een 'geluidsplafond' kunnen worden opgelegd.

Het referentiekader is een handleiding bij een prioritering van aanpak van knelpunten. Gestaaft kunnen daarna knelpunten met lagere waarden worden aangepakt.

## 2.5 MEER INFORMATIE

Meer informatie over geluidshinder en de effecten op gezondheid en milieu vindt u terug op volgende websites:

- <http://www.lne.be/themas/hinder-en-risicos/geluidshinder>
- <http://www.mmk.be/index.cfm?Id=191&Rubr=4&subsubId=191>
- <http://www.wegenverkeer.be/natuur-en-infrastructuur/geluid-en-trillingen.html>

<sup>44</sup> In de Vlarem-wetgeving is geen definitie voor "nieuwe weg" opgenomen. In afwachting van een politiek besluit over de definities van nieuwe en bestaande wegen en bijhorende referentiewaarden kan de definitie voor een "nieuwe weg" die momenteel in het MER richtlijnenboek geluid en trillingen is opgenomen worden gehanteerd. In de actuele versie van het MER-richtlijnenboek is opgenomen dat indien een geplande situatie voor weg – en spoorverkeer slechts weinig verschilt van de huidige situatie, bijvoorbeeld door hogere intensiteiten maar met lagere toekomstige geluidemissies, deze geplande situatie getoetst dient te worden aan de waarden voor 'bestaande' situaties en niet aan de waarden voor 'nieuwe' situaties. Met dit 'kleine verschil' wordt dan verondersteld dat er stijgingen van het omgevingsgeluid tot en met 2 dB(A) worden toegestaan tussen de huidige en geplande situatie. Deze 2 dB(A) wordt ook gehanteerd in Hoofdstuk IV deel 1 artikel 7 § 2 van het ontwerp KB van 1991, waar men onder belangrijke wijzigingen van bestaande toestanden wijzigingen verstaat die een verhoging van het omgevingsgeluid met meer dan 2 dB(A) tot gevolg hebben.

U kunt ook persoonlijk contact opnemen voor specifiekere vragen over geluid, gezondheid en verkeer met contactpersonen die u op volgende webpagina's terugvindt:

- <http://www.lne.be/organisatie/structuur/afdeling-lucht-hinder-risicobeheer-milieu-gezondheid/diensten-en-medewerkers/#hinderenrisicos>
- <http://www.mmk.be/regio.cfm>

## BIJLAGE 2: NOTA MILIEU EN GEZONDHEID

Aan de hand van deze nota maakt de milieudienst een voorbereiding voor de sneltoets. Onderstaande paragrafen geven aan welke milieuinformatie hiervoor relevant is.

### PLANNINGSCONTEXT

Som de voor mobiliteit relevante milieubeleidsdocumenten en –doelstellingen op.

Beleidsdocument + looptijd	Relevante doelstellingen
Gemeentelijke meerjarenplanning	
Milieubeleidsplan	
Klimaatplan	
Stedelijk groenplan	
....	

### TOELICHTING EN CONCLUSIES KNELPUNTANALYSE(S)

GEEF KORT DE WERKWIJZE VAN DE KNELPUNTANALYSE WEER.

MAAK EEN OVERZICHT VAN ALLE KNELPUNTSTRATEN EN STRATEN MET KWETSBAAR FUNCTIES OP HET GRONDGEBIED

Knelpuntstraten	Type knelpunt-situatie <sup>45</sup>	Kwetsbare functies <sup>46</sup> ?	Mobiliteits-werkdomein (ABC)

- *Knelpuntstraten met kwetsbare functies worden best prioritair aangepakt*
- *Maak indien mogelijk een visuele voorstelling van de locaties (kaart)*

<sup>45</sup> Zie onderdeel “Knelpuntanalyse”: passende situatie voor die straat (A tot G)

<sup>46</sup> Kwetsbare functies: crèches, ziekenhuizen, rusthuizen, enz.

TOETSING WERKDOMEINEN EN MOBILITEITSTHEMA'S

Vergelijk d.m.v. onderstaande tabel de bevindingen uit de knelpuntanalyse met het huidige beleidsscenario.

- Voeg in de eerste kolom de mobiliteitsthema's toe die vervat zijn in het huidige beleidsscenario.
- Voeg waar nodig rijen toe met de mobiliteitsthema's die kunnen bijdragen aan de aanpak van het milieuknelpunt
- Voeg waar nodig rijen toe met de mobiliteitsthema's die naar voor komen uit de knelpuntanalyse

	Stap 1: Informatieve toetsing Komt het thema voor in het huidige beleidsscenario en is het nog voldoende actueel?		Stap 2: toetsing van het beleidsplan	
	Aanwezig	Actueel	Thema's die volgen uit knelpunt-analyse	Uit te werken of toe te voegen thema's (U/T)
<b>Werkdomein A RUIMTELIJKE ONTWIKKELINGEN EN HUN MOBILITEITSEFFECTEN</b>				
A.1 Ruimtelijke planning.				
A.2 Strategische ruimtelijke projecten met voorbeeldfunctie en/of grote invloed op verkeer en mobiliteit.				
A.3 Categorisering van wegen en hun ruimtelijke gevolgen.				
...				
<b>Werkdomein B NETWERKEN PER MODUS</b>				
B.1 Verblijfsgebieden en voetgangersvoorzieningen				
B.2 Fietsrouten netwerk				
B.3 Openbaarvervoernetwerk				
B.4 (Her)inrichting van wegen				
B.5 Parkeerbeleid				
B.6 (Goederen)vervoer				
...				

<b>Werkdomein C ONDERSTEUNENDE MAATREGELEN</b>				
C.1 Vervoersmanagement met bedrijven, diensten, scholen, evenementen.				
C.2 Tarifiering				
C.3 Algemene sensibilisering Marketing, informatie en promotie naar doelgroepen				
C.4 Handhaving				
C.5 Beleidsondersteuning				
C.6 Monitoring en evaluatie				
...				

Meer informatie over de invulling van de werkdomeinen en mobiliteitsthema's: [het gemeentelijk mobiliteitsplan – werkdomeinen ABC](#)

FORMULEER EEN ADVIES M.B.T. DE VRAAG OF HET BELEIDSSCENARIO NOG ACTUEEL IS

FORMULIER DE MOGELIJKHEDEN TOT BIJSTURING

Geef weer welke thema's best toegevoegd of verder uitgewerkt kunnen worden op basis van de milieuknelpunten.