

Actualisatie van de geluidsindicatoren



Studie uitgevoerd in opdracht van
MIRA, Milieurapport Vlaanderen

Onderzoeksrapport

MIRA/2014/04, juni 2014

Actualisatie van de geluidsindicatoren

Lic. L. Dekoninck, Prof. Dr. Ir. D. Botteldooren

Groep Akoestiek
Vakgroep Informatietechnologie
Faculteit Ingenieurswetenschappen
Universiteit Gent

**Studie uitgevoerd in opdracht van MIRA,
Milieurapport Vlaanderen**

MIRA/2014/04
Ref. UGent: PA2013_010_MIRA_2013

Juni 2014



Documentbeschrijving

Titel

Actualisatie van de geluidsindicatoren

Dit rapport verschijnt in de reeks MIRA Ondersteunend Onderzoek van de Vlaamse Milieumaatschappij. Deze reeks bevat resultaten van onderzoek gericht op de wetenschappelijke onderbouwing van het Milieurapport Vlaanderen. Dit rapport is ook beschikbaar via www.milieurapport.be.

Samenstellers

Lic. L. Dekoninck, Prof. Dr. Ir. D. Botteldooren

Groep Akoestiek, Vakgroep Informatietechnologie, Faculteit Ingenieurswetenschappen,
Universiteit Gent

Wijze van refereren

Dekoninck L., Botteldooren D. (2014), Actualisatie van de geluidsindicatoren, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2014/04, UGent.

Vragen in verband met dit rapport

Vlaamse Milieumaatschappij

Milieurapportering (MIRA)

Van Benedenlaan 34

2800 Mechelen

tel. 015 45 14 61

mira@vmm.be

D/2014/6871/034

ISBN 9789491385339

NUR 973/943



Inhoudstafel

1	Inleiding	2
2	Wijzigingen in de methodologie	3
	2.1 Wijzigingen in de aangeleverde verkeersgegevens.....	3
	2.2 Methodiek voor de geluidsberekeningen	4
	2.3 Geografische resolutie van de emissie en de blootstelling.....	4
	2.4 Effecten van de wijzigingen op de geluidskaarten.....	6
3	Actualisatie van de indicatoren	11
	3.1 Blootstelling aan wegverkeer	11
	3.2 Wijziging berekening percentage potentieel ernstig door geluid gehinderde inwoners van Vlaanderen	14
4	Resultaten MIRA 2012 Wegverkeer	16
5	Percentage van de bevolking in Vlaanderen potentieel ernstig gehinderd door geluid	17
6	Algemeen besluit	19
7	Kaartenbijlage	20

Inhoudstafel figuren

Figuur 1: Illustratie van de verbeterde geografische positie van de wegen	5
Figuur 2: Verschil $L_{\text{dag},2012} \text{ min } L_{\text{dag},2005}$ (rekenmethode 2013)	7
Figuur 3: Verschil $L_{\text{den},2012} \text{ min } L_{\text{den},2005}$ (rekenmethode 2013)	7
Figuur 4: Verschil $L_{\text{den},2012} \text{ min } L_{\text{den},2005}$ (rekenmethode 2013), detail E40 (zelfde legende als Figuur 3).....	8
Figuur 5: Verschil tussen L_{den} en L_{dag} voor 2012	9
Figuur 6: Vergelijking van de blootstellingsdistributies	10
Figuur 7: Aandeel van de bevolking blootgesteld aan $L_{\text{Aeq,dag}} > 65 \text{ dB(A)}$ en $L_{\text{Aden}} > 65 \text{ dB(A)}$... 12	
Figuur 8: Evolutie van het percentage van de bevolking (%) blootgesteld aan geluidsdruk niveaus (L_{Aeq} overdag en L_{Aden}) boven 65 dB(A) ten gevolge van wegverkeer (Vlaanderen, 1996-2012)	16
Figuur 9: Evolutie van de potentiële ernstige hinder voor alle geluidsbronnen.....	18

Inhoudstafel tabellen

Tabel 1: Percentage ernstig gehinderden per categorie volgens de nieuwe methode, aangevuld met de totale gecumuleerde hinder (met contextverruiming)	15
--	----

1 Inleiding

Onderliggend verslag betreft een herberekening van de indicatoren voor blootstelling en hinder van de MIRA 2010 rapportering Lawaai¹.

Concreet omvat de opdracht de actualisatie van de volgende indicatoren:

- Geluidsdrukkniveau door wegverkeer;
- Percentage van de bevolking blootgesteld aan wegverkeersgeluid;
- Potentieel ernstig gehinderden door lawaai (alle bronnen).

¹ Botteldooren, D., Van Renterghem, T., Van Renterghem, J. - UGENT [Geluidsniveaus veroorzaakt door wegverkeer in Vlaanderen: update 2009](#).

2 Wijzigingen in de methodologie

2.1 Wijzigingen in de aangeleverde verkeersgegevens

De verkeersgegevens, aangeleverd door het Verkeerscentrum Vlaanderen, zijn ten opzichte van de vorige evaluatie gewijzigd op verschillende manieren. De wijzigingen met mogelijke belangrijke effecten op de berekende geluidsimmissies worden hieronder opgelijst.

Uitbreiding van het netwerk

Het netwerk is sterk uitgebreid in vergelijking met de gegevens van 2010 en ouder. In het nieuwe netwerk stijgt het aantal verbindingen van 63 000 naar 81 000. Het uitbreiden van het netwerk heeft belangrijke consequenties. Het vergroot de ruimtelijke beschikbaarheid voor de verkeersgegevens drastisch.

Verhoogde beschikbaarheid van verkeerstellingen

Er zijn steeds meer verkeerslussen en verkeerstellingen zodat zowel de resolutie in tijd (dag, avond en nacht) als de resolutie in het netwerk worden verhoogd. De berekeningsmethodiek voor de interpolatie van de verkeerstellingen over het Vlaamse netwerk werd systematisch uitgebreid.

Verbeterde evaluatie van de snelheid tijdens de dagperiode

In de oudere versies van de verkeersgegevens was de aangeleverde snelheid in de meeste gevallen identiek aan de snelheidslimiet op het wegsegment. In de laatste dataset is de verwerking gewijzigd zodat de snelheid over de gehele dag afwijkingen vertoont van de snelheidslimiet wat een meer realistische verkeerssituatie weerspiegelt. Deze modelwijziging is relevant voor de geluidskaarten maar is in algemene termen een kwalitatieve verbetering van de invoergegevens.

Evaluatie van de verkeersgegevens tijdens avond en nacht

De methode voor het interpoleren van de verkeersgegevens tijdens de avond en nacht is meerdere malen aangepast en is sterk afhankelijk van de beschikbare gegevens. In het verleden werden ook grote afwijkingen vastgesteld tussen de verschillende provincies. Deze afwijkingen zijn sterk verminderd maar voor de kleinere wegen, nieuw in het uitgebreide netwerk, werd vastgesteld dat de schatting van de hoeveelheid verkeer tijdens de avond en nacht niet in overeenstemming was met de hoeveelheid verkeer overdag. Een bijkomende voorwaarde werd opgelegd voor het berekenen van de geluidsemisatie zodat voor deze kleine wegen de gemiddelde hoeveelheid verkeer tijdens

de nacht werd beperkt tot maximaal 20 % van het verkeer overdag en voor de avond tot maximaal 80 % van het verkeer overdag. Deze aanpassing was nodig om de sterk verhoogde blootstelling langs de kleinere wegen te vermijden. Vooral bij het berekenen van L_{den} werd deze ogenschijnlijk kleine fout sterk uitvergroot door de correctie van de blootstelling tijdens de nacht met 10 dB.

2.2 Methodiek voor de geluidsberekeningen

Bij de nieuwe berekening wordt een vergelijkbare rekenmethode toegepast als voor 2011 met één belangrijke aanpassing in de berekeningswijze voor het geluidsbronvermogen: de emissiegetallen voor het Harmonoise model worden vervangen door de meest recente gegevens verzameld via het Europese Project Cnossos. De voornaamste kenmerken van deze wijzigingen zijn een verlaging van het laagfrequente geluid in het motorgeluid en een verhoging van de emissie door rolgeluid met een sterke verhoging in de 1 000 Hz octaafband.

Ook de verwachte effecten van de bandenrichtlijn zijn in de emissieberekeningen opgenomen en zorgen voor een lichte daling van het rolgeluid in functie van de tijd. Ook de vernieuwing van de wegdekken en de veroudering van de bestaande wegdekken worden in de emissieberekeningen op een stochastische wijze opgenomen op een identieke manier als toegepast in Milieuverkenning 2030 van MIRA (2009). Er is geen nieuwe wegdekkendatabank beschikbaar sinds de rapportering in 2010.

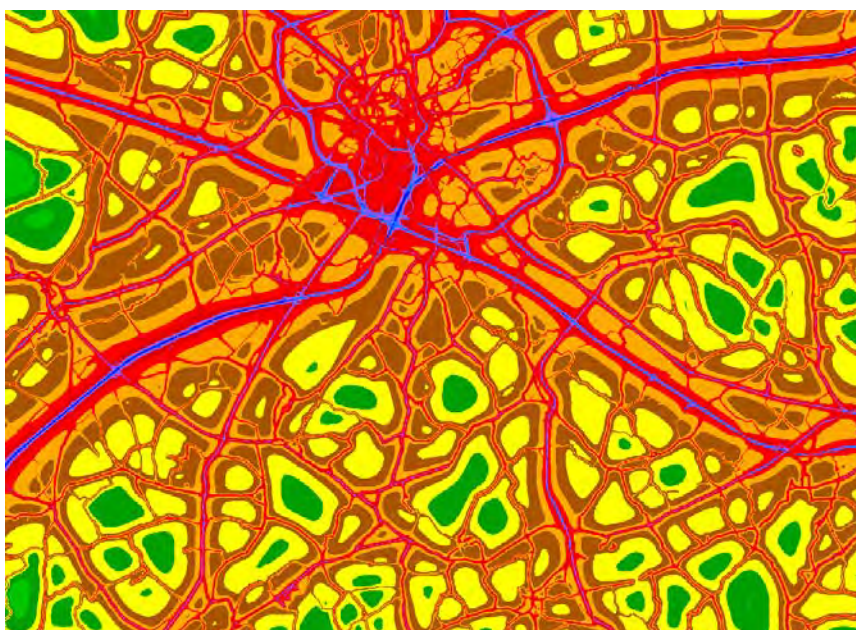
De geluidskartering bevat de geluidsschermen langs de snelwegen. Een aangepaste lijst van geluidsschermen werd opgevraagd bij de dienst wegen en verkeer. Een aangepaste shapefile is beschikbaar tot 2011. De geluidsschermen werden aangevuld met een lijst in Excel waarvan de informatie nog niet geografisch beschikbaar is. De ontbrekende geluidsschermen werden op basis van de kilometerpalen uit het Excel-document aangevuld. De huidige toestand van de geluidsschermen langs de snelwegen is volledig opgenomen in de resultaten.

De geluidskaarten voor Vlaanderen houden geen rekening met afscherming door bebouwing en met de huidige modellen is het nog niet haalbaar om deze factor in rekening te brengen.

2.3 Geografische resolutie van de emissie en de blootstelling

Bij de berekeningen van de MIRA-kaarten werden de posities van de wegen in het verleden gelijkgesteld aan de beschikbare geografische positie van de geïdealiseerde wegen in het aangeleverde netwerk van het Verkeerscentrum Vlaanderen (tot en met versie MIRA 2010). Deze positie is vrij accuraat voor de hoofdwegen maar voor de

meer lokale verbindingen wordt de werkelijke fysieke locatie benaderd met een rechte verbinding waarbij de bochten voor de lintbebouwing en aansluitingen in de dorpskernen niet accuraat zijn. Voor de Milieuverkenning 2030 werd met een vrij arbeidsintensieve procedure een correctie uitgevoerd om ook op de kleinere wegen de effectieve fysieke locatie van de weg in de geluidskaarten op te nemen. Deze techniek werd nu verbeterd en toegepast op het nieuwe netwerk aangeleverd voor 2011 en 2012. De echte fysieke locatie van de kleinere wegen wordt voor het eerst toegepast en getest voor de berekeningen in MIRA. Iedere bocht in de wegen wordt nu in rekening gebracht in de geluidsberekening met een beduidend betere ruimtelijke resolutie van de geluidskaarten tot gevolg (Figuur 1).



Figuur 1: Illustratie van de verbeterde geografische positie van de wegen

De aanpassing van het netwerk en de bijhorende aanpassing van de emissiepunten naar de fysieke locatie van de wegen resulteren in een vergelijkbare aanpassing van de immissiepunten. De immissiepunten worden gekozen op buffers van 10, 20, 50 en 100 m rond de wegen, aangevuld met een vast grid van punten met een resolutie van 100 m. Punten van het vaste grid binnen 100 m van een weg worden verwijderd uit de dataset. Bij complexe kruispunten kunnen immissiepunten ook dicht bij emissiepunten van de aanliggende wegen komen te liggen. Alle immissiepunten die binnen 10 m van een emissiepunt vallen worden uit de set verwijderd.

De nieuwe methode voor het plaatsen van de immissiepunten reduceert het aantal immissiepunten met 20 % in vergelijking met de berekeningen in vorige versies (tot MIRA 2010). Ondanks de sterke stijging van het aantal wegsegmenten in het nieuwe netwerk kon de berekeningstijd worden gereduceerd en is de ruimtelijke resolutie

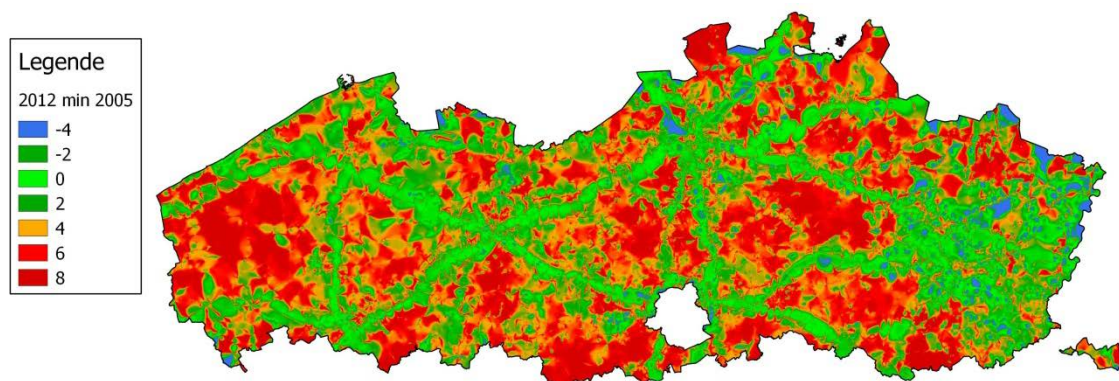
verbeterd. Deze aanpassingen hebben vooral effect op de woonkernen en de lintbebouwing langs wegen met lagere verkeersintensiteit.

2.4 Effecten van de wijzigingen op de geluidskaarten

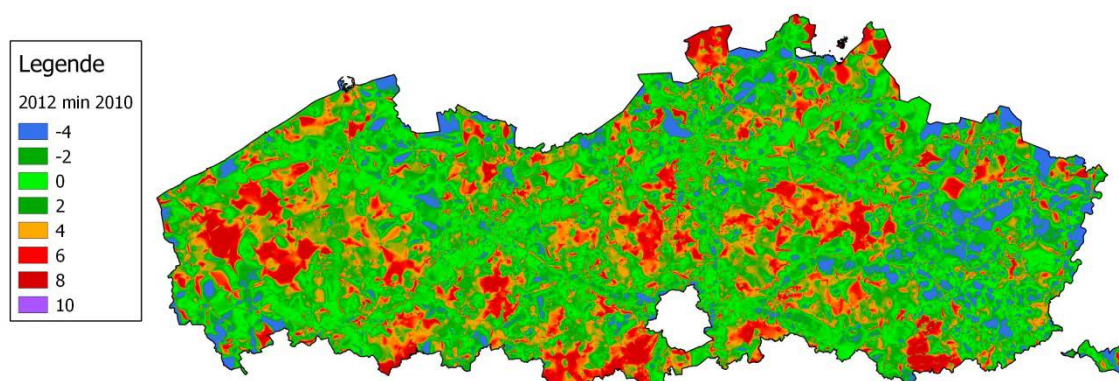
De combinatie van de bovenstaande wijzigingen hebben een belangrijke impact op de geluidskaarten en de blootstellingsdistributies. De volgende evaluaties illustreren deze effecten.

Vergelijking van de L_{den} en L_{dag} kaart voor 2012 en 2005

De beschikbare verkeersgegevens voor 2005 (met een klein netwerk) werden met dezelfde methodologie als voor de 2012 geluidskaarten doorgerekend. Op deze manier kunnen de effecten van de wijziging in het netwerk en de wijzigingen in de verhoudingen tussen het verkeer tijdens de dag, avond en nacht worden geïllustreerd (zie Figuur 2 en Figuur 3). De wijzigingen weerspiegelen werkelijke veranderingen zoals de aanleg van nieuwe wegen, maar ook het opnemen van nog meer details in het gesimuleerde netwerk. Nieuw aangelegde wegsegmenten (oplossen van ‘missing links’) geven geluidsblootstelling op plaatsen waar die vroeger minimaal was en dit in overeenstemming met werkelijke veranderingen.



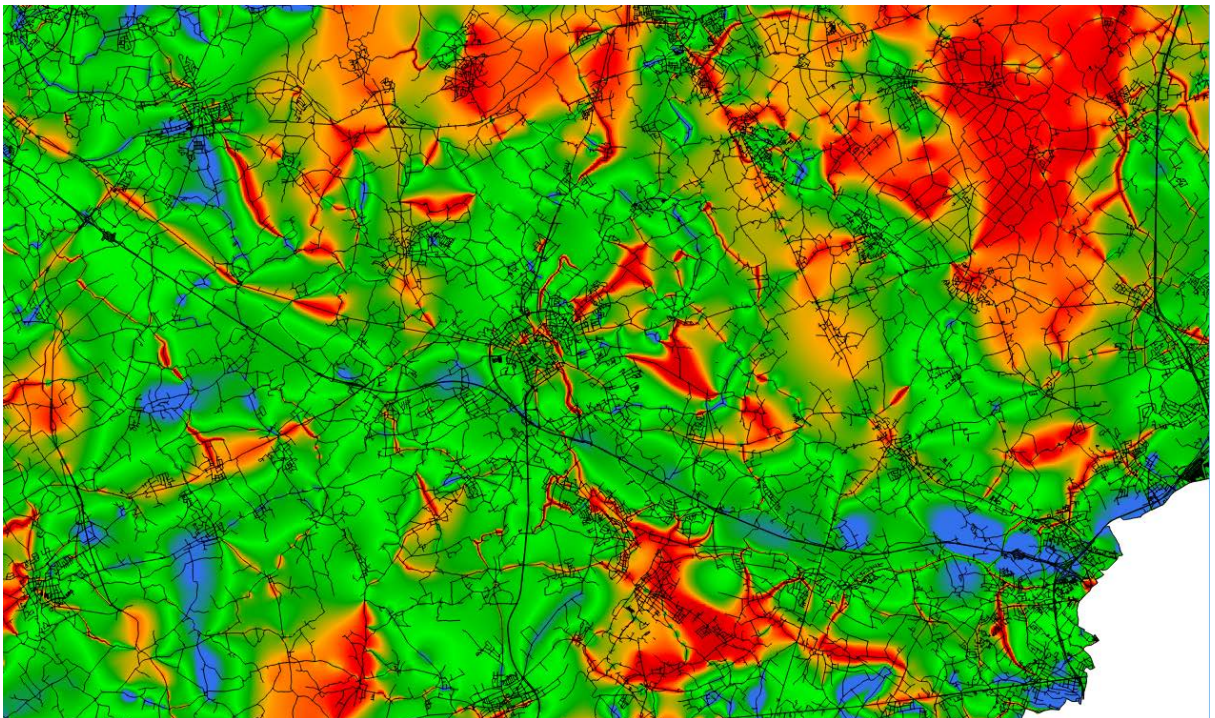
Figuur 2: Verschil $L_{\text{dag},2012}$ min $L_{\text{dag},2005}$ (rekenmethode 2013)



Figuur 3: Verschil $L_{\text{den},2012}$ min $L_{\text{den},2010}$ (rekenmethode 2013)

De groene zones zijn gebieden met minder dan 2 dB(A) afwijking voor de wijzigingen in geluidsimmissie. De blauwe zones geven de gebieden met een hogere blootstelling voor 2005 in vergelijking met 2012. De daling van de blootstelling op deze plaatsen is gerelateerd aan de verlaging van de gemiddelde snelheid op deze segmenten met een verlaging van de emissie als gevolg. Voor de grotere secundaire wegen is L_{dag} gelijk, maar er is op veel plaatsen een lichte stijging voor L_{den} , gerelateerd aan een stijging van de hoeveelheid verkeer tijdens de avond en nacht. Veel lagere orde wegsegmenten kregen in het oude netwerk relatief weinig verkeer toebedeeld. Dit is zowel zichtbaar in L_{dag} als L_{den} . Deze segmenten ondervinden nu significante wijzigingen in de verkeersdata. Op de lagere orde wegen aanwezig in zowel het verkeersnetwerk van 2005 als in 2012 worden verhoogde verkeersgegevens vastgesteld die de geluidsemissie tot 7 dB verhogen. Deze wijziging is volledig toe te schrijven aan de aangeleverde verkeersgegevens over de periode 2005-2012. Dit is vermoedelijk een gevolg van een betere verkeersattributie voor de lagere orde wegen in de simulaties uitgevoerd door het Verkeerscentrum Vlaanderen. De toegevoegde wegen in het nieuwe netwerk en de wegen met sterk verhoogde verkeersdata zijn goed zichtbaar op de kaart (rode zones).

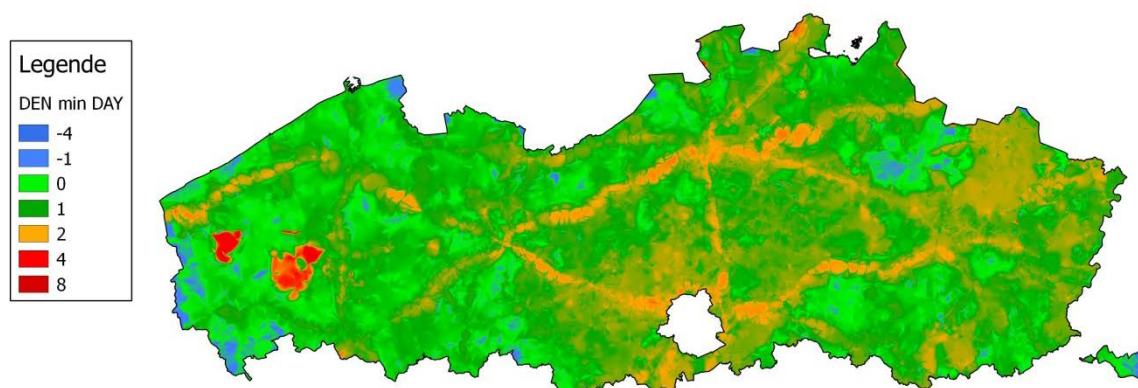
Als voorbeeld wordt in Figuur 4 een detail van de A10/E40 getoond. Rond de snelwegen is de blootstelling voor zowel L_{dag} als L_{den} ongeveer gelijk, met regelmatig een daling van de blootstelling, meer specifiek in het filegevoelig gebied van Groot-Bijgaarden is een sterke daling te zien (een gevolg van de betere berekening van de effectieve snelheid). Voor de secundaire wegen zijn regelmatig sterke stijgingen waar te nemen (bijvoorbeeld Gentssteenweg tussen Wetteren en Aalst, de invalswegen van Aalst). De lagere orde wegen op grote afstand van de grote wegen die vroeger niet in het netwerk werden gemodelleerd of weinig verkeer kregen toebedeeld zijn zichtbaar als grote rode gebieden.



Figuur 4: Verschil $L_{\text{den},2012}$ min $L_{\text{den},2005}$ (rekenmethode 2013), detail E40, zelfde legende als Figuur 3

Vergelijking van de L_{den} en L_{dag} kaart voor 2012

De verhouding tussen het verkeer tijdens de dag, avond en nacht is sterk afhankelijk van het type weg en is heel gevoelig voor de gebruikte interpolatiemethode bij het Verkeerscentrum Vlaanderen en de lokaal beschikbare verkeerstellingen. In Figuur 5 wordt het verschil tussen L_{den} en L_{dag} weergegeven om dit gegeven te illustreren. L_{den} worden groter dan L_{dag} in de omgeving van de snelwegen en zijn ongeveer gelijk voor de andere wegen. In deze kaart is ondanks de beperkingen van de hoeveelheid verkeer tijdens de avond en de nacht voor de kleinere wegen nog een sterke variatie in de aangeleverde gegevens. Er zijn nog enkele anomalieën in West-Vlaanderen.



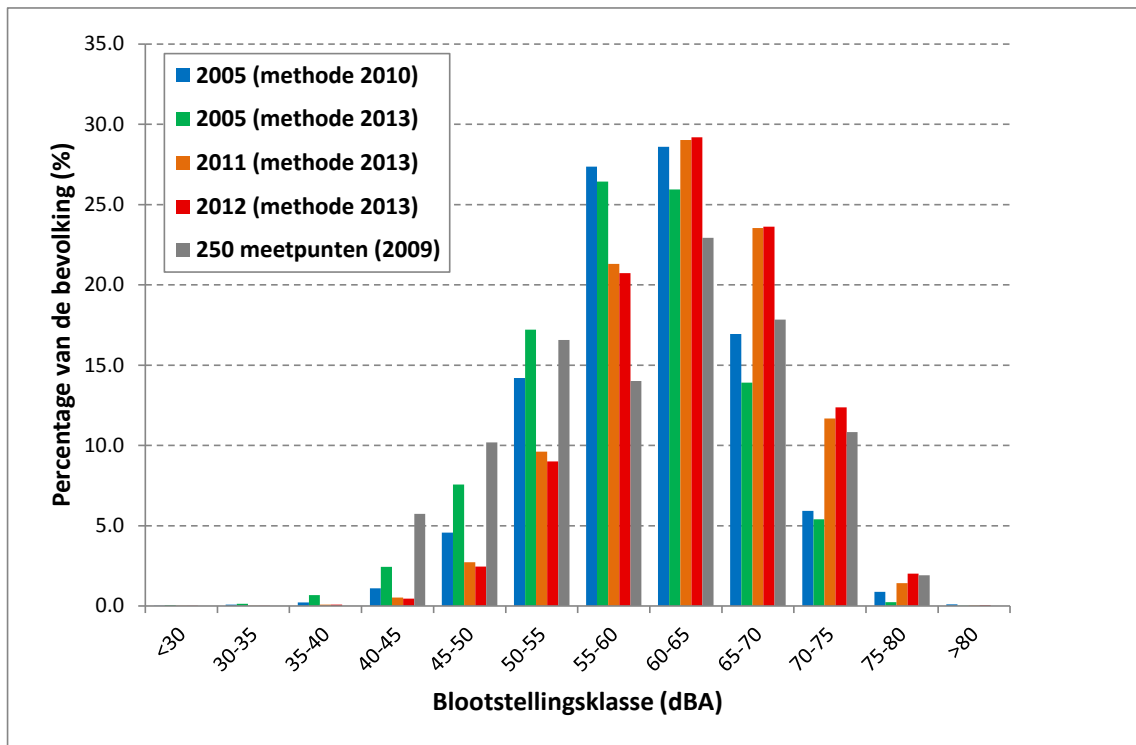
Figuur 5: Verschil tussen L_{den} en L_{dag} voor 2012

Vergelijking van de blootstellingsdistributies

De opeenvolgende wijzigingen in de methodiek hebben belangrijke effecten op de blootstellingsdistributies. In Figuur 6 worden de blootstellingsdistributies voor 2005, 2011 en 2012 voor L_{dag} vergeleken. Het belangrijk verschil tussen 2005 volgens de methode 2010 en methode 2013 is de aanpassing van de emissiegetallen naar de versie van Cnossos met een kleine verlaging van de blootstelling in de buurt van de snelwegen tot gevolg. Ook de aanpassingen aan de meteo-afhankelijke correctie uitgevoerd in 2010 hebben een grote impact. Een belangrijk deel van de wijziging kan worden gerelateerd aan de bevolkingsverdeling over het nieuwe adrespuntenbestand (CRAB). De verlaging van de blootstelling langs de snelwegen veroorzaakt een sterke daling van het aandeel van de bevolking met een hoge blootstelling. Dit wordt zo goed als volledig teniet gedaan door de uitbreiding van het netwerk en de betere lokalisatie van de lagere orde wegen. De hogere blootstelling wordt nu vooral bepaald door de secundaire gewestwegen en niet door de snelwegen. Deze vaststelling wordt ook ondersteund door eerdere analyses die de hinder en dus ook de blootstelling eerder lokaliseren bij de secundaire wegen en niet in de directe omgeving van de snelwegen. In de toekomst kan nog een verhoging worden verwacht in deze evaluatie door de wijzigende methodologie voor de geografische locatie van de adrespunten. In de huidige versie worden de adrespunten centraal op de percelen geplaatst maar een transitie is bezig waarbij de adrespunten in het gebouw op het perceel zullen worden geplaatst. In de meeste situaties betekent dit een kleinere afstand tot de lokale weg en een verhoging van de schatting van de blootstelling.

De validatie van de nieuwe samenstelling van de blootstellingsdistributie wordt ondersteund door de meetcampagne met 250 meetpunten doorheen Vlaanderen. De berekende blootstelling wordt verhoogd met 3 dB om de reflectie van de gevel bij de metingen in rekening te brengen. De distributie volgens de meting op de 250 adrespunten wordt weergegeven in het grijs op Figuur 6. De hoge blootstelling in de 250 meetpunten wordt niet veroorzaakt door snelwegen maar door secundaire

wegen. Er is nog een onderschatting van de laagste blootstellingen (<55 dB(A)). De hoogste blootstellingsklassen worden zeer goed benaderd. Voor de klasse tussen 65 en 70 dB(A) is er een overschatting.



Figuur 6: Vergelijking van de blootstellingsdistributies

3 Actualisatie van de indicatoren

3.1 Blootstelling aan wegverkeer

Bij de berekening van het percentage van de bevolking in Vlaanderen blootgesteld aan geluidsniveaus hoger dan 65 overdag, moeten twee kanttekeningen gemaakt worden. Omdat deze berekende indicator vergeleken wordt met periodisch gemeten waarden, is hier de reflectie op de gevel in rekening gebracht en dit in tegenstelling tot de berekening van L_{den} waar in overeenstemming met de END de reflectie op de belaste gevel zelf niet in rekening wordt gebracht. Verder wordt nog steeds een vast percentage (4,9 %) toegevoegd. Niet alle wegen worden gemodelleerd, dit vast percentage vertegenwoordigt de mensen blootgesteld aan geluidsniveaus boven 65 dB(A) veroorzaakt door niet-gemodelleerde wegen.

Resultaten voor 2012 in vergelijking met 2010 en 2005

De resultaten voor 2011 en 2012 zijn op verschillende manieren aangepast en verbeterd. De evaluatie moet worden opgesplitst in een evaluatie voor L_{dag} en L_{den} omdat de verkeersdata voor de dag betrouwbaarder zijn dan voor de nacht. De evaluaties voor de hinder zijn gebaseerd op L_{den} en L_{den} is door de correctie van 10 dB tijdens de nacht zeer gevoelig voor verkeersgegevens tijdens de nacht.

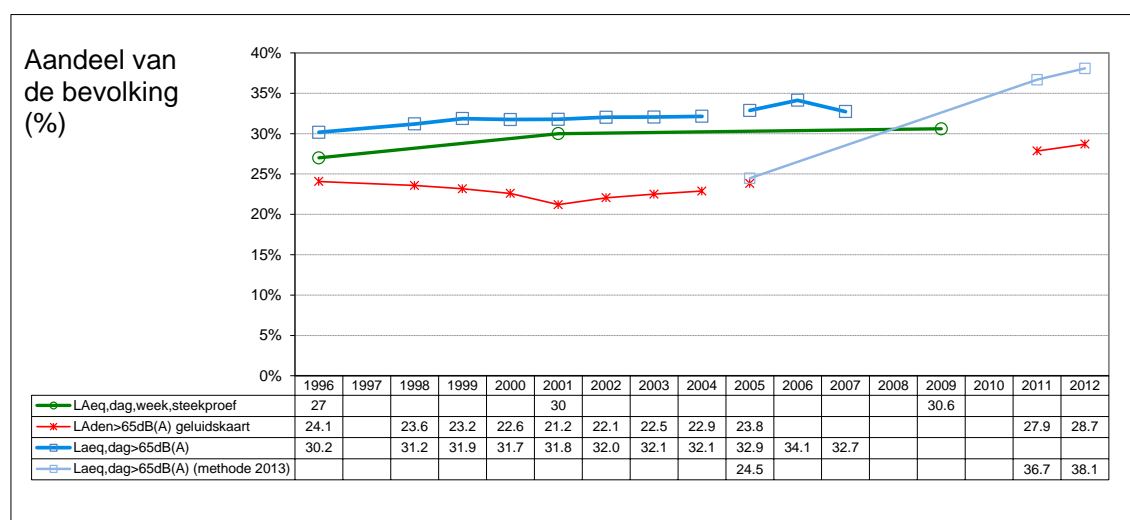
De aangeleverde verkeersdata zijn in de periode 2005-2013 driemaal gewijzigd. De eerste vernieuwde methode (data 2005-2007) bleek een grote sprong omhoog te betekenen voor de verkeersdata tijdens de nacht, hoogstwaarschijnlijk onterecht. Deze resultaten worden daarom niet meer opgenomen in de grafiek. In de data voor 2011 en 2012 is een zeer belangrijke uitbreiding uitgevoerd van het netwerk en is er eveneens een sterke verlaging van de snelheid van het verkeer overdag waar te nemen, een gevolg van de verbeterde methodologie voor het toedelen van het verkeer, niet van een effectieve wijziging in de realiteit. Al deze wijzigingen maken het moeilijk om een duidelijk tijdsverloop voor de blootstelling aan wegverkeer over langere termijn te realiseren, maar de kwaliteit van de data, zowel voor verkeer, positie van de wegen en de lokalisatie van de bevolking is beduidend verbeterd. Een vergelijkbare kwaliteit van de verkeersgegevens zonder grote wijzigingen in de methodologie moet het mogelijk maken in de toekomst de werkelijke trend in de blootstelling waar te nemen.

Bespreking L_{dag}

Om de overgang tussen de oude methodologie (2005 met een klein netwerk, overschatting van de avond en nacht en een niet-meteogecorrigeerde geluidsevaluatie

met de oude versie van de emissiegetallen van Harmonoise) naar de nieuwe evaluatie te illustreren is de $L_{\text{dag}} > 65 \text{ dB(A)}$ waarde tweemaal opgenomen in de grafiek (Figuur 7). Het begin van de bleekblauwe lijn toont de resultaten voor 2005 op basis van de methodologie van 2013, m.a.w. het kleine netwerk met de restricties op avond en nacht verkeer zoals toegepast op de recente data. De exacte positie van de wegen is eveneens toegepast maar doordat minder kleinere wegen beschikbaar zijn in dit netwerk zijn deze lokale effecten niet dominant in de resultaten. De aangepaste emissiegetallen resulteren in een grotere gevoeligheid van de berekeningsmethode in functie van de snelheid maar echte realistische snelheden in de dorpskernen zijn nog niet sterk aanwezig in de basisdata. De snelheid in de woonkernen kan in het model nu nog te hoog worden geschat.

De uitbreiding van het netwerk, de precieze locatie van de wegen en de betere verkeersattributie in het nieuwe uitgebreide netwerk brengen de $L_{\text{Aeq,dag}} > 65 \text{ dB(A)}$ op een realistisch niveau (zie ook Figuur 6) met als bijkomende eigenschap dat nu meer van de hoog blootgestelden gelokaliseerd zijn aan de lagere orde wegen. In de resultaten voor L_{dag} op basis van de geluidskaart is te zien dat de resultaten nu hoger zijn dan de vijfjaarlijkse meetcampagne. Het verschil voor het jaar 2005 - berekend volgens de nieuwe methode in vergelijking met de oude methode - illustreert de wijziging van de emissie volgens Cnossos. De daarop volgende opwaartse aanpassing is het gevolg van de uitbreiding van het netwerk en de betere positionering van de lagere orde wegen.



Figuur 7: Aandeel van de bevolking blootgesteld aan $L_{\text{Aeq,dag}} > 65 \text{ dB(A)}$ en $L_{\text{Aden}} > 65 \text{ dB(A)}$

Er kan gesteld worden dat het verkeersnetwerk en de beschikbare verkeersdata zo goed als alle wegen omvat met een risico op blootstelling groter dan 65 dB(A). De aanpassingen uitgevoerd tijdens de vorige berekening 2010 (wegdekcorrectie, snelheid en meteo) blijven geldig waardoor de overschatting tot het verleden behoort.

Bespreking L_{den}

De methodes voor het extrapoleren van de verkeersgegevens in de daluren is verbeterd maar vertonen voor de kleinste wegen nog grote fouten. Daarom is een beperking tot maximaal 20 % van het verkeer overdag noodzakelijk. Het aantal personen blootgesteld aan geluidsniveaus $L_{den} > 65$ dB(A) daalt ten opzichte van de berekeningen voor 2005-2007 als gevolg van de verbeterde verkeersgegevens tijdens de daluren en stijgt ten opzichte van de oudste methode door de uitbreiding van het netwerk en de toepassing van de verbeterde geluidsemisieberekening. De datapunten voor 2005 tot 2010 worden niet weerhouden door te sterke variatie in de beschikbare verkeersdata tijdens de daluren.

Conclusies: wijziging blootstelling aan wegverkeersgeluid

Het nieuwe MIRA rekenmodel voor wegverkeersgeluid is niet significant verschillend wat de opbouw betreft, maar er wordt in de methode die sinds 2010 wordt gebruikt (teruggerekend vanaf 2005) rekening gehouden met een aantal bijkomende parameters: wegdek, schermen, jaargemiddelde meteorologische condities en een betere schatting van de snelheid tijdens drukke periodes uit het verkeersmodel. Er werd geopteerd voor jaargemiddelde meteorologische condities eerder dan voor een meest belastende situatie om beter in overeenstemming te zijn met de geluidskaarten die door LNE berekend worden conform de Europese richtlijn omgevingsgeluid.

De kwaliteit van de verkeersgegevens is sterk verbeterd sinds 2010. Het netwerk is meer gedetailleerd, de gemiddelde snelheid is gevoeliger voor de vertragingen tijdens de spitsuren. De verhoudingen tussen dag, avond en nacht zijn realistischer geworden en bevatten veel minder fluctuaties dan in de oudere datasets (2005-2007). Een aantal correcties en beperkingen op de verkeersgegevens voor avond en nacht waren hoe dan ook nog steeds nodig. De vroegere schommelingen in de trend voor L_{den} waren een gevolg van de verhoudingen tussen dag, avond en nacht in de aangeleverde verkeersgegevens.

De combinatie van een kwalitatief beter geluidspropagatiemodel en kwalitatief betere invoergegevens resulteert in een resultaat dat beter in lijn ligt met de verwachtingen op het vlak van continuïteit en overeenkomt met de periodieke geluidsmetingen in de 250 vaste meetpunten.

3.2 Wijziging berekening percentage potentieel ernstig door geluid gehinderde inwoners van Vlaanderen

Tussen de gegevens van voor 2005 en deze van na 2005 is er een aanpassing gebeurd in de berekening van het percentage potentieel ernstig door geluid gehinderde inwoners in Vlaanderen. De berekening voor de bronnen van wegverkeersgeluid (weg, spoor, lucht) volgt hetzelfde stramien als voorheen, maar de hinderniveau-relatie werd aangepast, het percentage ernstig gehinderden door andere bronnen van omgevingsgeluid wordt nu rechtstreeks uit de SLO-enquête (LNE) overgenomen. De hinder door luchtvaart wordt aangevuld op basis van de resultaten van de blootstelling aan luchtverkeer van de KULeuven. Voor deze laatste bronnen gaat het nu dus om gerapporteerde hinder.

De hinder door wegverkeer wordt berekend op basis van de L_{den} -hinder relatie die door de Europese Commissie wordt gehanteerd en haar herkomst vindt in het werk van H.M.E. Miedema. Omdat enerzijds werd vastgesteld dat de berekende potentiële hinder significant hoger ligt dan de gerapporteerde hinder en omdat anderzijds tijdens het QSIDE-project werd vastgesteld dat de hinderniveau-relaties in grote steden zoals Antwerpen en Amsterdam significant afwijken van de vermelde curves, is voor de berekeningen vanaf 2005 een aanpassing op de hinderniveau-relatie uitgevoerd. Deze neemt de vorm aan van een lineaire schaling van de berekende L_{den} . De hinderindicator is minder gevoelig dan de blootstellingsindicatoren omdat ook de lagere geluidsniveaus een significante bijdrage leveren tot de hinder. Indien we de resultaten voor de potentiële hinder door wegverkeer voor 2005 (14,76 %) en 2012 (15,1 %), berekend volgens de nieuwe methodiek, vergelijken dan zien we een lichte stijging, conform met de evolutie van de verkeersdrukke. De hinder door treinverkeer wordt aangevuld op basis van de resultaten van de blootstelling aan treinverkeer van INTEC/UGent.

Voor de niet-verkeersgerelateerde hindercategorieën kunnen nu de resultaten uit de verschillende SLO-enquêtes worden gebruikt en in de nieuwe methodiek voor de tussenliggende jaren worden geïnterpoleerd zonder gebruik te maken van externe parameters om de evolutie van de hinder te verklaren. Er werd beslist een vereenvoudiging door te voeren van het aantal hindercategorieën. De categorieën “industrie”, “bouw- en sloopactiviteit” en “handel & diensten” worden samengevoegd in de categorie “KMO & industrie”. De nieuwe indeling is hierdoor conform de hindercategorieën uit de SLO-enquêtes. De voorlopige gegevens van de SLO-enquête van 2013 worden toegepast voor KMO & industrie, landbouw, recreatie en burelen. Er zijn geen grote wijzigingen in deze categorieën.

Het percentage van de gehinderden wordt weergegeven in Tabel 1. De gecumuleerde hinder wordt gecorrigeerd voor een contextverruiming. Bij een vraag naar de algemene hinder zal de correspondent zijn antwoord in een groter kader schetsen en is het

antwoord voor de gecumuleerde hinder typisch lager dan de hoogste hinder voor een bepaalde bronnengroep omdat niemand een hoge hinder ervaart voor alle bronnen. De contextverruiming brengt deze correctie in rekening op dezelfde manier als in de vorige rapporten.

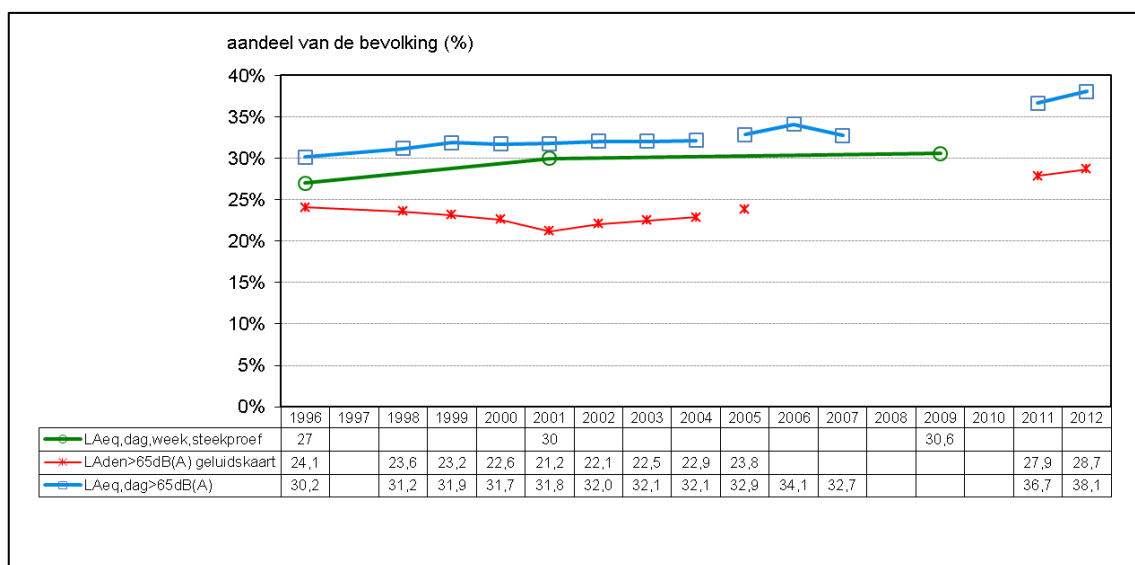
	% ernstig gehinderd
Wegverkeer	15,1
Spoorverkeer	1,2
Luchtverkeer	5,7
KMO & Industrie	4,5
Landbouw	0,9
Recreatie	4,2
Buren	5,3
Totale hinder	12,8

Tabel 1: Percentage ernstig gehinderden per categorie volgens de nieuwe methode, aangevuld met de totale gecumuleerde hinder (met contextverruiming)

4 Resultaten MIRA 2012 Wegverkeer

De evolutie van de blootstelling aan wegverkeer wordt weergegeven in Figuur 8. Een belangrijke stap in de blootstelling $L_{den}>65$ dB(A) wordt veroorzaakt door de hierboven besproken wijzigingen in de rekenmethode. Een volledige herberekening naar het verleden is niet mogelijk door de sterk gewijzigde kwaliteit en reikwijdte van de aangeleverde verkeersdata. Daardoor is geen echte evaluatie van de trend in de blootstelling mogelijk. De nieuwe blootstellingsgegevens tonen wel de meest realistische inschatting voor de locatie van de belangrijkste blootstellingsrisico's namelijk de lagere orde wegen met hoge verkeersintensiteit met veel bevolking op kleine afstand (woonkernen en lintbebouwing). De stijging van de afgelegde kilometers in Vlaanderen gaat nog steeds verder. De stijging van de afgelegde kilometers tussen 2011 en 2012 komt bijna volledig van de gewestwegen, niet van de snelwegen en slechts in beperkte mate van de lokale wegen (bron NIS). Gezien de sterk gestegen gevoeligheid van de blootstellingsberekeningen in de woonkernen en langsheen de gewestwegen kan de stijging van de blootstelling tussen 2011 en 2012 hier verband mee houden.

De blootstelling $L_{dag}>65$ dB(A) is ongeveer 28 %, vergelijkbaar met de vijfjaarlijkse meetcampagne.



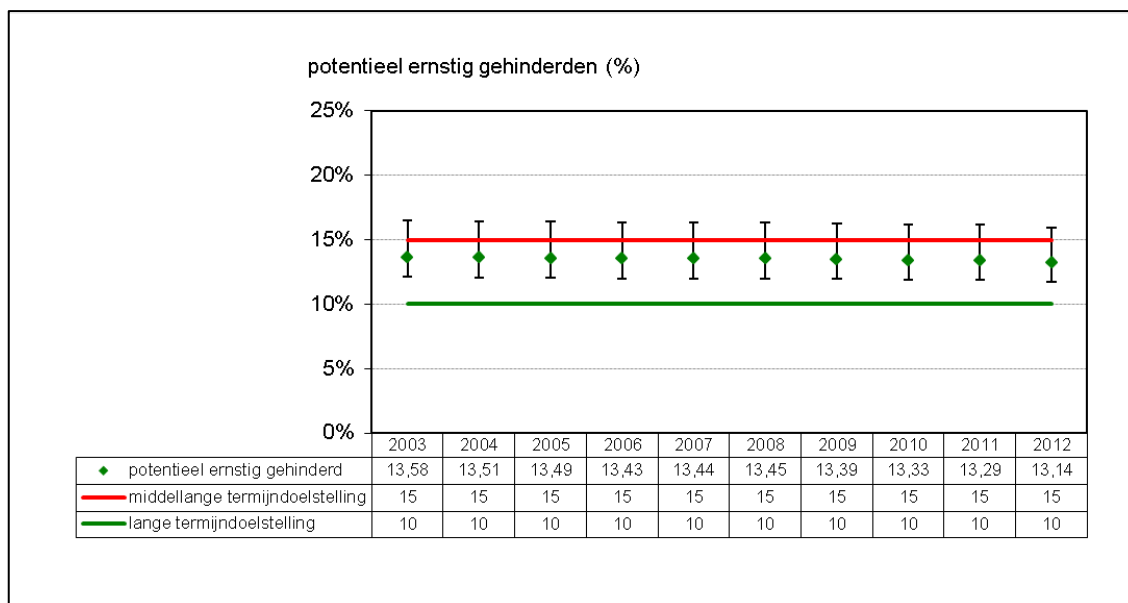
Figuur 8: Evolutie van het percentage van de bevolking (%) blootgesteld aan geluidsdrumniveaus (L_{Aeq} overdag en L_{Aden}) boven 65 dB(A) ten gevolge van wegverkeer (Vlaanderen, 1996-2012)

5 Percentage van de bevolking in Vlaanderen potentieel ernstig gehinderd door geluid

De nieuwe berekeningsmethode resulteert in een totale potentiële ernstige hinder van 13,14 % van de totale bevolking. De lichte daling wordt veroorzaakt door de lichte daling van alle hinderbronnen.

De algemene hinder (ernstige tot extreme hinder) door geluid volgens SLO2 (2008) bedraagt 10,2 %. De nieuwe methode benadert de gerapporteerde hinder beter dan de oude methode. De doelstellingen moeten vanwege de gewijzigde berekeningsmethode worden bijgesteld. Het MINA-plan 4 (2011-2015) stelt als plandoelstelling dat het aantal Vlamingen ernstig gehinderd door verkeerslawaai, spoorverkeer, luchtverkeer en industrielawaai moet dalen in 2020 ten opzichte van 2010. Er wordt geen te realiseren doel opgenomen, niet absoluut en niet relatief. Er is geen expliciete doelstelling voor alle bronnen van hinder (inclusief landbouw, burens en recreatie) maar een gelijkaardige evaluatie kan worden gehanteerd voor de totale hinder namelijk het realiseren van een dalende trend.

De huidige trend in de indicator is beperkt waardoor het moeilijk is om op basis van de gegevens tot 2012 harde conclusies te trekken over het al dan niet realiseren van de doelstelling. De gerapporteerde hinder op basis van SLO3 vertoont wel een daling van de hinderⁱ maar dit wordt nog niet bevestigd door de indicator. Het is nog onduidelijk of de gerapporteerde daling in SLO3 volledig kan worden toegewezen aan het gevoerde beleid, ook effecten van een gewijzigde methodologie kunnen de resultaten nog beïnvloeden. Anderzijds is het overdreven te stellen dat het gevoerde beleid geen effect heeft.



Figuur 9: Evolutie van de potentiële ernstige hinder voor alle geluidsbronnen

6 Algemeen besluit

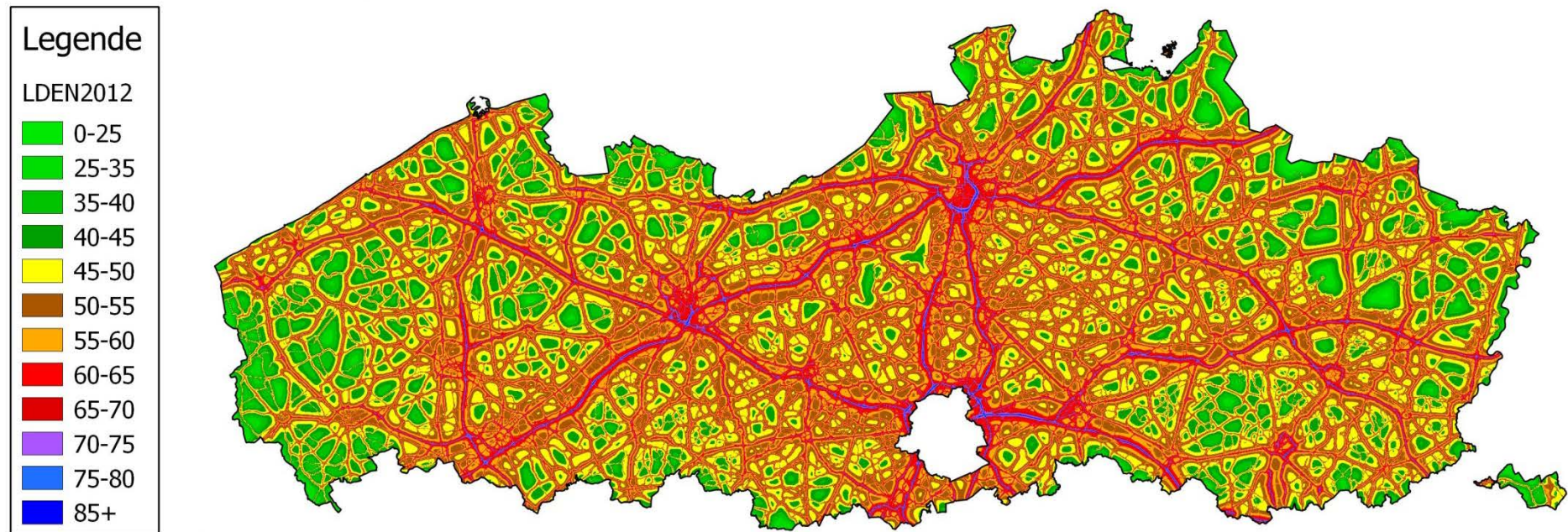
De wijzigingen in zowel de rekenmethode als de aangeleverde verkeersgegevens veroorzaken belangrijke kwalitatieve wijzigingen in de rapportering van de indicatoren. De nieuwe rekenmethode voert een correctie uit op de indicatoren die conform is met de huidige kennis en beschikbare berekeningsmethode voor de geluidsimmissie en houdt rekening met de verhoogde kwaliteit van de invoergegevens (gemiddelde snelheid, wegdekcorrectie, e.d.). Het uitgebreide netwerk zal nu bijna alle wegen omvatten met een risico op blootstelling boven 65 dB(A).

De trends in berekeningsmethodes zijn consistent met de aangeleverde verkeersgegevens en de metingen op de 250 meetpunten in Vlaanderen en wijzen op weinig verandering in de werkelijke blootstelling. De werkelijke gerapporteerde hinder in de SLO-enquêtes is nog steeds lager dan de berekende potentiële ernstige hinder.

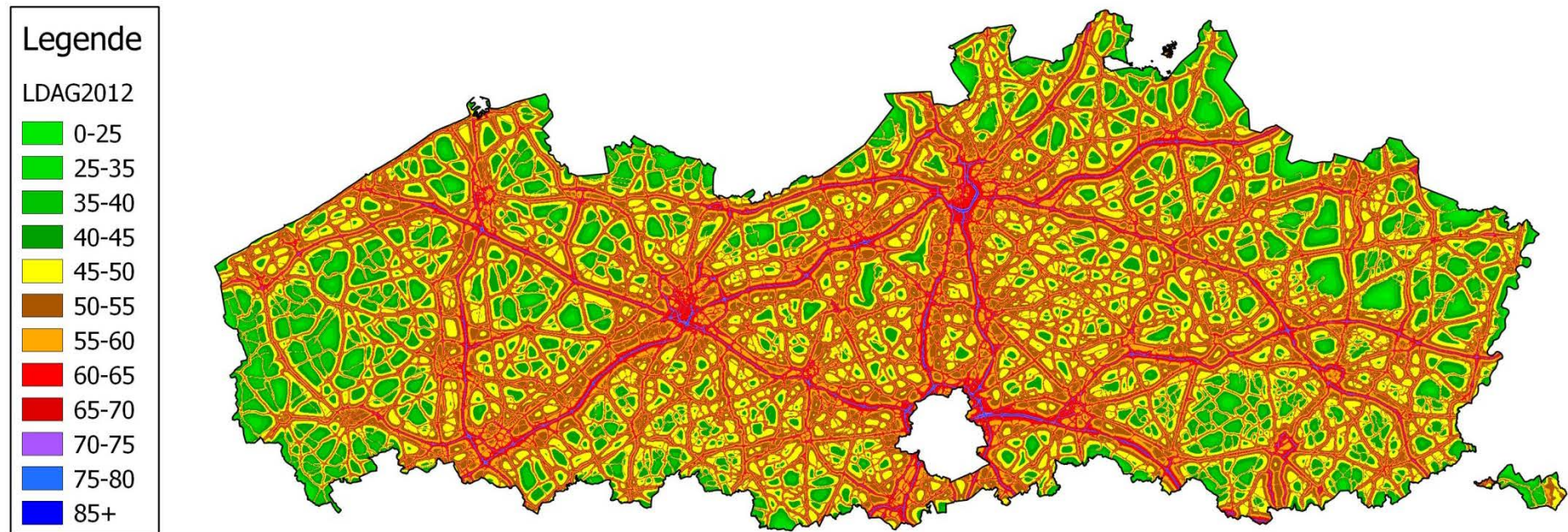
7 Kaartenbijlage

Overzicht van de kaarten

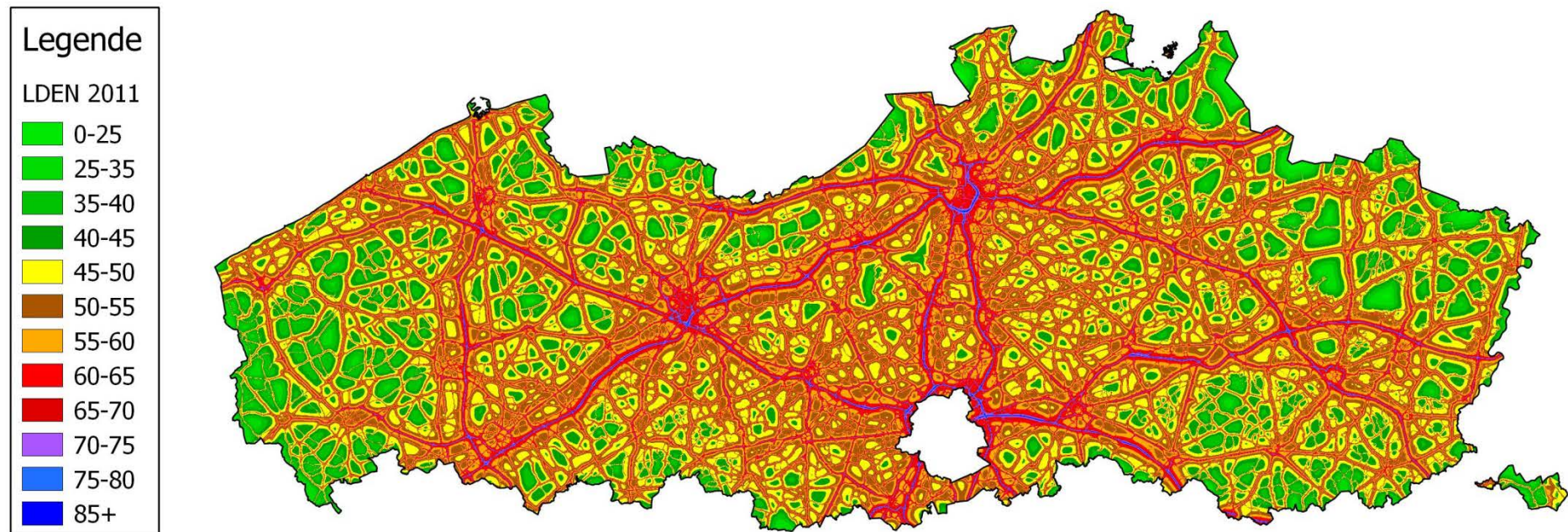
Kaart 1: MIRA 2012 L_{den} in Vlaanderen volgens de nieuwe rekenmethode en verkeersdata uit 2012.....	21
Kaart 2: MIRA 2012 L_{dag} in Vlaanderen volgens de nieuwe rekenmethode en verkeersdata uit 2012.....	22
Kaart 3: MIRA 2011 L_{den} in Vlaanderen volgens de nieuwe rekenmethode en verkeersdata uit 2011.....	23
Kaart 4: MIRA 2011 L_{dag} in Vlaanderen volgens de nieuwe rekenmethode en verkeersdata uit 2005.....	24



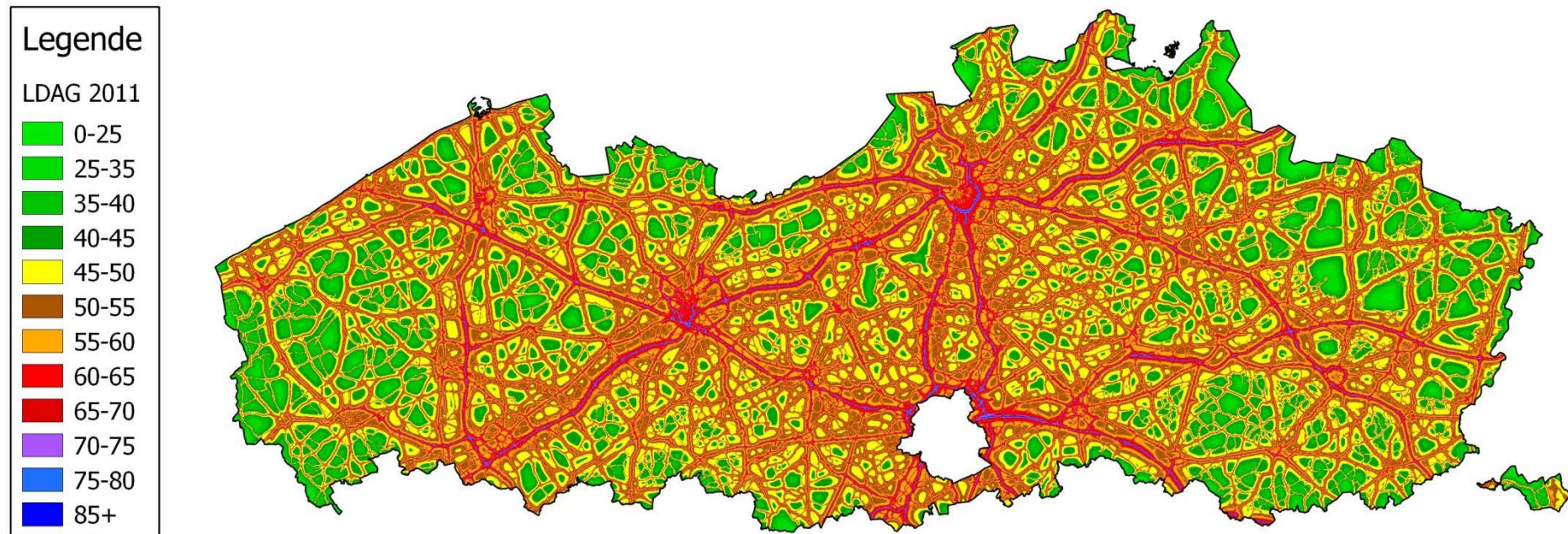
Kaart 1: MIRA 2012 L_{den} in Vlaanderen volgens de nieuwe rekenmethode en verkeersdata uit 2012



Kaart 2: MIRA 2012 L_{dag} in Vlaanderen volgens de nieuwe rekenmethode en verkeersdata uit 2012



Kaart 3: MIRA 2011 L_{den} in Vlaanderen volgens de nieuwe rekenmethode en verkeersdata uit 2011



Kaart 4: MIRA 2011 L_{dag} in Vlaanderen volgens de nieuwe rekenmethode en verkeersdata uit 2005

ⁱ <http://www.lne.be/themas/beleid/mina4/leeswijze/Opvolging/geluid/> (overzicht indicatoren/Milieuhinder)