

Analyse van omgevingslawaai en luchtverontreiniging in functie van ruimtelijk beleid

Eindrapport Deel I



Titel	Analyse van omgevingslawaai en luchtverontreiniging in functie van het ruimtelijk beleid
Opdrachtgever	Departement Ruimte Vlaanderen, Afdeling Onderzoek en Monitoring
Contactpersoon opdrachtgever	Peter Vervoort
Indiener	Technum (Tractebel Engineering n.v.) Coveliersstraat 15 - 2600 Antwerpen T +32 3 270 92 92 - info@technum-tractebel.be
Projectleider	Ewald Wauters
Datum	15/10/2015
Versienummer	1
Projectnummer	P.007565

KWALITEIT



DOCUMENTGESCHIEDENIS

Versie	Datum	Opmerkingen
1	15/10/2015	Eindrapport

DOCUMENTVERANTWOORDELIJKHEID

Auteur(s)	Ewald Wauters, Stijn Janssens, Mieke Nagels, Luc Schillemans, Stijn Vranckx, Anneleen Dhondt	Datum 15/10/2015
Document screener(s)		Datum 15/10/2014

BESTANDSINFORMATIE

Bestandsnaam	P 007565-51-005-01 Eindrapport
Laatst opgeslagen	28/10/2015

INHOUD

1. Managementsamenvatting	7
2. Inleiding	11
3. Exploratie van ruimtelijke uitdagingen inzake omgevingslawaaï en luchtverontreiniging	13
3.1 Status praesens: bestaande wetgeving, beleid en initiatieven	13
3.1.1 Lucht.....	14
3.1.2 Geluid.....	17
3.1.3 Vaststellingen.....	22
3.1.4 Samenvatting.....	23
3.2 Literatuurverkenning	23
3.2.1 Relatie geluid- en luchtmissies en gezondheid / hinder.....	23
3.2.2 Beleid in vergelijkbare regio's en landen	27
3.2.3 Verkenning bestaande concepten	42
4. Identificatie ruimtelijke opgave	53
4.1 Drijvende krachten	53
4.2 Strategieën voor wonen	54
4.2.1 Meer doen op minder ruimte.....	54
4.2.2 Hergebruik.....	59
4.2.3 Omkeerbaar ruimtegebruik	62
4.3 Beleidsdoelstellingen inzake leefomgeving, leefbaarheid en gezondheid	63
4.4 Ruimtelijke opgave	65
4.4.1 Selectie relevante indicatoren.....	65
4.4.2 Geaggregeerde kaarten	70
5. Instrumentarium	90
5.1 Uitgangspunten	90
5.1.1 Samenstelling van het instrumentarium	90
5.1.2 Inzet van het instrumentarium	91
5.2 Ruimtelijk beleid: Instrumenten op strategisch niveau	91
5.3 Bestemmingsplannen	92
5.4 Stedenbouwkundige verordeningen	93
5.5 Vergunningen	94
5.5.1 Stedenbouwkundige vergunning	94

5.5.2	Verkavelingsvergunning	95
5.5.3	Vergunningen voor groepsbouw	95
5.5.4	Planologisch attest	96
5.6	Economische instrumenten	96
5.6.1	Verhandelbare rechten	96
5.6.2	Financiële instrumenten	97
5.7	Niet ontwikkelen van terreinen	97
5.8	Ontwerpmatige instrumenten	98
5.8.1	Structuurplanning / Beleidskader	98
5.8.2	Ruimtelijk masterplan / beeldkwaliteitsplan	99
5.8.3	Ontwerpend onderzoek.....	99
5.9	Ondersteunend instrumentarium	99
5.9.1	Procesinstrumentarium	99
5.9.2	Communicatie	100
5.9.3	Monitoring	100
5.9.4	Kennissokkel	101
5.10	Instrumentenmixen	101
6.	Synthese	104
6.1	Beleid op Vlaams niveau	104
6.2	Implementatie ruimtelijke concepten	104
6.3	Beperkingen	105

1. MANAGEMENTSAMENVATTING

De studie "Analyse van omgevingslawaai en luchtverontreiniging in functie van ruimtelijk beleid" heeft tot doel om omgevingslawaai en luchtkwaliteit beter te integreren in het ruimtelijk beleid, met als doel de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren. Ondanks herhaalde pogingen in het verleden is men er op Vlaams niveau nooit in geslaagd om geluid en lucht te integreren in het ruimtelijk beleid. Enkel de laatste jaren worden – onder druk van Europa – schuchtere stappen gezet om omgevingslawaai en luchtkwaliteit een meer prominente plaats te geven in de ruimtelijke ordening.

Een eerste luik van het onderzoek had tot doel om een geaggregeerde kaart te maken die de impact van lucht- en geluid op de omgevingskwaliteit in beeld brengt. Die gebiedsdekkende kaart kon dan gebruikt worden als basis om het ruimtelijk beleid op Vlaams niveau te sturen en prioriteiten te stellen. Er werd voor gekozen om te vertrekken vanuit basisinformatie die reeds beschikbaar was:

- De LDEN kaart die voor Vlaanderen werd opgemaakt in het kader van de implementatie van de Kaderrichtlijn omgevingslawaai en die de immissies weergeeft van de voornaamste wegen, spoorwegen en luchthavens en in de steden Gent, Antwerpen en Brugge;
- De ATMOSYS kaart voor NO₂. NO₂ is sterk gelinkt met verkeersemisies en vertoont een sterke correlatie met emissies van fijn stof.

Op basis van deze basiskaarten werd een omslag gemaakt naar de gezondheidsimpact door gebruik te maken van GezondheidsEffectScores (GES). In een laatste stap werden de GES-scores gekoppeld aan de bevolkingsdichtheid om zo prioritaire gebieden in beeld te brengen. Uit de evaluatie van de aggregatieoefening komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Het aggregeren van scores voor lucht en geluid blijkt niet zinvol. Er werd dus gewerkt met twee afzonderlijke kaarten;
- De kaarten vertonen belangrijke lacunes die het gevolg zijn van het gebruikte basismateriaal. Zo is er voor lucht een belangrijke onderschatting van de effecten omdat lokale effecten (bv. streetcanyons) niet worden gemodelleerd en dat lokale en industriële bronnen ontbreken. Voor geluid ontbreken de kleinere wegen en spoorwegen en de industriële bronnen. Hierdoor worden de problemen buiten de stedelijke agglomeraties en weg van de grote verkeersassen sterk onderschat;
- De koppeling aan woondichtheden versterkt dit effect. Stedelijke agglomeraties komen sterk naar voren, terwijl landelijke gemeenten niet worden gedetecteerd.

De hier opgesomde gebreken hebben niet tot gevolg dat de kaarten op Vlaams niveau geen rol zouden kunnen spelen voor het aanduiden van prioriteiten. Ze kunnen echter niet ingezet worden om projecten te evalueren die enkel op lokaal niveau spelen.

Momenteel wordt gewerkt aan beter basismateriaal voor lucht, dat wel rekening houdt met een aantal van de beperkingen die hiervoor werden geformuleerd. Hierdoor zou op termijn een betere omgevingskwaliteit kunnen worden opgemaakt, gebruik makend van dezelfde methodiek.

Voor geluid is de huidige kaart meer representatief, maar door de beleidskeuze om niet de stedelijke agglomeraties met meer dan 100.000 inwoners in beeld te brengen, maar enkel de steden, blijft de situatie in de centrumsteden onderbelicht.

Het tweede deel van het onderzoek ging op zoek naar concrete maatregelen die door het ruimtelijk beleid kunnen worden opgenomen om de omgevingskwaliteit van

woonomgevingen te verbeteren. Daarbij werd vertrokken vanuit de ambities die Vlaanderen zich stelt inzake wonen en die verwoord worden in het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen. Meer specifiek ging het hier over een verdichtingsopgave, het verbeteren van de leefkwaliteit, het herontwikkelen van de 20^{ste} eeuwse gordel en het versterken van zowel de steden als dorpen.

In vijf cases werd met ontwerpend onderzoek nagegaan hoe de ambities van het woonbeleid in verschillende contexten gerealiseerd kunnen worden, ondanks de aanwezigheid van belangrijke bronnen van geluidverstooring en luchtvervuiling. De keuze om de nadruk te leggen op deze 'moeilijke gevallen' werd ingegeven door volgende uitgangspunten:

- De situatie in Vlaanderen is complex en wordt gekenmerkt door een historisch sterke menging van functies. Die situatie kan niet in enkele decennia worden opgelost en wordt bijgevolg als uitgangspunt genomen;
- De opdracht gaat niet in op de bronmaatregelen. Deze worden slechts deel door het ruimtelijk beleid bepaald (via locatiebeleid);
- Het ontbreekt in Vlaanderen momenteel aan bindende normen. Er wordt bijgevolg niet ingegaan op de wenselijkheid van bepaalde ontwikkeling op bepaalde locaties bijvoorbeeld bij overschrijding van bepaalde normen;
- Het is vanuit ruimtelijk perspectief niet wenselijk dat de bevolking van de 'ongezonde' steden verhuist naar het 'gezonde' platteland. Dat lost immers op problemen op macroniveau niet op, integendeel;

Volgende cases werden onderzocht:

- De doortocht van een gewestweg door een dorp.
- Een twintigste-eeuwse verkaveling.
- Wonen in de nabijheid van een bedrijf (met belangrijke geluids- en luchtemissies).
- Wonen langs de snelweg.
- De centrumstad.

In elke case werden een aantal concrete maatregelen ontwikkeld met tot doel de omgevingskwaliteit in het woongebied – dus niet enkel in de woningen zelf – te verbeteren. Die maatregelen werden vervolgens getoetst op hun effectiviteit. Bij elk van de cases werd de eigenheid van de woonomgeving als uitgangspunt genomen. De kwaliteiten die bewoners toekennen aan hun eigen woonomgeving werden dus in rekening gebracht.

Globaal bracht het onderzoek volgende bevindingen aan het licht:

- De bron van de verstooring is minder relevant voor de te ontwikkelen maatregelen dan de woonvorm (open bebouwing, gesloten bebouwing, hoogbouw...);
- Het scala aan maatregelen is beperkt, maar kan – mits de nodige creativiteit – binnen uiteenlopende contexten op een aangepaste wijze worden ingezet;
- Het is mogelijk om verdichtingsmaatregelen te realiseren in combinatie met een verbetering van de omgevingskwaliteit. De verbetering geldt niet enkel voor de nieuwe ontwikkeling. De gekozen ingrepen kunnen ook de situatie in bestaande woningen verbeteren;
- Heel wat maatregelen zijn perfect toepasbaar binnen het huidige reglementair kader. Ze zijn sterk afhankelijk van de kwaliteit en kennis van de ontwerpers en opdrachtgevers.
- De Vlaamse overheid heeft vaak slechts beperkte impact op implementatie van de maatregelen, omdat de lokale overheden optreden als vergunningverlener;

Ten slotte werd in het onderzoek nagegaan welke rol het ruimtelijk beleid in Vlaanderen kan spelen bij het creëren van een meer kwalitatieve woonomgeving voor wat betreft lucht en geluid. Volgende aanbevelingen worden naar voor geschoven:

- Het bestaande beleidsinstrumentarium vormt geen belemmering voor het voeren van een gedegen beleid inzake omgevingskwaliteit.
- Vlaanderen dient ervoor te zorgen dat er betere gebiedsdekkende informatie voorhanden is die door lokale besturen ingezet kan worden.
- Omdat de competentie inzake geluid- en luchtkwaliteit op lokaal niveau meestal ontbreekt, dient Vlaanderen het voortouw te nemen in de implementatie van dit beleid.
- Vlaanderen dient – net zoals Nederland- de implementatie van de Europese Richtlijn Omgevingslawaai te verruimen naar stedelijke agglomeraties van meer dan 100.000 inwoners. Het kan zich daarbij onder meer baseren op de inwonersaantallen in de afgebakende stedelijke gebieden.
- Omdat veel maatregelen afhangen van ontwerpers en vergunningverleners is bewustmaking belangrijk.

2. INLEIDING

De studie "Analyse van omgevingslawaai en luchtverontreiniging in functie van ruimtelijk beleid" heeft tot doel om omgevingslawaai en luchtkwaliteit beter te integreren in het ruimtelijk beleid, met als doel de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren. Ondanks herhaalde pogingen in het verleden is men er op Vlaams niveau nooit in geslaagd om geluid en lucht te integreren in het ruimtelijk beleid. Enkel de laatste jaren worden –onder druk van Europa- schuchtere stappen gezet om omgevingslawaai en luchtkwaliteit een meer prominente plaats te geven in de ruimtelijke ordening.

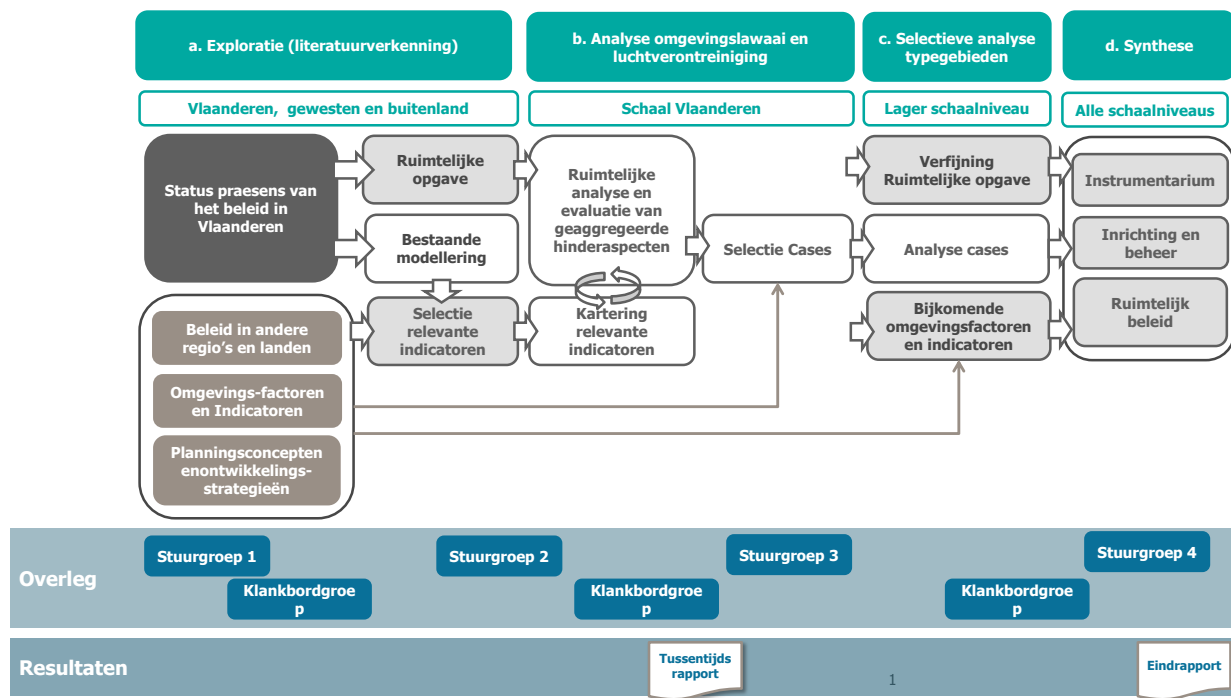
Het doel van de opdracht is – vertrekkend van bestaande gegevens rond lucht en geluid – na te gaan op welke wijze deze omgevingsfactoren geïntegreerd kunnen worden in het ruimtelijk beleid. Het is dus niet de bedoeling om nieuwe modelleringen op te zetten, wel om te kijken wat er voor handen is qua berekeningsmethodes, indicatoren, karteringen e.d.m..

Het omzetten van objectieve (al dan niet gemodelleerde) immissies van geluid en lucht in effecten op gezondheid en hinder is bijzonder complex. Er bestaan geen één-op-één relaties tussen de blootstelling aan een bepaald geluidsniveau of een bepaalde concentratie aan vervuilende stoffen en hinder. De effecten op gezondheid worden beschreven in dosis-effectrelaties. Omdat verschillende pollutanten op dezelfde receptor inwerken (en elkaar versterken of verzwakken) is het echter niet eenvoudig om het cumulatieve effect in beeld te brengen. Het aggregeren van hinderaspecten en gezondheidsimpact is een noodzakelijke stap om een ruimtelijk beleid mogelijk te maken. Het is immers niet zinvol om alle (deel)aspecten afzonderlijk zou behandelen (geluidscontouren voor luchthavens, voor weg- en spoorverkeer, luchtmissies,...). Om te komen tot een zinvol en effectief ruimtelijk beleid dienen de geluidshinder en luchtkwaliteitsproblematiek samen behandeld te worden, zeker wanneer de bron dezelfde is. De te nemen ruimtelijke maatregelen om de impact van lucht en geluid tegen te gaan zijn soms tegenstrijdig. Ook daarom is afstemming noodzakelijk.

Onderstaande figuur geeft een overzicht van de samenhang van de verschillende onderzoekstappen.

In dit deelrapportrapport komt de exploratiefase aan bod. Daarbij wordt in eerste instantie gekeken naar het huidige beleid inzake geluid en lucht in Vlaanderen, meer bepaald in relatie tot ruimtelijke ordening.

In een tweede stap wordt gekeken naar de toestand in vergelijkbare landen en regio's. In een derde deel wordt de toekomst van de woonfunctie geïllustreerd aan de hand van ruimtelijke strategieën zoals ze momenteel in Vlaanderen worden ontwikkeld. Tenslotte wordt een overzicht gegeven van de indicatoren die momenteel beschikbaar zijn en wordt een voorstel geformuleerd om te komen tot één geaggregeerde kaart.



Figuur 2-1 Overzicht van de verschillende onderzoekstappen die in het project doorlopen werden

Een tweede deelrapport gaat dieper in op de mogelijkheden die binnen het ruimtelijk beleid voorhanden zijn. Om deze mogelijkheden te onderzoeken werden vijf cases uitgewerkt. In elke case werden een aantal concrete maatregelen ontwikkeld met tot doel de omgevingskwaliteit in het woongebied – dus niet enkel in de woningen zelf – te verbeteren. Deze maatregelen werden vervolgens getoetst op hun effectiviteit.

Ten slotte werd nagegaan hoe het beleidsinstrumentarium kan worden ingezet om lawaaihinder en luchtkwaliteit beter te integreren in het ruimtelijk beleid.

3. EXPLORATIE VAN RUIMTELIJKE UITDAGINGEN INZAKE OMGEVINGSLAWAAI EN LUCHTVERONTREINIGING

De eerste stap bestaat uit een literatuurstudie waarin volgende elementen aan bod komen:

- In kaart brengen van het actuele beleid in Vlaanderen
- Relatie geluid en lucht op gezondheid en hinder (binnen en buitenland)
- Beleid in andere regio's en landen
- Omgevingsfactoren en indicatoren
- Planningsconcepten en ontwikkelingsstrategieën

3.1 Status praesens: bestaande wetgeving, beleid en initiatieven

In deze eerste stap wordt een korte status praesens opgemaakt van de wijze waarop hinder- en gezondheidsaspecten in Vlaanderen in de Ruimtelijke Ordening worden geïntegreerd en *vice versa*. Zoals blijkt uit volgend overzicht is die integratie zeker niet systematisch. Ze gebeurt vooral op projectniveau (begroten van impact, locatiekeuze...). Maatregelen om de bestaande situatie te verbeteren zijn beperkt, zeker wat luchtkwaliteit aangaat. Omdat de studie tot doel heeft om vooral toekomstig beleid te ondersteunen, is het helemaal niet de bedoeling om een exhaustieve analyse te presenteren. Wel willen we een globaal beleidskader schetsen.

In de beleidsnota 2014-2019 'Omgeving' wordt volgende strategische doelstelling naar voor geschoven (SD6) 'De milieukwaliteit van de leefomgeving verhogen'.

'De kwaliteit van de leefomgeving in Vlaanderen zal zodanig gunstig evolueren dat de risico's voor mens en natuur tot een minimum zijn beperkt. Daarbij is rekening gehouden met de meest kwetsbare groepen in de samenleving en wordt ingezet op een gebiedsgerichte benadering en een algemene daling van de emissies en concentraties van pollutanten.'

Hieraan worden volgende operationele doelstellingen gekoppeld:

- Vermindering van luchtverontreinigende emissies (OD41)
- Lokale luchtkwaliteit verbeteren in hotspotzones zoals stedelijke gebieden, industriegebieden en landbouwzones (OD42)
- Verhogen van lokale leefkwaliteit (OD43)

'De verwachte bevolkingsgroei zal leiden tot een verhoging van de milieudruk. Rekening houdend met deze veranderingen zal ik stappen ondernemen om de leefbaarheid in onze woon- en werkgebieden te verbeteren. Hierbij zal er specifiek gefocust worden op hoe mensen de leefkwaliteit percipiëren.

Hierin zie ik verschillende mogelijkheden. Binnen de stedelijke omgeving wil ik de gebiedseigen, fysieke kenmerken van de stad benutten om er oases van onder andere groen, blauw,, rust en stilte te creëren. In aanvulling op deze specifieke en zeer plaatsgebonden verbeteringen zal ik, samen met de minister, bevoegd voor stedenbeleid, ook een brongerichte aanpak en een betere integratie van de milieuaspecten in het stedenbeleid uitwerken.'

- Blootstelling aan overmatig geluid, geur of licht verminderen (OD44)
- Kwantificeren en verminderen van de impact van milieuverstoring op de gezondheid met specifieke aandacht voor de kwetsbare groepen in onze maatschappij (OD45)

3.1.1 Lucht

Tabel 3-1 Overzicht van in beeld te brengen wetgeving, beleid en initiatieven (lucht)

<i>Titel</i>	<i>Bron</i>
Website en brochure goede praktijkvoorbeelden	www.mimolo.be
Duurzame Ruimtelijke Planning, maatregelen om de impact van verkeer op de luchtkwaliteit te verminderen, LNE	http://www.lne.be/beelden-en-documenten/impact_verkeer.pdf
MER-wetgeving: richtlijnenboeken lucht – mens	http://www.lne.be/themas/milieu-effectrapportage/deskundigen/richtlijnenboeken
Micro-schaal studies rond luchtkwaliteit (Gent-Dampoort, Antwerpen Nieuw-Zurenborg, Leuven Vaartkom, Kontich Groeningen): de impact van schermwoningen, geluidsschermen en groenbuffers op de lokale luchtkwaliteit	https://vito.be/nl/landgebruik/duurzame-steden/atmosferische-modellering-op-stedelijke-microschaal
Functioneel Groen: het inzetten van vegetatie om de lokale leefkwaliteit te verbeteren op het gebied van zowel luchtkwaliteit als geluid (Interreg-project Vlaanderen en Nederland en lopend initiatief Stad Antwerpen)	http://www.lne.be/themas/milieu-en-mobiliteit/gebiedsgerichte-aanpak/lokale-luchtkwaliteit/mogelijke-maatregelen/eindrapportluchtgroen-20130809.pdf
SMOG maatregel: snelheidsverlaging bij te hoge fijn stof concentraties op deel van het snelwegennetwerk	http://www.verkeerscentrum.be/verkeersinfo/dossiers/fijn-stof
Fietsbeleid en fietsinfrastructuur: initiatieven rond uitbouwen bovenlokale fietsroutes, bv. fietsostrades (niet geïnitieerd vanuit luchtkwaliteitsoogpunt)	http://www.mobielvlaanderen.be/wegverkeer/fietsroutenetwerken.php
Ontwikkelingen weginfrastructuur, bv. omleidingen en ringwegen (niet geïnitieerd vanuit luchtkwaliteitsoogpunt)	Voorbeelden rondom Vlaamse steden
Actieplannen luchtkwaliteit en ad-hoc advies door steden: (Antwerpen actieplan en afwegingskader luchtkwaliteit en inplanting functies, Actieplan stad en haven Gent)	http://www.lne.be/themas/luchtverontreiniging,CollegebesluitAntwerpen2013_CBS_05169
Milieuzonering voor geluid, geur en stof in Vlaanderen - Methodieken en gebruik van milieuzonering bij gebiedsontwikkeling rond bedrijven en bedrijventerreinen", Opgesteld in opdracht van het Vlaams	http://www.lne.be/themas/hinder-en-risicos/milieuhinder-en-klachten/milieuzonering

Gewest Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, december 2009	
Onderzoek naar de effectiviteit van lokale maatregelen (TNO, 2011) -	http://www.lne.be/themas/milieu-en-mobiliteit/gebiedsgerichte-aanpak/lokale-luchtkwaliteit/milieubeoordeling%20maatregelen/ut-00942-definitief-dz.pdf
Het opstellen van aanbevelingen en richtlijnen rond milieuvriendelijke weginrichting, Arcadis – 2013	http://www.lne.be/themas/milieu-en-mobiliteit/lne-milieuvriendelijke-weginrichting-finaal-met-bijlagen.pdf

Het bestuderen van luchtkwaliteit en –hinder bij ruimtelijke ontwikkelingen is sterk gerelateerd aan de milieueffectrapportage. Vooral bij de aanleg van nieuwe infrastructuur vormt de impact op de luchtkwaliteit een belangrijk aandachtspunt. Hierbij kan opgemerkt worden dat de effecten van de bestaande luchtkwaliteitssituatie op het geplande project niet het doel van een MER-studie vormen. Dit wordt slechts sporadisch bekeken op vraag van adviesverleners. Naast MER zijn er –zowel op Vlaams niveau als voor de stedelijke agglomeraties- actieplannen opgesteld in het kader van de Europese Richtlijn Omgevingslawaa. Als interpretatiekader en sturende randvoorwaarden worden bij een MER de geldende Europese wetgeving m.b.t. luchtkwaliteit en Vlarem II (hoofdzakelijk emissies) gehanteerd. Binnen de discipline mens en gezondheid dient eveneens afgetoetst te worden aan gezondheidskundige, wetenschappelijke advieswaarden, waaronder die van de WGO , wanneer beschikbaar.

De voorbije jaren is er –o.m. door VITO- specifiek onderzoek gevoerd naar het in beeld brengen van de geluids- en luchteffecten van maatregelen op lokaal niveau (door modellering) en het ontwikkelen en bijsturen van deze maatregelen. Voorbeelden van projecten in Vlaanderen waarbij in de planningsfase niet enkel rekening wordt gehouden met de invloed van een nieuw project op de luchtkwaliteit van de omgeving, maar eveneens naar de invloed van de omgeving op de luchtkwaliteit van het nieuwe project zijn Nieuw-Zurenborg in Antwerpen en Groeningen te Kontich. Hierbij is voor beide het ontwerp zo opgesteld om de luchtkwaliteit (en geluidsomgeving) in de nieuwe woonomgeving zo optimaal mogelijk te maken. Er wordt hiervoor gebruik gemaakt van schermwoningen en groenbuffers die de woonomgeving afschermen van de emissies van de nabijgelegen snelwegen.

In opdracht van LNE is er reeds een overzicht opgesteld van welke maatregelen door duurzame ruimtelijke planning kunnen genomen worden om de impact van verkeer op de luchtkwaliteit in Vlaanderen te verminderen. Dit leidde tot volgende lijst van aandachtspunten voor het ruimtelijk beleid:

- Locatiebeleid: locatiekeuzes voor kantoren, handelscentra en bedrijventerreinen met het doel bijkomend wegverkeer te beperken.
- Functieverweving: Nabijheid is de beste mobiliteit.
- Selectieve bereikbaarheid en toegankelijkheid: Vermijden van wegverkeer in centra en woonkernen, opnemen van alternatieve vervoerswijzen bij plannen voor nieuwe woonwijken en reconversies.
- Parkeeraanbod en parkeernormering: Door gericht en duurzaam parkeerbeleid ongewenst autogebruik verminderen en toch bereikbaarheid verzekeren.
- Hoogte en breedte van straten en wanden: Door straten breed te dimensioneren wordt de afstand tot de emissiebron verhoogt. Brede straten en beperkte bouwhoogte leiden tot een efficiënte ventilatie van emissies uit stadsstraten.

- Onderbrekingen en stadspleintjes: Lange aangesloten straatwanden op regelmatige afstand onderbreken leidt tot een duidelijke verbetering van de luchtkwaliteit langs drukke verkeersassen.
- Stadsbossen en groenbuffers: Planten en bomen kunnen een fractie van de verkeersemissies verwijderen en de omgeving afschermen van verkeersaders. In street canyons dient echter ook de verminderde ventilatie door de plaatsing van stadsbomen in beschouwing worden genomen.
- Inplanting van kwetsbare functies: Kwetsbare functies worden bij voorkeur aan de verkeersluwe zijde van een bouwblok gerealiseerd, de voorkeur kan ook uitgaan naar hogere niveaus binnen een bouwblok.

De lijst met maatregelen omvat dus ten eerste maatregelen die helpen emissies door verkeer te beperken, ten tweede maatregelen die inspelen op de concentraties en tenslotte maatregelen die de blootstelling verlagen.

Bouwvoorschriften in verband met lucht

Op lokaal niveau wordt beperkt ingezet op het verbeteren van luchtkwaliteit. Meestal gebeurt dit onder de vorm van stedenbouwkundige voorschriften. Hierna wordt een kort overzicht gegeven van de belangrijkste voorschriften die worden gehanteerd.

Locatie afvoer verbrandingsgassen (Algemeen bouwreglement stad Gent)

"Verbrandingsgassen van een open haard of verwarmingstoestellen moeten afgevoerd worden via aparte daartoe bestemde kanalen, die moeten uitmonden in de openlucht. De uitlaat van de kanalen moet zo geplaatst worden dat de hinder voor de omwonenden maximaal wordt beperkt. Minstens moet de uitlaat zich 1 meter boven de nok van het hellend dak of de dakrand van het plat dak waarop de uitlaat geplaatst wordt, situeren, en in ieder geval 2 meter boven elk terras en de bovenrand van alle deur-, venster- en ventilatieopeningen die zich bevinden binnen een straal van 4 meter, horizontaal gemeten vanaf de uitlaat van het afvoerkanaal."

Locatie afvoer verbrandingsgassen (Bouwcodex stad Antwerpen)

Het aanbrengen van afvoerkanalen in de gevels is verboden, uitgezonderd:

1° verluchttingsroosters in de achtergevel voor zover ze gebruikt worden voor het afvoeren van waterdampen en zij geen hinder vormen voor de omgeving;

2° uitmondungen van rookgassen van type C-toestellen in de achtergevel voor zover ze geen hinder vormen voor de omgeving.

Afvoerkanalen en uitlaten (Stedenbouwkundige verordeningen stad Kortrijk)

"De uitlaat van kanalen moet zo geplaatst worden dat de hinder voor de omwonenden maximaal beperkt wordt. Het aanbrengen van afvoerkanalen in de gevels is verboden, met uitzondering van verluchttingsroosters. Indien deze laatste worden gebruikt voor het afvoeren van waterdampen kunnen ze enkel worden toegelaten in de achtergevel en dit voor zover zij geen hinder vormen voor de omgeving."

Klimaatbeheersingstoestellen (Bouwcodex stad Antwerpen)

§2 Klimaatbeheersingstoestellen en alle bijbehorende leidingen dienen volgens onderstaande regels geplaatst te worden:

- 1° ze mogen niet zichtbaar zijn vanaf de openbare ruimte,
- 2° ze mogen niet uitwendig tegen voor- of zijgevels geplaatst worden,
- 3° ze dienen op minstens 2 meter van de perceelgrenzen geplaatst te worden,
- 4° de geluidssterkte van het klimaatbeheersingstoestel mag niet meer dan 43dB (A) bedragen aan de perceelsgrens.

3.1.2 Geluid

Tabel 3-2 Overzicht van de onderzochte wetgeving, beleid en initiatieven (geluid)

<i>Titel</i>	<i>Bron</i>
Onderzoek naar maatregelen omgevingslawaai in agglomeraties", iov Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu & gezondheid uitgevoerd door Technum, november 2011	http://www.lne.be/themas/hinder-en-risicos/geluidshinder/beleid/eu-richtlijn/actieplannen
Discussienota Milieukwaliteitsnormen omgevingslawaai (LHRMG (LNE), Afdeling Algemeen Beleid (MOW), AWV en NMBS	
MER Richtlijnenboek discipline geluid en trillingen", iov Vlaamse Overheid Departement LNE, Afdeling milieu, natuur- en energiebeleid, Dienst Milieueffectrapportage, februari 2011.	http://www.lne.be/themas/milieueffectrapportage/deskundigen/richtlijnenboeken
Doorrekening van de effecten van maatregelen op de geluidskaarten wegen spoorverkeer", iov Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu & gezondheid uitgevoerd door Technum, maart 2015	
Onderzoek naar maatregelen omgevingslawaai", iov Vlaamse Overheid Departement Leefmilieu, Natuur & Energie Afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu & Gezondheid en uitgevoerd door Akron, Wölfel, Acoustical Engineering en dB(A)Plan, 15 juni 2010	http://www.lne.be/themas/hinder-en-risicos/geluidshinder/beleid/eu-richtlijn/actieplannen
Voorstel van maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren en de geluidshinder te beheersen in de stad Antwerpen", iov Stad Antwerpen – Stadsontwikkeling/Milieu en uitgevoerd	http://www.lne.be/themas/hinder-en-risicos/geluidshinder/beleid/eu-richtlijn/actieplannen

<p>door Tractebel Engineering en Vito, Maart 2011</p> <p>Actieplannen "wegverkeerslawaaï fase 1", "spoorverkeerslawaaï fase 1" en "omgevingslawaaï voor de luchthaven Brussels Airport", Goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 23 juli 2010</p> <p>Actieplannen geluidshinder Agglomeratie Antwerpen en Gent, Goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 1 april 2011</p> <p>Milieuzonering voor geluid, geur en stof in Vlaanderen - Methodieken en gebruik van milieuzonering bij gebiedsontwikkeling rond bedrijven en bedrijventerreinen", Opgesteld in opdracht van het Vlaams Gewest Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, december 2009</p> <p>Voorbeeldenboek Dichter Wonen, CIBE centrum voor overheidscommunicatie vzw, Gent in samenwerking met Architectuur als buur vzw, Gent en in opdracht van AROHM, Ministerie van de Vlaamse gemeenschap</p>	<p>http://www.lne.be/themas/hinder-en-risicos/geluidshinder/beleid/eu-richtlijn/actieplannen</p> <p>http://www.lne.be/themas/hinder-en-risicos/geluidshinder/beleid/eu-richtlijn/actieplannen</p> <p>http://www.lne.be/themas/hinder-en-risicos/milieuhinder-en-klachten/milieuzonering</p> <p>http://www2.vlaanderen.be/ruimtelijk/publicaties/dichterwonen/index.html</p>
--	---

Voor nieuwe infrastructuur wordt er via de wettelijke verplichting van het evalueren van de impact op het milieu van nieuwe projecten het aspect geluid en lucht structureel meegenomen vanaf de fase van de plan-MER, vervolgens de project-MER en tot de uitvoeringsstudie. Voorbeelden zijn legio zoals het aanpassen van de spoorlijnen op Brussel van 2 naar 4 sporen in het Gewestelijk Express Net plan, de Oosterweelverbinding, de N60 omleiding te Ronse, de N11, het N49 verkeerscomplex te Kaprijke en de N14 te Malle Rijkvorsel.

De afdeling LHRMG (LNE), de afdeling Algemeen Beleid (MOW), AWV en de NMBS hebben in 2008 samen een, officieuze, consensusnota onderschreven over de milieukwaliteitsnormen omgevingslawaaï. Deze bepaalt eerst de principiële referentiewaarden voor nieuwe en bestaande situaties. Deze waarden zijn echter nog niet geschikt voor concrete toepassingen. Er worden vervolgens "gedifferentieerde referentiewaarden" gedefinieerd die ook rekening houden met een aantal andere overwegingen (zoals mobiliteit). Het zijn wél nog referentiewaarden, aangezien hun betekenis nog steeds slechts is dat er naar kan worden "verwezen", zonder dat daarmee al gezegd is welke (wettelijke) implicatie een overschrijding van deze waarden moet hebben.

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 Lden van meer dan 65 dB.

Tabel 3-3 Gedifferentieerde referentiewaarden geluid

Brontype	Situatie	L _{den} [dB(A)]	L _{night} [dB(A)]
Wegverkeer hoofd- en primaire wegen	nieuwe woonontwikkeling	55	45
	nieuwe wegen	60	50
	bestaande wegen	70	60
Wegverkeer secundaire wegen én lokale wegen	nieuwe woonontwikkeling of nieuwe wegen	55	45
	bestaande wegen	Acties wenselijk indien >65 Géén toename indien >55	Acties wenselijk indien >55 Géén toename indien >45
Spoorverkeer	nieuwe woonontwikkeling	62	52
	nieuwe spoorwegen	67	57
	bestaande spoorwegen	73	63

Deze waarden werden in 2011 overgenomen in het richtlijnenboek¹ voor het opstellen van een milieueffectrapportage in de discipline geluid als toetsingscriteria in afwachting van een wettelijk kader en vervangt aldus het tot nu toe gehanteerde ontwerp-KB van 1991.

Zo werden voor nieuwe woonontwikkelingen de principiële referentiewaarden weerhouden. Voor spoorverkeer is hierop een verschil van 7 dB(A) voorzien om rekening te houden met een aangepaste gevoeligheid van de mens.

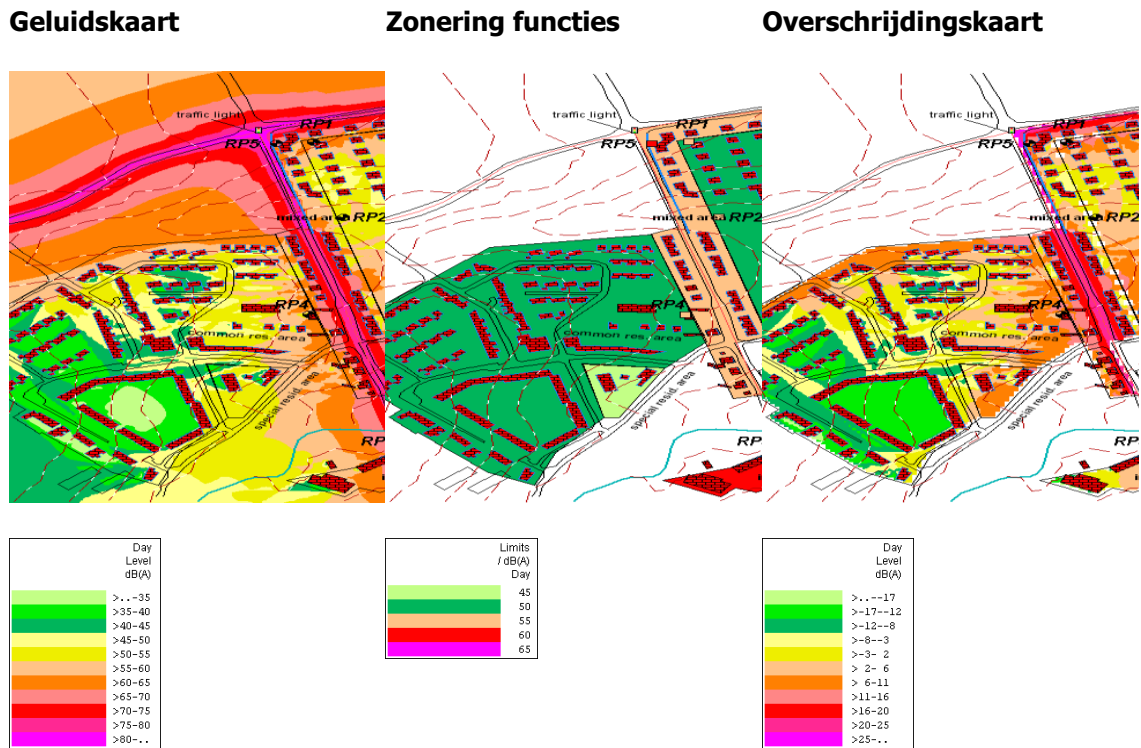
Dit document werd gehanteerd in de studie van de impact van de gewestelijke maatregelen op de agglomeraties². Voor geplande woonontwikkelingen werd bepaald in welke blootstellingsklasse deze zich bevinden. Afhankelijk hiervan werd de wenselijkheid afgewogen en de eventuele noodzaak tot milderende maatregelen zoals afstand, schermen of buffering of een verhoogde gevelisolatie.

¹ "MER Richtlijnenboek discipline geluid en trillingen", iov Vlaamse Overheid Departement LNE, Afdeling milieu, natuur- en energiebeleid, Dienst Milieueffectrapportage, februari 2011.

² "Onderzoek naar maatregelen omgevingslawaai in agglomeraties", iov Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu & gezondheid uitgevoerd door Technum, november 2011.

In de recente studie³ werd dit geactualiseerd en werd er ook een kosten-batenanalyse uitgevoerd, rekening houdend met een vermindering van de gezondheidskosten.

Bij het onderzoek naar maatregelen op verkeerslawaaï⁴ komt ook de prioritering van knelpunten aan bod. Een interessant gezichtspunt is vanuit de ontvanger waarbij men het principe van zonering toepast afhankelijk van de functie van het terrein.



Figuur 3-1 Zonering in functie van het terrein

De toepassing van dit principe werd ook voorgesteld in het lucht- en geluidsactieplan van de Stad Antwerpen⁵, waarbij men eventueel een onderscheid kan maken tussen de ambitiewaarden, de incidenteel toegelaten waarden en de absolute plafondwaarden. Dat principe vindt men regelmatig terug in actieplannen, zoals bijvoorbeeld in dat van de stad Leiden.⁶

³ "Doorrekening van de effecten van maatregelen op de geluidskaarten weg- en spoorverkeer", iov Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu & gezondheid uitgevoerd door Technum, maart 2015.

⁴ "Onderzoek naar maatregelen omgevingslawaaï", iov Vlaamse Overheid Departement Leefmilieu, Natuur & Energie Afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu & Gezondheid en uitgevoerd door Akron, Wölfel, Acoustical Engineering en dB(A)Plan, 15 juni 2010

⁵ "Voorstel van maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren en de geluidshinder te beheersen in de stad Antwerpen", iov Stad Antwerpen – Stadsontwikkeling/Milieu en uitgevoerd door Tractebel Engineering en Vito, Maart 2011

⁶ Geluidsnota Leiden, Milieudienst West-Holland, september 2004

Tabel 3-4 Ambitiewaarden, incidenteel toegelaten warden en plafondwaarden in functie van gebiedstype

gebiedstype	geluidsbron							
	weg- en railverkeer			bedrijven				
	a	i	p	a	i	p		
woongebieden								
historische stadskern; tuinstadwijk	0	-1	-2	-3	0	0	-1	
suburbaan wonen; tuindorp; parkwijk	1	0	-1	-2	-3	0	0	-1
centrumgebieden en voorzieningen								
wijkcentrum; stedelijk centrumgebied	0	-1	-2	-3	0	-1	-1	
stedelijke medische voorzieningen; campus univ.	0	-1	-2	-3	0	-1	-1	
werkgebieden, voorzieningen en instellingen								
agrarische gebieden	1	0	-1	-2	0	-1	-1	
kantoorgebieden	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-2	
gemengde bedrijventerreinen	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-3	-4
recreatie-, water- en groengebieden								
opp.wateren; recr.gebieden;stads- en wijkparken	1	0	-1	-1	0	0	-1	
veldsportaccommodatie; volkstuincomplex	0	-1	-2	-2	0	0	-1	

Men maakt hier dan gebruik van een subjectieve schaal die gekoppeld wordt met andere niveaus van objectieve blootstelling afhankelijk van het brontype.

Geluidsklassen	Wegverkeer	Spoorverkeer	Industrie	Vliegverkeer
2 zeer rustig	40	47	40	35
1 rustig	45	52	44	40
0 redelijk rustig	50	57	48	45
-1 onrustig	55	60	52	50
-2 zeer onrustig	60	65	57	55
-3 lawaaiig	65	70	60	60
-4 zeer lawaaiig	70	75	65	65
-5 extreem lawaaiig				

De geluidswaarden worden aangegeven in dB(A)

Wat betreft industrie kan men terugvallen op een onderzoek⁷ naar milieuzonering bij nieuwe gebiedsontwikkelingen, dit wil zeggen

- de ontwikkeling van nieuwe bedrijventerreinen, inclusief uitbreiding van bestaande;
- de ontwikkeling van milieugevoelige objecten, veelal woonfuncties in de nabijheid van bestaande bedrijventerreinen en
- een combinatie van beide ontwikkelingen tegelijkertijd. Hierbij wordt gekeken naar de graad van milieubelastende activiteiten en ook de milieugevoeligheid van de omgeving. De belangrijkste maatregel is de afstandsregel die verminderd kan worden indien gebruik wordt gemaakt van sanerende maatregelen. Dit kan bijvoorbeeld ook door de meeste belastende activiteiten inwaarts te zoneren, d.w.z. deze zodanig in te plannen in het industrieterrein zodat de impact naar de milieugevoelige objecten minimaal is.

⁷ "Milieuzonering voor geluid, geur en stof in Vlaanderen - Methodieken en gebruik van milieuzonering bij gebiedsontwikkeling rond bedrijven en bedrijventerreinen", Opgesteld in opdracht van het Vlaams Gewest Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, december 2009.

De Vlaamse overheid geeft bij de behandeling van verdichting van bewoning⁸ ook een reeks voorbeelden aan die zorgen voor een beter akoestisch klimaat zoals het sluiten van bouwblokken, de reorganisatie van bouwblokken en het binnengebied van bouwblokken.

3.1.3 Vaststellingen

Op basis van de analyse van de bestaande beleidsdocumenten en de praktijk kunnen we volgende vaststellingen formuleren::

De huidige praktijk is sterk gericht op het evalueren van **impact op de omgeving** (bv. van grootschalige woonontwikkelingen) eerder dan het evalueren van de omgeving op deze initiatieven (bv. in het kader van MER's).

De integratie van omgevingskwaliteit is echter courante praktijk geworden bij **grote ruimtelijke (woon)ontwikkelingen**. Voornamelijk bij de uitwerking (bv. in het kader van een RUP) wordt terdege rekening gehouden met het geluidsklimaat en de luchtkwaliteit. Vaak gebeurt dit op initiatief van de adviesverleners. In andere aspecten van het ruimtelijk beleid (structuurplanning) komt deze integratie minder aan bod. Bovendien bestaat er geen wettelijk kader dat deze integratie verplicht.

Ook bij de **inplanting van belangrijke bronnen van emissies** wordt rekening gehouden met de impact op de leefomgeving. Voor wat betreft ingedeelde inrichtingen gebeurt dit via VLAREM en de milieuvergunning.

Voor **verkeerslawaaï/emissies** heeft zich een praktijk ontwikkeld die weliswaar geen wettelijke basis heeft, maar binnen de sector van de infrastructuurbeheerders algemeen aanvaard wordt. Hierbij baseert men zich op het kader dat aan de basis lag van een nooit geïmplementeerd wettelijk kader en dat werd vastgelegd in de consensusstekst 'Milieukwaliteitsnormen omgevingslawaaï' (Vlaamse Overheid, dept. LNE). Het zijn gedifferentieerde referentiewaarden uitgedrukt in dB(A) voor de parameters Lden en Lnight. Het zijn (niet-bindende) waarden waar naar gestreefd moet worden en waarbij dus best maatregelen worden genomen indien deze overschreden worden. Deze waarden worden binnen de sector algemeen aanvaard en worden via een omweg (bv. van een MER) wel afdwingbaar gemaakt.

Voor **lucht** wordt voornamelijk gewerkt met Europese streef- en drempelwaarden, emissienormen en emissieplafonds. Het Europese wetgevende kader omvat onder meer EU Air Quality Directive 2008/50/EC, NEC Directive met bovengrenzen voor totale emissies per lidstaat, Göteborg protocol en Clean Air Policy Package (aanvullingen op bestaande wetgeving). Lokaal wordt er getoetst aan de Europese streef- en drempelwaarden voor pollutantconcentraties uit deze Air Quality Directive. Emissierapportering vindt op nationaal niveau plaats.

Nergens binnen het milieubeleid worden normen of streefwaarden **wederkerig** gemaakt. Dit houdt in dat het behalen van de doelstellingen niet enkel de verantwoordelijkheid is van diegene die de emissie veroorzaakt, maar evenzeer dat bij de ontwikkeling van woongebieden de initiatiefnemer verplicht is de nodige maatregelen te nemen om een norm/streefwaarde te behalen (zelf voorzien van geluidschermen, maatregelen aan ontvangerszijde (isolatie...)).

⁸ <http://www2.vlaanderen.be/ruimtelijk/publicaties/dichterwonen/index.html>

Het aantal initiatieven dat gericht is op het **actief verbeteren van de omgevingskwaliteit in bestaande woonomgevingen** is echter beperkt. Ook hier speelt het ontbreken van een duidelijk wettelijk kader een belangrijke rol. Binnen het mobiliteitsbeleid werden regelingen getroffen voor het plaatsen van geluidsschermen langs gewestwegen. Geluidswerende constructies kunnen in 3 gevallen worden geplaatst:

- wanneer de woonzones zijn opgenomen in de prioriteitenlijst Geluid. Deze lijst kadert in de verdere uitwerking van de Europese richtlijn over de evaluatie en beheersing van omgevingslawaai;
- als milderende maatregel naar aanleiding van een milieueffectenrapport (MER), in het kader van de stedenbouwkundige vergunningsprocedure van een infrastructuurproject;
- door het afsluiten van samenwerkingsovereenkomst IX in samenspraak met de lokale besturen (De modeltekst is te vinden op <http://www.mobielvlaanderen.be/overheden/artikel.php?id=1330>). In dat geval is meestal een financiële participatie van de lokale besturen vereist.

Woonontwikkelingen die buiten de MER-wetgeving vallen (bv. klassieke verkavelingen, woonprojecten in bestaande woonzones, individuele woningbouw) glijpen echter door de mazen van het net. Momenteel bestaat er geen of weinig beleid dat een directe link legt tussen de mogelijkheid om en de wijze van bouwen en de omgeving waarin gebouwd wordt. Het is m.a.w. perfect mogelijk om nieuwe woningen te plaatsen langs snelwegen, zondert dat hierbij specifieke eisen worden gesteld.

Uit onze praktijkervaring kan bovendien als bedenking worden geformuleerd dat de kennis van veel ontwerpers m.b.t. deze problematieken veel te wensen overlaat en dat anderzijds geluids- en luchtexperts er vaak niet in slagen om de juiste maatregelen of alternatieven te formuleren.

3.1.4 Samenvatting

Hoewel er een duidelijke beleidsintentie bestaat om de omgevingskwaliteit te verbeteren en men dit cruciaal acht om het hoofd te bieden aan de verwachte bevolkingsgroei, blijft het beleid deels steken in intenties. De bestaande beleidsinitiatieven zijn eerder fragmentarisch, ad hoc en projectgericht. Het ontbreken van een wettelijk kader is een belangrijk probleem bij het tot stand komen van een integratie tussen ruimtelijk en milieubeleid. Hierdoor is men sterk afhankelijk van de bereidheid van initiatiefnemers en adviesverleners. Door het gebrek aan initiatieven is ook de kennis rond mogelijke maatregelen om zowel geluid- als luchtkwaliteit, en hun impact op de omgeving (en de gezondheid) te verbeteren beperkt ontwikkeld.

De bestaande initiatieven zijn voor een groot deel het gevolg van de implementatie van de Europese (milieu)richtlijnen. Initiatieven vanuit het ruimtelijk beleid ontbreken.

3.2 Literatuurverkenning

3.2.1 Relatie geluid- en luchtimmissies en gezondheid / hinder

In deze stap maken we een overzicht van de meest recente inzichten in de relaties die worden gelegd tussen lucht- en geluidsimmissies en de ervaren hinder of gezondheidseffecten. We willen hier geen exhaustief overzicht presenteren – daarvoor is binnen deze studie geen ruimte. Wel willen we duidelijk maken welke indicatoren relevant

zijn om hinder en gezondheidseffecten in beeld te brengen. We vertrekken daarbij vanuit het Europese kader waarbinnen het geluid- en luchtbeleid zich afspeelt.

Zowel voor lucht als voor geluid zijn er op het Europese niveau indicatoren vastgelegd voor het karteren van immissies. Voor deze indicatoren zijn gebiedsdekkende kaarten opgemaakt die de basis vormen van het Vlaamse beleid ter zake. Op basis van monitoring en modellering zijn actieplannen uitgewerkt voor zowel geluid als luchtkwaliteit.

Op basis van de immissiekaarten kan men het **aantal blootgestelden** binnen een bepaalde contour berekenen. Meestal gebeurt dit benaderend, bijvoorbeeld door gebruik te maken van statistische sectoren (dit is een verdere opdeling van gemeentes in zones voor statistieken op een gedetailleerder niveau) zoals bij de opmaak van de rapportering aan Europa (volgens de directieve 2002/49/EC, in de eerste fase) van de blootstellingscijfers van de bevolking. Recenter wordt er gebruik gemaakt van gedetailleerdere data op niveau van de woningen.

Voor geluid worden bij het bepalen van de actieplannen de beschikbare blootstellingskaarten omgezet naar een **hindereffect**. Hierbij spelen dosis-effectrelaties een rol die functie zijn van de aard van het geluid. Het is zo dat luchtverkeerslawaai als meer hinderlijk wordt ervaren dan wegverkeerslawaai en in nog mindere mate spoorverkeerslawaai⁹. Men verwacht dat 10% van de blootgestelde mensen ernstig gehinderd worden door een geluidsdrukkniveau van 55 dB(A) voor luchtverkeerslawaai, 60 dB(A) voor wegverkeerslawaai en 67 dB(A) voor spoorverkeerslawaai. Dit percentage wordt aangenomen als de grens tussen 'gezond' en 'on gezond' of liever het geluidsniveau waarboven acties wenselijk zijn. Meestal wordt er in eerste instantie gewerkt met een Lden waarde die staat voor een gemiddelde geluidsbelasting tijdens een etmaal waarbij de avond en nachtperiode extra gepenaliseerd worden. In tweede instantie kan eventueel het geluid tijdens de nacht als aparte parameter meegenomen worden om expliciet de slaapverstoring mee in rekening te brengen. Een geaggregeerde kaart geeft aan wanneer één van deze drempels wordt overschreden. Men tracht dan de totale geluidsimpact afkomstig van verschillende bronnen als één parameter voor te stellen rekening houdend met de verschillende bronafhankelijke gevoeligheden.

Dergelijke kaarten werden – conform de Europese Richtlijn Omgevingslawaai – reeds opgemaakt voor de stedelijke agglomeraties, voor de grote infrastructuurassen. Ze zijn ook beschikbaar voor de luchthavens en de havengebieden.

⁹ "Good practice guide on noise exposure and potential health effects", EEA European Environment Agency Technical report No 11/2010.

Tabel 3-5 Overzicht van het beschikbare kaartmateriaal m.b.t. geluid & hinder

<i>Naam</i>	<i>Schaal</i>	<i>Gebiedsdekkend</i>
Geluidskarten van de agglomeraties Antwerpen, Gent en Brugge, goedgekeurd door de Vlaamse Regering 6/6/2014 (wegverkeer, spoor, luchtvaart, industrie) Lden + Lnight		N
De geluidskarten voor belangrijke wegen en spoorwegen werden op 13.09.2013 door de Vlaamse Regering goedgekeurd, Lden + Lnight		J
Geluidskarten voor de luchthavens van Antwerpen-Deurne, Oostende-Brugge, Brussels Airport en Kortrijk-Wevelgem		N

Geluid is voor levende wezens een belangrijke drager van informatie. Het waarschuwt hen voor gevaar, stelt hen in staat prooien te detecteren, de omgeving in te schatten en, niet in het minst, te communiceren met soortgenoten. Het gehoor is daardoor geëvolueerd tot een zintuig dat steeds actief blijft. Omwille van die waarschuwingfunctie reageert het lichaam heel snel op geluiden, ook tijdens de slaap, door o.a. de bloeddruk te laten stijgen of het hartritme te verhogen.

Effecten van geluid op de mens laten zich echter niet onder een noemer vatten. Geluid kan uitgesproken positieve effecten teweegbrengen: het is niet moeilijk om zich voor te stellen hoe aangename muziek, het getjilp van vogels of het lachen van vrienden kunnen bijdragen tot een gevoel van welbehagen. Andere geluiden ervaren we daarentegen als storend en omschrijven we dan ook meestal als lawaai.

Blootstelling aan te luide geluiden kan op korte termijn een tijdelijke verhoging van de gehoordrempel tot gevolg hebben. Ook minder luide geluiden kunnen al activiteiten verstoren en als ze tijdens de nachtrust optreden slaapverstoring tot gevolg hebben. Dat leidt niet zelden tot een verhoogd stressniveau. Het is daarom van belang om regelmatig rustigere periodes in te lassen, waarbij men psychologisch kan herstellen. Over langere tijd kunnen die kortetermijneffecten immers permanente gevolgen veroorzaken, zoals gehoorverlies, verlies aan levenskwaliteit en andere gezondheidseffecten.

Overmatige blootstelling aan geluid treedt veelal samen op met allerlei andere vormen van omgevingsstress, zoals luchtverontreiniging, waardoor het niet steeds eenvoudig is om het effect van geluid op zich te kwantificeren. Ook persoonlijke factoren, zoals een drukke levensstijl of erfelijke aanleg, beïnvloeden de ogenblikkelijke en langetermijneffecten.

Over de gezondheidseffecten van geluid bestaat geen consensus. Wel staat vast dat geluid van vliegverkeer de meeste gezondheidseffecten veroorzaakt.

Volgende gezondheidseffecten worden in verband gebracht met de blootstelling aan geluid¹⁰:

¹⁰ Instituut voor Samenleving & Technologie (IST) dossier 24 : Impact van geluid op welzijn in Vlaanderen, 2012

- Directe gehoorschade: dit effect is voor verkeerslawaai niet direct aan de orde aangezien het hier gaat om hoge drempelwaarden;
- Hinder (zie hierboven);
- Slaapverstoring: Op korte termijn gaat slaapverstoring door geluid samen met verhoogde slaperigheid, verminderde cognitieve performantie en verandering in gemoedstoestand. Er zijn eveneens aanwijzingen dat geheugentaken mogelijk tot een minder goed einde worden gebracht wanneer men in een lawaaierige omgeving slaapt.
- Wetenschappelijk onderzoek wijst verder uit dat slaapverstoring door verkeerslawaai, op langere termijn, gepaard kan gaan met een verhoogd risico op cardiovasculaire aandoeningen en met chronische problemen, zoals depressie of type 2-diabetes, al spelen uiteraard ook individuele gevoeligheid en een gecombineerde blootstelling aan verschillende stressoren hierbij een rol. Of gewenning aan omgevingslawaai tijdens de nachtrust het risico op langetermijneffecten kan verminderen, is voorlopig onduidelijk, al zijn er aanwijzingen dat dit niet het geval zou zijn.

Er wordt in deze context vaak verwezen naar de 'Guidelines for Community Noise van de WHO (1999). Het verdient echter aanbeveling ook recentere publicaties te raadplegen (bv. Babisch W (ed) (2010) Good practice on noise exposure and potential health effects, European Health Agency).

Op het gebied van **luchtkwaliteit** heeft de Europese commissie reeds veel richtlijnen en wetgeving opgelegd aan de lidstaten. Bindende luchtkwaliteitsnormen zijn voor een waaier aan pollutanten opgelegd, onder meer fijn stof (PM_{10} en $PM_{2.5}$), NO_2 en O_3 . Deze normwaarden omvatten zowel jaargemiddelde concentraties als piekwaardes. Deze verschillende normen hebben geleid tot een waaier aan luchtkwaliteitsindicatoren (jaargemiddelde concentratiekaarten, aantal overschrijdingsdagen etc.). Uit de eerdere studies rond de gezondheidsimpact (Buekers et al. 2012 MIRA-rapport MIRA/2012/06) volgt dat fijn stof de grootste gezondheidsimpact heeft. Binnen de fijn stof fracties is er nog verder onderscheid naar de schadelijkheid, EC (elementair koolstof) en BC (black carbon) zijn pollutanten met een sterke en bewezen link met gezondheidseffecten (WHO-rapport: Health effects of black carbon, Janssen et al. 2012). De belangrijkste bronnen van EC/BC zijn verbrandingsprocessen met een belangrijke bijdrage van dieselroet. Het voordeel van EC/BC als luchtkwaliteitsindicator is de vrij grote gradiënt door de sterke link met lokale emissies en de lage achtergrondconcentraties. Dit in tegenstelling tot de totale fijn stof fracties (PM_{10} en $PM_{2.5}$) waarvoor er door de aanzienlijke achtergrondconcentraties veel kleinere gradiënten zijn in de omgeving van lokale bronnen. Voor EC/BC ontbreekt echter systematisch kaartmateriaal dat gebiedsdekkend is voor Vlaanderen en zijn geen Europese normen of streefwaardes voor handen. Hierdoor lijkt dit geen geschikte indicator voor dit project en is er gekozen voor NO_2 als indicator. De NO_2 concentraties bezitten immers een grote ruimtelijke variatie waarbij de lokale emissies sterk doorwegen in de concentraties. Zowel voor NO_2 als EC is een groot aandeel van de emissies afkomstig van wegverkeer. Voor de bijdrage van het fijn stof en roet afkomstig van wegverkeer is NO_2 daarom een goede proxy parameter en vormt hier dus de meest geschikte indicator. Enkel in het geval van specifieke industriële hotspot locaties wordt de luchtkwaliteit bepaald door dominantie fijn stofbronnen (bv industriële op- en overslag) of emissies van zware metalen. Dit gaat in de meeste gevallen over zeer specifieke en complexe situaties die op individuele basis in kaart moeten worden gebracht en behandeld worden.

De luchtkwaliteitskaarten kunnen gekruist worden met bevolkingskaarten om tot een analyse naar blootstelling van de bevolking op woninglocaties te komen. Eveneens kan er gefocust worden op bepaalde gevoelige groepen in de maatschappij. Tabel 3-6 geeft een overzicht van beschikbaar kaartmateriaal. Voor heel Vlaanderen zijn er luchtkwaliteitskaarten beschikbaar op hoge resolutie van ongeveer 100m (irregulier grid) en op lagere resolutie van

4x4 km. Voor stedelijke gebieden is hier de bijdrage van street-canyon-effecten niet in rekening genomen. Voor individuele luchtkwaliteitskaarten voor stedelijke gebieden is dit wel beschikbaar.

Tabel 3-6 Overzicht van het beschikbare kaartmateriaal m.b.t. lucht en gezondheid

<i>Naam</i>	<i>Schaal</i>	<i>Gebiedsdekkend</i>
ATMOSYS	België (NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5}) – België resolutie +/- 100m	
Studies steden en gemeentes	Zones in kwestie in hoge resolutie (Antwerpen, Beringen, Gent Dampoort & Kanaalzone-humane-biomonitoring) – resolutie +/- 10m	Enkel studiegebied
VMM kaarten	Zware metalen voor hot spot zones Hoboken, Genk Zuid en Beerse – hoge resolutie	Enkel studiegebied
IRCEL-jaarrapportage	België (NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂) – België resolutie 4x4 km	

De relatie tussen luchtkwaliteit en gezondheid is onder meer beschreven in de WHO-rapporten (Implementation of the HRAPIE Recommendations for European Air Pollution CBA work – HRAPIE Project, WHO, 2014; Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project, WHO, 2013).

Ook de bebouwde omgeving beïnvloedt de luchtkwaliteit en de geluidsomgeving. In binnenstedelijk gebied heeft de aanwezigheid van gebouwen een sterke invloed. De bebouwing vermindert de ventilatie van de stadslucht, dit kan bijvoorbeeld leiden tot sterk verhoogde pollutie concentraties in zogenaamde street canyons. Het ruimtelijk beleid dient maatregelen te sturen waarbij de invloed van de bebouwde omgeving in rekening wordt gebracht.

3.2.2 Beleid in vergelijkbare regio's en landen

In deze stap brengen we het beleid van een aantal interessante regio's in beeld. We willen daarbij niet het globale beleid in beeld brengen, wel die aspecten die relevant zijn voor het ruimtelijk beleid. We beperken ons bewust tot de aangrenzende regio's (Brussel, Wallonië) en landen die een voortrekkersrol hebben (bv. Nederland en Duitsland). We zoeken in deze context vooral naar inspirerende voorbeelden, zowel wat het beleid zelf betreft (op de verschillende schaalniveaus), de gebruikte indicatoren, de omgevingsfactoren en de gehanteerde concepten.

3.2.2.1 Geluid

Tabel 3-7 Overzicht van onderzochte beleidsdocumenten geluid

<i>Land/regio</i>	<i>Beleidsdocument</i>	<i>Link</i>
Brussel	Chapitre VII relative au bruit, de l'A.G.W. 4.7.2002 fixant les conditions générales d'exploitation des établissements visés par le décr. 11.3.1999 rel. au permis d'environnement	
	Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving dd. 17 juli 1997 (Brussels Hoofdstedelijk gewest)	http://www.leefmilieu.brussels/themes/geluid/de-actie-van-het-gewest
	De strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Plan 2008-2013 (2009)	http://www.leefmilieu.brussels/themes/geluid/de-actie-van-het-gewest
Wallonië	Le plan d'environnement pour le développement durable (PEDD) - cahier 1, chapitre 3, Le bruit", Version définitive adoptée le 9 mars 1995 par le Gouvernement wallon.	http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/plateforme_dgrne/visiteur/anim_s_v2.cfm?pere=261
Nederland	Wet geluidshinder	http://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/handreiking/milieuthema/geluid-0/
	handreiking "Bouwen op geluidbelaste locaties" opgesteld in opdracht van de Stadsregio Rotterdam (SRR), mei 2011.	http://www.dcmr.nl/over-dcmr/publicaties/handreiking-bouwen-op-geluidbelaste-locaties.html
	Gezondheidseffectscreening - Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming, Handboek voor een gezonde inrichting van de leefomgeving, 2012, GGD Nederland.	http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brochures/2010/07/01/handboek-gezondheidseffectscreening-stad-milieu-voor-de-inrichting-van-een-gezonde-leefomgeving.html
	Reken- en meetvoorschrift geluid 2012	http://wetten.overheid.nl/BWBR0031722/volledig/geldigheidsdatum_12-03-2015#BijlageI

	Geluidsnota Leiden, DHV Milieu en infrastructuur in opdracht van de provincie West-Holland, september 2004	http://www.google.co.uk/url?sa=t&rc=t=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.odwh.nl%2Fpublish%2Flibrary%2F12%2Fgeluidsnotaleiden.pdf&ei=9XsRVfepNsXPaMKzgtAE&usg=AFQjCNFSM5MyhCYa3e1xmj9oDMDWIV5CEQ&bvm=bv.89184060,d.d2s
Duitsland	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV),	http://www.google.co.uk/url?sa=t&rc=t=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=2&ved=0CCkQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.gesetze-im-internet.de%2Fbundesrecht%2Fbimschv_16%2Fgesamt.pdf&ei=wHsRVZKFFYzLaLrvsgsN&usg=AFQjCNFsyDWmMAp ttSxQOEKexppKTITQ&bvm=bv.89184060,d.d2s
Andere	"Richtlijn 2002/49/EG van het Europees Parlement en de Raad van 25 juni 2002 inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai", Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen van 18 juli 2002	http://www.google.co.uk/url?sa=t&rc=t=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCUQFjAA&url=http%3A%2F%2Feur-lex.europa.eu%2FLexUriServ%2FLexUriServ.do%3Furi%3DOJ%3AL%3A2002%3A189%3A0012%3A0025%3ANL%3APDF&ei=l3sRVa6FH4vbatiRgKgP&usg=AFQjCNEZ9y0PS cnPs86xH4fjzHmddpiOw&bvm=bv.89184060,d.d2s
	Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans", SILENCE is a European Project co-funded under the Sixth Framework Programme,	http://www.silence-ip.org/site/

Brussel

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is reeds geruime tijd actief met de strijd tegen het lawaai. Los van de problematiek aan de bron kan men ervoor te zorgen dat het lawaai zich minder sterk voortplant via het toepassen van stedenbouwkundige oplossingen om buitenzones (parken, pleinen, woonstraten enz.) te beschermen of via architecturale oplossingen (geluidscorrectie, geluidsisolatie) om binnenruimten (woningen, klaslokalen, ziekenhuizen enz.) te beschermen.

Mobiliteitsbeheersplannen kunnen milieuvriendelijker vervoerswijzen stimuleren of het geluid verminderen door aangepaste snelheden of lokale verkeersingrepen.

Wat betreft ruimtelijke ordening kan het Gewestelijk Bestemmingsplan en de Bijzondere Bestemmingsplannen op gemeentelijk niveau planologische instrumenten zijn om de negatieve effecten van een lawaai veroorzakende bestemming (bedrijven, handelszaken enz.) te milderen ten opzichte van een gevoelige bestemming (woningen, ziekenhuizen enz.). De inplanting kan hierbij een rol spelen maar ook het gebruik van bufferzones.

De plaats van de gebouwen ten opzichte van elkaar is akoestisch van groot belang. Belendende gebouwen of gebouwen die verbonden zijn door afsluitmuren, vormen doeltreffende geluidsschermen. Hoge gebouwen met een minder gevoelige bestemming aan de rand van een bron van geluidshinder (een autoweg bijvoorbeeld) zijn eveneens een doeltreffende manier om achtergelegen, lagere en gevoeligere gebouwen te beschermen. Zoals ook geluidwerende obstakels hoewel moeilijk in een stad te integreren.

Wallonië

De wetgeving in Wallonië op het vlak van geluid is zeer beperkt.

Voor ingedeelde inrichtingen (industriële bronnen) bestaan limietwaarden¹¹ en worden ook zones gedefinieerd.

Op het vlak van vliegtuiglawaai (Charleroi-Bruxelles Sud en Liège-Bierset) wordt er volop gewerkt aan het verhogen van gevelisolaties van woningen.

Als één van de objectieven¹² wordt het opnemen van de strijd tegen het lawaai bij het landgebruik, stadsplanning en woonontwikkelingen.

Nederland

De belangrijkste onderwerpen die in de Wet geluidhinder (kortweg Wgh) worden geregeld zijn¹³:

- Industrielawaai, voor zover dit betrekking heeft op "gezoneerde industrieterreinen"
- Het bouwen van woningen langs wegen (niet voor 30 km/u-wegen) en spoorwegen
- De aanleg of wijziging van wegen (niet voor hoofdwegen en 30 km/u-wegen) en van secundaire spoorwegen (niet het hoofdspoorwegnet)

De Wet geluidhinder biedt geluidsgevoelige bestemmingen (vooral woningen maar ook onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven en andere) bescherming tegen geluidhinder van wegverkeerlawaai, spoorweglawaai en industrielawaai door middel van zonering.

De breedte van de zone langs een weg is afhankelijk van de ligging van de weg en van het aantal rijstroken.

¹¹ Chapitre VII relative au bruit, de l'A.G.W. 4.7.2002 fixant les conditions générales d'exploitation des établissements visés par le décr. 11.3.1999 rel. au permis d'environnement

¹² "Le plan d'environnement pour le développement durable (PEDD) - cahier 1, chapitre 3, Le bruit", Version définitive adoptée le 9 mars 1995 par le Gouvernement wallon.

¹³ <http://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/handreiking/milieuthema/geluid-0/>

Tabel 3-8 Geluidszonering in functie van wegtype

Breedte zone aan elke kant van de weg	1 à 2 rijstroken	3 of 4	5 of meer
Stedelijk gebied	200m	350m	350m
Buitenstedelijk gebied	250m	400m	600m

In het kader van het geluid wordt bij de bepaling van de zone van een autoweg of een autosnelweg deze steeds beschouwd als buitenstedelijk gebied.

Bij spoorweglawaai is de breedte van de zone onder andere afhankelijk van het aantal sporen en de verkeersintensiteit. In de Regeling Zonekaart spoorwegen is per spoortraject de zonebreedte vastgesteld. Deze zonebreedte varieert van 100 tot maximaal 1300 meter.

Voor industrielawaai wordt in het bestemmingsplan een zone vastgelegd die echter niet kleiner mag zijn dan de 50 dB(A) contour.

De hoogst toelaatbare geluidbelasting voor een nieuwe woning bedraagt 48 dB(A) voor wegverkeer en voor een bestaande woning naast een nieuwe weg 53 dB(A). Binnen elke zone wordt door een aangewezen bevoegd gezag (meestal Burgemeester en Wethouders), op maat, de grenswaarde bepaalt die echter steeds kleiner moet zijn dan de maximale te ontheffen waarde. Hiervoor moet een "hogere waarde procedure" doorlopen worden. De maximale te ontheffen waarde bedraagt in de regel 58 dB(A) voor stedelijk gebied en 53 dB(A) voor buitenstedelijk gebied.

Het in het bestemmingsplan mogelijk maken van de aanleg van een weg of de bouw van woningen of andere geluidgevoelige gebouwen wordt hier beschouwd als "nieuw te projecteren"¹⁴.

¹⁴ Uit de handreiking "Bouwen op geluidbelaste locaties" opgesteld in opdracht van de Stadsregio Rotterdam (SRR), mei 2011.

Tabel 3-9 Te ontheffen waarden voor woningen

Maximaal te ontheffen waarde voor woningen		Situatie woning		
		Aanwezig of in aanbouw	geprojecteerd	Nieuw te projecteren
Stedelijk / buitenstedelijk				
Situatie zone	Aanwezig	Dit is géén nieuwe toestand		63 dB(A) / 53 dB(A) ¹⁵
	In aanleg			58 dB(A) / 53 dB(A)
	Geprojecteerd			
	Nieuw te projecteren	63 dB(A) / 58 dB(A)	58 dB(A) / 53 dB(A)	

Let op. Op geluidberekeningen en –metingen vanwege wegverkeer in het kader van de Wet geluidhinder wordt al geruime tijd een aftrek toegepast. Met behulp van deze aftrek (voor 2007 cf. art. 103 Wet geluidhinder en nu cf. art. 110g Wet geluidhinder) wordt rekening gehouden met de ontwikkeling dat voertuigen op termijn stiller worden. Sinds 2007 is de grootte van de aftrek 2 dB bij snelheden vanaf 70 km/uur.

De hoogste toelaatbare geluidbelasting bedraagt 55 dB(A) voor spoorwegen. De maximaal te ontheffen waarde is dan 68 dB(A).

Een toetsing aan de grenswaarden is niet nodig voor een "dove" gevel van een geluidsgevoelig gebouw. Dit is een gevel waar ofwel geen te openen delen aanwezig zijn met een bepaalde geluidwering, ofwel waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits de delen niet direct grenzen aan een geluidsgevoelige ruimte.

De uitdaging is om de bestaande geluidbelasting in een gebied zodanig te verminderen door aanpak van de bron of door het treffen van overdrachtsmaatregelen om de geluidbelasting in het plangebied geheel of deels te verlagen. Als deze maatregelen niet doeltreffend of efficiënt zijn, dan is het van belang om in de ontwerpfase de aspecten als 'minimalisering van het aantal blootgestelde woningen', 'bouwen met een geluidluwe zijde', 'creëren van een geluidluwe buitenruimte al of niet een gezamenlijke', 'een akoestisch goede indeling van woningen (woon- en slaapvertrekken niet aan geluidbelaste gevel)' mee te nemen.

De gezondheidseffectscreening (GES) werd ontwikkeld als een kwantitatieve methodiek om lokale gezondheidseffecten van stedelijke ontwikkelingsprojecten zichtbaar te maken. Het betreft dus een kwantitatieve lokale gezondheidseffectscreening. Het is dus een screeningsinstrument om inzicht te krijgen in de gezondheidsaspecten van ruimtelijke planvorming.

De Gezondheidseffectscreening (GES) is een instrument waarmee vooraf inzicht verkregen wordt in de verschillende factoren die van invloed kunnen zijn op de gezondheid van de (toekomstige) bewoners. Een GES geeft een goed beeld van de gezondheidkundige

¹⁵ Voor vervangende nieuwbouw wordt dit 68 dB(A) in stedelijk gebied, 58 dB(A) voor buitenstedelijk gebied en 63 dB(A) voor de zone langs een autoweg of autosnelweg binnen de bebouwde kom.

knelpunten en kansen bij ontwikkelingsprojecten, wijzigingen in de ruimtelijke ordening of infrastructuur en landelijke herstructureringsprojecten. De Gezondheidseffectscreening is in 2000 ontwikkeld voor Gemeentelijke Gezondheidsdiensten (GGD'en) in opdracht van de ministeries van VWS en VROM.

Met de GES kan de blootstelling aan luchtverontreiniging, geluid, geurhinder, externe veiligheid en elektromagnetische velden gezondheidskundig worden beoordeeld. Alle relevante bronnen zoals bedrijven, wegen, spoorwegen, scheepvaart, vliegverkeer en hoogspanningslijnen kunnen hierbij worden betrokken. Daarnaast kunnen de gezondheidseffecten van bodemverontreiniging in beeld worden gebracht.

Op basis van de laatste stand van de beleidsmatige normering en meest recente wetenschappelijke dosis-respons relaties wordt het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) per milieufactor (luchtverontreinigende stoffen, geluid en stank van verschillende bronnen, veiligheidsrisico's en elektromagnetische velden) bepaald. Dit niveau krijgt voor al deze milieufactoren een GES-score van 6 (onvoldoende milieugezondheidskwaliteit).

Vanuit het MTR worden de andere niveaus van blootstelling onder en boven het MTR in een logische reeks afgeleid. Vervolgens wordt een milieugezondheidskwaliteit en GES-score aan de verschillende niveaus van blootstelling toegekend. Er is naar gestreefd om de gezondheids- en hindereffecten van de verschillende typen van blootstelling per GES-score vergelijkbaar te maken om de verschillende milieufactoren met elkaar te vergelijken. Er wordt beoogd dat een GES-score 4 voor geluid dezelfde gezondheidskundige betekenis heeft als een GES-score 4 voor luchtverontreiniging door fijn stof.

De milieugezondheidskwaliteiten variëren van 'zeer goed' (GES-score 0) tot 'zeer onvoldoende' (GES-score 8).

Tabel 3-10 GES-score in functie van geluidsbelasting

Geluidsbelasting in dB(A)		GES-score¹⁶	
Wegverkeer	Spoorverkeer	Beoordeling	
< 45	<50	Zeer goed	0
45 – 50	50 – 55	Goed	1
50 – 55	55 – 60	Redelijk	2
55 – 60	60 – 65	Matig	4
60 – 65	65 – 70	Slecht	5
65 – 70	70 – 75	Zeer slecht	6
>70	>75	Extreem slecht	7

¹⁶ Gezondheidseffectscreening - Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming, Handboek voor een gezonde inrichting van de leefomgeving, 2012, GGD Nederland.

Spoorverkeer wordt beschouwd als minder hinderlijk. In het reken- en meetvoorschrift 2012¹⁷ wordt een methode aangereikt voor het bepalen van de cumulatieve geluidsbelasting van cumulatieve bronnen. Dit wordt gedaan op basis van een gelijk dosis-effect relatie. Hierbij wordt het wegverkeerlawaai als referentie genomen. Lawaai van spoorwegen wordt dan geschaald volgens

$$L^*_{RL} = 0,95 L_{RL} - 1,40$$

Een blootstelling van 75 dB(A) van spoorweglawaai komt dan overeen met 70 dB(A) voor wegverkeerlawaai. Deze methodiek wordt ook gehanteerd bij de gezondheidseffectscreening.

Hierbij worden dan ook de GES-contouren uitgetekend op kaart en het aantal woningen bepaald voor elke GES-score.

In Nederland zijn er voor de meeste milieufactoren normen op basis van EU of nationale regelgeving. Bij ruimtelijke planvorming wordt doorgaans uitsluitend rekening gehouden met deze wettelijke milieunormen. Voor een aantal milieufactoren geldt dat ook beneden de wettelijke grenswaarden gezondheidseffecten kunnen optreden en dus gezondheidswinst behaald kan worden. Met de GES kan ook de blootstelling onder de wettelijke norm inzichtelijk gemaakt worden, zodat een genuanceerder beeld van plankwaliteit ten aanzien van milieu en gezondheid ontstaat en duidelijk wordt waar gezondheidswinst te behalen is."

De GES-rapportage legt de basis van het gezondheidkundige advies dat door de GGD aan het lokale bestuur gegeven wordt. GES is bedoeld om toekomstige ruimtelijke planvarianten gezondheidkundig met elkaar te vergelijken.

Een GES en in het bijzonder de GES-scores zijn niet bedoeld voor het beoordelen van een (omgevings)vergunning. Voor het beoordelen van een vergunning gelden wettelijk vastgestelde toetsingskaders.

Geadviseerd wordt om een Gezondheidseffectscreening uit te voeren bij ruimtelijke inrichtingsprojecten. Een GES kan op verschillende schaalniveaus worden uitgevoerd: wijk-, stad of regioniveau. Op wijkniveau zal een GES vooral ingezet worden voor een gezondheidkundige beoordeling van stedelijke inrichtingsplannen. Op stads- en regioniveau zal een GES ook gericht zijn op het bepalen van de ontwikkelingsmogelijkheden van een gebied. Vooral daar waar zich complexe ruimtelijke ontwikkelingen voordoen verdient het aanbeveling een GES uit te voeren.

Duitsland

Een deel van de wetgeving ivm de bescherming tegen bepaalde immissies (Bundesimmissionsschutzgesetz, kortweg BImSchV) wordt gevormd door de TA-Lärm dat staat voor „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ en die de regelgeving omschrijft tegen lawaaioverlast. Een deel hiervan is gericht op weg- en spoorverkeer („Verkehrslärm-Schutzverordnung“ in 16.BImSchV¹⁸). Deze verordening is van toepassing bij de bouw, of

¹⁷ Bijlage I behorende bij de artikelen 1.2 en 1.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, zie http://wetten.overheid.nl/BWBR0031722/volledig/geldigheidsdatum_12-03-2015#BijlageI

¹⁸ "Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist

wezenlijke aanpassing van weg- of spoorinfrastructuur. Er wordt géén afstand uit de weg gesteld (zone) waarin deze criteria gelden. Dit kan voor een autosnelweg tot 1500m ver zijn.

Tabel 3-11 Immissierichtwaarden voor industrie en verkeer in Duitsland

<i>Immissierichtwaarden voor industrie</i>	<i>Dag Nacht</i>			
Algemeen woongebied	55	40		
Puur woongebied	50	35		
Immissierichtwaarden voor verkeerslawaaï	Dag	Nacht	sanering	
Ziekenhuizen, scholen, kuuroorden en RVT	57	47	67	57
Algemeen woongebied, Puur woongebied en kleine woonwijken	59	49	67	57
Gemengd, kerngebied en het dorp gebied	64	54	69	59
Handelsgebieden	69	59	72	62

Vervolgens worden er (algemene) aangepaste eisen¹⁹ gesteld aan de gevelisolatie van een woning in functie van de nabijheid van een drukke straat of spoorweg.

Europa

In het kader van de Environmental Noise Directive dienen geluidskaarten en geluidsactieplannen opgesteld te worden. Het project Silence²⁰ voorziet in een beschrijving van een aantal , dat gebruikt kan worden in actieplannen. Hier wordt ook aandacht besteed aan landgebruik en inplanting gebouwen.

¹⁹ "Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

(VerkehrswegeSchallschutzmaßnahmenverordnung - 24.BImSchV), Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329) geändert worden ist

²⁰ "Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans", SILENCE is a European Project co-funded under the Sixth Framework Programme,

3.2.2.2 Lucht

Tabel 3-12 Overzicht van de onderzochte beleidsdocumenten lucht

<i>Land/regio</i>	<i>Beleidsdocument</i>	<i>Link</i>
Brussel	Plan pics de pollution – SMOG maatregelen: tijdelijke snelheidsbeperkingen bij smog-episodes	http://www.environnement.brussels/thematiques/mobilite/pic-de-pollution/plan-durgence-pics-de-pollution
	Ordonnantie houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing	http://emis.vito.be/actuele_wetgeving/2-mei-2013-ordonnantie-houdende-het-brussels-wetboek-van-lucht-klimaat-en
	Geïntegreerd lucht- en klimaatplan (versie openbaar onderzoek 26/05/2015 tot 31/07/2015)	http://www.leefmilieu.brussel.be/news/het-openbaar-onderzoek-over-het-geintegreerde-lucht-klimaat-energieplan-van-25-mei-tot-31-juli
Wallonië	Plan pics de pollution – SMOG 90: tijdelijke snelheidsbeperkingen bij smog-episodes	http://www.wallonie.be/fr/dossier/pollution-de-lair-que-faire-en-cas-de-pic-de-pollution
Nederland	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit: knelpuntenbeleid met eventueel locatiespecifieke maatregelen (doorstromingsmaatregelen, tijdelijke snelheidsverlaging, schermen, overkapping, luchtbehandeling bij tunnelmonden). Inclusief overzicht regionale maatregelen	www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brochures/2011/01/03/nationaal-samenwerkingsprogramma-luchtkwaliteit.html
	Handreiking Luchtkwaliteit en Ruimtelijke Ordening & Handreiking Locatiebeleid Luchtkwaliteit (Provincie Limburg): hulpmiddel bij het toetsen van ruimtelijke ontwikkelingen	http://www.limburg.nl/Beleid/Milieu/Lucht/Ruimtelijke_ordening_en_locatiebeleid_luchtkwaliteit
	Provincie Limburg: "Schone Lucht – we doen het samen" projecten om luchtkwaliteit te verbeteren (zowel bronmaatregelen als ruimtelijk beleid)	http://www.limburg.nl/Beleid/Milieu/Lucht/Programma_en_projecten_luchtkwaliteit/Programma_Luchtkwaliteit_Limburg
	Amsterdam: afstandsmaatregelen voor gevoelige bestemmingen, milieuzone vracht, sneller verschonen bussen, stimuleren elektrische voertuigen, verschoning	http://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/luchtkwaliteit/

	wagenpark via parkeerbeleid, overkapping Gaasterdamweg, warmte- en koudenetten	
	Besluit gevoelige bestemmingen: beperking van vestiging in de nabijheid van provinciale en rijkswegen, aanvulling op belang van goede ruimtelijke ordening	http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/luchtkwaliteit/wettelijk-kader/besluit-gevoelige
	Maastricht: heraanleg A2 met overkapping doorgaand verkeer	http://www.a2maastricht.nl/
	Lobbenstad met blauwgroene vingers die diep doordringen in het centrum: voorbeeld stad Houten: combinatie van lobbenstructuur met circulatieplan zonder doorgaand autoverkeer	http://www.amsterdam.nl/ge-meente/organisatie/ruimte-economie/ruimte-duurzaamheid/ruimte-duurzaamheid/publicaties/planamsterdam/planamsterdam/stadsvorm-amsterdam/
	Innovatieprogramma luchtkwaliteit: de impact van schermen, vegetatie, katalytische (verf)lagen, het reinigen van wegdek, overkapping van wegen en dynamisch verkeersmanagement op luchtkwaliteit	http://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/natuur_en_milieu/luchtkwaliteit/innovatieprogramma_luchtkwaliteit/http://vrom.bouwbesluit.com/
	Bouwvergunningsplicht schoorstenen houtverbranding	
Duitsland	Berlijn: Low-emission-zone (LEZ), verkeerssturing, snelheidsbeperkingen, groenere mobiliteit aanmoedigen	http://www.berlin.de/umweltzone; www.berlin.de/luftreinhaltplan
	Inventaris van stedelijke Actieplannen Luchtkwaliteit (overzicht van alle maatregelen in 242 luchtkwaliteitsplannen): LEZ – Groene verkeerssturing – transit verbod vrachtverkeer – snelheidsbeperkingen – regelgeving voor bouw- en infrastructuurwerken – constructie van ringwegen, bypass en verkeersaders – aanmoedigen publiek transport – lage emissie motoren voor publiek transport en openbare voertuigen – fietsbeleid – stedelijk groen – mobiliteitsadvies – warmtenetten – regelgeving parkeerbeleid en management parkeerruimte – renovatie en best-beschikbare technieken – wegdek: renovatie en reiniging – constructie tunnels – energiebesparende maatregelen – stadsplanning	http://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/inventory-effectiveness-of-measures-to-improve-air
	Lobbensteden (stadplanning) Hamburg - Keulen – Stuttgart – Berlijn – Tübingen - ...	

Andere	<p>Barcelona (Spanje): groene mobiliteit aanmoedigen (lage-emissie-voertuigen, publiek transport,...) tijdelijke maatregelen bij smog-episodes (snelheidsbeperkingen, bewustmaking, protocols voor industrie en energie, hogere tolheffing, lagere tarieven publiek transport)</p> <p>Londen (UK): congestion charge, ultra-low-emission-zone,</p> <p>Boston (VS): Central Artery/Tunnel Project: tunnelcomplex voor stadsverkeer met positieve impact op lokale luchtkwaliteit</p> <p>Madrid (Spanje): M30 tunnelcomplex voor stadsverkeer met positieve impact op lokale luchtkwaliteit</p> <p>Kopenhagen (Denemarken) fietsbeleid en stadsplanning met groene vingers</p> <p>Stockholm (Zweden): congestion charge om mobiliteit te sturen met milieudoelstellingen</p> <p>Carbotraf project: ontwikkeling van intelligente verkeerssturing om emissies rond steden te reduceren en luchtkwaliteit te verbeteren – test-steden Graz (Oostenrijk) en Glasgow (UK)</p> <p>Parijs: verbod op gebruik van een open haard</p> <p>Verenigd koninkrijk: landelijke regelgeving bouwvoorschriften houtverbranding</p>	<p>www.airmes.net</p> <p>http://www.london.gov.uk/priorities/environment/breathe-better-together</p> <p>http://www.massdot.state.ma.us/highway/TheBigDig.aspx</p> <p>http://www.mc30.es/</p> <p>http://denmark.dk/en/green-living/bicycle-culture/</p> <p>http://thisbigcity.net/the-success-of-stockholms-congestion-pricing-solution/</p> <p>www.carbotraf.eu</p> <p>http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=36128D538E88B60176E5A8C622A376B7.tpdila24v_1?cidTexte=JORFTEXT000000442239&dateTexte=20150508</p> <p>http://www.planningportal.gov.uk/permission/commonprojects/flueschimneys/</p>
---------------	--	--

Luchtvervuiling is de belangrijkste milieu-gerelateerde oorzaak van vroegtijdige overlijdens in Europa. Naast vroegtijdige overlijdens, verhoogt luchtpollutie het voorkomen van een brede waaier ziektes (ademhalingsproblemen, cardiovasculaire aandoeningen en kanker). Het luchtkwaliteitsbeleid in de EU wordt sterk bepaald door Europese regelgeving en normen die gelden voor de lidstaten. Dit is immers een grensoverschrijdende problematiek. De belangrijke Europese beleidsinstrumenten zijn hier de luchtkwaliteitsrichtlijnen (Directive 2008/50/EC en Directive 2004/107/EC) en de emissierichtlijnen (National Emission Ceilings Directive). Enerzijds worden er op Europees niveau veelal sectorale bronmaatregelen genomen om de emissies terug te dringen, zoals bijvoorbeeld de Euro-normen voor wegvoertuigen. Daarnaast wordt door de lidstaten, regio's en steden ook lokaal beleid

gevoerd om de luchtkwaliteit te verbeteren. Voor een aantal sectoren is bevoegdheidsverdeling tussen de verschillende beleidsniveaus duidelijk. Voor de beperking van de impact van wegverkeer worden de standaarden voor nieuwe voertuigtechnologie op Europees niveau bepaald terwijl een beperking van de verkeersvolumes of de versnelde invoering van nieuwe technologie iets is wat op regionaal of lokaal niveau bepaald wordt. Voor een sector zoals landbouw of scheepvaart is deze opdeling minder evident en is de bevoegdheidsverdeling tussen de verschillende niveaus vaak een complexe kwestie.

Hier is een overzicht gemaakt van de initiatieven uit verschillende regio's in Europa waar net zoals voor Vlaanderen luchtkwaliteit een werkpunt blijft.

Nederland

Om te voldoen aan de Europese luchtkwaliteitsnormen is in Nederland in het kader van de Wet Luchtkwaliteit het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) vastgesteld. Dit beschrijft hoe Nederland de maatschappelijk gewenste ruimtelijke ontwikkelingen wil realiseren samen met de luchtkwaliteitsnormen. Naast generieke maatregelen omvat dit programma ook een knelpuntenbeleid.

In Nederland wordt er gewerkt met vereiste maatregelenpakketten voor grote projecten, zogenaamde 'in betekende mate' projecten. Dit zijn projecten die kunnen leiden tot een toename van de concentraties met meer dan 3% van de jaargemiddelde grenswaarde. Hiervoor wordt getoetst of de bijkomende emissies door het project het halen van de Europese normen niet in de weg staat. Concreet gaat dit over projecten met meer dan 1500 woningen, kantoren met meer dan 100.000 m² vloeroppervlakte en grote serres (> 2 ha) en wegen of andere infrastructuur met gelijkaardige effecten. Binnen dit programma is budget gereserveerd voor zowel de generieke, regionale en locatiespecifieke maatregelen, maatregelen rond het wegennet en bijkomend onderzoek.

Locatiespecifieke maatregelen voor knelpunten omvatten binnen dit programma doorstromingsmaatregelen, snelheidsverlagingen, schermen, overkappingen en luchtreiniging bij tunnelmonden. Het bijkomend onderzoek omvat onder meer het Innovatie Programma Luchtkwaliteit. Dit programma onderzocht een waaier maatregelen waarvan enkel schermen een aanzienlijk effect opleverden.

Op het regionale niveau wordt er verder gewerkt rond luchtkwaliteit en ruimtelijke ordening. Een voorbeeld hiervan is de "Handreiking Luchtkwaliteit en Ruimtelijke Ordening" en de "Handreiking Locatiebeleid Luchtkwaliteit (Provincie Limburg)", hulpmiddelen bij het toetsen van ruimtelijke ontwikkelingen. Dit document beschrijft ondermeer hoe bij het locatiebeleid voor Ruimtelijke Ontwikkeling dient te worden afgewogen of een luchtkwaliteitsonderzoek noodzakelijk is.

In Nederland geldt sinds 2009 het besluit gevoelige bestemmingen. Rondom rijkswegen geldt een zone van 300 meter en rondom provinciale wegen van 50 meter, waarbinnen geen toename mag zijn van het totaal aantal mensen als er een problematiek is rond halen Europese luchtkwaliteitsnormen. Bij normoverschrijding kan binnen deze zone bijvoorbeeld geen school worden gebouwd. Afstandscriteria voor drukke wegen in gemeentes zijn een advies van de gemeentelijke gezondheidsdienst, hoe streng hierop wordt toegezien verschilt echter per gemeente. De Amsterdamse richtlijn gaat zelfs nog verder en laat deze afstanden ook gelden voor scholenbouw in het geval er geen normoverschrijding is.

Nederlandse steden met een actuele luchtkwaliteitsproblematiek nemen bijkomende maatregelen. Voorbeelden hiervan zijn het verkleinen van de doorrijbaarheid van de stad, sturing door het parkeerbeleid, instellen van milieuzones en snelheidsbeperkingen voor

knelpuntzones. Momenteel is ook het overkappen van drukke stedelijke wegen actueel naar aanleiding van de overkapping van de A2 in Maastricht en de Gaasperdamtunnel nabij Amsterdam.

Een aandachtspunt in Nederland voor ruimtelijke ordening vormt ook de timing bij de realisatie van grotere projecten. Een voorbeeld hierbij is dat openbaar vervoer tijdig dient te worden aangelegd, voor een wijk is volgebouwd. Indien dit te laat gebeurt, hebben vele nieuwe bewoners reeds een wagen en de gewoonte van deze ook te gebruiken.

In Nederland is er een bouwvergunning nodig voor een schoorsteen van een houtkachel. Dit houdt technische voorschriften in rond hoogte en regelgeving naar locatie. De ruimtelijke vertaalslag van de voorschriften biedt mogelijkheden voor de ruimtelijke ordening.

Ook ruimtelijk beleid dat mogelijkheden voor gebruik van warmte- en koudenetten creëert heeft een positieve impact op lokale luchtkwaliteit. De lokale uitstoot door gebouwverwarming kan immers significant verminderd worden. Warmtenetten worden interessant bij voldoende hoge dichtheden waar het ruimtelijk beleid voor stuurt.

Algemeen kan voor Nederland gesteld worden dat bij ruimtelijke inrichting (waar komen huizen/bedrijven/...) het thema luchtkwaliteit toch slechts beperkt in rekening wordt gebracht. Bestaande initiatieven die niet rechtstreeks op luchtkwaliteit zijn gericht hebben in sommige gevallen toch een positieve impact op de luchtkwaliteit, zoals fietsbeleid, stadsinrichting volgens lobbenconcept en circulatieplannen gericht op minder doorgaand verkeer.

Als interpretatie kader voor luchtkwaliteit wordt in Nederland gebruik gemaakt van gezondheidseffectscreening als instrument voor een gezonde inrichting van de woonomgeving, zoals reeds aangehaald rond geluidsproblematiek. Het toetsingskader voor GES is zo opgesteld dat een GES-score van 6 het maximaal toelaatbaar risico is voor blootstelling; voor NO₂ is dit de Europese normwaarde. Voor fijn stof kan eveneens getoetst worden aan de Europese normen. De GES-methode wordt toegepast voor het afwegen van ruimtelijke planvarianten en het signaleren van gezondheidskundige knelpunten en prioriteren voor beleid.

Tabel 3-13: GES-scores NO₂-jaargemiddelde concentraties

Jaargemiddelde µg/m ³	GES-score	Opmerkingen
0,04-3	2	
4-19	3	
20-24	4	Eventueel opsplitsing in categorie 4a en 4b
25-29		
30-34	5	Eventueel opsplitsing in categorie 5a en 5B
35-39		
40-49	6	Overschrijding grenswaarde Toename luchtwegklachten en verlaging longfunctie
50-59	7	Sterkere toename luchtwegklachten en verlaging longfunctie
>= 60	8	

Tabel 3-14: GES-scores fijn stof jaargemiddelde concentraties

Jaargemiddelde PM _{2,5} (µg/m ³)	Jaargemiddelde PM ₁₀ (µg/m ³)	GES-score	Opmerkingen
< 2	< 4	2	
2 – 9	4 – 19	3	
10 – 14	20 – 24	4	PM _{2,5} Overschrijding AQG van de WHO Eventueel deze categorie opsplitsen in categorie 4a en 4b
	25 - 29		
15 – 19	30 – 34	5	PM ₁₀ Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en levensduurverkorting
20 – 24	35 – 39	6	PM _{2,5} Overschrijding van de indicatieve waarde voor het jaargemiddelde vanaf 2020 Overschrijding van de blootstellingsconcentratieverplichting voor 2015 PM ₁₀ Overschrijding grenswaarde voor het daggemiddelde Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en levensduurverkorting
25 – 29	40 – 49		
		7	PM _{2,5} Overschrijding van de grenswaarde vanaf 2015. PM ₁₀ Overschrijding grenswaarde voor het daggemiddelde Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en levensduurverkorting
≥ 30	≥ 50		
		8	PM ₁₀ Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en levensduurverkorting

In Nederland is recent ook gerapporteerd over de bestuurlijke bruikbaarheid van een roetindicator (EC/BC). Voor beleidsmakers kan een roetindicator een bruikbaar instrument vormen dat focust op de impact van luchtkwaliteit op gezondheid. Momenteel vormt echter het ontbreken van een norm voor roet een sterke beperking. Voor een succesvol gebruik van een roetindicator is daarom van belang dat beleid op verschillende niveaus op elkaar wordt afgestemd. Momenteel wordt immers nog gefocust op de pollutanten waarvoor normen beschikbaar zijn en werkt het beleid rond voldoen aan deze normen. Toepassing van de roetindicator betekent daarom dat men momenteel verder zou gaan dan Europese geldende normen.

Duitsland

Op nationaal niveau zijn de Europese richtlijnen omgezet in Duitse wetgeving voor zowel luchtkwaliteit als emissies. Luchtkwaliteitswetgeving in Duitsland omvat onder meer het 'Bundes-immissionsschutzgesetz'. Dat bepaalt onder andere dat bij kans op normoverschrijdingen de betrokken lokale autoriteit een actieplan dient op te stellen. In Duitsland is een overzicht gemaakt van alle maatregelen die aan bod komen in 242 stedelijke luchtkwaliteitsactieplannen²¹. Maatregelen in deze actieplannen omvatten zowel bronmaatregelen als ruimtelijke en blootstellingsmaatregelen (zie voorbeelden in Tabel

²¹ Inventory and effectiveness of measures to improve air quality, Diegmann et al., IVU Umwelt GmbH for the German Federal Environment Agency (UBA) Umweltbundesamt

3-12). Dit document geeft een samenvattend overzicht van 63 verschillende maatregelen die in minstens 10 actieplannen zijn opgenomen.

Veel maatregelen richten zich op mobiliteit waarbij er naar wordt gestreefd om publiek transport aan te moedigen, het wagenpark te vergroenen, zachte mobiliteit te promoten... Dit is hoofdzakelijk knelpuntenbeleid. Veel steden hebben een lage-emissiezone ingesteld waarbij het verkeer in stadscentra aan milieunormen voor emissies dient te voldoen.

De stad Berlijn houdt bij de stadsplanning systematisch rekening met luchtkwaliteit. Stedelijke luchtkwaliteit wordt sterk negatief beïnvloed door streetcanyons waar de dispersie van polluenten gehinderd wordt. Daarom wordt er reeds in de planningsfase op gericht om creatie van streetcanyons te vermijden. Gedetailleerde luchtkwaliteitsmodellering is vereist wanneer een project een negatieve impact kan hebben. Indien luchtkwaliteitsnormen overschreden kunnen worden, dienen maatregelen te worden toegevoegd om een gezonde leefomgeving te garanderen aan het ontwikkelingsplan. Dit vormt een voorbeeld van beleid waarbij in de planningsfase het belang van luchtkwaliteit in rekening wordt gebracht. Berlijn experimenteert eveneens met "groene" verkeerssturing. Waarbij een intelligente sturing van verkeerslichten er op is gericht om normoverschrijdingen door te hoge verkeersvolumes te voorkomen. Dit vormde ook het onderwerp van het recente Europese FP7-onderzoeksproject CARBOTRAF.

Andere landen

Vele Europese steden en regio's nemen maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Vanuit ruimtelijk opzicht is dit in de meeste gevallen knelpuntbeleid. Hierbij worden maatregelen getroffen om de lokale emissies en de blootstelling aan lokale emissiebronnen te beperken. Voorbeelden vormen hier de Parijse regelgeving rond houtverbranding in stadsdelen met luchtkwaliteitsproblematiek, toepassen van lage-emissie-zones en snelheidsbeperkingen voor wegverkeer. Dit houdt ook maatregelen in die niet exclusief voor luchtkwaliteit worden genomen maar er wel positief toe bijdragen. Voorbeelden zijn de congestie-toeslag en ultra-low-emission-zone in Londen, congestie-toeslag in Stockholm, overkapping van stedelijke snelwegen, aanmoedigen fietsbeleid en een stadsplanning volgens een patroon dat aansluit op openbaar vervoer. De voor ruimtelijk beleid interessante initiatieven kwamen echter reeds aan bod bij de bespreking van de initiatieven in Nederland en Duitsland.

3.2.3 Verkenning bestaande concepten

3.2.3.1 Inleiding

Vlaanderen is zeker geen voorloper als het gaat om het integreren van geluid en luchtkwaliteit in Ruimtelijke Ordening. Daarom analyseren we in deze stap de concepten die in binnen en buitenland worden gebruikt en die in de vorige stap werden opgelijst, zowel voor wat betreft de gebruikte indicatoren, de omgevingsfactoren, de kartering en de relatie met ruimtelijk beleid.

Tijdens het ontwerpend onderzoek zullen we nagaan in hoeverre deze concepten, rekening houdend met de Vlaamse context, bruikbaar zijn. Daarom worden de onderzochte concepten getoetst op hun impact (rekening houdend met de specifieke ruimtelijke kenmerken), haalbaarheid (zowel bestuurlijk als maatschappelijk), uitvoerbaarheid (binnen de huidige beleidskaders) en mogelijke kost.

3.2.3.2 Geluid

Bij de bespreking van het beleid in vergelijkbare regio's en landen in vorige paragraaf zijn reeds een aantal concepten aan bod gekomen.

Het is relevant om deze uit te breiden met de onderstaande ervaringen.

Project Qside (2010-2013), TNO Delft en VTI

Het project 'Qside', "quiet places in cities", van Erik Salomons (TNO Delft) en Mikael Ögren (VTI: Swedish National Road and Transport Research Institute) met steun van het Life+ programma van de Europese Gemeenschap, heeft het stedelijk beleid in Europa mbt stille gevels in kaart gebracht. Een stille gevel laat mensen toe om met open venster te genieten van frisse lucht of balkon en 's nachts ongestoord te slapen. Dit is mogelijk indien overdag het geluidsniveau Lden onder de 50 dB(A) blijft en 's nachts onder 45 dB(A)²². In onderstaande tabel zijn de respectievelijke steden, de status en definitie van de stille gevel opgenomen.

City	Status of quiet façade	Definition of quiet façade
Amsterdam	existing policy ²³	< standard limits, i.e. < 48 dB Lden road < 55 dB rail, < 50 dB industrial
Gothenburg	existing policy for city center	preferably < 45 dB LAeq,24hr, < 50 dB obligatory
Brussels	not enforced, assessment only	quiet side < noisy side - 20 dB
Hamburg	existing policy	< 49 dB L _{night} in residential, < 54 in mixed areas, in new buildings living rooms and bedrooms must be situated at quiet (noise averted) side
Helsinki	recommendation	< standard limit, i.e. 55 dBA L _{eq7-22} ; 50 dBA L _{eq22-7} on façade and garden/balcony
Utrecht	existing policy	see Amsterdam
Zurich	existing policy	< standard limits

²² De definitie van "stille gevel" is verschillend volgens de Europese Directieve 2002/49/EC waar het een geveldeel is van een gebouw met een geluidsbelasting dat minstens 20 dB lager ligt dan de hoogstbelaste gevel.

²³ Dit is wet en aldus afdwingbaar, los van de wettelijk voorziene uitzonderingen waarbij aangepaste warden mogelijk zijn.

Op basis van bovenstaand internationaal overzicht formuleert deze door de Europese gemeenschap aanbestede studie een voorstel voor een stille gevel:

- Het geluidsniveau is bij voorkeur begrensd tot 45 dB Lden;
- Het geluidsniveau is niet hoger dan 50 dB Lden;

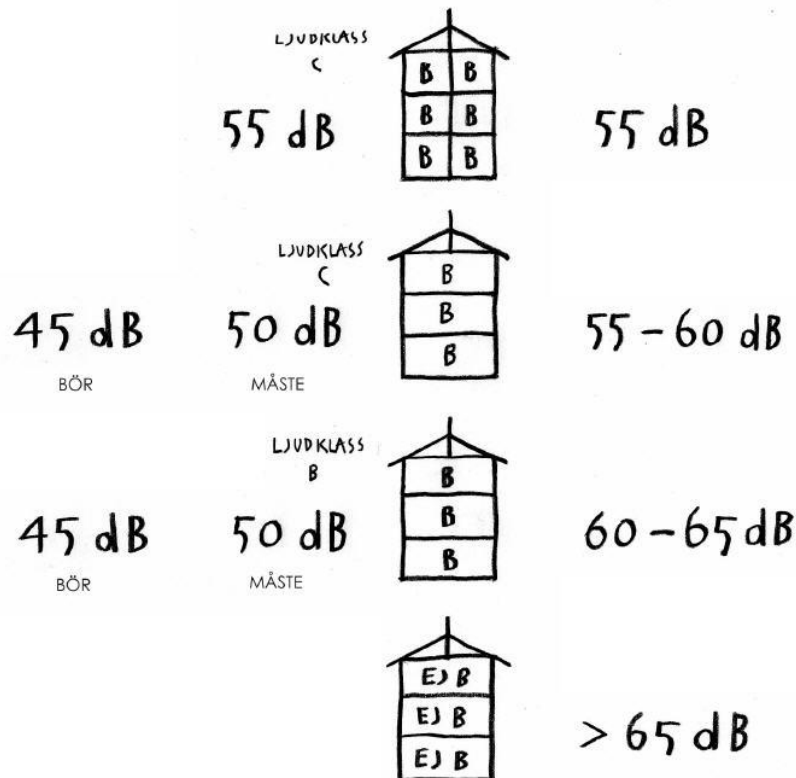
Zo stellen ze ook dat de kwaliteit van de stille gevel afhankelijk is van de inrichting van de buitenruimte: zo geeft een tuin of terras aan de stille gevel een hogere kwaliteit aan de stille gevel dan bijvoorbeeld een parkeerruimte.

Noise Action Plan, Göteborg

De stad Göteborg heeft een ambitieus geluidsactieplan voor de periode 2014-2018 opgesteld. Enkele concrete doelstellingen tegen 2020 zijn:

- 95% van de (basis)scholen beschikken over een speelruimte met max. 55dBA (LAEq,24h)
- In alle parken bedraagt het geluidsniveau minder dan 50dBA (LAEq,24h) in het grootste gedeelte
- Ten minste 90% van de bewoners heeft een geluidsniveau aan de blootgestelde gevel lager dan 60dBA

Voor woningen binnen een straal van 4km tot de binnenstad zijn sinds 2008 bouwrichtlijnen opgesteld in functie van geluid. Het basisidee van het beleid is dat hoge geluidsniveaus aan één gevel kan gecompenseerd worden met lagere geluidsniveaus aan de andere zijde van het gebouw, op een balkon of patio's.



Figuur 3-2 *Bouwrichtlijnen voor Göteborg: Rechts de gevelbelasting ($L_{Aeq,24h}$), links degeluidsniveaus voor de 'stille gevel' (streef en drempelwaarde). Enkel indien de gevelbelasting 55dB of lager is, is een stille gevel overbodig.*

Waar geluidsniveaus boven 65dBA ($L_{Aeq,24h}$) worden verwacht, mogen geen woningen worden gebouwd. Er kunnen wel kantoren worden gezet, die bijvoorbeeld als buffer voor achtergelegen woningen kunnen fungeren. Als het geluidsniveau op de blootgestelde gevel zich tussen 55dBA en 65dBA bevindt, kunnen woningen worden gepland mits de voorwaarde dat de 'lawaaiige gevel' kan worden gecompenseerd met een 'stille gevel'. Het geluidsniveau is aan de stille gevel bij voorkeur lager dan 45dBA, en mag de 50dBA niet overschrijden. De geluidseisen aan de binnenruimtes zijn hoger indien het verkeersgeluid boven 60dBA komt. De woningen moeten ook nabij openbaar vervoer zijn gepositioneerd, zodat de nieuwe bewoners niet afhankelijk zijn van hun wagen.

Wanneer er geluidsniveaus lager dan 55dBA worden verwacht, dient geen stille gevel te worden gecreëerd.

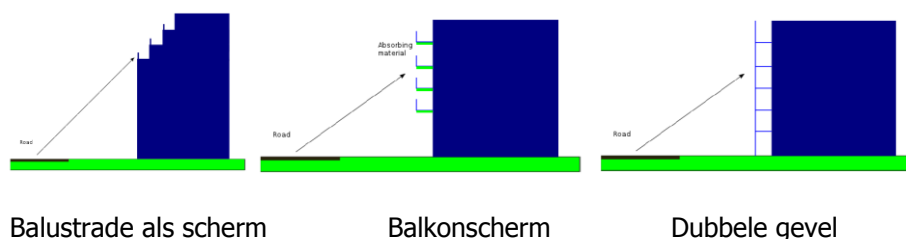
Stedelijk beleid geluidhinder, Amsterdam

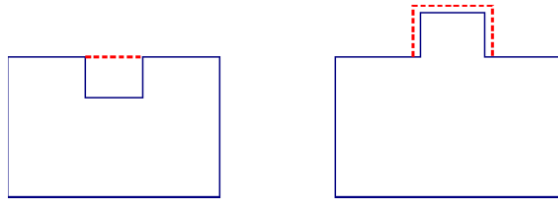
De in de Wet Geluidhinder vermelde voorkeursgrenswaarden zijn strenge normen die in een stad als Amsterdam snel worden overschreden. Dit wordt onder andere veroorzaakt door de stedenbouwkundige dichtheid en de daarmee samenhangende wegprofielen. In 2008 is in het Amsterdams geluidsbeleid een procedure uitgewerkt hoe met deze hogere geluidswaarden om te gaan en welke (bouwkundige) oplossingen hiertoe kunnen bijdragen.

Nieuwe woningen, waarvoor een hogere grenswaarde wordt vastgesteld, dienen in principe een stille zijde te krijgen. Onder een stille zijde wordt verstaan een gevel of geveldeel met een geluidsbelasting van maximaal de voorkeursgrenswaarde. De gemeente laat hiervoor verschillende oplossingen toe:

- Dove gevel
- Gevel met geluidswerend scherm: De minimale afstand tussen het geluidwerend scherm en de gevel moet minimaal 0,5 meter zijn. De ruimte tussen het geluidwerend scherm en de gevel kan gebruikt worden voor de ontsluiting van de woningen. Toegangsdeuren in het geluidwerend scherm zijn mogelijk.
- Combinatie van dove gevel met geluidswerend scherm
- Andere bouwkundige voorzieningen
 - verhoogde borstweringen op de balkons
 - aangepaste bouwvormen.
 - serres of afsluitbare loggia's (al dan niet met wegschuifbare panelen)

Het doel van deze voorzieningen is woningen te realiseren met verblijfsruimten, met name de slaapkamers, die op een natuurlijke wijze geventileerd kunnen worden zonder dat het geluidsniveau in de woning de wettelijke binnenwaarde overschrijdt.





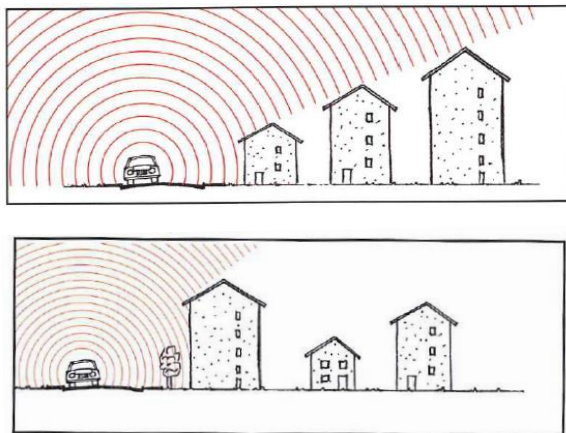
Bovenaanzicht op doorsnede van woning met geluidschermen

Figuur 3-3 Stedelijk geluidsbeleid Amsterdam

Brussel

In het Vademecum Wegverkeerslawaai van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, leefmilieu (BIM) zijn enkele interessante maatregelen opgenomen die betrekking hebben op de inplanting en vormgeving van nieuwe bouwblokken. De maatregelen zijn niet gekoppeld aan een geluidsbelastingsniveau of aan het type bron maar zijn vooral geformuleerd voor wegverkeerslawaai. Het vademecum heeft geen dwingend karakter.

Het verhogen van de minimumhoogte van het gebouw in functie van de afstand van de geluidsbron, zodat het gebouw kan fungeren als scherm/buffer voor de achtergelegen gevels. Hoge gebouwen met een minder gevoelige bestemming aan de rand van een bron van geluidshinder (een autoweg bijvoorbeeld) zijn eveneens een doeltreffende manier om achtergelegen, lagere en gevoeliger gebouwen te beschermen.



Figuur 3-4 Vademecum Wegverkeerslawaai BHG: schermwerking

Met **aaneengesloten bebouwing** (zonder inhammen) kan een stille gevel verkregen worden aan de binnenzijde van een gebouwenblok.

Bij een **scherm balkon** wordt een absorberend materiaal aan de onderzijde van terrassen aangebracht waardoor de achtergelegen gevels afschermen.

Bufferruimte zijn ruimte tussen de geluidsbron en de plek waar stilte gewenst is. Deze buffer kan allerlei vormen aannemen: galerijen, portalen,...

Door **absorberende gevelmaterialen** te gebruiken, kan de omstandigheden van een vrij geluidsveld worden benaderd. Zo heeft een groengevel een hoog absorberend vermogen ($\alpha = 0.3$), alsook hout in beperkte mate ($\alpha = 0.5$).

Indien er verschillende geluidsbronnen aanwezig zijn, kan het **maskereffect** ervoor zorgen dat slechts enkele hiervan worden waargenomen, liefst de meest aangename. Zo kan de aanwezigheid van een fontein of een bomenrij waar de wind doorheen speelt, het lawaai van een onaangename geluidsbron, zoals een autoweg, verzachten of doen verdwijnen.

Woonclusters versus geïsoleerde woningen – Missing Links A11 & N60 (AWV)

Bij de aanleg van een nieuwe snelweg of primaire weg ontstaat een spanningsveld tussen enerzijds het behoud en openhouden van het omliggende landschap en anderzijds de afscherming van woningen in functie van geluid. Voor de Missing Links A11 en N60 heeft THV Technum-Arcadis een methodiek gehanteerd waarbij een groep woningen met een bepaalde dichtheid wordt aangeduid als 'woonzone' en in aanmerking kan komen voor een geluidsscherm²⁴. Geïsoleerde woningen daarentegen worden aan de ontvanger aangepakt: daar wordt de buitenschil van de woningen (isolatie, schrijnwerk, ...) aangepakt om de gevelisolatie te verbeteren.

Met ondersteuning van de VLM²⁵ zal na voltooiing van de A11 geluidsmetingen aan de geïsoleerde woningen worden uitgevoerd, en indien nodig aanpassingen aan de buitenschil worden aangebracht.

Overzicht concepten

Samenvattend kan men de aangehaalde concepten als volgt uitlijsten:

A/ Het gebruik van **productieplafonds**. Bij voorbeeld, in Nederland mag het geluidsbronvermogen van de productieplafonds bij rijkswegen (SWUNG I) niet meer stijgen.

B/ **Zonering** - gebieden met verschillende criteria afhankelijk van karakter (zie Vlarem maar bij voorbeeld ook stadskernen met de invoering van zone 30)

C/ Specifieke eisen in **afstandsregels** tov de bron

D/ **Immissiemaxima** - Bindende waarden op gevels in woongebieden

²⁴ Voor het bepalen van een woonzone neemt men rond de wooneenheden (ook scholen en ziekenhuizen) binnen een zone van 250m naast de weg, een buffer van 30m die, indien ze overlappen, samen één (woon)zone definiëren. Verschillende zones worden samengevoegd indien de tussenafstand tussen twee wooneenheden van verschillende zones, kleiner is dan 150m. Per woonzone wordt een Noise Score (NS) berekend op basis van het gekende geluidsniveau van elke woning (i) in de woonzone. Hiertoe zijn de berekende geluidsniveaus logaritmisch opgeteld vanaf een L_{den} -waarde groter dan 55 dB.

$$NS = 10 * \log_{10} \left[\sum_{i=1}^N 10^{(L_{den,i}/10)} \right]$$

Een woonzone aan elke kant van de weg wordt beschouwd als een aparte woonzone aangezien een geluidsscherm enkel effectief is naar de woonzone aan eenzelfde kant van de weg. De woonzones met een NS hoger dan 85,5 kunnen in principe opgenomen worden in een prioriteitenlijst waar mogelijk een geluidsscherm kan voorzien worden.

²⁵ De VLM maakt als Extern Verzelfstandigd Agentschap (EVA) deel uit van het beleidsdomein (LNE) Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid. Platteland en Mestbeleid, Mestbank en Projectrealisatie zijn de kernafdelingen van de VLM. Een aspect bij een landinrichtingsproject kan mogelijk ook het verminderen zijn van de geluidshinder van een drukke weg.

E/ De invoering en toepassing van (*nieuwe*) **begrippen** zoals dove gevel en stille gevel

F/ Specifieke aandacht voor **gevoelige locaties** – Scholen, ziekenhuizen, parken, ...

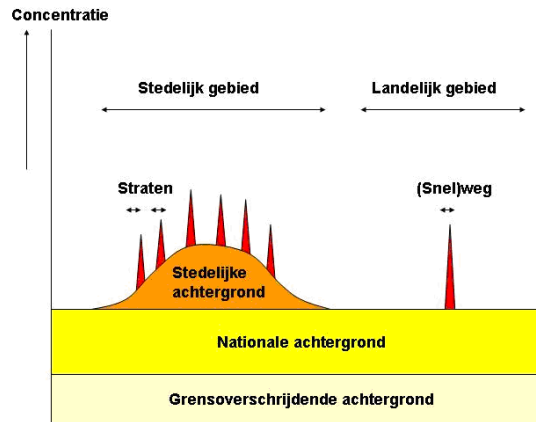
3.2.3.3 Lucht

Algemeen kunnen we constateren dat in tegenstelling tot ruimtelijk beleid rond geluid, er weinig voorbeelden zijn waar er in een plannings- en ontwerpfase systematisch luchtkwaliteit als aspect wordt meegenomen. Het meest relevant voor deze studie lijken het Nederlands locatiebeleid waarin afstandsregels gehanteerd worden en het Berlijns initiatief om in de planningsfase het vermijden van streetcanyons op te nemen.

Momenteel wordt in Vlaanderen in een planningsfase de impact van de luchtkwaliteit op nieuwe ontwikkelingen nauwelijks bekeken, dit in tegenstelling tot de invloed van de nieuwe ontwikkeling op de luchtkwaliteit die onderdeel uitmaakt van MER. Slechts sporadisch wordt een ontwerp gemaakt waarbij een optimale luchtkwaliteit een doel is. Voorbeelden van deze uitzonderingen zijn plannen voor Nieuw-Zurenborg in Antwerpen en Groeningen in Kontich waar voor geluid en luchtkwaliteit plannen met schermwoningen zijn voorgesteld.

Het wetgevend kader voor luchtkwaliteit wordt grotendeels door Europa bepaald, luchtkwaliteit is immers een grensoverschrijdende problematiek. Vanuit Europa en nationale overheden wordt gewerkt aan emissiereducties door bronmaatregelen en generieke maatregelen. Bij resterende knelpunten wordt met actieplannen gewerkt. Rond deze knelpunten, waar het respecteren van Europese normen nog problematisch is, worden maatregelen genomen met een ruimtelijke component. Voorbeelden zijn de LEZ die in bijvoorbeeld Antwerpen wordt ingevoerd, lokale snelheidsbeperkingen en milieugericht verkeersmanagement.

Omwille van het grensoverschrijdende karakter wordt de lokale luchtkwaliteit sterk beïnvloed door de achtergrondconcentraties (grensoverschrijdende, regionale en stedelijke achtergrond). Onderstaande figuur toont hoe de som van de verschillende bijdrages de lokale concentraties beïnvloed. Ruimtelijk beleid biedt mogelijkheden om de piekconcentraties en de blootstelling hieraan te beperken door locatiebeleid, afschermingsmaatregelen en vermijden van emissies. Positieve evoluties in de achtergrondconcentraties worden door bronmaatregelen teweeg gebracht die leiden tot lagere concentraties in grote gebieden.



Figuur 3-5: Bijdrages tot lokale pollutieconcentraties voor stedelijke en landelijke omgeving.

Door de combinatie van luchtkwaliteitsmetingen en modellering wordt de luchtkwaliteit in kaart gebracht. Het meest interessant hierbij voor ruimtelijk beleid zijn jaargemiddelde kaarten. Voor Vlaanderen biedt de jaarrapportage van IRCEL (www.irceline.be) geschikt hoge resolutie kaartmateriaal. Dit kan ook geraadpleegd worden via het Atmosys-webplatform (www.atmosys.eu), waar ook de nodige achtergrondinformatie en meta-data te vinden is. De gebruikte modelketen voor deze kaarten is het RIO-IFDM model. Dit model gaat uit van een intelligente interpolatie van meetwaarden van het VMM-meetnet die wordt verfijnd met een hoge resolutie modellering van de gekende emissies. Deze kaarten geven echter geen inzichten in lokale effecten (bv. streetcanyons).

Handreiking Luchtkwaliteit en RO - Platform Lucht Limburg (NL)

Bij de ruimtelijke onderbouwing van nieuwe ontwikkelingen speelt het aspect luchtkwaliteit een belangrijke rol. Enerzijds dient te worden nagegaan of de nieuwe ontwikkeling mogelijk is op grond van de vigerende wetgeving. Aan ontwikkelingen die leiden tot een toename van emissies van luchtverontreinigende stoffen worden in de huidige wet- en regelgeving strikte randvoorwaarden opgelegd. Anderzijds dient voor de realisatie van nieuwe ontwikkelingen door het bevoegd gezag te worden beoordeeld te worden of, of rekening houdend met het aspect luchtkwaliteit, invulling kan worden geven aan het beginsel van een 'goede ruimtelijke ordening'. In dit tweede aspect heeft het bevoegde gezag een vrij grote vrijheidsgraad. De handreiking dient hierbij als hulpmiddel en er wordt mee gestreefd naar uniformiteit in de beoordeling.

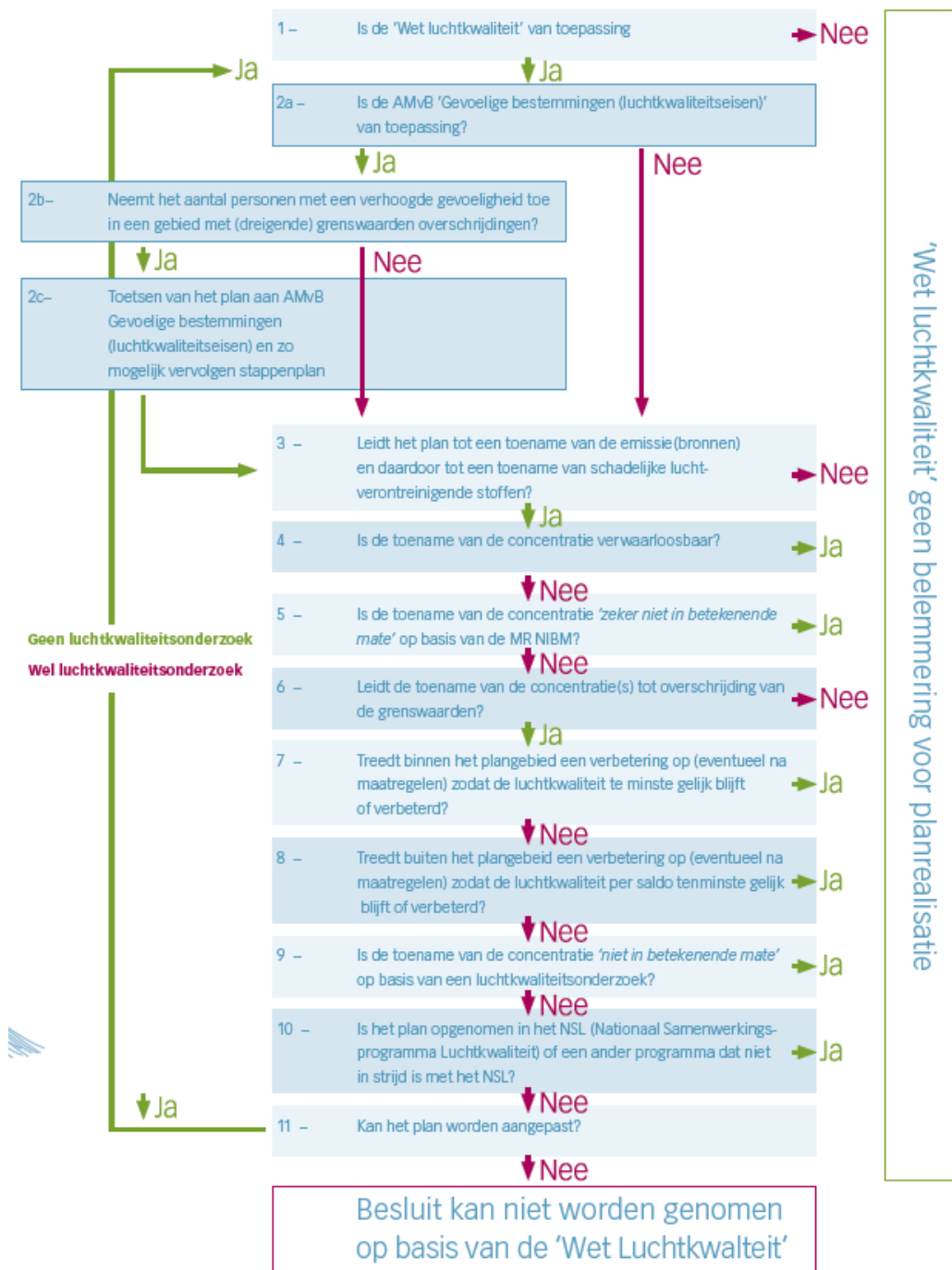
Voor het in acht nemen van luchtkwaliteit is een beslissingsboom opgesteld. Dit structureert de beslissing naar de noodzaak voor een luchtkwaliteitsonderzoek. Een nauwgezet luchtkwaliteitsonderzoek dient om inzicht te verschaffen in de situatie binnen en buiten de omgeving van het plangebied. De handreiking beschrijft ook welke rekenmodellen kunnen worden toegepast. Bij de rapportage van een onderzoek dienen de volgende punten zeker aan bod te komen: aanleiding en planlocaties, omgeving, normstellingen en beoordelingsindicatoren, motivatie en uitgangspunten, resultaten en de conclusies.

Handreiking Locatiebeleid Luchtkwaliteit - Platform Lucht Limburg (NL)

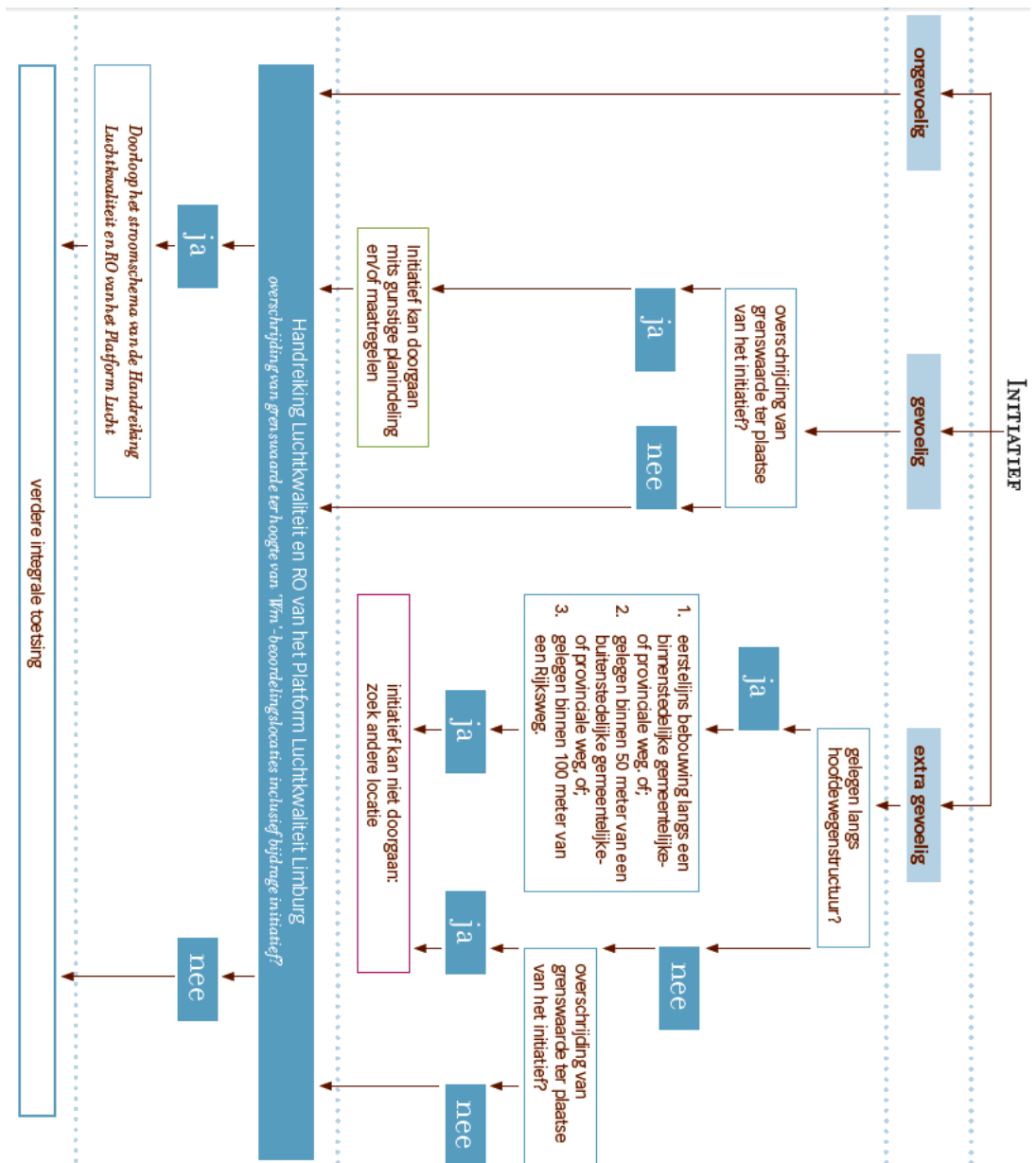
Deze handreiking vult de bovenstaande aanpak verder aan en vormt een hulpmiddel bij het toetsen van ruimtelijke ontwikkelingen aan het beginsel van een 'goede ruimtelijke ordening'. Het is een aanzet naar een praktisch afwegingskader dat in beginsel van toepassing is op alle soorten ruimtelijke ontwikkelingen waarbij voor luchtverontreiniging gevoelige groepen mensen worden blootgesteld aan luchtverontreiniging die een gevolg is van nieuwe

ontwikkelingen. Hierbij wordt een stroomschema voorgesteld en een scoresysteem voor gevoeligheid van een ruimtelijk object aan de hand van de volgende criteria:

- Langdurige en/of frequente blootstelling
- Kwetsbare groep
- Verrichten van lichamelijke inspanningen door aanwezigen
- Aanwezigheid van technische aanpassingen



Figuur 3-6: Beslissingsboom noodzaak luchtkwaliteitsonderzoek, gereproduceerd uit 'Handreiking Luchtkwaliteit en RO' (Platform Lucht Limburg).



Figuur 3-7: Stroomschema locatiebeleid luchtkwaliteit (gereproduceerd uit Handreiking Locatiebeleid Luchtkwaliteit Platform Lucht Limburg).

4. IDENTIFICATIE RUIMTELIJKE OPGAVE

De identificatie van de ruimtelijke opgave gebeurt door het confronteren van de huidige kenmerken inzake lucht, geluid, hinder en gezondheid, de gewenste evoluties terzake en de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen. Uit deze confrontatie kunnen we afleiden:

- Op welke schaalniveaus ruimtelijk beleid een rol speelt.
- Welke rol ruimtelijk beleid kan en moet spelen om de doelstellingen naar geluid, lucht en hinder te behalen;
- Hoe de ruimtelijke ordening kan inspelen op de omgevingskenmerken om kwalitatieve leefomgevingen aan te bieden, ook in gebieden waar de impact van lucht en geluid groot is.

Door beleidsintenties inzake ruimtelijke ontwikkeling (cartografisch) weer te geven en ze te confronteren met de gewenste ontwikkelingen inzake lucht en geluid, kunnen we **verder kijken dan een loutere impactbenadering**, waarbij de woonontwikkeling afhankelijk wordt gemaakt van de omgevingskwaliteit. We kijken dus evenzeer naar de omgekeerde richting: op welke wijze kan RO bijdragen aan het realiseren van de milieudoelstellingen inzake lucht en geluid.

Uit de confrontatie kunnen we afleiden waar de grootste opgaven liggen in de relatie omgevingskwaliteit / ontwikkeling woonomgevingen. Daarbij willen we vooral kijken naar problematieken die voor heel Vlaanderen relevant zijn en dus kunnen leiden tot generiek Vlaams RO-beleid. De omvang en de ernst van de problematiek zijn eveneens mee bepalend voor de selectie.

4.1 Drijvende krachten

Er wordt geschat dat er in België 1.5 miljoen inwoners extra zullen zijn tegen 2060. De bevolking zal sterk groeien en verandert bovendien van samenstelling. Migratie, vergrijzing, vergroening en gezinsverdunding creëren andere woonnoden, zorg- en dienstverlening. De grote steden krijgen de grootste instroom en winnen bovendien aan populariteit. Concreet zullen er, tegen 2030, in Vlaanderen 330.000 nieuwe woningen nodig zijn (Rapport vergrijzing en migratie, steunpunt ruimte; Prognoses studiedienst van de Vlaamse regering: projecties 2015-2030). Zolang het woningaanbod is gestoeld op verouderde en oneconomische modellen zoals vandaag, zal het woningtekort problematisch worden. In sterk verstedelijkte omgevingen dreigen sociaal-ruimtelijke polarisatie en suburbanisatie een harmonische ontwikkeling verder te bemoeilijken. Dit vraagt een gedifferentieerd en kwalitatief woonaanbod, dat betaalbaar, aantrekkelijk en toegankelijk is (Groenboek, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen p.11).

Ongeveer een vierde van Vlaanderen wordt ingenomen door bebouwde of verharde oppervlakte en door tuinen. Prognoses wijzen bovendien uit dat, zonder bijsturing, deze oppervlakte tegen 2050 nog zou kunnen toenemen tot een derde of zelfs de helft. De open ruimte komt hierdoor verder onder druk te staan (Groenboek, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen p.8). Het is hoog tijd voor een fundamentele kwaliteitssprong die rekening houdt met belangrijke maatschappelijke uitdagingen zoals grondschaarste, milieubescherming en mobiliteit (Pilotprojecten collectief wonen, BWMSTR, p.5).

Willen we de verstening in Vlaanderen een halt toeroepen, dan zullen we dus meer moeten doen met dezelfde ruimte. Creatieve vormen van ruimtegebruik kunnen hierop een antwoord

bieden: intensiever en soms hoger en ondergronds bouwen, verweving van functies, hergebruik en omkeerbaar ruimtegebruik. (Groenboek, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen p.22)

Men verwacht in de toekomst een stijgende bevolkingsgroei en dus, tenzij de ruimte niet anders wordt ingericht en benaderd, een bijkomende woningnood. In de toekomst moet gestreefd worden naar kwaliteitsvolle verdichting met intelligente woonvormen dat essentiële publieke ruimte produceert en de nog resterende landschappen vrijwaart. De mogelijkheid bestaat echter om enerzijds concrete typische restruimtes, zoals havengebieden etc., te recyclen en plaatsgebonden concepten te ontwikkelen. Anderzijds moet ook 'het wonen' geherdefinieerd worden binnen de gewijzigde context. Wonen is daarbij niet langer een doel op zich maar een middel om bijkomstige maatschappelijke problematieken aan te pakken.

4.2 **Strategieën voor wonen**

De ambitie van het beleidsplan in het Groenboek is om te evolueren naar een verdere ruimtelijke ontwikkeling van Vlaanderen, waarbij de totale bebouwde oppervlakte niet meer toeneemt. Hierbij wordt ook de vraag gesteld wat er met nog niet ontwikkeld bebouwbaar gebied moet gebeuren (Groenboek, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen p.23). Om deze doelstelling te realiseren, worden drie strategieën aangehaald in het Groenboek.

4.2.1 **Meer doen op minder ruimte**

Allereerst moet meer gebeuren met dezelfde middelen. Ruimte kan in vele gevallen meervoudig gebruikt worden door activiteiten in elkaars nabijheid te brengen of te verweven. Creatieve oplossingen en technologische vooruitgang kunnen nieuwe mogelijkheden creëren om functies te verweven waarbij de ruimtelijke maatregelen om de hinder te milderen op een positieve manier aangewend worden, bijvoorbeeld door geluidswerende bebouwing langsheen snelwegen.

Wonen is bovendien altijd al een collectief gebeuren geweest. Door samen te wonen boekt men sociale, financiële, ecologische en ruimtelijke winsten. De voorbije zeventig jaar is de Vlaamse wooncultuur sterk geïndividualiseerd. Het resultaat zijn eindeloze lintbebouwingen en ruimte verslindende verkavelingsmodellen. Het model van individueel wonen heeft vandaag zijn limieten overschreden. (Pilotprojecten collectief wonen, BWMSTR, p.5) Om collectief wonen een kans te geven dringt een andere beleidsmatige aanpak zich op en moeten nieuwe samenwerkingsverbanden tussen diverse stakeholders zoals bouwheren, ontwerpers, het beleid en het publiek gestimuleerd worden.

Woondichtheid en verdichting zijn concepten die ingang vonden met het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. Zowel voor de private woningmarkt als voor de realisatie van 15.000 bijkomende sociale huurwoningen is verdichting een uitgangspunt.

4.2.1.1 Verdichting



Woondichtheid en verdichting zijn concepten die ingang vonden met het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. Zowel voor de private woningmarkt als voor de realisatie van 15.000 bijkomende sociale huurwoningen is verdichting een uitgangspunt.

Er bestaan verschillende manieren om 'verdichting' te realiseren: het herbestemmen van leegstaande gebouwen, het sluiten van bouwblokken, het invullen van binnengebieden of de reorganisatie van bestaande bouwblokken.

Meer en meer vindt het idee van verdichting ook ingang in het traditionele verkavelingsconcept. De klassieke vrijstaande woning maakt nu plaats voor geschakelde woningen. Tuinen in allerlei combinaties doen grotere groene ruimten ontstaan en gecentraliseerde parkeerplaatsen beperken de verharding van het oppervlak.

Daarnaast wordt verdichting ook toegepast bij de realisatie van zogenaamde 'autonome' projecten. Autonome projecten zijn meestal grootschalig en spelen zich af op locaties waar weinig of geen stedenbouwkundige randvoorwaarden gelden. Niet gehinderd door beperkende randvoorwaarden kunnen de initiatiefnemers vaak sterk vernieuwende projecten met een hoge woningdichtheid realiseren

4.2.1.2 Wonen + stapelen

(Verticaal stadswonen, BRUT)



Het ruimtebeslag dat horizontale spreiding inneemt, is veel te groot in vergelijking met de overeenkomstig gerealiseerde dichtheid. Met de toekomstige prognoses in het achterhoofd, is dergelijke ruimte inname niet wenselijk en bovendien is dit model binnen de hedendaagse maatschappij niet meer realistisch.

Verticaal wonen, zal aan populariteit winnen en dient in de toekomst verder gepromoot te worden. Hoogbouw torent daarbij niet langer boven alles en iedereen uit, maar tracht in relatie te treden met het maaiveld en, nog belangrijker, met zijn bewoners. Deze evolutie is zowel te verwachten in de binnenstad, als in de stadsrand maar ook langs de Belgische kust.

Vertikaal wonen kan ook gerealiseerd te worden door te bouwen bovenop bestaande gebouwen.



4.2.1.3 Wonen + zorg



Er zijn weinig sectoren waar de nood voor bijkomende voorzieningen zo hoog is als in de ouderenzorg. Volgens het Federaal Kenniscentrum voor de Gezondheidszorg zullen er in 2025 ongeveer 25.000 extra bedden nodig zijn, een derde meer dan vandaag.

Bijgevolg moet het woningaanbod ook rekening houden met deze toenemende vraag en collectieve woon-zorg clusters voorzien. Momenteel onderzoekt de Vlaamse overheid de mogelijkheid om tijdelijk een mobiel bijgebouw (mantelzorgwoning) in de achtertuin te plaatsen waar bejaarde familie verzorgd kan worden en de privacy behouden blijft.

Omgekeerd geldt ook dat de oudere bevolkingsgroepen vaak te lang in hun te grote gezinswoning (meestal gelegen in de klassieke woonwijken uit 1960-1980) blijven wonen. Om zowel isolement van bejaarden tegen te gaan als het bestaande woningaanbod beter te benutten kunnen eengezinswoningen tijdelijk worden gebruikt als meergezinswoningen door verschillende generaties.

4.2.1.4 Wonen + werken

Funciemenging, verweving van functies staan al jaren op de beleidsagenda van het Vlaams ruimtelijk-economisch beleid. De dominante praktijk in de uitvoering van het ruimtelijk-economisch beleid is het model 'scheiden van functies' (studie differentiatie bedrijfslocaties). Ook de maatschappelijke realiteit is menging zolang de activiteit niet hinderlijk is en bedrijven er voordeel uit halen. Het grootste deel van de economische activiteiten bevindt zich in een vorm van stedelijke omgeving.' 'Vanuit ruimtelijk perspectief is funciemenging interessant omdat het levendige stedelijke omgeving oplevert. Nabijheid is interessant omdat het voor de individuele verplaatser meer keuzemogelijkheden biedt om woon-werk-plaats – keuzes te maken en verplaatsingen anders te organiseren. De dominantie van het gebruik van de eigen wagen voor woon-werk-verplaatsingen heeft echter ook te maken met de organisatie van de arbeidsmarkt (specialisatie ed).

- De druk op het omvormen van bedrijfssites tot woonomgevingen kan wellicht ook verklaard worden vanuit vastgoedontwikkeling. Het is immers vanuit dat perspectief noodzakelijk om meerwaarde te creëren op een terrein en de grootste (winst)marges zijn momenteel te realiseren met woningen.
- Meer inwoners in de stad leidt niet tot goedkopere woningen, de prijs wordt immers meer verklaard door inkomen dan door aanbod.

(RE:Work, making place for industry, logistics and wholesale in Brussels)

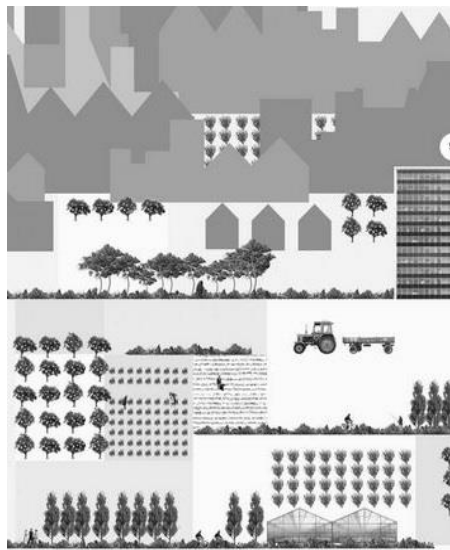


De huidige economische crisis heeft een globale impact en stelt het traditionele socio-economisch model in vraag. Door een stedelijke economie te introduceren en op een productieve manier economische activiteiten te linken met andere stedelijke functies, kunnen factoren als nabijheid, afzetmarkt en arbeidsmarkt beter benut worden *(RE:Work, making*

place for industry, logistics and wholesale in Brussels). Jobcreatie in de stad geeft bovendien aanleiding tot een dalende werkloosheid, een betere sociale mix en vergroot de betaalbaarheid van woningen.

Aan de hand van ontwerpend onderzoek wordt in de studie '*RE:Work, making place for industry, logistics and wholesale in Brussels*' een pleidooi gehouden om wonen en werken sterker te verweven en de toegevoegde waarde van beide werelden op één en dezelfde plaats, optimaal te benutten. Zo verliezen voormalige productieve sites hun economisch belang niet en ontstaat bijkomende ruimte voor residentiële verdichting.

4.2.1.5 Wonen + landschap



Ongeveer 50 procent van Vlaanderen bestaat uit landbouwgrond en schaalvergroting dringt zich onherroepelijk op, maar wie wil uitbreiden komt in aanraking met vergunningen en actiecomités. Ondertussen gaat de ene na de andere vierkantshoeve over in handen van privéköopers, twintig hectaren vruchtbare grond inclus. In die gerenoveerde villa's woont bovendien telkens amper één gezin.

Er is nood aan vernieuwende ruimtelijke ontwerpen in de landbouwsector, zoals het concept 'productieve landschappen'. Dit zijn open ruimtes - groot of klein, stedelijk of landelijk - die zo beheerd worden dat ze ecologisch en economisch productief worden en maatschappelijke meerwaarde opleveren en consument en producent dicht bij elkaar worden gebracht.

De idee van de agropolis is in opmars: grote landbouwparken als koppeling van bedrijven met daaraan gekoppeld een woonwijk waardoor, zoals in de stad, werken en wonen wordt gecombineerd. Daarenboven moeten die agropolissen niet per definitie 'op de buiten' gepland worden.

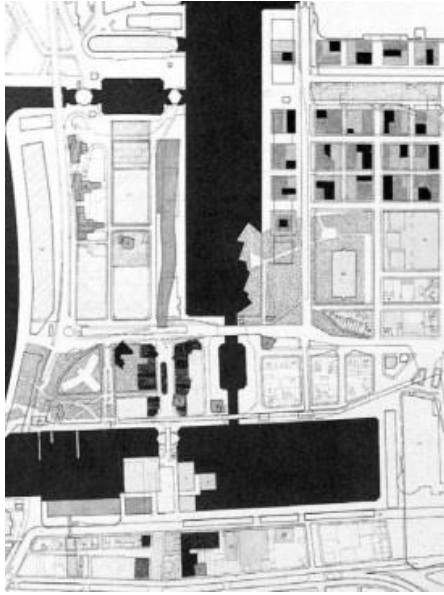


Met de voorspelde klimaatveranderingen in het vooruitzicht, is het onmogelijk het woningaanbod uit te breiden zonder rekening te houden met de veranderende ruimtelijke context. Over het algemeen wordt alles beter hoger boven het maaiveld geconstrueerd, anderzijds dient het wonen op een duurzame manier in wisselwerking te treden met de ecologische gebieden. Concreet doorkruisen groen-blauwe netwerken niet enkel en alleen de open ruimte maar moet er volgens het Groenboek ook meer en meer gestreefd worden naar de verweving van de groen-blauwe netwerken met het stedelijk weefsel. Ook andere ecosysteemdiensten als biodiversiteit, ontspanning, koeling, geluidbuffer, luchtkwaliteit, welzijn,... zijn hiervan een meerwaarde.

4.2.2 Hergebruik

De tweede strategie richt zich op het hergebruiken van goed gelegen ruimte die al bebouwd is en in onbruik raakte. De transformatie van bestaande bebouwing en de sanering van bodemvervuiling is momenteel een proces van lange adem. (Groenboek, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen p.23) Toch zijn stadsontwikkelingsprojecten essentieel om te voldoen aan de hedendaagse en vooral toekomstige behoeften. Dankzij het toepassen van stedelijke acupunctuur (Sola de Morales) op de stad door de realisatie van strategische projecten, ontstaat een groot hefboomeffect dat verder reikt dan de oorspronkelijke site.

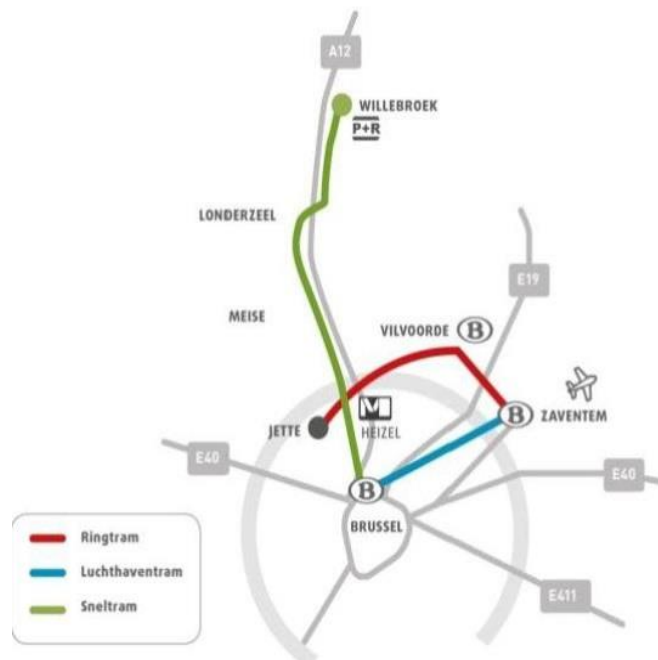
4.2.2.1 Wonen + voormalige havengebieden



Zowel internationaal als nationaal ontwikkelen de havengebieden zich aan een sneltempo om competitief te blijven en te voldoen aan de grotere capaciteit van schepen, lading en afzetmarkt. De uitbreiding van de haven gebeurt, in tegenstelling tot hoe ze historisch gegroeid is, onafhankelijk van de stad en zijn context. De economische machine herpositioneert zich buiten de stad om lucht- en geluidshinder te vermijden en laat de voormalige productieve sites in de ban van de stad, achter.

Het Eilandje in Antwerpen, de Kaaien in Brussel, de Dokken in Gent en de Oosteroever in Oostende zijn een goed voorbeeld van deze ruimtelijke evolutie. De voormalige havengebieden worden getransformeerd tot nieuwe centraliteit binnen de stad. Woonzones in combinatie met een stedelijk programma worden er gerealiseerd op een unieke locatie in de stad met zicht op de rivier/ het kanaal/ de zee. De eens verlaten en vervuilde restzones behoren plots tot de hippe woonwijken binnen het stedelijk weefsel.

4.2.2.2 wonen + mobiliteit



(visions and concepts for the spatial policy plan of flanders, Welfare and well-being, Ruimte Vlaanderen, januari 2013) (Groenboek, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen p.78)

Om ruimte te bieden voor de bevolkingsgroei, verspreide bebouwing te voorkomen, verkeersopstopping tegen te gaan en de open ruimte te vrijwaren, is het opportuun om een hogere dichtheid te realiseren ter hoogte van haltes. Daartegenover is het gewenst om de ontwikkeling van andere gebieden die nauwelijks aanknoping met het openbaarvervoersnet hebben, actief afgebouwd worden. Bijgevolg kan de uitbreiding van een performanter openbaarvervoerssysteem de stad ook ruimtelijk herstructureren.

Momenteel springen de vele stationsprojecten in de Vlaamse centrumsteden in het oog, maar ook de plannen voor het aanleggen van een nieuwe tramlijn ter hoogte van de Groene Singel in Antwerpen of de ontwikkeling van het Brabantnet tramproject ter hoogte van Brussel stimuleren een multifunctionele stedelijke dynamiek en combineren de goed bereikbare haltes met wonen.

4.2.2.3 wonen + stadsrand



In de overgang tussen de stad en het platteland bevinden zich suburbane zones die gekenmerkt worden door een gefragmenteerd landschap met baanwinkels, perifere ontwikkeling en veel monofunctionele woonmilieus met een eerder lage bebouwingsdichtheid. Veel Vlamingen vinden er een kwalitatief woonmilieu, op korte pendelafstand van het werk. Deze gebieden zijn in verandering en kantelen van landelijke naar stedelijke regio's (Groenboek, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen p.47).

Stadsvernieuwing speelt zich niet louter af in het centrum maar kan ook in de stadsrand ingezet worden om stedelijke, duurzame, kwaliteitsvolle maar ook groene omgevingen te creëren. De twintigste-eeuwse gordel rond steden biedt veel potentieel om verdichting en stadsvernieuwing met elkaar te combineren. Het recente ontwerp onderzoek Labo XX in Antwerpen, illustreert deze nieuwe kijk op de perifere rand. Er wordt onderzocht hoe de toekomstige bevolkingsgroei in de twintigste-eeuwse gordel kan opgenomen worden. Tegelijkertijd wordt deze ambitie beschouwd als een opportuniteit om de kwaliteiten en de identiteit van de versnipperde stadsrand te gaan versterken.

4.2.3 Omkeerbaar ruimtegebruik

De laatste strategie om de druk op de ruimte af te nemen en er toch in te slagen bijkomende woningen te realiseren, is gebaseerd op de omkeerbaarheid van het ruimtegebruik. Volgens het Groenboek betekent dit dat ruimtegebruik als recycleerbaar wordt opgevat, waarbij de oorspronkelijke toestand eenvoudig kan hersteld worden of waarbij gebouwen zo ontworpen worden dat ze eenvoudig van functie kunnen veranderen. (Groenboek, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen p.23)

4.2.3.1 wonen + wijken 1960-1980



In de verkavelingen van de jaren 1960 tot 1980 zijn de recyclage winsten groot. Het gebouwenpatrimonium energiezuiniger maken, de sociale samenhang versterken en de woningvoorraad aanpassen om de verwachte bevolkingsgroei op te vangen, kenmerken de herinterpretatie van de hedendaagse verkavelingslogica. (Groenboek, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen p.74) De woningmarkt wordt minder betaalbaar, terwijl de tuinen in dergelijke woonwijken vaak te groot zijn en het huis te ruim. Analyse van dergelijke typische verkavelingen toont aan dat de woningen slechts bewoond worden door gemiddeld twee personen, waaruit kan besloten worden dat de kinderen al reeds de woning hebben verlaten. Bovendien lijkt de traditionele wooncarrière, eerst een tijd huren en dan een definitieve woning kopen, verdwenen. De opsomming van deze voornaamste tendensen illustreert de opportuniteit om in dergelijke wijken het bestaande patrimonium te herindelen en te herstructureren op basis van een nieuw collectief toekomstperspectief. Één woning kan bijgevolg tijdelijk meerdere gezinnen huisvesten waarbij gemeenschappelijke winsten worden geboekt.

Wonen is een verhaal van winsten, het is een positief verhaal. Wonen kan bovendien niet los van enige context ontwikkeld worden en raakt aan diverse maatschappelijke thema's zoals mobiliteit, ruimtelijke ordening, klimaat, regelgeving en dus ook milieufactoren zoals geluid en lucht. Wonen is met andere woorden een van de meest sturende factoren van onze ruimtelijke ordening.

4.3 **Beleidsdoelstellingen inzake leefomgeving, leefbaarheid en gezondheid**

Naast de doelstellingen die het ruimtelijk beleid zich stelt en die een antwoord moeten bieden op de uitdagingen die hiervoor werden geschetst, stelt het beleid inzake ruimtelijke ordening zich ook doelen m.b.t. de leefbaarheid van de omgeving. Ook vanuit andere beleidsdomeinen wil men dat de kwaliteit van de leefomgeving verbetert.

In het Groenboek van het Beleidsplan Ruimte wordt op verschillende plaatsen verwezen naar leefkwaliteit:

- 'creatieve oplossingen waarbij de ruimtelijke maatregelen om de hinder te milderen op een positieve manier aangewend worden, bijvoorbeeld door geluidswerende bebouwing langsheen snelwegen.' (p23)
- 'de publieke ruimte in de woonomgevingen is van een hoog kwalitatief niveau' (p31)
- 'een verantwoorde groei inhoudt dat ruimtelijke ontwikkeling rekening houdt met welzijn en gezondheid van de bevolking' (p38);
- 'bij de inrichting van onze ruimte houden we rekening met veiligheid en gezondheid, bijvoorbeeld door overmatige hinder te beperken' (p44);
- 'nabijheid en bereikbaarheid als leidend principe genomen' (p45) onder andere omwille van het creëren van kansen voor verplaatsingen te voet of met de fiets en het terugdringen van de mobiliteitsvraag (waardoor er indirect ook ingespeeld wordt op de reductie van luchtverontreiniging en verkeersgerelateerde geluidsoverlast)
- 'voorzien van kwalitatieve verbindingen voor zachte weggebruikers naar volwaardige collectieve vervoerverbindingen' (p46)
- 'dooraderen van de bebouwde ruimte met groenblauwe netwerken om er voldoende zuurstof aan te geven' (p46)
- 'we vangen van lokale effecten van klimaatverandering zoals (...) hitte-eilanden ook in steden op' (p53)
- 'robuuste openruimte en het groenblauwe netwerk (...) is de ruimte waar de mens ontspant, rust vindt en kan recreëren. (p54)
- 'het groenblauwe netwerk geeft zuurstof aan de bebouwde omgeving en draagt bij aan het beperken van het 'hitte-eiland-effect' in onze steden. (p54)
- 'we streven na om groenblauwe netwerken te combineren met fiets en voetgangersverbindingen' (p54)

In haar beleidsnota 'Omgeving' 2014-2019 geeft Minister Schauvliege, bevoegd voor zowel Leefmilieu als Ruimtelijke Ordening, een aantal doelstellingen weer die ze binnen de huidige beleidsperiode wil realiseren. Deze lopen voor een groot deel gelijk met de aspecten die in het Groenboek aan bod komen:

- Strategische Doelstelling (SD) 5: Geïntegreerde gebiedsontwikkeling voor een kwaliteitsvolle leefomgeving met een evenwichtige mix aan functies (p 32)
- Operationele Doelstelling (OD) 18 'Beleidsplan Ruimte Vlaanderen gaat uit van doordacht en zuinig ruimtegebruik dat de ruimtelijke organisatie van Vlaanderen versterkt en de leefbaarheid verbetert.' (p31)
- OD22 'Bijkomende woongelegenheden' (p34) 'Dit doe ik voornamelijk door de (her)ontwikkeling van bestaande woongebieden in steden en dorpen, waar ik verdichting, renovatie en hergebruik faciliteer en stimuleer. (...) Het verhogen van het aanbod kan eveneens gebeuren door het verantwoord aansnijden van woonuitbreidingsgebieden.' ... 'Om mensen aan te zetten om mee te bouwen aan een welvarende samenleving, stel ik voorop dat ze kunnen wonen, werken en zich ontspannen in een kwaliteitsvolle leefomgeving.'
- SD6 'De kwaliteit van de leefomgeving in Vlaanderen zal zodanig gunstig evolueren dat de risico's voor mens en natuur tot een minimum beperkt zijn. Daarbij is rekening gehouden met de meest kwetsbare groepen in de samenleving en wordt ingezet op een gebiedsgerichte benadering en een algemene daling van de emissies en concentraties van pollutanten. Een Vlaanderen waar het goed is om te wonen, te leven en te werken vraagt een hoge leef- en omgevingskwaliteit. Zuivere lucht, proper water, niet-vervuilde bodems en een kwaliteitsvolle natuur bevorderen in grote mate het welzijn. Dat geldt ook voor mooie landschappen, groene ruimten in de directe omgeving, stilte en rust of de afwezigheid van milieuhinder' (p37)
- OD42 'Bij het herdenken van het huidige planningsinstrumentarium ga ik na hoe ook flankerende (niet) ruimtelijke acties m.b.t. lokale luchtkwaliteit kunnen worden opgenomen' (p49)

- OD43 'Binnen de stedelijke omgeving wil ik de gebiedseigen, fysieke kenmerken van de stad benutten om er oases van onder andere groen, blauw, rust en stilte te creëren. (...) Verder wil ik groen-, water- en mobiliteitsbeleving laten samenkomen, waarmee door het gericht aanpakken van bepaalde trajecten 'onderweg zijn' een aangename ervaring kan worden voor stappers en trappers' (p49)
- OD44 'Blootstelling aan overmatig geluid (...) verminderen' (...) 'gecoördineerde uitvoering van de richtlijnen omgevingslawaaai en geluidgerelateerde exploitatiebeperkingen (...) Op basis daarvan maak ik in het gewestelijk geluidactieplan werk van een ruimtelijk (ordenings)beleid in functie van de geluidmissie, met specifieke voorschriften voor nieuwe woonfuncties binnen de geluidscontouren en sanering van bestaande geluidgevoelige functies. (p50)
- OD44 'ik voorzie een regelgevend kader om bij nieuwe ontwikkelingen in woongebieden en bij herbestemming van geluidbelaste gebieden tot woongebied aan initiatiefnemers milderende maatregelen op te leggen op basis van de geluidbelasting.' (p50)
- OD63 'Bij lokale leefkwaliteit willen we in samenwerking met onder meer lokale overheden de omgeving aangenamer en gezonder maken.' (p64)

Ook het Natuurrapport 2014 (NARA-T) verwijst expliciet naar de nood aan een kwalitatieve leefomgeving (Hoofdstuk 06. Ecosysteemdiensten en welzijn) en verwijst in het bijzonder naar de noodzaak om groengebieden in te zetten in de strijd tegen fijn stof 'luchtzuiverings als ecosysteemdienst' (p58-59).

In het licht van de hiervoor geschetste ruimtelijke uitdagingen (verdichting, hergebruik, omkeerbaarheid,...) houdt dit in globa in dat de het realiseren van een kwalitatieve woonomgeving een voorwaarde is om deze uitdagingen te realiseren. Het gevoerde ruimtelijk beleid moet er met andere woorden niet enkel voor zorgen dat de situatie niet verslechterd, het moet vooral een instrument zijn om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren.

4.4 Ruimtelijke opgave

4.4.1 Selectie relevante indicatoren

Zoals eerder reeds aangegeven, bestaat er op Europees niveau overeenstemming over de indicatoren –zowel voor lucht als geluid- die minimaal in beeld moeten worden gebracht. De centrale vraag in deze stap is: *Zijn de beschikbare indicatoren de meest geschikte om te gebruiken als basis voor een beleid inzake RO? Zo niet: Welke alternatieven bestaan er?*

In een eerste stap kijken we welke indicatoren (of combinaties ervan) elders worden gebruikt als aanvulling bij de 'verplichte' indicatoren. Het gaat in het bijzonder om die indicatoren die gebruikt worden om RO-beleid te sturen of te evalueren.

4.4.1.1 Geluid

Voor geluid wordt er meestal gewerkt met een "equivalent" geluidsniveau ($L_{Aeq,T}$). Dit is het constante geluidsniveau dat even veel energie bevat als het eigenlijke fluctuerend geluid over een bepaald tijdsvenster T. De notatie A komt van het A-gewogen filter die wordt toegepast op het gemeten geluid en dat representatief is voor de gevoeligheid van het gehoor dat vooral laagfrequent sterk afneemt. Indien men voor het tijdsvenster een dag, avond of nacht neemt dan bekomt men L_{dag} , L_{avond} en L_{nacht} .

Andere invalshoeken zijn...

- het maximum geluid dat instantaan optreedt L_{Amax26} of
- statistische grootheden L_{xx} dat het geluidsniveau voorstelt dat xx procent van de tijd overschreden wordt of
- het aantal keer dan een bepaald geluidsniveau overschreden wordt tijdens een bepaalde duur, of
- L_{sp} het specifieke geluid dat men kan toewijzen aan een bron²⁷

Als men dient uit te gaan van beschikbare kaarten dan zijn enkel op grote schaal kaarten beschikbaar aangemaakt in het kader van de Europese Richtlijn 2002/49/EC²⁸. Hierbij worden L_{den} en L_{nacht} bepaald. Hoewel men voor L_{den} in principe ook L_{dag} en L_{avond} nodig heeft, zijn deze meestal niet apart beschikbaar. De L_{den} waarde is eigenlijk het equivalent geluid over een etmaal maar waarbij het geluid tijdens de avond gepenaliseerd wordt met 5 dB(A) en tijdens de nacht met 10 dB(A).

Deze parameter is meestal beschikbaar voor wegverkeer (> 3 miljoen voertuigen per jaar), spoorverkeer (> 30000 treinen per jaar) en vliegverkeer (> 50000 bewegingen per jaar) voor de belangrijkste bronnen in Vlaanderen. Voor de agglomeraties Antwerpen, Gent en Brugge (> 100000 inwoners) zijn echter gebiedsdekkende kaarten opgemaakt voor alle wegen, spoorwegen, vliegtuiglawaai én industrie. Buiten de agglomeraties zijn deze niet gebiedsdekkend. Niettemin wordt verder gewerkt met de gegevens die voorhanden zijn. De problematiek van de stedelijke kernen die niet onder de Europese Richtlijn vallen wordt verder in dit rapport als case besproken.

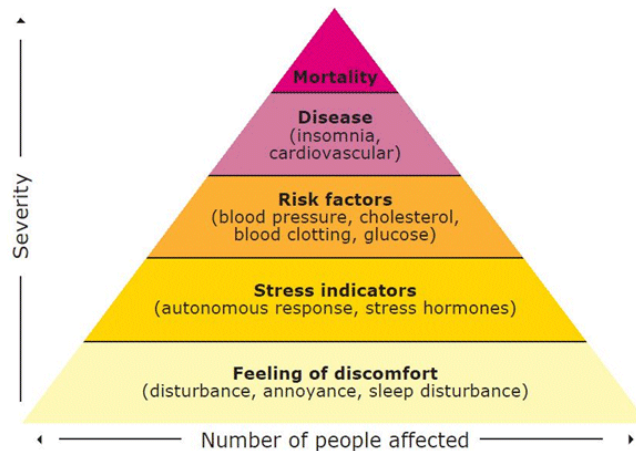
Bij de bepaling van eventuele hinder wordt er gewerkt met een dosis-respons relatie om een verband te leggen tussen de objectieve blootstelling en de subjectieve waarneming van hinder. Deze relatie neemt toe met toenemende blootstelling maar is echter verschillend afhankelijk van het type bron. Voor de blootstelling wordt L_{den} gebruikt. Men maakt ook onderscheid tussen lichte hinder, hinder en ernstige hinder. De laatste wordt gangbaar toegepast. Een zelfde methodiek wordt toegepast voor slaapverstoring die gebaseerd wordt op L_{nacht} .

Een langdurige blootstelling aan hoge geluidsniveaus kan aanleiding geven tot ziekte. Onderzoeken hebben een significante relatie vastgesteld tussen gezondheidseffecten én het optreden van ernstige hinder en ernstige slaapverstoring.

²⁶ Dit is het maximum van een reeks $L_{Aeq,1s}$ waarden. Deze parameter wordt ook gebruikt bij ontwaakreacties

²⁷ Deze wordt bepaald door de piekwaarde te nemen in een tijdshistogram van het gemeten geluid

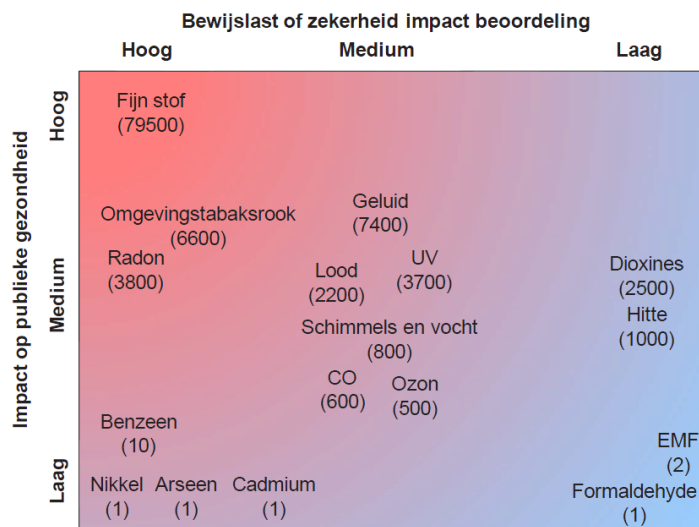
²⁸ "Richtlijn 2002/49/EG van het Europees Parlement en de Raad van 25 juni 2002 inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai", Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen van 18 juli 2002.



Figuur 4-1 Relatie tussen het aantal gehinderden en ernst van de hinder

Dit effect resulteert in een zekere tijdsduur geplaagd door ziekte. Deze ziektelast wordt uitgedrukt in DALY's (Disability Adjusted Life Year) en kan ook monetair verrekend worden in kosten-batenanalyses. Door het gebruik van DALY's kan men de relatieve impact vergelijken van ziekte effecten van verschillende oorsprong.

Een studie hierover voor Vlaanderen²⁹ geeft aan dat fijn stof de grootste impact heeft gevolgd door geluid.



Figuur 4-2 relatie bewijslast vs. Impact op de publieke gezondheid.

Bij het afbakenen en het prioriteren van knelpunten kan men gebruik maken van verschillende indicatoren, afhankelijk van het type weging van de blootstelling (dag, nacht, events) in het knelpunt. Knelpunten kunnen op zeer uiteenlopende manieren gedefinieerd worden.

²⁹ Inschatting ziektelast en externe kosten veroorzaakt door verschillende milieufactoren in Vlaanderen", door VITO met medewerking van VMM en uitgevoerd in opdracht van MIRA, Milieuraapport Vlaanderen, Juli 2012

Tabel 4-1 Overzicht van de beschikbare indicatoren m.b.t. geluid & hinder

Naam indicator	Omschrijving
$L_{Aeq,T}$	"equivalent" geluidsniveau. Dit is het constante geluidsniveau dat even veel energie bevat als het eigenlijke fluctuerend geluid over een bepaald tijdsvenster T. De notatie A komt van het A-gewogen filter die wordt toegepast op het gemeten geluid en dat representatief is voor de gevoeligheid van het gehoor dat vooral laagfrequent sterk afneemt.
L_{dag} of L_{day}	"equivalent" geluidsniveau voor het tijdsvenster 'dag' (07.00u tot 19.00u)
L_{avond} of $L_{evening}$	"equivalent" geluidsniveau voor het tijdsvenster 'avond' (19.00u tot 23.00u)
L_{nacht} of L_{night}	"equivalent" geluidsniveau voor het tijdsvenster 'nacht' (23.00u tot 07.00u)
L_{DEN}	De L_{den} waarde is eigenlijk het equivalent geluid over een etmaal maar waarbij het geluid tijdens de avond gepenaliseerd wordt met 5 dB(A) en tijdens de nacht met 10 dB(A)

Door de uitvoering van de Europese Richtlijn 2002/49/EC (END Environmental Noise Directive) zijn vooral de indicatoren L_{den} en L_{nacht} grootschalig in kaart gebracht. Het zijn trouwens ook deze parameters die gebruikt worden voor het bepalen van de hinder, via dosis-effect relaties, en ook voor het bepalen van ziektebelastingen. Het zijn ook deze indicatoren waarop de geluidsactieplannen zijn gebaseerd. Aldus zijn deze indicatoren actueel dominant van toepassing in Europa en zijn andere indicatoren, in gebruik voorafgaand aan END, meer en meer in onbruik geraakt.

4.4.1.2 Lucht

De grootste impact van luchtverontreiniging op de publieke gezondheid wordt veroorzaakt door blootstelling aan fijn stof en meer bepaald door blootstelling aan PM_{2,5} (massa fijn stof van deeltjes met aerodynamische diameter < 2,5 µm). Deze indicator is dus massa gebaseerd en bestaat uit een mengsel van verschillende pollutanten bv. ammoniumzouten, polyaromatische koolwaterstoffen (PAKs), zware metalen, roet, organische verbindingen *etc.* Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) en het *Health Effects Institute* (HEI) is PM_{2,5} de belangrijkste indicator die de relatie beschrijft tussen vervroegde sterfte (sterfte voor verwachte levensduur) en blootstelling aan luchtpollutie. Dit wordt nogmaals onderschreven in de recente REVIHAAP³⁰ & HRAPIE³¹ projecten van de WGO. Andere

³⁰ REVIHAAP (2013) Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project, WHO, 2013

<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/review-of-evidence-on-health-aspects-of-air-pollution-revihaap-project-final-technical-report>

³¹ HRAPIE (2014) Implementation of the HRAPIE Recommendations for European Air Pollution CBA work – HRAPIE Project, WHO, 2014

indicatoren die tevens in deze twee studies van de WGO beschreven worden zijn PM₁₀, NO₂ en ozon. Nochtans duiken er meer en meer epidemiologische & toxicologische studies op die elementair koolstof (EC) en zwarte koolstof (BC), als onderdeel van PM_{2,5}, linken aan gezondheidseffecten³². De belangrijkste studie die de relatie beschrijft tussen vroegtijdige sterfte en blootstelling aan EC is deze van Janssen et al. (2011)³³. De studie maakt een meta-analyse van verschillende cohorte studies waarin de dosis-respons curve, blootstelling aan EC en vervroegde sterfte wordt onderzocht. Het resultaat is een dosis-respons curve die lineair is en zonder drempelwaarde. Dit wil zeggen dat indien de concentratie EC met x% toeneemt het effect proportioneel met x% toeneemt en dat er geen EC concentratie is waaronder geen effecten worden waargenomen. Voor vroegtijdige sterfte is, wanneer gekeken wordt naar massa PM_{2,5} en massa EC (µg/m³), het effect van EC ongeveer 7-8 keer groter dan dat van PM_{2,5}, terwijl wanneer het effect uitgedrukt wordt per verandering van de IQR (interkwartielafstand) van EC en PM_{2,5}, dit effect van dezelfde grootte is. Dit toont aan dat EC, als onderdeel van PM_{2,5}, een belangrijk deel van de vervroegde sterfte kan verklaren. Dikwijls wordt EC gezien als een additionele indicator voor gezondheidseffecten naast PM_{2,5}. Elementair koolstof is voornamelijk afkomstig van verbrandingsprocessen (verkeer, industrie, etc.).

Wanneer gekeken wordt naar de ruimtelijke variabiliteit van de indicatoren PM_{2,5} en EC in Vlaanderen, dan is duidelijk dat EC concentraties spatiaal een sterkere variatie hebben dan PM_{2,5} concentraties. Concentraties van EC kunnen dus lokaal relatief sterk variëren.

Het feit dat:

- (a) Er een sterke significant positieve relatie is tussen vervroegde mortaliteit en EC;
- (b) EC, als onderdeel van PM_{2,5}, een groot deel van de gezondheidsimpact verklaart;
- (c) EC concentraties lokaal sterk kunnen variëren

maken EC meer geschikt als indicator voor gezondheidseffecten bij het opstellen van ruimtelijke ordeningsplannen dan PM_{2,5}.

Voor EC ontbreekt momenteel echter nog geschikt kaartmateriaal voor Vlaanderen en de mogelijkheid om te toetsen aan Europese norm- en streefwaarden. NO₂ concentraties zijn sterk gecorreleerd met EC, aangezien beiden verkeer als belangrijkste emissiebron kennen. Voor NO₂ zijn er wel Europese normen en beschikbare interpretatiekaders voor de concentraties.

Tabel 4-2 Overzicht van de beschikbare indicatoren m.b.t. lucht en gezondheid

<i>Naam indicator</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>Bron / link</i>
PM ₁₀	Fijnstof kleiner dan 10 µm	AQ directive 2008/EC/50 – WHO guidelines

<http://ec.europa.eu/environment/archives/air/pdf/CBA%20HRAPIE%20implement.pdf>

³² Health effects of black carbon, WHO, 2012

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/162535/e96541.pdf

³³ Janssen, N. A. H., Hoek, G., Simic-Lawson, M., Fischer, P., van Bree, L., ten Brink, H., ... Cassee, F. R. (2011). Black carbon as an additional indicator of the adverse health effects of airborne particles compared with PM₁₀ and PM_{2.5}. *Environmental Health Perspectives*, 119(12), 1691–9.

PM _{2.5}	Fijnstof kleiner dan 2,5 µm	AQ directive 2008/EC/50 – WHO guidelines
EC/BC	Roet deeltjes (elementair koolstof/ black carbon), dit is een aandeel van PM _{2.5} , sterke link met wegverkeer (onvolledige verbandding)	http://www.eea.europa.eu/publications/status-of-black-carbon-monitoring
NO ₂	Stikstofdioxide, gasvormige pollutie sterk gelinkt aan wegverkeer (correlatie met EC/BC)	AQ directive 2008/EC/50 – WHO guidelines
O ₃	Ozon, component van fotochemische smog (zomerepisodes), secundaire pollutie gevormd door reactie NO _x , vluchtige organische verbindingen (VOC) onder invloed van zonlicht	AQ directive 2008/EC/50 – WHO guidelines
DALY	Gezondheidsindicator: verloren gezonde levensjaren gecorrigeerd voor beperkingen (Disability-adjusted life years), dit is een maat voor de totale ziektelast – geen ruimtelijke indicator	WHO gezondheidsstatistieken
Years-of-lost-life (YOLL)	Gezondheidsindicator: verloren levensjaren door vroegtijdig overlijden – geen ruimtelijke indicator	WHO gezondheidsstatistieken

Voor industriële emissies zijn er nog bijkomende indicatoren mogelijk zoals de concentraties van zware metalen. Dit zijn echter indicatoren die niet voor het volledige Vlaamse grondgebied beschikbaar zijn.

Om te weten of de indicatoren ook bruikbaar zijn in Vlaanderen, dienen we na te gaan hoe de relatie met RO wordt gelegd: Welke omgevingsfactoren worden in rekening gebracht? Welke ruimtelijke gegevens zijn nodig?

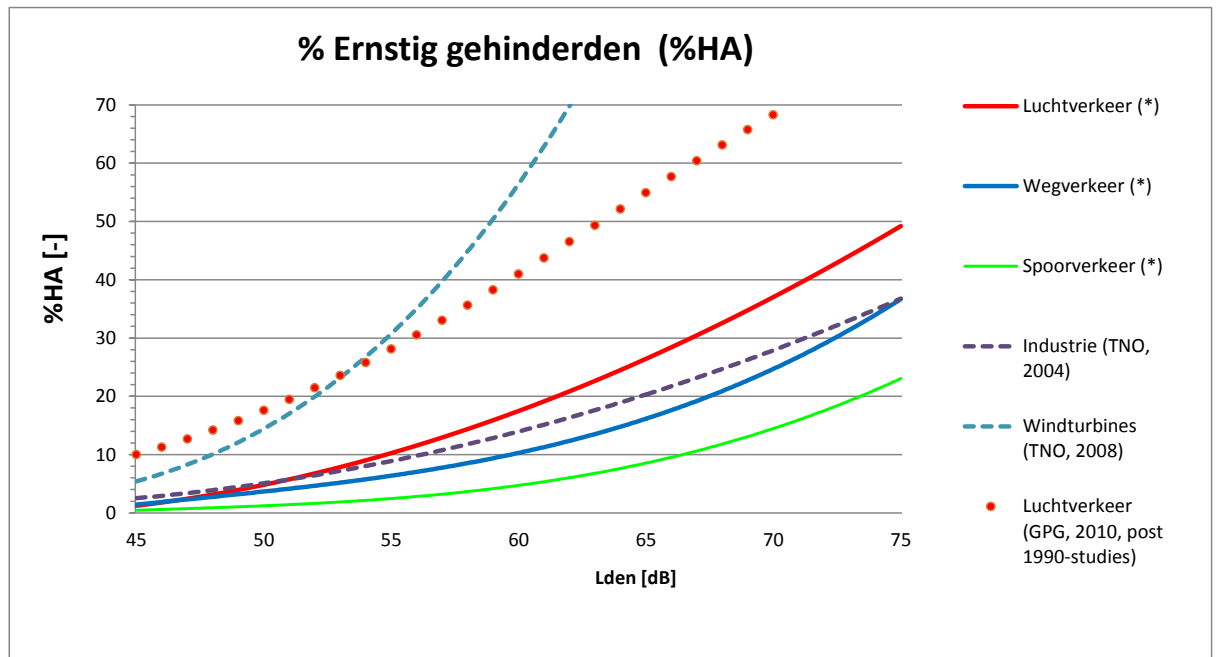
4.4.2 Geaggregeerde kaarten

4.4.2.1 Gelijke hinder voor verschillende geluidsbronnen

Niet alle mensen zijn even gevoelig naar lawaai toe. In een groep van 100 personen zullen meerdere personen zich gehinderd voelen naarmate het geluidsniveau toeneemt, de blootstelling dus.

Een gradatie van de subjectieve waarneming van hinder ifv de blootstelling wordt bepaald door de Miedema curves die de dosis-effect relatie weergeeft.

Deze relatie is afhankelijk van de bron zoals weg-, spoor- en luchtverkeer³⁴ en voor industrielawaai. Voor industrielawaai bestaan er weliswaar nog geen internationaal aanvaarde dosis-responsrelaties, behalve een preliminaire relatie afgeleid door TNO (TNO-PG, 2004), waaruit blijkt dat industriegeluid over het algemeen hinderlijker is dan wegverkeer bij eenzelfde geluidsniveau³⁵. Blootstellingskaarten voor industrie zijn echter enkel voorhanden voor de belangrijke agglomeraties. In Vlaanderen wordt het maximum toegelaten geluid voortgebracht door de industrie (milieukwaliteitswaarden) vastgelegd in Vlareem. Deze zijn zone- en afstandafhankelijk en zouden gekarteerd kunnen worden. Let wel, de eigenlijke "toepasselijke waarde" is afhankelijk van het achtergrondgeluid, een tonaal karakter, bestaande of nieuwe situaties, de aard van het geluid (continu, fluctuerend, impuls, ...), de aard van de bron (industriële, windturbines, schietstanden, ...).



Figuur 4-3 Dosis-effectrelaties geluid ifv type bron

Merk op dat de gemiddelde afwijking tussen het %HA van industrielawaai en wegverkeer circa 3 dB bedraagt. Dit heeft men blijkbaar kennelijk in de Nederlandse rekenmethode RMV als constante waarde voor alle blootstellingsniveaus aangehouden in de equivalente relatie voor industrielawaai.

$$\%HA_{weg} = 9.868 * 10^{-4} (L_{den} - 42)^3 - 1.436 * 10^{-2} (L_{den} - 42)^2 + 0.5118 (L_{den} - 42)$$

$$\%HA_{spoor} = 7.239 * 10^{-4} (L_{den} - 42)^3 - 7.851 * 10^{-3} (L_{den} - 42)^2 + 0.1695 (L_{den} - 42)$$

³⁴ Voor luchtverkeer zijn de Miedema-relaties uit 2002, overgenomen in de EU-position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance (2002), eerder conservatief. Inmiddels zijn er in de EU Good Practice Guide (2010) door het EU- Expert Panel on Noise (EPoN) herziene dosis-responsrelaties opgenomen gebaseerd op een meta-analyse van post 1990 - studies. Deze geven een beduidend groter aantal %HA. De hinder-equivalente relaties voor luchtverkeer in de GES-handleiding, RMG 2012 en GPG steunen echter nog steeds op de dosis-responsrelaties voor luchtverkeer uit 2002.

³⁵ Ook voor windturbinegeluid bestaan er door TNO afgeleide preliminaire dosis-responsrelaties, maar deze bron wordt in het kader van deze studie niet in beschouwing genomen.

$$\%HA_{lucht} = -9.199 * 10^{-5} (L_{den} - 42)^3 + 3.932 * 10^{-2} (L_{den} - 42)^2 + 0.2939 (L_{den} - 42)$$

Hier staat HA voor "Highly Annoyed" ofwel ernstig gehinderd (op basis van $L_{den} > 42$ dB(A)). Op een analoge manier kan men ook de slaapverstoring in kaart brengen. HSD staat dan voor "Highly Sleep Disturbance" ofwel ernstige verstoring van de slaap (op basis van L_{nacht} tussen 45 en 65 dB(A)).

$$\%HSD_{weg} = 20.8 - 1.05 * L_{nacht} + 0.01486 * L_{nacht}^2$$

$$\%HSD_{spoor} = 11.3 - 0.55 * L_{nacht} + 0.00759 * L_{nacht}^2$$

$$\%HSD_{lucht} = 18.147 - 0.956 * L_{nacht} + 0.01482 * L_{nacht}^2$$

Een hogere blootstelling impliceert een hoger aantal potentieel ernstig gehinderden. Let wel, de blootstelling van een grotere groep bewoners aan een lager geluidsniveau kan toch aanleiding geven tot een groter aantal potentieel ernstig gehinderden.

Ernstig potentieel gehinderden kunnen eveneens gezondheidseffecten hebben.

De opzet is om te komen tot een geaggregeerde kaart waarbij de impact van verschillende milieueffecten afkomstig van verschillende bronnen op een en dezelfde manier wordt voorgesteld. Vandaar dat men afstapt van enige fysische dimensie en enkel werkt in klassen zonder een dimensie. Het is de opzet om deze op die manier ook te kunnen vergelijken tussen bij voorbeeld lucht en geluid en andere. Op het niveau van geluid gaat men trachten het effect van het geluid van verschillende bronnen op te tellen in één parameter. Andere methodieken om dit resultaat te bekomen naast de (Nederlandse) gezondheidseffectscreening (GES) liggen niet voor.

Deze effecten worden in klassen (scores) ingedeeld volgens een gezondheidseffectscreening (GES)³⁶. De score 6 is een specifiek gezondheidsrijpunt gerelateerd aan het optreden van hart- en vaatziekten. De ondergrens stemt hierbij overeen met het maximaal toegestaan (gezondheids)risico (MTR). Voor wegverkeerslawaai - waarvoor voldoende evidentie op grond van epidemiologisch onderzoek kon vastgesteld worden - werd het MTR gesteld op L_{den} 63 dB voor wegverkeerslawaai (en werd overgenomen voor spoorverkeer, industrielawaai en luchtverkeer met dien verstande dat omwille van de hoge hinderlijkheid van luchtverkeer in vergelijking met andere bronnen dit nog verder werd verlaagd naar L_{den} 58 dB).

$L_{den,weg}$ Wegverkeer	$L_{den,spoor}$ Spoorverkeer	$L_{den,lucht}$ Luchtverkeer	$L_{den,industrie}$ Industrie	GES-score
< 43	< 48	< 44	< 43	0
43 - 47	48 - 57	44 - 47	43 - 47	1
48 - 52	-	-	-	2
-	58 - 62	48 - 49	48 - 52	3
53 - 57	-	50 - 52	-	4
58 - 62	-	53 - 57	53 - 62	5
63 - 67	63 - 67	58 - 62	63 - 67	6
68 - 72	68 - 72	>= 63	>= 68	7
>= 73	>= 73	-	-	8

³⁶ "Gezondheidseffectscreening - Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming, Handboek voor een gezonde inrichting van de leefomgeving", 2012, GGD Nederland.

De voorgaande tabel is geldig indien het geluid van elk type bron apart in GES-klassen wordt ingedeeld en beoordeeld. De GES-methodologie voorziet niet enkel een GES-score per brontype afzonderlijk dient beoordeeld worden maar ook bij een gecombineerde geluidbelasting (van verschillende typen van bronnen).

In het reken- en meetvoorschrift 2012³⁷ wordt een methode aangereikt voor het bepalen van de cumulatieve geluidsbelasting van verschillend type bronnen. Dit wordt gedaan op basis van een gelijke dosis-effect relatie. De omrekening van de objectieve blootstellingen wordt gedaan zodat een gelijke hinder wordt waargenomen. Hierbij wordt het wegverkeerlawaai als referentie genomen. Lawaai van spoorwegen, en respectievelijk luchtverkeer en industrie, wordt dan geschaald volgens onderstaande relaties die een 'benadering' zijn³⁸ van het verschil in hinderlijkheid zoals deze uit de Miedema dosis-effect-relaties blijken:

$$L^*_{RL} = 0.95 L_{RL} - 1.40$$

$$L^*_{LL} = 0.98 L_{LL} + 7.03$$

$$L^*_{IL} = 1.00 L_{IL} + 1.00$$

Met index RL voor wegverkeer, LL voor luchtverkeer en IL voor industrie. L_{RL} en L_{LL} zijn uitgedrukt in de indicator L_{den} , terwijl L_{IL} uitgedrukt is in de (oude) Nederlandse indicator $L_{etmaalwaarde}$. De overgang van L_{etmaal} waarde naar de Europese dosismaat L_{den} is in het kader van de herziening van de Wet Geluidhinder in 2007 nog niet doorgevoerd voor industrielawaai omdat deze overstap niet beleidsneutraal kon uitgevoerd worden (zie pag. 80 uit GES Handleiding 2012). In Vlaanderen wordt in principe de L_{dag} , L_{avond} en L_{nacht} gehanteerd volgens VlareM. Voor de geluidskarten van de agglomeraties is het industrielawaai gegeven als een L_{den} waarde.

Deze methodiek voor het bepalen van de cumulatieve geluidsbelasting van verschillend type bronnen vindt men ook terug in de Good Practice Guide voor het evalueren van de gezondheidsimpact bij het opstellen van EU-actieplannen of studies in het kader van milieueffectenbeoordeling³⁹. De formulering is enigszins anders maar bij omrekening blijkt dit dezelfde relaties te geven.

Rekening houdend met het feit dat de in Nederland in het kader van de Wet geluidhinder gebruikte indicator L_{IL} voor industrielawaai nog steeds uitgedrukt wordt als een etmaalwaarde (L_{etm}), en dat in het kader van equivalentie in GES uitgegaan wordt van het in NL algemeen vastgesteld verband $L_{den} = L_{etm} - 2$, zijn alle aangehaalde benaderingen (RMG 2012, GES2012 en EU-GPG 2010) voor het berekenen van 'wegverkeer hinderequivalente' indicatoren in L_{den} precies dezelfde.

$$L^*_{RAIL} = 0.95 L_{DEN,RAIL} - 1.40$$

$$L^*_{VLIIEG} = 0.98 L_{DEN,VLIIEG} + 7.03$$

³⁷ Bijlage I behorende bij de artikelen 1.2 en 1.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, zie http://wetten.overheid.nl/BWBR0031722/volledig/geldigheidsdatum_12-03-2015#BijlageI

³⁸ De eenvoudige 'lineaire' relaties zijn benaderend en kunnen natuurlijk niet helemaal precies het verband tussen de polynomen van de 3e graad van de Dosis-Effect relaties vatten.

³⁹ "Good practice guide on noise exposure and potential health effects - Annex V Indicators for Noise", EEA European Environment Agency Technical report No 11/2010.

$$L^*_{\text{BEDRIJVEN}} = L_{\text{DEN,BEDRIJVEN}} + 3.00$$

Met als gecumuleerde belasting:

$$L_{\text{CUM}} = 10 \log(10^{L_{\text{WEG}}/10} + 10^{L^*_{\text{RAIL}}/10} + 10^{L^*_{\text{VLIEG}}/10} + 10^{L^*_{\text{BEDRIJVEN}}/10})$$

$L_{\text{den,weg}}$ Wegverkeer	%HA Ernstig gehinderden	GES-score	$L_{\text{den,spoor}}$ Spoorverkeer	$L_{\text{den,lucht}}$ Luchtverkeer	$L_{\text{den,industrie}}$ Industrie
- 43 -	- 0% -	0	- 47 -	- 37 -	- 40 -
- 48 -	- 3% -	1	- 52 -	- 42 -	- 45 -
- 53 -	- 5% -	2	- 57 -	- 47 -	- 50 -
- 58 -	- 9% -	4	- 63 -	- 52 -	- 55 -
- 63 -	- 14% -	5	- 68 -	- 57 -	- 60 -
- 68 -	- 21% -	6	- 73 -	- 62 -	- 65 -
- 73 -	- 31% -	7	- 78 -	- 67 -	- 70 -
		8			

In het kader van deze studie wensen we te komen tot een geaggregeerde kaart met slechts één indicator voor omgevingsgeluid. In die optiek is het aangewezen om alleen de gecumuleerde geluidbelasting (bepaald volgens hinder-equivalente relaties als hoger aangegeven) in beschouwing te nemen. Bijgevolg is alleen de score-indeling voor wegverkeer relevant. De precieze score-indeling van de andere bronnen (spoor, lucht en industrie) is dan ook niet relevant aangezien deze naar een hinderequivalente waarde voor wegverkeer teruggerekend worden (volgens hoger genoemde equivalentierelaties). Informatief wordt deze nog wel vermeld al is het maar om de verschillen te duiden tussen de evaluatie van een ander type lawaai dan verkeerslawaai én de indeling hiervan volgens de GES-score. Deze tabelwaarden voor spoorverkeer, luchtverkeer en industrie zijn aldus verschillend van de GES klassen voor elke type lawaai afzonderlijk (zie vorige tabel).

Wat betreft beschikbare data zijn de L_{den} -waarden voor luchtverkeer hoger of gelijk aan 55 dB voorhanden (als lijnenbestand). Voor spoor- en wegverkeerslawaai zijn in principe de rasterwaarden betrouwbaar voor waarden hoger dan 55 dB. Niet alle punten met waarden lager dan 55 dB werden meegenomen in de berekening van de geluidskarten.

Om te komen tot een geluidskart worden de karten voor spoorverkeer, luchtverkeer en in voorkomend geval industrie teruggerekend naar de niveaus van gelijke hinder die gelden voor wegverkeer. In principe wordt dan een cumulatieve belasting bepaald of minstens wordt voor elke locatie de waarde van die bron weerhouden die op die plaats de meeste hinder veroorzaakt.

4.4.2.2 Bepaling van de meest geschikte luchtkwaliteitsindicator

België beschikt over pollutieconcentratiekaarten voor O_3 , SO_2 , NO_2 , PM_{10} en $PM_{2,5}$. Deze kunnen geraadpleegd worden in het jaarrapport luchtkwaliteit van de Belgische

intergewestelijke cel voor het leefmilieu (IRCEL)[2]. De jaargemiddelde kaarten kunnen getoetst worden aan de Europese luchtkwaliteitsnormen[3]. Naast de jaargemiddelde normen zijn er ook overschrijdingsnormen voor een aantal dagelijkse en uurlijkse concentraties. Ook voor deze normen is kaartmateriaal beschikbaar. Hoge resolutie jaargemiddelde concentratiekaarten kunnen geraadpleegd worden via het ATMOSYS webplatform⁴⁰ en zullen later ook beschikbaar zijn via de IRCEL (België) en VMM (Vlaanderen) website. De concentratiekaarten geven een accurate weergave van concentraties in open omgevingen. Voor bebouwde omgeving kan er een onderschatting zijn aangezien street-canyon-effecten niet in rekening worden gebracht. Invloed van maatregelen op street-canyon-effecten dienen dus afzonderlijk beschouwd te worden.

Door de hoge "achtergrondconcentraties" zorgt lokale uitstoot maar voor een beperkte bijdrage in de totale gemeten hoeveelheid fijn stof. Alhoewel de lokale bijdrage in "streetcanyons" hoger kan oplopen is de ruimtelijke variatie in fijn stof vrij beperkt. NO₂, een "proxy" voor verkeersgerelateerde luchtvervuiling, wordt veel meer bepaald door lokale (verkeers)bronnen en heeft een grotere ruimtelijke variatie. Een aanzienlijk aandeel van de NO₂-emissies wordt uitgestoten door het wegverkeer, naast andere verbrandingsprocessen die bijdragen. Roetkaarten (elementair koolstof of EC en black carbon of BC) zijn ondertussen ook beschikbaar, maar door het beperkte aantal meetstations is de onzekerheid op de resultaten nog groot. Verbrandingsgerelateerde fijnstofcomponenten zoals EC worden als de meer gevaarlijkere fractie voor de gezondheid van het fijn stof beschouwd. Aangezien zowel voor EC (een maat voor dieselroet) als NO₂ een groot aandeel van de emissies afkomstig is van wegverkeer is er een sterke correlatie tussen beide pollutanten. NO₂ is daarom een geschikte luchtkwaliteitsindicator voor het beleid rond ruimtelijke ordening.

Door de Intergewestelijke Cel voor Leefmilieu (IRCEL) worden de volgende vier parameters gebruikt om een globale beoordeling van de luchtkwaliteit te maken. Met deze 4 pollutanten kan een luchtkwaliteitsindex (de BelATMO index) berekend worden.. De index is een kwalitatieve appreciatie van de kwaliteit van de omgevingslucht en bezit als dusdanig niet veel wetenschappelijke waarde. Rapporten, studies en andere wetenschappelijke interpretaties van de luchtkwaliteit gaan uiteraard steeds terug naar de meetresultaten zelf.

Verontreiniging		µg/m ³									
SO ₂	24-uurgemiddelde	0 - 15	16 - 30	31 - 45	46 - 60	61 - 80	81 - 100	101 - 125	126 - 165	166 - 250	> 250
NO ₂	Hoogste uurgemiddelde van de dag	0 - 25	26 - 45	46 - 60	61 - 80	81 - 110	111 - 150	151 - 200	201 - 270	271 - 400	> 400
O ₃	hoogste 8-uurgemiddelde	0 - 30	31 - 45	46 - 60	61 - 80	81 - 100	101 - 120	121 - 150	151 - 200	201 - 270	> 270
PM10	24-uurgemiddelde	0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 70	71 - 100	101 - 150	151 - 200	> 200
	index	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	beoordeling	uitsteken d	zeer goed	goed	vrij goed	gewoon	middelmatig	ondermaats	slecht	zeer slecht	uitermate slecht

⁴⁰ www.atmosys.eu: Het ATMOSYS systeem is een online platform voor evaluatie en analyse van luchtkwaliteit, dat in het kader van een Life+ project door VITO en IRCEL-VMM is ontwikkeld.

Deze index is gebaseerd op dagwaardes en uurgemiddeldes. Voor ruimtelijk beleid is het echter interessanter om te werken met jaargemiddelde concentraties. Dit maakt immers dat momentane variaties uitmiddelen en een duidelijk beeld wordt gevormd van de langdurige blootstelling die tot gezondheidseffecten leidt. De BelATMO index is geschikt om te communiceren over de dagdagelijkse variatie van luchtvervuiling. Deze wordt immers sterk beïnvloed door de meteorologische omstandigheden (windrichting, windsnelheid, stabiliteit van de atmosfeer). In de jaarrapporten voor luchtkwaliteit werken IRCEL en VMM voor NO₂ met de volgende legende voor jaargemiddelde NO₂ concentraties. De EU jaargrenswaarde bedraagt 40µg/m³ en bij overschrijding hiervan wordt een slechte beoordeling toegekend.

Verontreiniging		µg/m ³									
NO ₂	Jaargemiddelde	0 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 35	36 - 40	41 - 45	45 - 50	> 50
	index	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	beoordeling	uitstekend	zeer goed	goed	vrij goed	gewoon	middelmatig	ondermaats	slecht	zeer slecht	uitermate slecht

Ook bij gezondheidseffectscreening wordt een indeling gemaakt tussen de verschillende categorieën aan de hand van jaargemiddelde NO₂-concentraties.[4] Het toetsingskader voor GES is zo opgesteld dat een GES-score van 6 overeenkomt met het maximaal toelaatbaar risico voor blootstelling. Voor NO₂ is dit de Europese grenswaarde. Deze GES-schaal loopt dus sterk parallel aan de door IRCEL gebruikte schaal voor jaargemiddelde NO₂-concentraties.

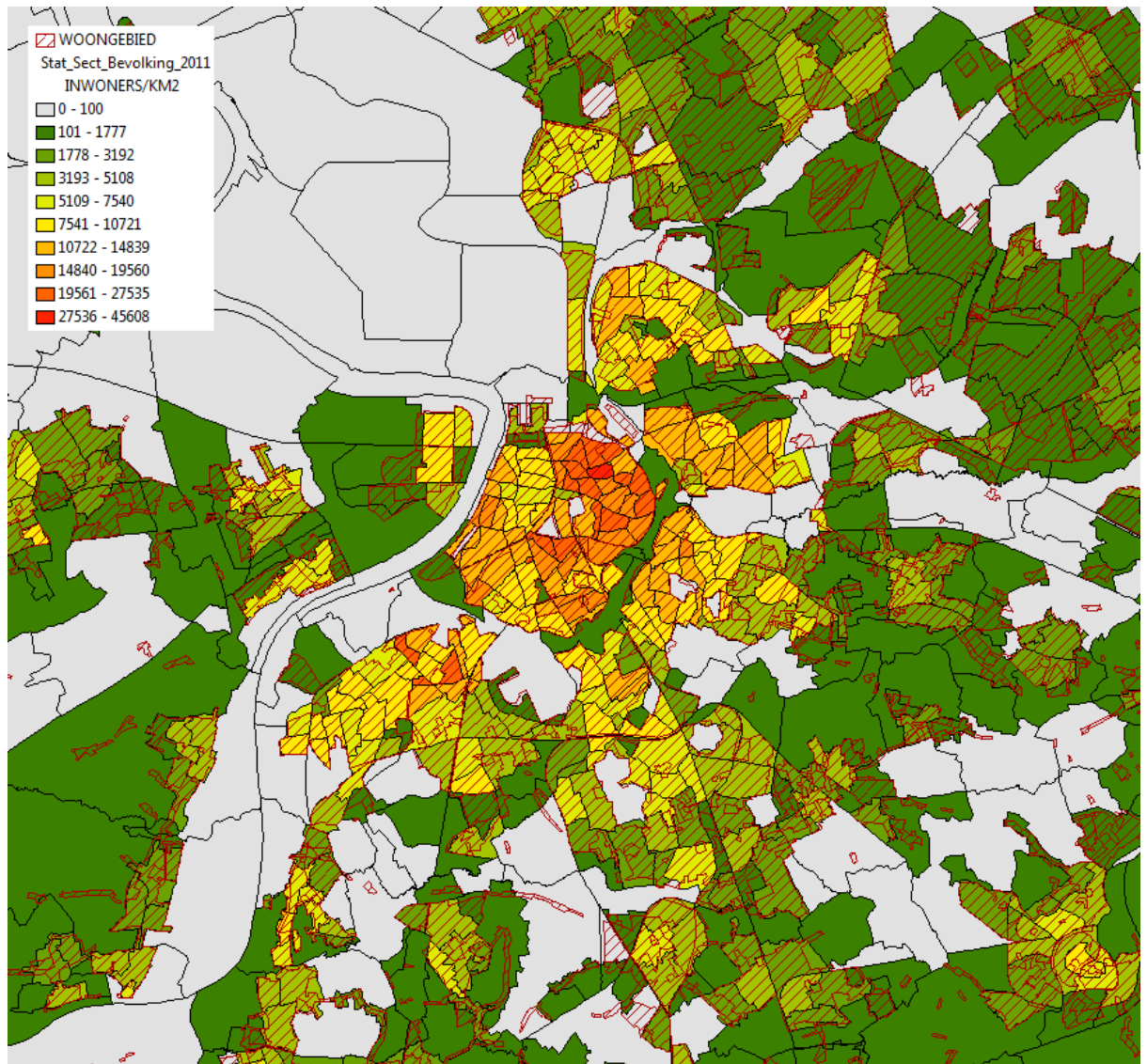
Jaargemiddelde µg/m ³	GES-score	Opmerkingen
0,04-3	2	
4-19	3	
20-24	4	Eventueel opsplitsing in categorie 4a en 4b
25-29		
30-34	5	Eventueel opsplitsing in categorie 5a en 5B
35-39		
40-49	6	Overschrijding grenswaarde Toename luchtwegklachten en verlaging longfunctie
50-59	7	Sterkere toename luchtwegklachten en verlaging longfunctie
>= 60	8	

4.4.2.3 Keuze van de basiskaart

De impact op de mens wordt beoordeeld op de plaats van de woning.

Voor de bepaling van het bewoond gebied maakt men gebruik van een combinatie van twee kaarten. Enerzijds heeft men de statistische sectoren waar het nationaal instituut voor statistiek historisch gegevens voor bijhoudt en anderzijds heeft men het gewestplan dat de bestemmingen weergeeft. Zo kan op bepaalde plaatsen een woongebied verschillende statistische sectoren overspannen maar kan één statistische sector ook bestaan uit

verschillende delen met een verschillende bestemming en waarbij het woongebied maar een fractie beslaat van de sector.



Figuur 4-4: Overlap van woongebied volgens gewestplan op statistische sectoren volgens woondichtheid

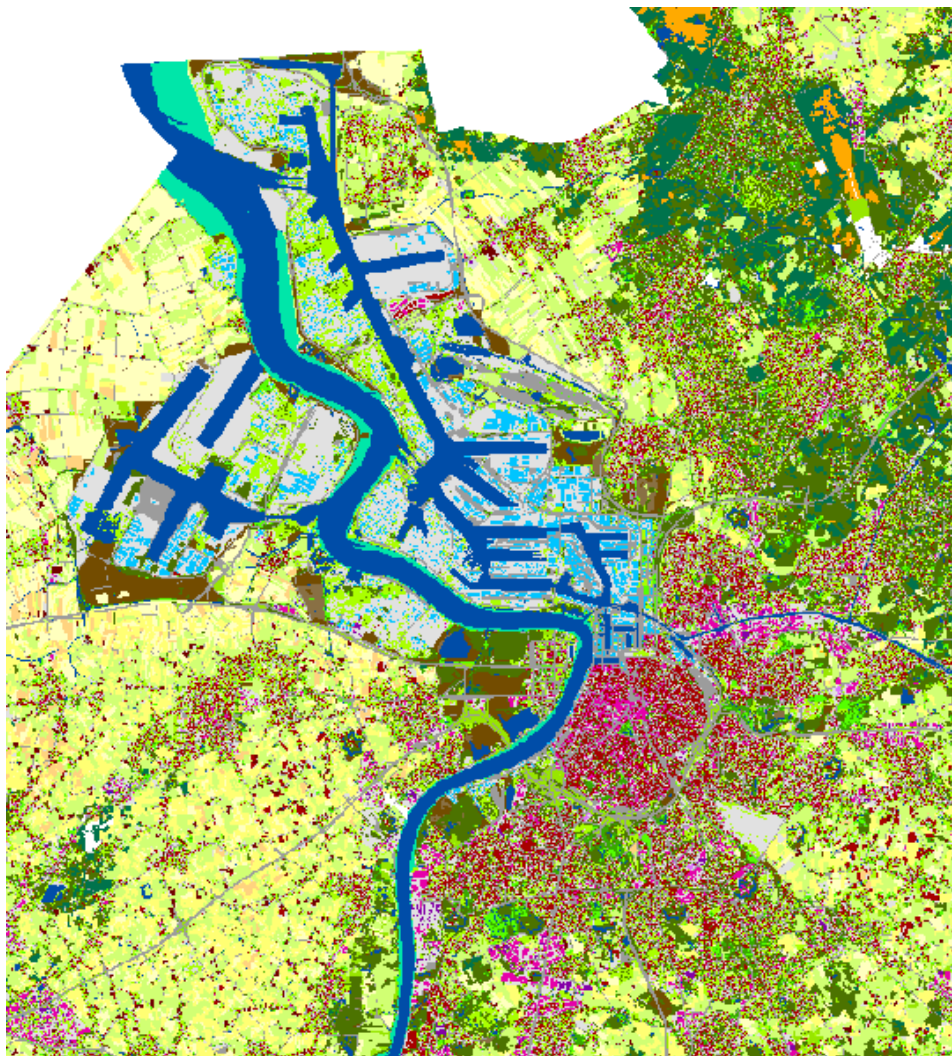
Daarom wordt er een gecombineerde kaart voorzien met een opknipping van de overlappende gebieden. Op deze manier is het woongebied duidelijk gedefinieerd in elke sector. Het aantal bewoners per sector wordt dan toegewezen aan de som van de woongebieden in deze sector pro rata de oppervlakte van elke deel woongebied. Ook is dan de lokale woondichtheid met een veel hogere nauwkeurigheid gekend op die plaatsen.

Het gewestplan is slechts een beperkte weergave van de beleidsmatige bestemmingen. De kaarten van de ruimteboekhouding omvatten ook alle bestemmingswijzingen van recente GRUP's, PRUPS en GemRUP's.

Deze methodiek maakt abstractie van eventuele lokale verschillen binnen het woongebied in één statistische sector. Voor de woongebieden binnen één statistische sector wordt er dan uitgegaan van één gemiddelde woondichtheid. Het is niet ondenkbaar dat er lokaal belangrijke verschillen kunnen zijn in woondichtheid (appartementen in een centrum vs vrijstaande ééngezinswoningen) voor zover ze dan in één statistische sector voorkomen.

Voor een nog meer nauwkeurige bepaling van het woongebied, indien opportuun, kan de gedetailleerde landgebruikskaart toegepast worden. Dit instrument is door VITO ontwikkeld voor INBO in het kader van NARA-T 2014 op 10m resolutie voor Vlaanderen. In principe zou men dan via een dasymetrische⁴¹ spreiding van de bevolking over de residentiële bebouwing (indien residentiële en niet-residentiële opgesplitst zijn) een hoge resolutie basiskaart kunnen genereren voor de bevolking. Ze houdt echter géén rekening met het aantal bouwlagen of de lokale gemiddelde hoeveelheid woonoppervlakte per inwoner wat dus géén hogere nauwkeurigheid levert voor de densiteit van de bewoning. Daarenboven is de schaal van 10 op 10m vanuit een beleidsstandpunt te gedetailleerd en leidt deze niet tot meer duidelijkheid voor beleidsbeslissingen.

Onderstaande figuur toont een voorbeeld waarbij de residentiële bebouwing rood is ingekleurd.



Figuur 4-5: Voorbeeld landgebruikskaart Vlaanderen INBO-NARA-T 2014

⁴¹ De dasymetrische kartering is een techniek voor ruimtelijke interpolatie die toelaat om gegevens die beschikbaar zijn voor grotere administratieve eenheden (zoals bijvoorbeeld bevolking) te verdelen naar kleinere geografische eenheden (hier landgebruik). Zo kan men de bevolking enkel toekennen en verdelen over die gebieden die volgens de landgebruikskaart residentiële bebouwing zijn. Dit geeft dus een bevolkingskaart op de resolutie van de landgebruikskaart.

4.4.2.4 Hot spots

Om een onderscheid te kunnen maken tussen de grootte van de lokale impact dient men een scoresysteem te hanteren dat, vanaf een bepaalde omvang, leidt tot het begrip "knelpunt". Een hogere score dient men dan prioritair te behandelen. De score wordt berekend over een bepaald gebied.

In eerste instantie ligt het voor de hand dat het niveau van **blootstelling** dominant is. De meest eenvoudige geluids- en luchtkwaliteitsscore is deze van het aantal blootgestelden boven een bepaald drempelniveau met een telling i over het aantal woningen N . De parameter van blootstelling kan L_{den} of L_{night} zijn voor geluid en NO_2 voor luchtkwaliteit.

$$NS = \sum_{i=1}^N n_i$$

Men kan echter ook rekening houden met de hoogte van de blootstelling in zijn meest eenvoudige vorm via een lineaire relatie⁴² zoals

$$NS = \sum_{i=1}^N n_i * (L_i - L_r)$$

... met n_i het aantal personen in woning i met een blootstellingsniveau L_i aan gevel én L_r de drempel- of referentiewaarde. Niet enkel het aantal blootgestelden maar ook de grootte van de overschrijding speelt hierbij een belangrijke rol. Bij deze formulering wordt het subjectieve karakter van de eigenlijke hinder op een ruwe manier meegenomen. Het is inderdaad niet onlogisch dat een hogere blootstelling als meer **hinderlijk** wordt ervaren.

Men kan er echter ook voor kiezen om de effecten op de blootstelling van de hogere geluidsniveaus en NO_2 -concentraties nog meer prominent te laten meespelen bij de beoordeling via een machtsfunctie

$$NS = \sum_{i=1}^N n_i * 10^{k*(L_i - L_r)}$$

In Vlaanderen maakt men ook gebruik van een exponentiële weging (eigenlijk via een logaritmische sommatie) bij de bepaling van de knelpunten bij wegverkeerslawaai.

$$NS = 10 * \log_{10} \left[\sum_{i=1}^N 10^{(L_{den,i}/10)} \right]$$

De sommatie i gebeurt dan over de N blootgestelde woningen waarbij L_{den} groter is dan 55 dB(A). Een gelijkaardige analyse kan voor luchtkwaliteit gemaakt worden.

Dit wordt ook toegepast voor geluid in Wallonië waarbij men de sommatie over de woningen N_w ook uitbreidt met instellingen voor opleidingen N_s , met een penalisatie van 5 dB(A), én verzorgings- en gezondheidsinstellingen N_v , met een penalisatie van 10 dB(A). Men noemt deze parameter "l'Unité Comparative d'Exposition au bruit", of kortweg UCE, vertaald een "vergelijkende parameter voor de blootstelling aan geluid".

⁴² Zoals beschreven in het "Lärmkennziffer LKZ"

$$UCE_{den} = 10 * \log_{10} \left[\sum_{i=1}^{N_w} 10^{(L_{den,i}/10)} + \sum_{j=1}^{N_s} 10^{((L_{den,j}+5)/10)} + \sum_{k=1}^{N_v} 10^{((L_{den,k}+10)/10)} \right]$$

In het Groothertogdom Luxemburg daarenboven houdt men bij de bepaling van de UCE ook rekening met het aantal bewoners in elke woning.

$$UCE_{den} = 10 * \log_{10} \left[\sum_{i=1}^N n_i * 10^{(L_{den,i}/10)} \right]$$

... waarbij UCE_{den} géén dimensie heeft met N het aantal woningen, n_i het aantal gedomicilieerde personen in de i-de woning én $L_{den,i}$ het geluidsdrumniveau aan de meest belaste gevel van de woning.

Indien men niet kan beschikken over individuele gebouwen met de gevelbelasting en het aantal bewoners, dan kan men gebruik maken van rasterwaarden voor de blootstelling én voor de bevolkingsdichtheid. Men kan de rasterwaarden vergelijken met (lokale) streefwaarden wat leidt tot een conflictkaart. Men kan dan een "bevolkingsequivalentie" (Population equivalence) berekenen waarbij men de impact begroot ten opzichte van streefwaarden.

$$LEG_{total} = \sum_{i=1}^{rasterpunten\ binnen\ gebied} 2^{0.1*(L_{r,i}-L_a)} * E_i$$

Met $L_{r,i}$ = geluidsniveau in het i-de rasterplaats, L_a het drempelniveau voor de bescherming van het betreffende gebied én E_i de bevolkingsdichtheid op deze plaats (voor 1 rasterhokje). LEG staat voor Lärm-Einwohner-Gleichwerte. De drempelwaarden, indien van toepassing, zouden gebieds- of zoneafhankelijk kunnen zijn. Een gelijkaardige analyse kan voor luchtkwaliteit gemaakt worden.

Als men de grootte van de overschrijding géén invloed laat hebben en men het aantal inwoners wil kennen die blootgesteld aan een zekere GES categorie dan voert men de volgende telling uit voor die categorie met de volgende formule.

$$LEG_{GES-score} = \sum_{i=1}^{rasterpunten\ binnen\ GES-categorie} E_i$$

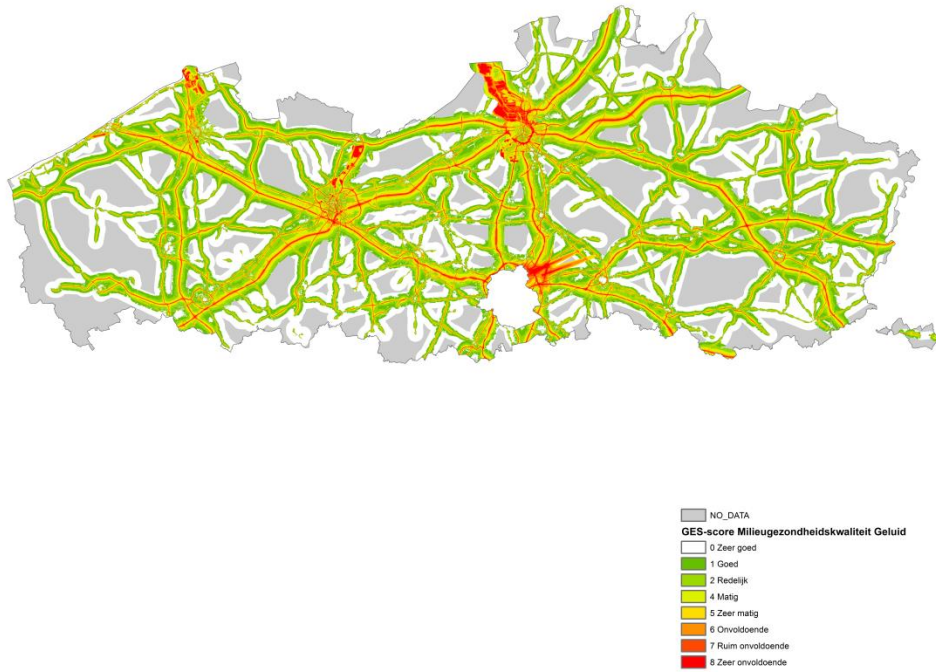
Voor luchtkwaliteit is er als drempelniveau zoals aangehaald de Europese normwaarde. Er is echter geen veilige ondergrens voor concentraties en een verdere daling blijft gezondheidswinst opleveren. Voor luchtkwaliteit wordt daarom slechts sporadisch gewerkt met aantal personen blootgesteld aan normoverschrijdingen. Vaak wordt blootstelling samengevat in een histogram waarin de bevolkingsaantallen per concentratie-klasse wordt gegeven (bv. actieplan luchtkwaliteit stad Antwerpen).

In huidig project wordt voorgesteld om voor de bepaling van de hinder- en blootstellingsscore over een bepaald gebied het aantal personen te bepalen dat een hinder of blootstelling ondervindt overeenkomstig elke groep van de GES-score. Dit kan toegepast worden voor zowel geluid (hinder) als luchtkwaliteit (blootstelling). Voor gebieden waar ontwikkelingen gepland worden kan de GES-score zelf gebruikt worden of een te verwachten blootstelling in de toekomst.

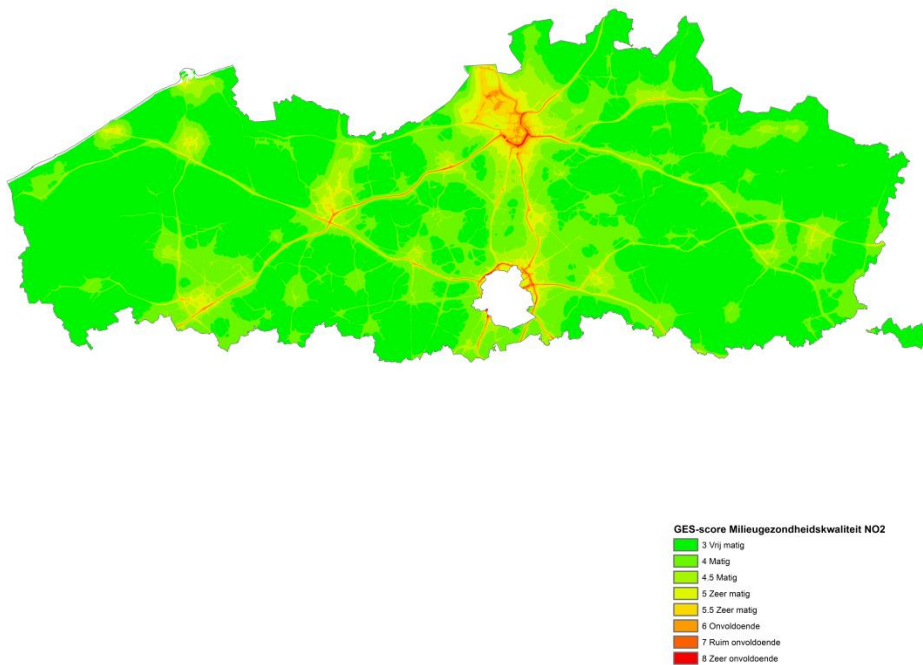
De gezondheidseffectscreening-scores bieden een wetenschappelijk onderbouwde opsplitsing van de waarden van de geluids- en luchtkwaliteitsindicatoren naar hun gezondheidseffect.

4.4.2.5 Milieuimpact op (deel)gebieden

Er wordt vertrokken van een rasterkaart in GES-score. Onderstaande figuren geven de kaarten weer voor geluid en lucht.

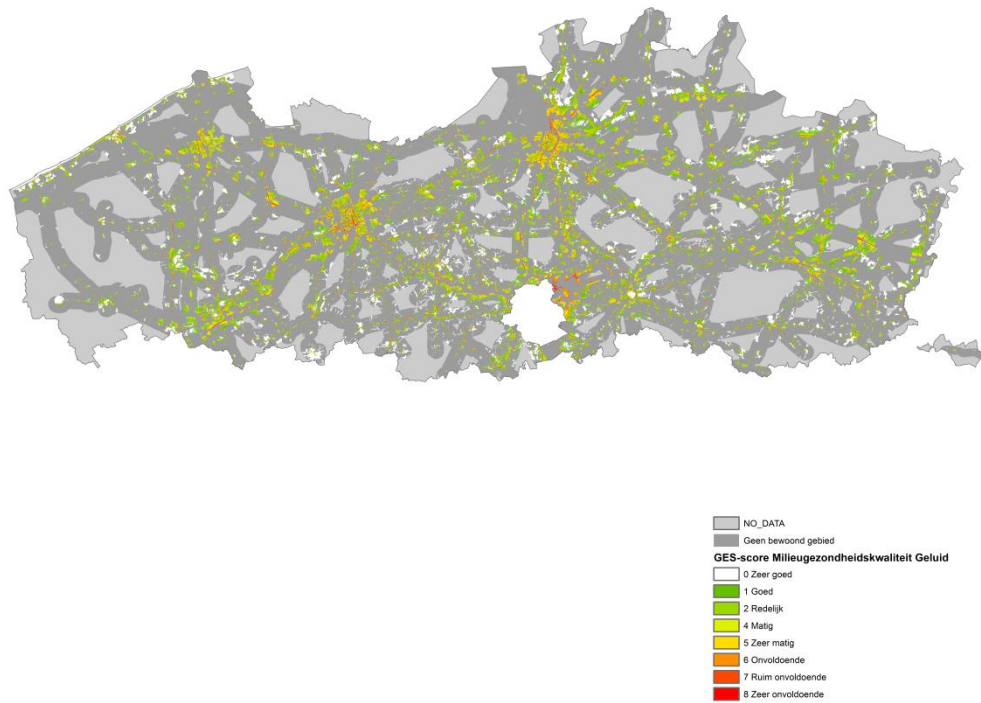


Figuur 4-6 GES-scores voor geluid in Vlaanderen

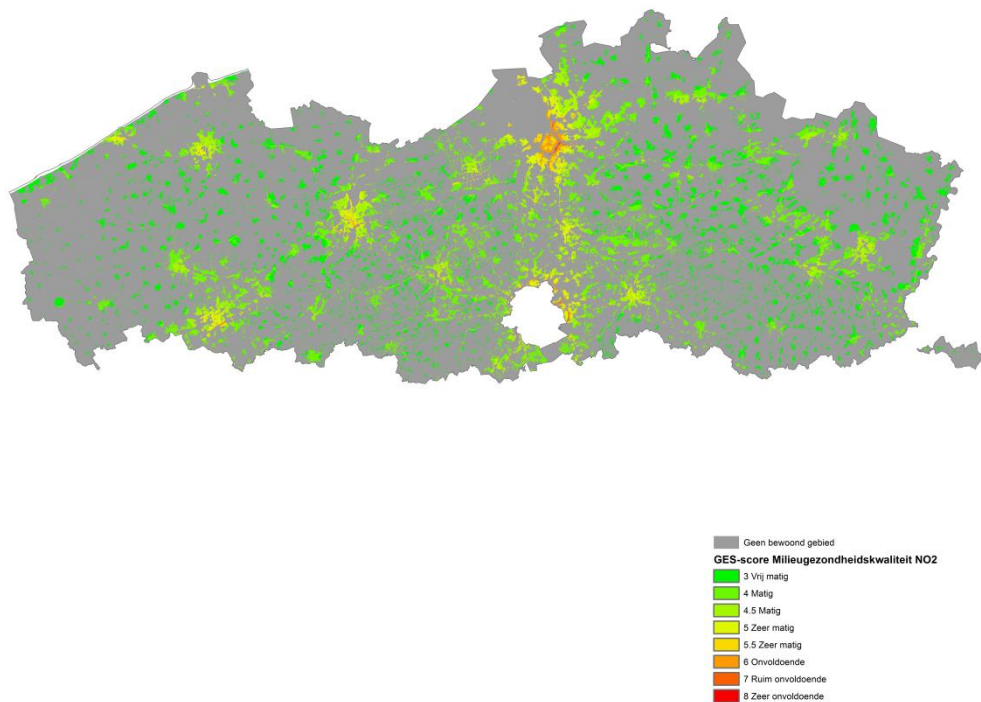


Figuur 4-7 GES-scores voor lucht in Vlaanderen

Bovenstaande figuren maken abstractie van het feit of het aangeduide gebied al dan niet bewoond is. In de twee onderstaande figuren wordt enkel een GES-score weergegeven voor gebieden die bewoond zijn.



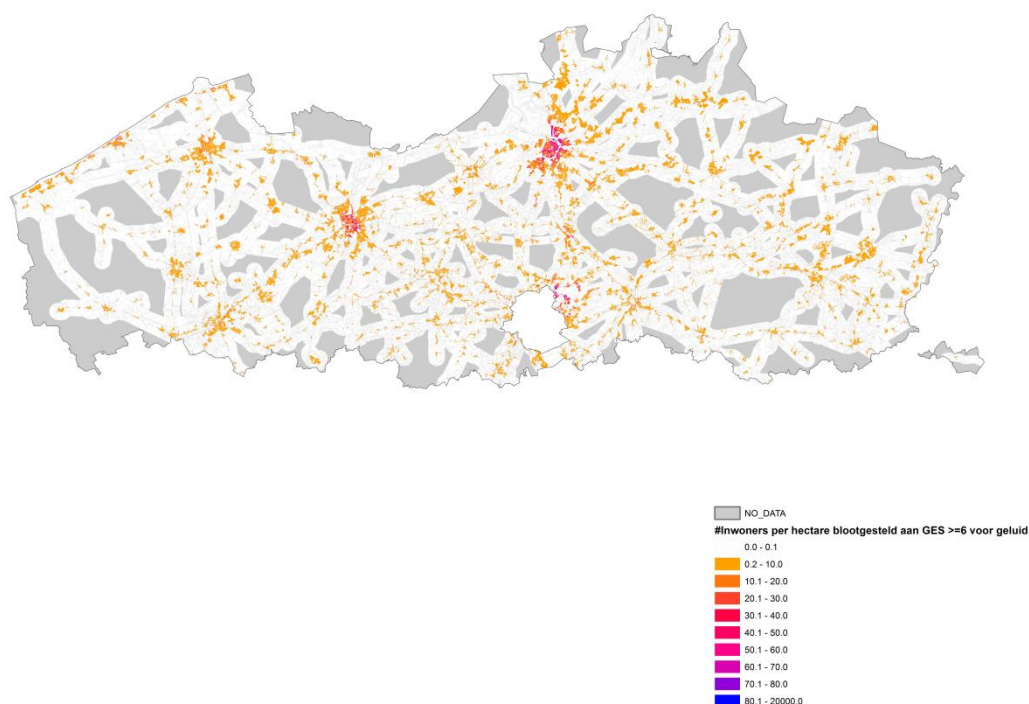
Figuur 4-8 GES-scores voor geluid in Vlaanderen in bewoond gebied



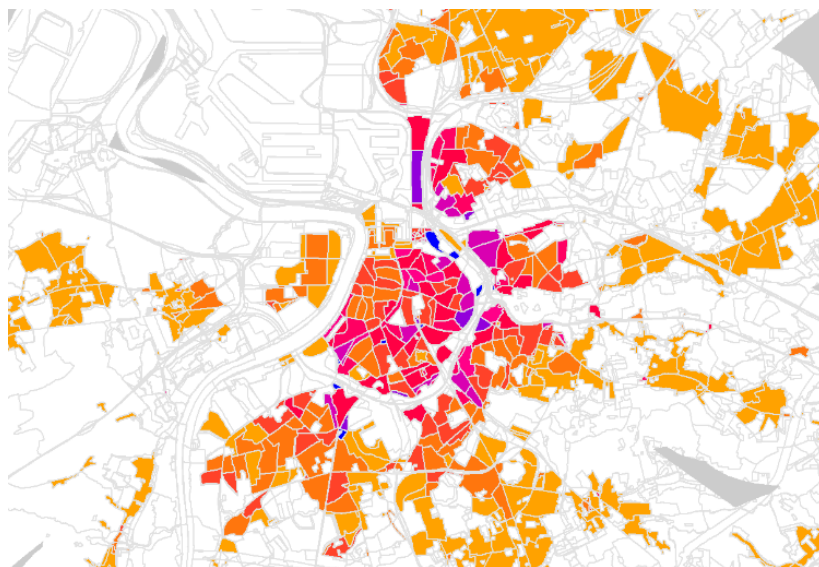
Figuur 4-9 GES-scores voor lucht in Vlaanderen in bewoond gebied

In beeld brengen huidige situatie

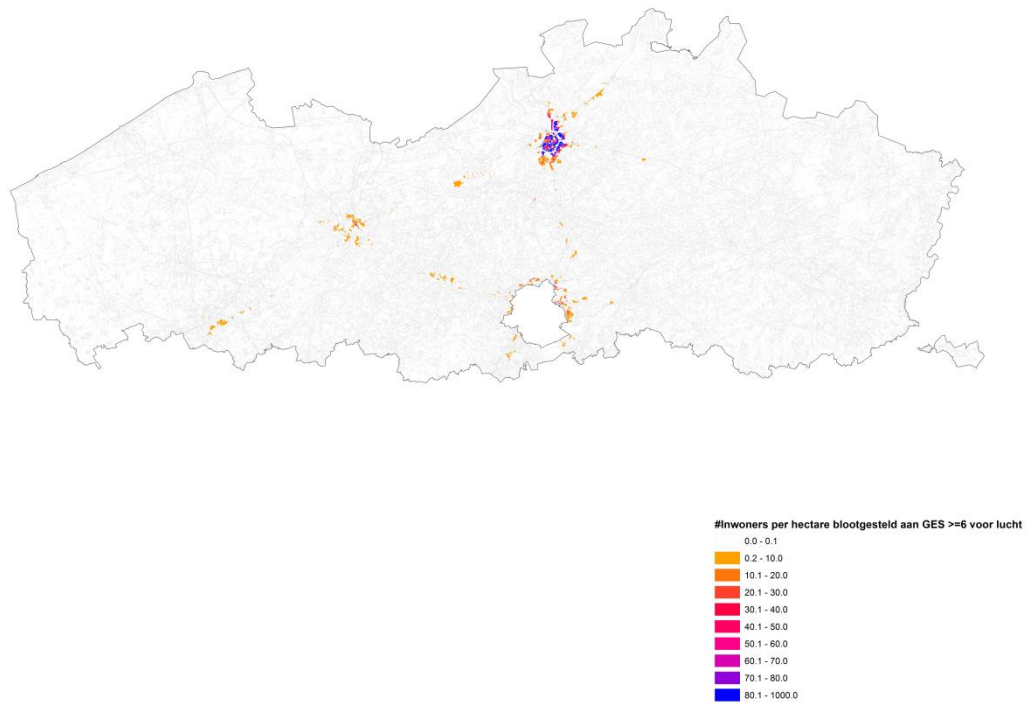
Voor elk deelgebied van de opgeknipte kaart van statistische sectoren naar woonfunctie toe wordt de milieu impact bepaald door het aantal personen te bepalen die binnen een bepaalde GES-score vallen. Dit bekomt men door de oppervlaktes te nemen ingekleurd door de verschillende GIS-categorieën en deze te vermenigvuldigen met de (lokale) woondichtheid. Op die manier kan men de gebieden vergelijken naar de totale milieu impact voor dit gebied, in casu het aantal personen blootgesteld aan een zekere milieu impact.



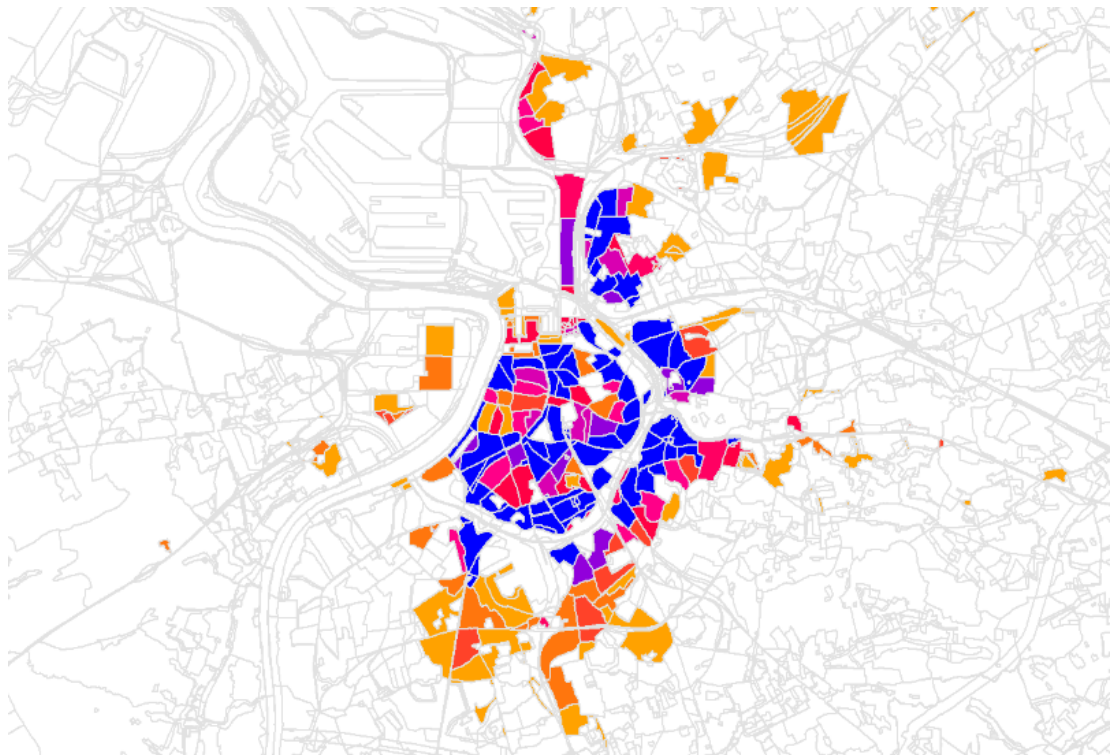
Figuur 4-10 GES-score >6 voor geluid gekoppeld aan bevolkingsdichtheid



Figuur 4-11 GES-score >6 voor geluid gekoppeld aan bevolkingsdichtheid (detail)



Figuur 4-12 GES-score ≥ 6 voor lucht gekoppeld aan bevolkingsdichtheid



Figuur 4-13 GES-score > 6 voor lucht gekoppeld aan bevolkingsdichtheid (detail)

Door het aantal personen blootgesteld aan een zekere milieu impact te relateren met de oppervlakte van het deelgebied kan men kijken in welke gebieden de hoogste dichtheid van milieuhinder zich bevindt.

Op bovenstaande figuren kan duidelijk de impact van de integratie van de bevolkingsdichtheid worden afgelezen. Gebieden met een lage bevolkingsdichtheid zijn veel minder prominent aanwezig. Gebieden met hoge bevolkingsconcentraties (en hoge GES-scores) worden zeer zichtbaar. Voor het ruimtelijk beleid zouden dit de gebieden kunnen zijn waar men prioritair een aangepast ruimtelijk beleid kan implementeren.

Varianten hierop zijn ook mogelijk. Men zou zo een gewichtsfactor kunnen toekennen aan een GES categorie. Zo zou men, bij voorbeeld, een globale evaluatie kunnen bepalen met...

$$\text{Score} = (\text{Aantal personen blootgesteld aan GES categorie 1} * \text{GES score} + \text{aantal personen blootgesteld aan GES categorie 2} * \text{GES score} + \dots) / \text{totaal aantal personen}$$

... ipv het aantal blootgestelden binnen elke GES-categorie zelf als indicator te nemen.

Dit heeft ook als voordeel dat de hinder- en blootstelling in 1 cijfer kan gevat worden. Dit is dus een alternatief indien een tabel met inwoners per GES-score verder geaggregeerd moet worden.

4.4.2.6 Nodige gegevens op de schaal van Vlaanderen

- ✓ Kaart statistische sectoren
- ✓ Kaart gewestplan
- ✓ Kaart ruimteboekhouding
- ✓ Rasterkaarten (10x10m²) Lden voor wegverkeer, spoorverkeer, luchtverkeer en industrie.
- ✓ Rasterkaart voor NO₂

Een rasterversie voor de luchthavens (Zaventem, Oostende, Deurne, Kortrijk-Wevelgem) is echter niet beschikbaar. Dit vraagt in principe een extra berekening met het model voor vliegverkeer (INM) op een aangepast grid.

Een alternatief, evenwel minder nauwkeurig, is het uitvoeren van interpolatie tussen (en zelfs extrapolatie buiten) de zones afgebakend door contouren die beschikbaar zijn in klassen van 5 dB. Deze (benaderende) methode werd in het kader van de opmaak van SGLK voor de agglomeratie Antwerpen uitgevoerd om de geluidscontouren van de luchthaven Deurne te kunnen integreren in de geluidskaarten van de agglomeratie Antwerpen (zie kaart hieronder). Men kan dit in principe doen door te werken met akoestische bronlijnen voor de aanvliegeroute, de start- en landingsbaan en de stijgroute en de resultaten hiervan te calibreren met de effectieve geluidskaarten berekend met INM. Voor de luchthaven Zaventem is deze methode zeker minder evident.



Figuur 4-14 Geluidscontour rond de luchthaven van Deurne

4.4.2.7 Gebruik van de kaart binnen het ruimtelijk beleid

De hier voorgestelde methodiek en de resulterende kaart is momenteel de best haalbare voorstelling van omgevingskwaliteit in woonomgevingen, vertrekkend vanuit bestaande gegevens. Dit leidt tot een aantal beperkingen:

- De kaarten vertonen belangrijke lacunes die het gevolg zijn van het gebruikte basismateriaal. Zo is er voor lucht een belangrijke onderschatting van de effecten omdat lokale effecten (bv. streetcanyons) niet worden gemodelleerd en dat lokale en industriële bronnen ontbreken. Voor geluid ontbreken de kleinere wegen en spoorwegen en de industriële bronnen. Hierdoor worden de problemen buiten de stedelijke agglomeraties en weg van de grote verkeersassen sterk onderschat;
- De impact op gezondheid door lucht wordt onderschat omdat gewerkt wordt NO₂. De meeste gezondheidseffecten zijn afkomstig van fijn stof (PM₁₀, PM_{2,5} en elementair koolstof);
- De koppeling aan woondichtheden versterkt dit effect. Stedelijke agglomeraties komen sterk naar voren, terwijl landelijke gemeenten niet worden gedetecteerd.

De hier opgesomde gebreken hebben niet tot gevolg dat de kaarten op Vlaams niveau geen rol zouden kunnen spelen. Ze kunnen echter niet ingezet worden om projecten te evalueren die enkel op lokaal niveau spelen.

Volgende toepassingen in het ruimtelijk beleid zijn mogelijk:

- **Het bepalen van prioriteiten in het ruimtelijk beleid op Macroschaal.** De kaarten geven duidelijk de probleemgebieden weer die ook in andere studies aan bod kwamen. Door een relatie te leggen met zowel gezondheidseffecten als bevolkingsdichtheden blijkt nogmaals dat de Antwerpse regio de hoogste prioriteit dient te krijgen, net omwille van de combinatie hoge immisies-grote bevolkingsdichtheid. Op de geluidskaat blijven de grote verkeersassen prominent aanwezig. Ondanks de lagere bevolkingsdichtheid blijft het verder ontwikkelen van woonzones langs verkeersassen een belangrijk aandachtspunt. Door de afwezigheid van streetcanyons is het effect op lucht minder belangrijk.
- **Gebruik op meso-schaal**
Voor regio's die wel meer in detail werden gemodelleerd (Antwerpen, Gent, Brugge) is de kaart ook op Mesoschaal goed bruikbaar om de impact van geluid op de

woonomgeving weer te geven. Deze steden beschikken echter over meer gedetailleerde analyses die werden gebruikt bij de opmaak van de actieplannen.

- **In beeld brengen van de evolutie.** Bij gebruik van dezelfde basisgegevens kan de kaart gebruikt worden voor het in beeld brengen van de evolutie van de omgevingskwaliteit. Voor regio's die wel meer in detail werden gemodelleerd (Antwerpen, Gent, Brugge) is de kaart ook op Mesoschaal goed bruikbaar.
- **Het modelleren van toekomstige ontwikkelingen**

... via onbebouwde percelen

- Via het register onbebouwde percelen⁴³ is de totale oppervlakte onbebouwde percelen gekend in elk deelwoongebied. Voor deze oppervlakte is ook de deelopervlakte gekend in elke GES-categorie. Door dit te vermenigvuldigen met de woondichtheid bekomt men het aantal personen die in de toekomst zullen blootgesteld worden aan een zekere milieu impact. Door dit aantal te verrekenen over de totale oppervlakte van het woongebied verkrijgt men de densiteit van de toekomstige hinder. Deze methodiek gaat dan wel uit van BAU-scenario, waarbij je veronderstelt dat de gemiddelde bouwdichtheid ook voor nieuwe bewoning gehandhaafd blijft. Bovendien wordt er ook geen rekening gehouden met de demografische prognoses en bijhorende geografische spreiding van de bevolkingsgroei (cfr. studiedienst Vlaamse regering). De mogelijkheid tot het gebruik van een aangepaste bevolkingsdichtheid wordt geëvalueerd.

... via verdichting

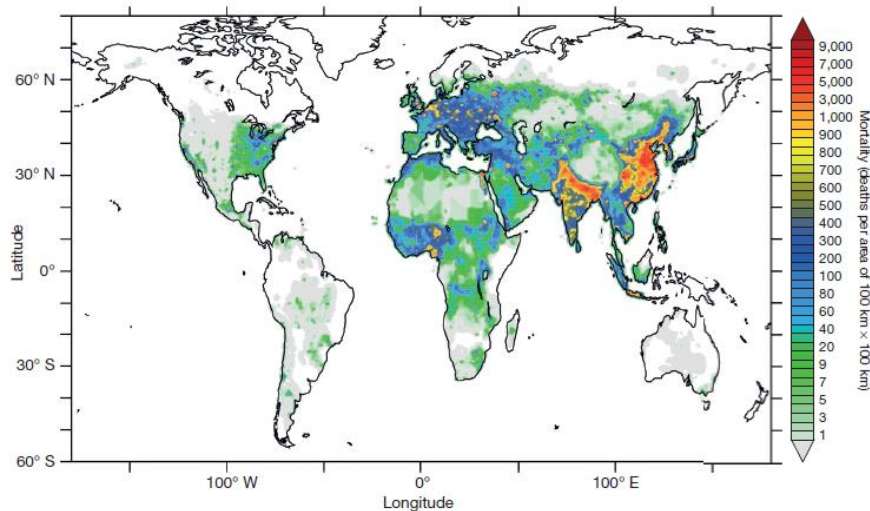
- Naar de toekomst toe zal het ruimtelijk beleid een verdere verdichting en een verhoging van het ruimtelijk rendement nastreven. Met andere woorden de bijkomende bevolking zal ook gehuisvest worden op plaatsen waar nu al gebouwen staan. In de VITO-studie "De Vlaamse Ruimte in 4 wereldbeelden" heeft VITO in opdracht van Ruimte Vlaanderen reeds verschillende toekomstscenario's onderzocht (bv. Strong Europe en Regional Communities). Hierbij zijn er met het Ruimtemodel ook bevolkingskaarten voor de toekomst voor elk scenario en BAU ontwikkeld. Deze toekomstscenario zijn mogelijk geschikt om de effecten te tonen van verschillende bebouwingsdichtheden. Met een regionale afbakening van de verdichting kan men de score herberekenen zoals uitgevoerd voor de huidige situatie.

In de toekomst zal het mogelijk zijn om –door het beschikbaar worden van meer gedetailleerde modelberekeningen- meer correct kaartmateriaal te produceren volgens de zelfde methodiek. Volgende initiatieven zijn hier van belang:

⁴³ Het register onbebouwde percelen is nog niet door alle gemeenten opgemaakt (zie http://www.ruimtelijkeordening.be/Portals/108/docs/Ontvoogding/Ontvoogding_tabel_april.pdf) én is de update van het register ook niet voor elke gemeente even recent (voor vele gemeenten beschikt men enkel over een initieel register). Een mogelijkheid is om voor de 'ontbrekende' gemeenten, en eventueel de gemeenten met een gedateerd register, een inschatting te maken door alle niet bebouwde percelen binnen 'woongebied in de ruime zin' te selecteren (eventueel te kleine percelen buiten beschouwing gelaten) maar dan nog zijn er misschien grote percelen met een klein gebouw die niet geselecteerd worden (zie richtlijnen ROP: http://www.ruimtelijkeordening.be/Portals/108/docs/Ontvoogding/Technische%20Richtlijnen%20ROP_1_5.pdf)

4.4.2.8 Toekomstige evolutie luchtkwaliteit

Door bronbeleid gericht op emissiereducties is de luchtkwaliteit in Vlaanderen gedurende de afgelopen decennia reeds aanzienlijk verbeterd. Vlaanderen blijft echter een regio met hoge concentraties aan luchtstoffen, zoals blijkt uit onderstaande kaart van de mortaliteit door luchtkwaliteit in de wereld.⁴⁴ Aangezien er geen veilige ondergrens bestaat voor pollutieconcentraties blijven verdere dalingen de volksgezondheid ten goede komen. Huidige emissieprognoses voorzien een trend lagere concentraties in de nabije toekomst door een sterkere afname door dalingen van emissiefactoren dan toename door stijgende bevolkingsdruk.⁴⁵ Hoe sterk emissies in de toekomst zullen dalen wordt uiteraard gestuurd door de keuzes en evoluties in duurzaam beleid en gedrag. Modellerende van toekomstige concentraties is in Vlaanderen onder meer recent uitgevoerd voor stad Antwerpen in het kader van de actieplannen luchtkwaliteit.⁴⁶

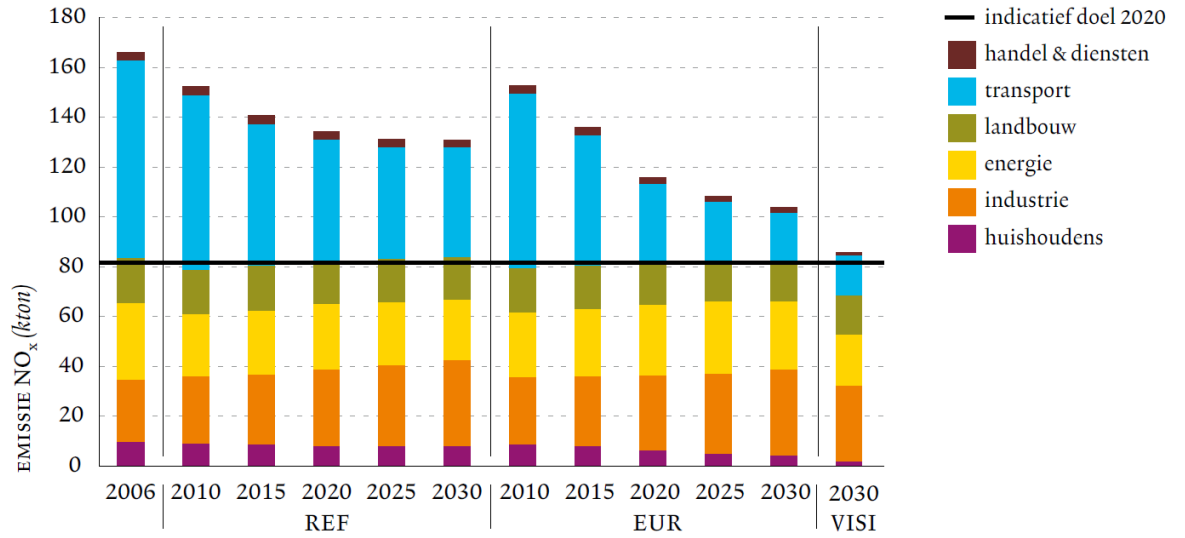


Figuur 15: Mortaliteit gelinkt aan vervuiling buitenlucht in 2010, gereproduceerd uit Lelieveld et al.⁴⁴.
Eenheden van mortaliteit: doden per 100 x 100 km.

⁴⁴ Lelieveld et al., 2015, The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale, *Nature* (525) 367

⁴⁵ Milieuverkenning 2030 – Luchtkwaliteit, MIRA-VMM

⁴⁶ Vranckx en Lefebvre, 2013, Actualisering en verfijning luchtkwaliteitskaarten Stad Antwerpen.



Figuur 16: Vlaamse NO_x -emissieprognoses uit Milieuverkenning 2030 – Luchtkwaliteit volgens 3 scenario's.45

5. INSTRUMENTARIUM

In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan om aspecten m.b.t. omgevingskwaliteit beter aan bod te laten komen in ruimtelijk beleid. In het verleden werd al onderzoek uitgevoerd dat deels gelijk loopt met deze opdracht.⁴⁷ Daar waar vorige onderzoeken eerder juridisch van inslag waren, ligt de focus in dit onderzoek op het in praktijk realiseren van maatregelen die de leefomgeving ten goede komen. De mogelijkheden werden in de praktijk getoetst in het ontwerpend onderzoek dat in deel II van dit eindrapport aan bod komt.

In dit hoofdstuk wordt niet ingegaan op het bronbeleid (bv. verkeersemisseries), hoewel ook hier relaties met het ruimtelijk beleid te leggen zijn. Evenmin wordt aandacht besteed aan nieuw te ontwikkelen instrumentarium, zoals het verhandelen van ontwikkelingsrechten van slecht gelegen bouwpercelen.

5.1 Uitgangspunten

5.1.1 Samenstelling van het instrumentarium

Welke instrumenten zijn nodig (nuttig) om ruimtelijk beleid te voeren dat er op gericht is om de omgevingskwaliteit te verbeteren? In de studie 'Instrumentarium voor een strategische en realisatiegericht ruimtelijk beleid' (Tritel-LDR, 2012) worden een aantal uitgangspunten aangegeven rond het belang bij het samenstellen van het instrumentarium.

Een veelheid aan instrumenten hoeft geen probleem te zijn

Het instrumentarium voor ruimtelijk beleid is uitgebreid en complex. De veelheid aan taken en de diversiteit van de beleidsuitdagingen is hier niet vreemd aan. Bovendien beschikken heel wat andere beleidsdomeinen over eigen instrumentarium dat eveneens ingezet wordt in activiteiten die traditioneel tot het domein van de ruimtelijke planning worden gerekend. Zo is er een duidelijke relatie tussen afstandsregels binnen de milieuwetgeving en ruimtelijke planning

We kunnen ervan uitgaan dat alle instrumenten voorhanden zijn om een beleid te voeren dat gericht is op het integreren van geluids- en luchtkwaliteit.

Elk instrument heeft een houdbaarheidsdatum

Instrumenten zijn tijdsgebonden. Dat wil zeggen dat ze uitdrukking geven aan noden en ambities van een bepaalde periode (en de bijhorende bestuursstijl). Het is bijgevolg ook zinvol om dit tijdsaspect mee te nemen bij het uitwerken van nieuwe instrumenten en het wijzigen van het bestaande instrumentarium.

Integratie van een aantal instrumenten is mogelijk

De organische evolutie van het instrumentarium leidt zelden tot het opheffen van oude instrumenten of het integreren van instrumenten. Dit leidt tot zeer complexe relaties tussen instrumenten, die sterk gestuurd zijn vanuit het juridisch denken, niet vanuit de effectiviteit

⁴⁷ Technum-UGENT-LDR (2006) Doorlichting van de juridische en organisatorische mogelijkheden van een verhoogde integratie van het hinderbeleid in het ruimtelijk ordeningsbeleid

of efficiëntie van het beleid. Op dit punt zijn heel wat mogelijkheden voorhanden om instrumenten beter op elkaar af te stemmen of volledig te integreren.

Niet enkel juridisch verankerde instrumenten.

Het instrumentarium mag niet beperkt worden tot wat juridisch is verankerd. Binnen een meer procesmatige benadering spelen ontwerpmatige en procesinstrumenten een voorname rol. Binnen dit proces moeten alle relevante aspecten van ruimtelijke ordening worden meegenomen (dus niet enkel planning, maar ook beheer, herstel, kwaliteit, handhaving...) en ondersteund worden door aangepast instrumentarium.

Nood aan inzet procesinstrumenten

Het samenzetten van de juiste instrumenten, de juiste betrokkenen en het correct afbakenen van (beleids)projecten vraagt specifieke ondersteuning. Het structureel gebruik van procesinstrumenten is nu beperkt tot specifieke domeinen (stedenbeleid, brownfield, landinrichting) of processen (afbakeningsprocessen). Bij deze toepassingen wordt bovendien vaak een deel van het beschikbare instrumentarium (ook buiten het eigen beleidsdomein) ingezet. Om een betere leefomgeving te creëren is samenspraak nodig met bv. het mobiliteits- en milieubeleid.

5.1.2 Inzet van het instrumentarium

Om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren, wordt vanuit het milieubeleid vaak het voorzorgsbeginsel toegepast. Ook binnen deze context is het belangrijk om te benadrukken dat het beleid in eerste instantie brongericht moet zijn. De keuzes die op strategisch niveau worden gemaakt (bv. inzake locatie- en mobiliteitsbeleid, emissienormen) hebben een grote impact en leiden tot verbeteringen van de globale luchtkwaliteit en het geluidsklimaat. Ook keuzes van bv. wegbedekkingen, of het gebruikte spoorwegmaterieel kunnen er voor zorgen dat emissies aan de bron worden aangepakt. Vlaanderen en het federale niveau hebben hierin een leidende rol.

In tweede instantie dient gekeken te worden naar maatregelen die een invloed hebben op de overdrachtsweg. Het creëren van afstand, het plaatsen van buffers, het mogelijk maken van voldoende luchtverplaatsing en dergelijke, kan de impact van de aanwezige emissies sterk verminderen. Het voordeel aan dat type maatregelen is dat ze ook het globale buitenklimaat verbeteren en niet enkel effect hebben op woningen. Bij het implementeren van dergelijke maatregelen speelt het ruimtelijk beleid een belangrijke rol, zowel op Vlaams als lokaal niveau. Het zijn vooral dit type maatregelen die het onderwerp uitmaken van deze studie.

Ten slotte zijn er de maatregelen aan de ontvangerszijde. Indien men er niet in slaagt om de globale omgevingskwaliteit te verbeteren kan ingezet worden op het verbeteren van het binnenklimaat van woningen. Technisch is dit perfect mogelijk. De maatregelen zijn echter sterk geïndividualiseerd en hebben geen impact op bijvoorbeeld tuinen, speelpleinen en dergelijke. Toch verdient het de aanbeveling om ook zulke maatregelen te integreren in het ruimtelijk beleid. Voor sommige omgevingen zijn bron- of overdrachtsmaatregelen immers steeds onvoldoende of te duur om tot een kwalitatieve leefomgeving te komen (bv. in de directe omgeving van luchthavens of van drukke verkeersassen).

5.2 Ruimtelijk beleid: Instrumenten op strategisch niveau

Het strategische niveau is bepalend voor de probleemstelling, agendering en concretisering van het ruimtelijk beleid. Dit betekent dat op dit niveau de relatie wordt gelegd tussen de

doelstellingen die het ruimtelijk beleid zich stelt (binnen meer globale maatschappelijke doelstellingen) en de acties die het beleid wenst te ondernemen, inclusief timing, middelen etc.

Het in opmaak zijnde Beleidsplan Ruimte Vlaanderen zal kwaliteit van de leefomgeving als één van de belangrijke doelstellingen van het ruimtelijk beleid naar voor schuiven. Op dit niveau dienen aspecten behandeld te worden die te maken hebben met locatiebeleid (zowel van woonomgevingen als infrastructuur), doelstellingen en de relaties met andere beleidsdomeinen. De studie heeft duidelijk aangetoond dat maatregelen aan de bron en locatiebeleid een belangrijke rol spelen in het beperken van emissies en immissies van zowel geluid als lucht.

Deze studie maakt deel uit van het traject dat moet leiden tot een goedgekeurd Beleidsplan Ruimte Vlaanderen. Het strategische aspect maakt verder geen deel uit van dit onderzoek en wordt bijgevolg niet verder behandeld.

5.3 Bestemmingsplannen

Bestemmingsplannen geven aan welke stedenbouwkundige voorschriften van kracht zijn op bepaalde percelen of gebieden. Ze kennen bestemmingscategorieën toe aan percelen en gebieden, zoals wonen, bos, economie, landbouw.

Met de gewestplannen werd in de jaren zeventig heel België ingedeeld in ruimtelijke bestemmingen. Deze plannen werden tot 2000 herhaaldelijk bijgewerkt. Nu zijn de gewestplannen enkel nog van kracht op percelen waar geen ruimtelijk uitvoeringsplan op geldt.

De gemeenten konden het gewestplan verder detailleren door opmaak van bijzondere plannen van aanleg (BPA's). Bestemmingsplannen zijn in veel opzichten de basis geworden van het Vlaamse ruimtelijk beleid. Daar waar ze oorspronkelijk tot doel hadden de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling te sturen, zijn ze geëvolueerd naar een weergave van de bestaande (juridische) toestand.

Doordat de gewestplannen vrij statische instrumenten zijn die soms niet meer stroken met een aantal maatschappelijke en ruimtelijke evoluties, voorzien het decreet en besluiten van de Vlaamse regering talrijke afwijkingsmogelijkheden op de gewestplannen, zoals zonevreemde basisrechten en andere afwijkingsmogelijkheden. Met het Grond- en Pandendecreet is de decreetgever nog een stap verder gegaan door een gewestplanvoorschrift (met name voor woonuitbreidingsgebied) inhoudelijk aan te vullen.

De koppeling van sectorwetgeving met bestemmingen zorgt anderzijds voor een 'betonnen' van de voorschriften (bv. het koppelen van afstandsregels aan bestemmingen).

Gebiedsgerichte wijzigingen van de gewestplannen zijn mogelijk via RUP's,

Een ruimtelijk uitvoeringsplan heeft een verordenende waarde voor alle overheidsbeslissingen en legt voor de in het plan opgenomen percelen onder meer vast:

- welke activiteiten er mogen plaatsvinden,
- waar al dan niet mag worden gebouwd en aan welke stedenbouwkundige voorschriften huizen en constructies in een bepaalde zone moet voldoen,
- hoe een bepaald gebied ingericht en beheerd moet worden.

Het Vlaams Gewest maakt gewestelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen (GRUP's) op. Ook provincies en gemeenten maken ruimtelijke uitvoeringsplannen (RUP's).

Voor de gebiedsgerichte toepassing van de maatregelen die in dit onderzoek aan bod kwamen (onder meer het bouwen van geluidswalwoningen, creëren van afstand, oriëntatie van gebouwen en het opleggen van dove gevels) vormen ruimtelijke uitvoeringsplannen het aangewezen instrument. In de praktijk zullen het in hoofdzaak nieuw te ontwikkelen of te herontwikkelen gebieden zijn die hiervoor in aanmerking komen.

5.4 Stedenbouwkundige verordeningen

Op grond van de Codex Ruimtelijke Ordening kunnen stedenbouwkundige verordeningen worden aangenomen op het niveau van het Gewest, de provincies en gemeenten.

Ze kunnen overigens op verschillende facetten van het beleid worden ingezet zoals bij het instellen van afstandsregels of het opleggen van akoestische isolatiemaatregelen die bij de bouw van nieuwe woningen of bij grote verbouwingswerken dienen te worden gerespecteerd. Op lokaal vlak werden al stedenbouwkundige verordeningen aangenomen, die relevante voorschriften bevatten in het kader van de beheersing van geluidshinder. Hoewel in beginsel stedenbouwkundige verordeningen geldig zijn voor het gehele grondgebied van diegene die het initiatief neemt (Vlaams Gewest, Provincie, Gemeente), biedt de Codex RO sinds 2010 de mogelijkheid om een deel van het grondgebied af te bakenen waarbinnen het voorschrift geldt.

Omdat stedenbouwkundige vergunningen dienen te worden getoetst aan deze verordeningen, is ook de integratie van de voorschriften die kaderen binnen het beleid inzake omgevingskwaliteit in het (stedenbouwkundige) vergunningenbeleid verzekerd.

In dat verband lijkt het wenselijk dat wordt onderzocht of voor de normering van geluidsisolatie van woningen een gewestelijke stedenbouwkundige verordening kan worden uitgevaardigd. Dat kan als flankerende maatregel ter remediëring van verkeerslawaai, maar ook van bv. burenlawaai. Dit is mogelijk omdat deze stedenbouwkundige verordeningen ook een rechtsgrondslag bieden voor het opleggen van akoestische isolatiemaatregelen die bij de bouw van nieuwe woningen of bij grote verbouwingswerken dienen te worden gerespecteerd (cfr. de wetgeving m.b.t. energieprestaties).

De norm inzake akoestisch comfort van woningen (2006) legt strenge eisen m.b.t. akoestische isolatie op aan de bouwheer. De norm NBN S01-400-1:2006 is het basisdocument waarin de eisen inzake geluidsisolatie en geluidsabsorptie beschreven worden. Het gaat hier niet enkel om eisen m.b.t. gebouwen en hun omgeving, maar ook om eisen die tussen gebouw(onderdelen) gelden⁴⁸. Het gaat hier om een technische norm, die in principe als 'goede praktijk' geldt. Omdat dergelijke normen een vrij verborgen bestaan leiden onder specialisten, is hun beleidsmatige impact vaak beperkt. Door een omzetting (bv.

⁴⁸ NBN S01-400 biedt op het vlak van gevelisolatie niet voor alle situaties een antwoord:

- voor zones belast met vliegtuiggeluid: geen eis, wordt overgelaten aan de gewesten
- voor zones belast met treingeluid: matig uitgewerkt, gebaseerd op LAeq,passage
- voor zones belast met wegverkeergeluid: wel een regeling gebaseerd op een pragmatische aanpak (steekproef meting) maar met relatief weinig rechtszekerheid.

in stedenbouwkundige verordeningen) kan de overheid duidelijk aangeven dat zij akoestische isolatie belangrijk vindt en een wettelijke basis leggen.

De milieuvorwaarden tot bestrijding van geluid- en luchthinder voor hinderlijke inrichtingen zijn vaak vertaalbaar zijn in stedenbouwkundige voorschriften, zoals ontwerp- en constructienormen of afstandsregels. Daarom biedt het instrument van de stedenbouwkundige verordening perspectieven om deze milieuhygiënische voorschriften door te vertalen naar stedenbouwkundige (bouw)voorschriften. Zo zouden de milieuhygiënische afstandregels van VLAREM II, in het bijzonder in de context van hinder veroorzaakt door bepaalde hinderlijke inrichtingen, kunnen worden vertaald in een stedenbouwkundige verordening. Zo kunnen die ook als bouwvoorschrift gelden, in een wederkerig verband (bv. bij de bouw van een nieuwe inrichting bij een bestaande woning of bij de bouw van een nieuwe woning bij een bestaande inrichting). Het wordt immers problematisch bevonden dat de afstandsregels van VLAREM II die gelden voor bepaalde inrichtingen, niet volstaan om te verhinderen dat binnen die milieuhygiënische afstandspereimeter toch stedenbouwkundige vergunningen worden afgeleverd voor de oprichting van woningen. Daardoor worden deze afstandsregels zinledig gemaakt en de rechtszekerheid van de betrokken inrichting in het gedrang komt.

Dit instrument is overigens inzetbaar om de hinderbeheersing van allerlei kleinere (al dan niet ingedeelde) inrichtingen, zoals parkeerterreinen of horecazaken, te beheersen.

5.5 Vergunningen

5.5.1 Stedenbouwkundige vergunning

De stedenbouwkundige vergunning is vereist voor het aanvangen van alle werken (bv. bouw, afbraak of verbouwing) of de verandering van de bestemming van een goed. De rol van de stedenbouwkundige vergunning als element in het realiseren van een bepaalde visie is ondergesneeuwd geraakt. Te vaak wordt een stedenbouwkundige vergunning beschouwd als een administratieve aangelegenheid zonder toegevoegde waarde. In de mate dat een vergunning meer aandacht besteedt aan inhoudelijke aspecten (gekoppeld aan een visie of een beleidsplan), kan een de vergunning ook een belangrijke bijdrage leveren aan het ruimtelijk beleid.

- De vergunning moet opnieuw meer worden beschouwd als een toetsing aan de 'goede ruimtelijke ordening'. Dit gebeurt door te toetsen aan het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen, de specifieke ruimtelijke context in combinatie met de formele motiveringsplicht. Op deze wijze kunnen in deze studie voorgestelde maatregelen (bv. het voorzien van groepsbouw op diepliggende percelen) gerealiseerd worden binnen de bestaande bestemmingen.
- De vergunningsprocedure moet meer oplossingsgerichte mogelijkheden bieden indien de aanvraag in essentie aanvaardbaar is, maar indien zij voor verbetering vatbaar is op het vlak van de goede ruimtelijke ordening, bijvoorbeeld omdat men van oordeel is dat te weinig rekening is gehouden met aspecten inzake omgevingskwaliteit. Daarom moet het mogelijk zijn om soepeler aanpassingen door te voeren aan de ingediende plannen, zowel in eerste aanleg als in graad van beroep. De aanpassingsmogelijkheid kan enkel worden begrensd indien belangen van derden in het gedrang komen door de aanpassingen.
- De afstemming tussen stedenbouwkundige vergunning en milieuvergunning door de invoering van de omgevingsvergunning opent mogelijkheden om niet enkel administratief, maar ook inhoudelijk tot afstemming te komen (bv. bij het vergunnen van bedrijventerreinen).

- Naarmate er meer inhoudelijke aspecten aan bod komen binnen een stedenbouwkundige vergunning, neemt ook het belang van handhaving toe. Een betere handhaving zorgt er voor dat de ruimtelijke ordening minder gebaseerd is op papieren doelstellingen en resultaten, maar dat de visie ook op het terrein wordt gerealiseerd.

5.5.2 Verkavelingsvergunning

Voor het splitsen van een grond in meerdere loten om minstens één van die loten te verkopen als bouwgrond is een verkavelingsvergunning nodig. Een verkavelingsvergunning houdt op zich geen bestemmingswijziging in. Een verkavelingsvergunning geldt als stedenbouwkundige vergunning voor wat betreft alle in de verkavelingsvergunning opgenomen handelingen die de verkaveling bouwrijp maken, zoals in het bijzonder:

- de aanleg van nieuwe verkeerswegen, of de tracéwijziging, verbreding of opheffing daarvan;
- het wijzigen van het reliëf van de bodem;
- het ontbossen;
- het afbreken van constructies.

Een verkavelingsvergunning omvat reglementaire voorschriften aangaande de wijze waarop de verkaveling ingericht wordt en de kavels bebouwd kunnen worden.

In het kader van het creëren van een betere omgevingskwaliteit is het dus van het grootste belang dat de verkavelingsplannen op een gelijklopende manier worden behandeld met de RUP wat betreft de parcelering, de inplanting van gebouwen (afstanden tot geluidsbronnen) en de ontsluiting van de gebouwen. In de praktijk blijken verkavelingsplannen slechts beperkt getoetst te worden aan de impact die ze hebben op hun omgeving of aan de resulterende omgevingskwaliteit. Ook stedenbouwkundige regels over het voorzien van dove gevels, het plaatsen van aanzuigpunten en dergelijke, dienen hierin opgenomen te worden.

5.5.3 Vergunningen voor groepsbouw

Vergunningen voor groepsbouw kunnen de administratieve last, zowel voor de overheid als voor de ontwikkelaars, sterk terugdringen. Projecten die als één geheel worden ontwikkeld hebben maar één vergunning nodig, waarin zowel de aspecten van de verkaveling als van de stedenbouwkundige vergunning worden geïntegreerd. Vanuit het perspectief van omgevingskwaliteit hebben ze als voordeel dat het samen ontwerpen en vergunnen van groepen woningen (eventueel in combinatie met andere functies) mogelijkheden opent om de aanwezige functies zo te ordenen dat ze bijdragen tot een globaal betere omgevingskwaliteit.

Volgens recente (wijzigende) rechtspraak van de Raad van State is een verkavelingsvergunning steeds vereist indien het de uiteindelijke bedoeling is afzonderlijke kavels te creëren, ook indien eerst woningen worden gebouwd (bv. via een stedenbouwkundige vergunning voor groepswoonbouw). In de vroegere rechtspraak aanvaardde de Raad van State dat het mogelijk was om zonder verkavelingsvergunning, maar via een rechtstreeks stedenbouwkundige (collectieve) vergunning woningen te bouwen en vervolgens die woningen te verkopen en de daarna grond te splitsen.

Parallel met de 'leidraad gemeenschappelijk wonen' kan onderzocht worden of een dergelijke leidraad ook zinvol is voor projecten inzake groepsbouw.

5.5.4 Planologisch attest

Een planologisch attest⁴⁹ vermeldt of een bestaand, hoofdzakelijk vergund en niet-verkrot bedrijf al dan niet behouden kan worden op de plaats waar het gevestigd is. Bij behoud vermeldt het planologisch attest welke ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden er op korte en op lange termijn mogelijk zijn. Zowel aan het behoud als aan de ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden kunnen voorwaarden worden verbonden. Het planologisch attest vermeldt, rekening gehouden met de uitspraak over het behoud en de ontwikkelingsmogelijkheden, of een procedure tot opmaak of tot wijziging van een ruimtelijk uitvoeringsplan of een plan van aanleg zal worden opgestart.

In het planologisch attest worden de ruimtelijke behoeften van de verschillende maatschappelijke activiteiten gelijktijdig tegen elkaar afgewogen. Daarenboven houdt het rekening met de ruimtelijke draagkracht, de gevolgen voor het leefmilieu, en de culturele, economische, esthetische en sociale gevolgen. Het planologisch attest is in de eerste plaats nuttig voor bedrijven die een zonevreemde vergunning willen krijgen voor een (beperkte) uitbreiding, zonder hiervoor te moeten wachten op een bestemmingswijziging via een RUP.

In de praktijk blijkt de afweging van omgevingskwaliteit slechts een beperkte rol te spelen bij de afgifte van een attest. Het doel blijkt immers in eerste instantie het behoud (en de uitbreiding) van de bedrijfsactiviteit. Het verdient dus aanbeveling om attesten niet lichtzinning te verlenen, zonder dat er een voldoende toetsing gebeurd is met de impact op de woonomgeving.

5.6 Economische instrumenten

5.6.1 Verhandelbare rechten

Verhandelbare ontwikkelingsrechten (VOR) zijn bebouwingsmogelijkheden die van grondeigenaren/ gebruikers kunnen worden gekocht om elders te worden gebruikt. Doel van dit instrument is dat partijen, die hun grond niet - meer - mogen ontwikkelen, worden gecompenseerd door partijen, die hun grond - elders - wel mogen ontwikkelen. In de Verenigde Staten bestaan verhandelbare ontwikkelingsrechten sinds de jaren '70 van vorige eeuw. Bij ons bestaat dergelijk instrument noch niet.

Het verhandelen van ontwikkelingsrechten vereist dat er een markt wordt gecreëerd voor dergelijke rechten. Hamvragen daarbij zijn:

- Van waar komt het aanbod.
- Welke spelers mogen op de markt komen.
- Welke regels zijn nodig om speculatie te vermijden.

Omdat ontwikkelingsrechten in Vlaanderen intrinsiek gekoppeld zijn aan bestemmingen is het de overheid die de markt beheerst.

Een combinatie van een ruil met een bestemmingswijziging kan een goed instrument zijn om fouten uit de gewestplannen te corrigeren (bv. slecht gelegen woonuitbreidingsgebieden verplaatsen naar een ander gebied dat beter is gelegen voor een woonontwikkeling). Het voordeel van een dergelijk systeem kan zijn dat je een planologische ruil kunt organiseren

⁴⁹ Vlaamse Codex RO Art. 4.4.24.

met het oog op een betere ruimtelijke ligging van bepaalde functies zonder dat dit de overheid geld kost.

5.6.2 Financiële instrumenten

Het financieel instrumentarium is binnen het ruimtelijk beleid niet nieuw en is deels verankerd in verschillende decreten. De inzet op het terrein is echter beperkt en onvoldoende geïntegreerd in het globale ruimtelijk beleid. Vaak betreft het ook regelingen met een beperkte draagwijdte (bv. kapitaalschade of gebruikerscompensatie) of is het toepassen van financiële regeling een 'gemakkelijke' oplossing.

Via ingrepen in de verschillende types belastingen (inkomstenbelasting, onroerende voorheffing...) of via subsidies kunnen stimuli worden ingebouwd voor het creëren van een betere leefomgeving (bv. voor het plaatsen van akoestische beglazing), zeker nu Vlaanderen deels bevoegd is voor de inkomstenbelasting. Financiële instrumenten mogen echter niet los gezien worden van de ruimtelijke doelstellingen die binnen het Beleidsplan Ruimte worden geformuleerd. Financiële instrumenten zijn zelden effectief indien ze niet gecombineerd met andere, meer inhoudelijke of uitvoeringsgerichte, instrumenten.

Voor de overheid zijn financiële instrumenten vaak duur en weinig efficiënt. Zeker wanneer gedacht wordt aan belastingsverminderingen of subsidies die bepaalde maatregelen moeten ondersteunen is dit het geval. Daarvoor bestaan verschillende redenen:

- 'Windfall gaines': het toekennen van financiële voordelen is niet enkel een stimulans voor diegenen die zonder deze voordelen de maatregelen niet zouden nemen. Ook eigenaars/initiatiefnemers die maatregelen zouden nemen zonder deze stimulus worden er beter van.
- 'Mattheuseffect': subsidies en fiscale regelingen komen vooral te goed aan diegenen die ze het minst nodig hebben. De woningen die het meest gebaat zijn bij ingrepen worden zo minder aangepakt.
- Enkel effect op individuele schaal: fiscale stimuli en subsidies zijn gekoppeld aan individuele eigenaars of initiatiefnemers. Het effect is dan ook beperkt tot diegenen die de maatregel nemen.

5.7 Niet ontwikkelen van terreinen

Indien wordt vastgesteld dat de lucht- en geluidskwaliteit, of de omgevingskwaliteit in het algemeen, van een bepaald gebied niet kan gegarandeerd worden door afstand te houden, aangepast te bouwen of het voorzien van buffers, kan de overheid beslissen om (voorlopig) niet te ontwikkelen. Daarbij dient men rekening te houden met volgende bedenkingen:

- Niet ontwikkelen dient geen definitieve maatregel te zijn. Verbeteringen in emissies (bv. van het voertuigenpark) kunnen ertoe leiden dat de ontwikkeling op termijn wel mogelijk is. Daarnaast kan bekeken worden of tijdelijk en omkeerbaar gebruik van de beschikbare ruimte mogelijk is.
- Niet ontwikkelen op de ene plaats betekent vaak: elders ontwikkelen. De nood aan nieuwe woningen wordt voor de komende decennia hoog geschat. Het verschuiven van ontwikkelingen kan een oplossing zijn voor 'onleefbare' plekken, maar kan zeker niet lichtvaardig worden toegepast. Het zou immers betekenen dat vooral ontwikkelingen in stedelijke context onmogelijk worden en zouden verschuiven naar gebieden met een betere actuele omgevingskwaliteit. Dergelijke inplantingen brengen echter vaak meer nieuw verkeer met zich mee en zorgen voor een globale afname van de omgevingskwaliteit.

- Niet ontwikkelen heeft een kostprijs, zeker indien het gaat om gebieden die als woongebied werden aangeduid. Het beperken van ontwikkelingsmogelijkheden kan leiden tot eisen voorplanschade.
- Niet ontwikkelen kan beter gefaciliteerd worden indien er een meer dynamisch ruimtelijk beleid wordt gevoerd. Het verschuiven van functies is momenteel erg moeilijk door de rigiditeit van bestemmingsplannen. Het invoeren van nieuwe instrumenten zoals verevening of het verhandelen van ontwikkelingsrechten opent mogelijkheden om de weerstanden die optreden bij niet ontwikkeling tegen te gaan.
- Het niet ontwikkelen is een slecht signaal naar bewoners die in dezelfde omgeving of gelijkaardige situaties gehuisvest zijn. Het stelt immers de actuele omgevingskwaliteit in vraag in op een groot aantal gebieden. Het spreekt voor zich dat het ruimtelijk beleid hier raakt aan het algemene milieu- en mobiliteitsbeleid.

In theorie is het mogelijk om bewoning te verbieden in 'onleefbare' en niet te saneren gebieden die momenteel bewoond zijn. Deze piste mag echter als weinig haalbaar beschouwd worden. De praktijk leert dat er bijzonder weinig draagvlak is voor dergelijke matregelen, niet in het minst bij de betrokken bewoners zelf.

5.8 **Ontwerpmatige instrumenten**

5.8.1 **Structuurplanning / Beleidskader**

In de algemene zin is 'structuurplanning' een vorm van strategische ruimtelijke planning: toekomst- en actiegericht, dynamisch, contextgebonden... Het product 'structuurplan' is een onderdeel van dit dynamisch proces.

Structuurplanning is een methodiek om een langetermijnvisie op de ruimtelijke ontwikkeling van een bepaald gebied (land, gewest, provincie, gemeente...) te formuleren. Overleg en participatie maken deel uit van deze methodiek.

Op vandaag is deze 'structuurplanning' geëvolueerd naar een eerder bureaucratisch instrumentarium dat voornamelijk gericht is op het garanderen van 'rechtszekerheid' en op het creëren van een kader voor de opmaak van RUP's. Dit heeft geleid tot verwarring tussen het structuurplan als beleidsdocument en structuurplanning als dynamisch gegeven.

Op een hoger schaalniveau is structuurplanning (als methodiek, niet als decretale verplichting) echter noodzakelijk als bovenbouw voor een beleid waarbij de leefomgeving centraal staat. De meeste bestaande structuurplannen houden echter maar beperkt rekening met aspecten rond lucht en geluid.

Er kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de opmaak van een thematisch structuurplan ter ondersteuning van een gemeentelijk beleid op het gebied van omgevingskwaliteit. Meer bepaald kan de opmaak van een gebiedsgericht geluidsbeleidsplan ondersteund worden door structuurplanning, onder meer wat betreft het definiëren van zones met een bepaald type activiteit (woonzone, winkelzone, zone voor bedrijvigheid...) en het bijhorende geluidsklimaat.

Beleidskaders worden in het in opmaak zijnde BRV naar voor geschoven als een te hanteren methodiek om rond bepaalde thema's (gedurende een bepaalde periode) een gericht ruimtelijk beleid te voeren. Een specifiek beleidskader zou zowel kunnen worden opgemaakt voor geluid als lucht als voor het verbeteren van de omgevingskwaliteit in het algemeen voor een bepaald gebied.

5.8.2 Ruimtelijk masterplan / beeldkwaliteitsplan

Een ruimtelijk masterplan is een plan dat een visie, ook driedimensionaal, geeft op mogelijke nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen op langere termijn en op de inrichting van een specifieke plek. Het kan als kader dienen voor de effectieve realisatie van het project en doet daarom uitspraak over de financiering en uitvoeringstermijnen van deze ontwikkelingen.⁵⁰

Masterplanning, zoals hier voorgesteld, heeft geen juridisch bindend karakter. Toch kunnen betrokkenen zich engageren om een dergelijk plan te realiseren. Een beeldkwaliteitsplan legt eerder de focus op publieke ruimte en materialisatie/groen.

Door al op het niveau van de Masterplanning rekening te houden met de aspecten geluid en lucht zijn er veel meer mogelijkheden om structurele maatregelen te realiseren (bv. realiseren van afstand, het schikken van functies of de inplanting van ontsluitingen) zonder dat dit een impact heeft op het te realiseren programma of de kostprijs.

Een ruimtelijk masterplan of beeldkwaliteitsplan is goed toetsingskader voor een stedenbouwkundige vergunning.

5.8.3 Ontwerpend onderzoek

Ontwerpend onderzoek is een instrument om een ruimtelijk probleem 'ontwerpend' te analyseren en te interpreteren, in het bijzonder stedenbouwkundige projecten op de tussenschaal. Met de term 'onderzoek' legt men de nadruk op de gezamenlijke zoektocht die men doorheen een ontwerp- en uitvoeringsproces onderneemt. Het ontwerp biedt een toekomstverkenning en toetst concrete mogelijkheden en kansen aan het terrein. Het onderzoek kan als 'medium' gebruikt worden om termen te delen.⁵¹

In dit onderzoek werd ontwerpend onderzoek toegepast op een beperkt aantal cases. Uit de resultaten blijkt dat het oplossingsgericht werken tot goede resultaten kan leiden en de problematiek kan losweken van de complexe cijfermatige achtergrond.

5.9 Ondersteunend instrumentarium

5.9.1 Procesinstrumentarium

Om de complexe projecten op een goede wijze te realiseren en rekening te houden met alle aspecten zijn ingrepen nodig in de procesvoering. Het ontbreken van een adequate afstemming tussen verschillende processen en procedures is een van de voornaamste oorzaken van de problemen inzake realisatie van (ruimtelijke) projecten.

Procesinstrumentarium kan een belangrijke rol spelen bij uitvoering van (ruimtelijke) projecten. Het verzekert de betrokkenheid van alle actoren en vormt het kader voor procedureel maatwerk. Er bestaan in Vlaanderen verschillende (thematische) procesinstrumenten. Denken we hierbij bv. aan landinrichting, stadsvernieuwing,

⁵⁰ Omschrijving overgenomen uit 'Strategische Ruimtelijke Projecten. Maatschappelijk en ruimtelijk vernieuwend, Van Den Broeck J., Albrechts L., Segers R., Uitgeverij Politeia, 2010', p.288

⁵¹ Omschrijving overgenomen uit 'Strategische Ruimtelijke Projecten. Maatschappelijk en ruimtelijk vernieuwend, Van Den Broeck J., Albrechts L., Segers R., Uitgeverij Politeia, 2010', p.288

stadscontracten, brownfield.... Dat instrumentarium is echter niet generiek beschikbaar en gericht op het oplossen van een specifieke problematiek. Heel wat uitvoeringsaspecten worden daardoor ingeschoven in RUP's, die daarvoor niet steeds het meest geschikte instrument zijn.

Naar de verbetering van de omgevingskwaliteit is dergelijk instrumentarium in de eerste instantie van belang bij de realisatie van grootschalige projecten. Hoewel ruimtelijke planning vaak één van de hoofdactoren is, blijft specifieke aandacht naar lucht- en geluidsaspecten vaak achterwege.

5.9.2 Communicatie

Hiermee wordt bedoeld: informatieverstrekking, educatie, sensibilisering, voorlichting... Binnen het ruimtelijk beleid wordt reeds ruimschoots gebruik gemaakt van een communicatie-instrumentarium ter ondersteuning van onder meer planningsprocessen, en nieuwe regelgeving. Tijdens dit onderzoek is vastgesteld dat er grote nood is aan bewustmaking rond de geluids- en luchtproblematiek, zowel bij eigenaars-bewoners als bij professionelen.

Aandachtspunten zijn:

- Het sensibiliseren van de gemeenten: de meeste gemeenten beschikken niet over voldoende competentie om een gedegen beleid te voeren inzake geluid- en luchtverontreiniging. De complexiteit van de materie is hier niet vreemd aan. Indien men het beleid wil realiseren via de gemeenten (bv. vergunningen beleid, stedenbouwkundige voorschriften) is het noodzakelijk om lokale besturen te ondersteunen. Dit kan door zuivere sensibilisering, maar ook door het aanreiken van inhoudelijke ondersteuning (bv. een methodiek voor het voeren van een beleid op gemeentelijk niveau of opleidingen voor gemeentelijke ambtenaren).
- Het sensibiliseren van de professionelen van de bouwsector (architecten, projectontwikkelaars): In de praktijk blijkt het nemen van maatregelen die de lokale leefkwaliteit verbeteren bij verschillende ontwikkelingen sterk afhankelijk te zijn van de betrokken ontwerpers, initiatiefnemers of ontwikkelaars. Omdat het hier vaak gaat om onwetendheid (en even zoveel gemiste kansen) is het inzetten op sensibilisering en opleiding cruciaal.
- Sensibiliseren van de brede bevolking: (Toekomstige) eigenaars spelen een belangrijke rol bij het creëren van de vraag naar woningen die rekening houden met de aspecten die in deze studie ter sprake komen. Een grotere aandacht voor geluid- en luchtkwaliteit kan architecten en promotoren ertoe aanzetten om nieuwe woningtypologieën aan te bieden. Deze sensibiliseren houdt echter ook gevaren in: een overmatige nadruk op de leefomgevingsproblemen in stedelijk gebied kan leiden tot het verder stimuleren van stadsvlucht.

5.9.3 Monitoring

Het is van het grootste belang om – ook vanuit ruimtelijk beleid – de evolutie van de leefomgeving blijvend te monitoren. De digitale kaarten die in het kader van deze opdracht werden ontwikkeld vormen een eerste aanzet om een gebiedsdekkend beleid te ontwikkelen dat gebaseerd is op leefbaarheid vanuit ruimtelijk perspectief. Zoals duidelijk werd aangegeven, bevatten de kaarten echter nog een aantal gebreken die het gevolg zijn van de beschikbare gegevens en die op termijn weggewerkt dienen te worden.

5.9.4 Kennissokkel

Kennis inzake geluid, lucht en de relatie met gezondheid is complex en evolueert voortdurend. De Vlaamse overheid heeft er alle baat bij om te investeren in kennisopbouw, zowel binnen de eigen administratie als binnen de sector. Zowel het geluid-, lucht- als milieugerelateerd gezondheidsbeleid (gekoppeld aan het ruimtelijk beleid) staan in Vlaanderen nog in hun kinderschoenen en verdienen voldoende aandacht. Recente dossiers hebben immers ten overvloede aangetoond dat 'leefbaarheid' en dus ook de omgevingskwaliteit één van de belangrijkste bezorgdheden is van de bevolking.

Voor luchtkwaliteit geven de beste beschikbare gebiedsdekkende kaarten voor Vlaanderen een accuraat beeld van de concentraties in open terrein. In een verstedelijkte context vormen bebouwing en infrastructuur obstakels die de ventilatie van emissies beperken. Aangesloten bebouwing leidt tot streetcanyons, waar concentraties aanzienlijk hoger kunnen oplopen. Voor zowel milieubeleid als ruimtelijke planning blijkt daarom kaartmateriaal op Vlaamse schaal inclusief modellering van deze streetcanyoneffecten een blijvende nood.

5.10 Instrumentenmixen

Beleid dat inzet op een betere omgevingskwaliteit is enkel zinvol indien alle aspecten van een kwalitatieve leefomgeving (zowel objectieve als subjectieve) aan bod komen. Het beleid hoort dus 'per definitie' integraal te zijn. Daartoe staan tal van beleidsinstrumenten ter beschikking (economische, sociale, juridische...). Om effectief en efficiënt beleid te voeren is het noodzakelijk de optimale instrumentenmix te vinden.

Een benadering van individuele instrumenten is niet altijd aangewezen, aangezien alle instrumenten sterkten en zwaktes hebben en geen enkel instrument voldoende flexibel en veerkrachtig is om in alle contexten een antwoord te bieden aan alle uitdagingen die zich stellen in het ruimtelijk beleid. Bovendien hebben individuele instrumenten elk hun eigen levensduur. Het is belangrijk de instrumenten zo te ontwerpen dat ze hun eigen bruikbaarheid en plaats in het geheel niet overschrijden. Vaak is het wenselijk om meerdere instrumenten in te zetten bij de aansturing van één doelgroep over één specifiek ruimtelijk probleem. Om voordeel te halen uit synergetische aspecten moeten verschillende beleidsinstrumenten met elkaar gecombineerd worden.

In de meerderheid van omstandigheden is een mix van beleidsinstrumenten noodzakelijk. Door een gecombineerde inzet van instrumenten kunnen eigenschappen van het beleid verbeteren. Verschillende combinaties van instrumenten of de introductie van nieuwe instrumenten in een bestaande instrumentenmix kunnen verschillende effecten hebben, maar niet alle effecten zijn positief. Er mag dan ook niet aangenomen worden dat eender welke combinatie van instrumenten beter is dan een individueel instrument.

In veel gevallen is het wenselijk om een aantal instrumenten met elkaar te combineren en zo voordeel te halen uit synergetische effecten. Verschillende beleidsinstrumenten kunnen optreden als complementaire mechanismen die best in combinatie met elkaar gebruikt worden.

Hoewel er een aantal basisuitgangspunten bestaan bij het maken van combinaties, is het weinig zinvol om in dit kader één unieke combinatie voor te stellen. De inzet van (combinaties van) instrumenten kan immers niet los gedacht worden van de inhoudelijke (combinaties van) doelstellingen, de specifieke context.

Volgende aandachtspunten moeten daarbij aan bod komen bij het combineren van instrumenten:

Inherent complementaire instrumentenmixen zijn combinaties waarvan de effectiviteit en efficiëntie van de instrumenten versterkt wordt wanneer ze in combinatie met elkaar gebruikt worden, ongeacht de eigenschappen van de ruimtelijke context of de bestuursstijl. Er zijn verschillende voorbeelden van complementaire instrumentenmixen in de praktijk, informatie-instrumenten zijn complementair aan vrijwel alle andere beleidsinstrumenten; vrijwilligheid kan ondersteund worden via subsidies enz. Men moet echter opletten voor een overdadige combinatie van instrumenten want dit kan leiden tot beleidsoverkill.

Sommige instrumentenmixen zijn **inherent contraproductief**, of op zijn minst suboptimaal. Dit is het geval wanneer de effectiviteit en efficiëntie van instrumenten significant afneemt als ze in combinatie met elkaar gebruikt worden. Er wordt hier vanuit gegaan dat de suboptimale aard van de interacties niet contextspecifiek zijn.

Juridische en economische instrumenten die inwerken op *dezelfde* aspecten van een gemeenschappelijk probleem is een eerste instrumentenmix die contraproductief is. De meeste juridische instrumenten trachten doelstellingen af te dwingen waarbij er een beperkte flexibiliteit is. Economische instrumenten daarentegen trachten de flexibiliteit die initiatiefnemers hebben te maximaliseren. Wanneer juridische regels worden opgelegd bijkomend aan economische instrumenten die dezelfde doelstellingen hebben, leidt dit tot een suboptimale beleidsuitkomst. Door gelijktijdig voorschrijvende juridische instrumenten in te zetten worden de vrije markt keuzes op artificiële wijze beperkt en ondermijnen zij de basis van economische instrumenten.

Middelvoorschriften en doelvoorschriften zijn vaak contraproductief in combinatie met elkaar. Middelvoorschriften schrijven het middel voor om een bepaald doel te bereiken (bv. het verplicht plaatsen van dubbel akoestisch glas in een gevel). Een doelvoorschrift zal daarentegen enkel de prestatie zelf vastleggen (bv. geluidsreductie). Het opleggen van middelen en normen die dezelfde beleidsdoelen beogen is inherent contraproductief.

Stimulerende instrumenten en verplichte regels functioneren suboptimaal in combinatie met elkaar. Zo is het subsidiëren van verplichtingen (bv. het behalen van een bepaalde isolatiewaarde of het plaatsen van een ventilatiesysteem) suboptimaal.

Een manier om disfunctionele resultaten te vermijden ten gevolge van het gelijktijdig inzetten van incompatibele instrumenten is hun introductie op elkaar te laten volgen (**opeenvolgende instrumenten**). Dit wil zeggen dat bepaalde instrumenten in reserve gehouden worden en enkel gebruikt worden wanneer andere instrumenten er niet in slagen vooropgestelde doelen te bereiken. Een type van opvolging is het inzetten van een nieuwe categorie van instrumenten wanneer andere instrumenten niet werken. Een andere manier is enkel het dwingende (handhavings-)aspect van een bestaand instrument in te roepen om de tekortkomingen van andere instrumenten op te vangen. Dit heeft als voordeel dat er nog een relatief voordeel kan worden gehaald uit instrumentenmixen die eigenlijk contraproductief zijn en de betrouwbaarheid van de instrumentenmix verhoogd wordt in het hele proces.

Dit kan bijvoorbeeld om de geloofwaardigheid van vrijwilligheid op te krikken en het behalen van de doelstellingen te verzekeren kunnen vrijwillige instrumenten ondersteund worden door juridische instrumenten. Zo kan bijvoorbeeld de regelgever wettelijke verplichtingen opleggen wanneer een bepaalde partij de beloofde doelstellingen niet realiseert. Dus de twee instrumenten worden achtereenvolgens toegepast: wanneer de eerste faalt wordt het tweede in werking gesteld (bv. een initiatiefnemer mag zelf kiezen met welke maatregelen hij een bepaald geluidsklimaat realiseert. Als hij dit niet haalt verhaalt de overheid de kosten voor bijkomende maatregelen (geluidsschermen) op de initiatiefnemer).

Naast het mixen van twee soorten instrumenten kunnen ook **meerdere instrumenten in combinatie met elkaar** gebruikt worden. Hierbij kunnen een aantal aandachtspunten vermeld worden. Ten eerste zijn er bijkomende synergetische effecten wanneer er meerdere instrumenten met elkaar gecombineerd worden en resulteert het in een grotere winst dan bij een mix van twee instrumenten. Bovendien is de volgorde waarin de verschillende componenten van veelzijdige instrumentenmixen geïntroduceerd worden, doorslaggevend voor hun succes. Zo is het belangrijk dat regulering van overheidswege dienst doet als een vangnet dat enkel ingeroepen wordt wanneer andere instrumenten er niet in slagen het gewenste effect te bereiken. Dit stelt de overheid in staat te regelen van op afstand waarbij partijen de autonomie en flexibiliteit krijgen die zij wensen terwijl de schaarse regelgeving gespaard wordt voor andere doeleinden.

6. SYNTHESE

Het doel van de studieopdracht was inzicht te geven in de opgave voor het ruimtelijk beleid in Vlaanderen rond de blootstelling aan omgevingslawaai en luchtverontreiniging bij de ontwikkeling van kwaliteitsvolle leefomgevingen op schaal van Vlaanderen en in vijf specifieke casegebieden. Daarbij werd onderzocht wat het mogelijke ambitieniveau is voor ruimtelijke beleidsmaatregelen, rekening houdend met bestaande of mogelijke initiatieven vanuit andere disciplines in Vlaanderen.

De studieopdracht dient meer specifiek voeding te geven aan een interne studie die wordt uitgevoerd door Ruimte Vlaanderen die op zoek gaat naar vernieuwende planningsconcepten en die de mogelijkheden of tekortkomingen van het bestaande instrumentarium hierrond onderzoekt.

6.1 **Beleid op Vlaams niveau**

Het voeren van een beleid op Vlaams niveau dient in eerste instantie gericht te zijn op het voorkomen van emissies door bijvoorbeeld strengere emissienormen of een aangepast mobiliteitsbeleid. Het verminderen van de bronnen van emissies is steeds prioritair ten opzichte van andere types van maatregelen.

Er werd onderzocht of het mogelijk is om op Vlaams niveau de kwaliteit van de leefomgeving in beeld te brengen en dit vervolgens te koppelen aan ruimtelijk beleid. Het koppelen van immissiekaarten aan GAS-scores aan bevolkingsdichtheden is zinvol, maar door het ontbreken van gebiedsdekkende basisinformatie ontstaan een vertekend beeld van de toestand in Vlaanderen.

De rol van het ruimtelijke beleid ligt in eerste instantie op het vlak van de overdrachtsweg tussen bron en ontvanger. Het locatiebeleid (zowel voor wat betreft de bron als de ontvanger) speelt hierin een belangrijke rol.

Op het niveau van het gehanteerde instrumentarium kunnen volgende aanbevelingen worden geformuleerd:

- Het bestaande beleidsinstrumentarium vormt geen belemmering voor het voeren van een gedegen beleid inzake omgevingskwaliteit.
- Omdat de competentie inzake geluid- en luchtkwaliteit op lokaal niveau meestal ontbreekt, dient Vlaanderen het voortouw te nemen in de implementatie van dit beleid.
- Vlaanderen dient –net zoals Nederland- de implementatie van de Europese Richtlijn Omgevingslawaai te verruimen naar alle stedelijke agglomeraties > 100.000 inwoners. Het kan zich daarbij onder meer baseren op de inwonersaantallen in de afgebakende stedelijke gebieden.
- Vlaanderen moet verder inzetten op de opmaak van gebiedsdekkende kaarten die de luchtkwaliteit in beeld brengen en die rekening houden met streetcanyoneffecten.
- Omdat veel maatregelen afhangen van ontwerpers en vergunningverleners is bewustmaking belangrijk.

6.2 **Implementatie ruimtelijke concepten**

In elke case werden een aantal concrete maatregelen ontwikkeld met tot doel de omgevingskwaliteit in het woongebied – dus niet enkel in de woningen zelf – te verbeteren.

Deze maatregelen werden vervolgens getoetst op hun effectiviteit. Bij elk van de cases werd de eigenheid van de woonomgeving als uitgangspunt genomen. De kwaliteiten die bewoners toekennen aan hun eigen woonomgeving werden dus in rekening gebracht.

Globaal bracht het onderzoek volgende bevindingen aan het licht:

- De bron van de verstoring is minder relevant voor de te ontwikkelen maatregelen dan de woonvorm (open bebouwing, gesloten bebouwing, hoogbouw...);
- Het scala aan maatregelen is beperkt, maar kan – mits de nodige creativiteit – binnen uiteenlopende contexten op een aangepaste wijze worden ingezet;
- Het is mogelijk om verdichtingsmaatregelen te realiseren in combinatie met een verbetering van de omgevingskwaliteit. De verbetering geldt niet enkel voor de nieuwe ontwikkeling. De gekozen ingrepen kunnen ook de situatie in bestaande woningen verbeteren;
- Heel wat maatregelen zijn perfect toepasbaar binnen het huidige reglementair kader. Ze zijn sterk afhankelijk van de kwaliteit en kennis van de ontwerpers en opdrachtgevers;
- De Vlaamse overheid heeft vaak slechts beperkte impact op implementatie van de maatregelen, omdat de lokale overheden optreden als vergunningverlener. Vlaanderen kan hier wel ondersteunend optreden.

6.3 Beperkingen

Vlaanderen heeft de voorbije jaren grote vooruitgang geboekt inzake het in beeld brengen van de verschillende aspecten van leefomgevingskwaliteit. Toch stellen we vast dat deze inspanningen te weinig gericht zijn geweest op het gebruik binnen het ruimtelijk beleid.

De gegenereerde data zijn weliswaar gebiedsdekkend, maar geven een vals beeld van de situatie op het terrein. Door bijvoorbeeld enkel geluidskarten op te maken om te voldoen aan de Europese Richtlijn Omgevingslawaai wordt de indruk gewekt dat de problemen zich enkel voordoen langs de infrastructuren en in de kernen die werden doorgerekend. Hoewel deze assen en kernen zeker prioritair zijn in een Vlaams beleid, wordt de toestand in andere gebieden (centrumsteden, doortochten...) sterk onderschat. Dat geldt ook voor de inschatting van de impact van luchtverontreiniging. Omdat er geen koppeling wordt gemaakt met de bebouwingslaag worden streetcanyons niet gedetecteerd.

Het hier gevoerde onderzoek legt de nadruk op een aantal specifieke cases. Het spreekt voor zichzelf dat veel andere situaties denkbaar zijn die hier niet aan bod komen en tot specifieke ingrepen kunnen leiden. Er werd bewust voor gekozen om geen specifieke onderzoek te doen naar maatregelen met betrekking tot vliegtuiglawaai- en emissies, hoewel dit lokaal tot de belangrijke problematieken behoort.

Elke case is verschillend. In dit onderzoek werd met concrete voorbeelden aangetoond dat met relatief beperkte ingrepen (in het ruimtelijk beleid) belangrijke resultaten kunnen worden geboekt. De voorgestelde maatregelen dienen voor elke specifieke situatie opnieuw worden onderzocht. Het is bovendien niet mogelijk om de cases te veralgemenen naar een globaal effect op de leefomgeving op Vlaams niveau.

**Analyse van omgevingslawaaï en luchtverontreiniging in
functie van ruimtelijk beleid**

Eindrapport Deel I

Onderzoek uitgevoerd in opdracht van Ruimte Vlaanderen

15/10/2015

Technum / VITO

Anneleen Dhondt, Stijn Janssens, Mieke Nagels, Luc Schillemans,
Stijn Vranckx,; Ewald Wauters,

colofoon

Verantwoordelijke uitgever: Ruimte Vlaanderen

Vormgeving omslag: Reclamebureau Artex

Fotografie:

Bronverwijzing: Technum-VITO (2015), Analyse van omgevingslawaaï en luchtverontreiniging in
functie van ruimtelijk beleid, uitgevoerd in opdracht van Ruimte Vlaanderen.