



mer: Richtlijnenboek discipline geluid en trillingen

Eindrapport

Besteknummer : LNE/AMNEB/MER/2008.10.28

Opdrachtgever :
Vlaamse overheid
Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Afdeling Milieu-, Natuur- en Energiebeleid
Dienst Milieueffectrapportage
Koning Albert II-laan 20 bus 8
1000 Brussel

Projectnummer. : 09.0043-2-v1- eindrapport

Datum : 28 februari 2011

De uitvoering van dit rapport werd gerealiseerd door

SGS Belgium N.V.
Polderdijkweg 16
2030 Antwerpen
Auteurs : Dries Van Hooydonk en Bert De Winter

Vinçotte Environment
Jan Olieslagerslaan 35
1800 VILVOORDE
Auteur : Stephan Claes

dBA-Plan
Poststraat 1 b03
3590 Diepenbeek
Auteur : Guy Putzeys

Acoustical Engineering NV
Oudestraat 25/1
2860 Sint-Katelijne-Waver
Auteur : Christian Busschots

INHOUDSTAFEL

1	INLEIDING.....	6
	1.1 Milieueffectrapportage	6
	1.2 Een geactualiseerd richtlijnenboek	6
	1.3 Doelstelling van het richtlijnenboek.....	6
	1.4 Een levend richtlijnenboek	6
	1.5 Methodologie, reikwijdte en beperkingen.....	7
2	BENADERINGSWIJZE VAN DE DISCIPLINE GELUID EN TRILLINGEN	9
	2.1 Inleiding.....	9
	2.2 Discipline geluid en trillingen, een sleuteldiscipline?	9
	2.3 Algemene aspecten van lawaai en trillingshinder	10
	2.3.1 Wegverkeersgeluid	10
	2.3.2 Spoorverkeersgeluid.....	11
	2.3.3 Industrielawaai.....	11
	2.3.4 Trillingen in Vlaanderen.....	12
	2.4 Minimale inhoud van de kennisgeving.....	12
	2.5 Begrippen en definities (niet limitatief)	12
	2.5.1 Oorspronkelijk omgevingsgeluid	13
	2.5.2 Bestaande/nieuwe inrichting/verandering van een inrichting volgens het Vlarem.....	13
	2.5.2.1 Bestaande/nieuwe inrichting volgens het Vlarem.....	13
	2.5.2.2 Veranderen van een inrichting	14
	2.5.3 Geluidsdrumniveau / geluidsintensiteitsniveau / geluidsvermogeniveau.....	14
3	JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN	17
	3.1 Inleiding.....	17
	3.2 Identificatie van juridische en beleidsmatige randvoorwaarden.....	17
	3.2.1 Significantiekader	19
	3.2.1.1 Significantiekader geluid ingedeelde inrichtingen Vlarem II.....	19
	3.2.1.2 Ontwerp significantiekader trillingen.....	20
	3.3 Verband gebiedsindeling gewestplan en de bijzondere bestemmings-voorschriften van de plannen van aanleg	22
	3.4 Toekomstige wijziging van juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	24
4	BRONNEN VAN BASISINFORMATIE.....	25
	4.1 Inleiding.....	25
	4.2 Geluidsimmissie en -emissie	25
	4.2.1 Industrie	26
	4.2.2 Weg- en railverkeer.....	26
	4.2.3 Vliegverkeer.....	26
	4.3 Meteorologische gegevens.....	26
	4.4 Gegevens met betrekking tot mer in Vlaanderen	27
	4.5 Wetenschappelijke advieswaarden m.b.t. geluid en trillingen.....	27
	4.6 Meer informatie op internet.....	27
	4.6.1 Geluid	28
	4.6.2 Trillingen	28
	4.6.3 Meteorologie.....	28
	4.6.4 Informatie over lawaai in de omgeving.....	28
	4.6.5 Advieswaarden voor trillingen in de omgeving.....	28
	4.6.6 Beschrijving van het studiegebied.....	29
	4.6.7 Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden.....	29
	4.6.8 Europese webstekken.....	29

5	KARAKTERISERING VAN DE EFFECTGROEP	30
6	METINGEN EN BEREKENINGEN	31
6.1	<i>Geluidsimmissiemetingen en -berekeningen</i>	31
6.2	<i>Geluidsemissemetingen en -berekeningen</i>	33
6.2.1	Methode Emola	33
6.2.2	Intensiteitsmetingen	33
6.2.3	Geluidsdruckmetingen	34
6.2.4	Metingen op verdere afstand van de bron	34
6.3	<i>Overdrachtsberekeningen geluid</i>	35
6.3.1	Industrielawaai	35
6.3.2	Wegverkeer	36
6.3.3	Spoorverkeer	37
6.3.4	Luchtverkeer	38
6.4	<i>Trillingsmetingen en berekeningen</i>	39
7	AFBAKENING EN BESCHRIJVING VAN HET STUDIEGEBIED	42
7.1	<i>Afbakening van het studiegebied</i>	42
7.2	<i>Beschrijving van het studiegebied</i>	42
7.3	<i>Kaartmateriaal van het studiegebied</i>	42
8	INHOUDELIJKE ANALYSE VAN DE DISCIPLINE GELUID EN TRILLINGEN	43
8.1	<i>Inleiding</i>	43
8.2	<i>Fasering van het project</i>	43
8.3	<i>Inhoud verschillende types MER</i>	45
8.3.1	Plan-MER Industrie	45
8.3.1.1	Bepaling van het studiegebied	45
8.3.1.2	Aan te leveren door de initiatiefnemer	45
8.3.1.3	Referentiesituatie	46
8.3.1.4	Geplande situatie	47
8.3.1.5	Aandachtspunten voor de inhoud van het MER	48
8.3.1.6	Milderende maatregelen	48
8.3.1.7	Grensoverschrijdende effecten	49
8.3.2	Plan-MER Weginfrastructuur	50
8.3.2.1	Bepaling van het studiegebied	50
8.3.2.2	Aan te leveren door de initiatiefnemer	50
8.3.2.3	Referentiesituatie	51
8.3.2.4	Geplande situatie	52
8.3.2.5	Aandachtspunten voor de inhoud van het MER	53
8.3.2.6	Milderende maatregelen	54
8.3.2.7	Grensoverschrijdende effecten	54
8.3.3	Plan-MER Spoorinfrastructuur	55
8.3.3.1	Bepaling van het studiegebied	55
8.3.3.2	Aan te leveren door de initiatiefnemer	55
8.3.3.3	Referentiesituatie	56
8.3.3.4	Geplande situatie	56
8.3.3.5	Aandachtspunten voor de inhoud van het MER	58
8.3.3.6	Milderende maatregelen	59
8.3.3.7	Grensoverschrijdende effecten	59
8.3.4	Overige type plan-MER's voor RUP's zoals afbakening van stedelijke gebieden en afbakening van gebieden voor de natuurlijke en agrarische structuur	60
8.3.5	Project-MER Industrie	62

8.3.5.1	Bepaling van het studiegebied	62
8.3.5.2	Aan te leveren door de initiatiefnemer	62
8.3.5.3	Referentiesituatie	63
8.3.5.4	Geplande situatie.....	64
8.3.5.5	Windturbines.....	65
8.3.5.6	Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.....	66
8.3.5.7	Milderende maatregelen.....	67
8.3.5.8	Grensoverschrijdende effecten.....	67
8.3.6	Project-MER weginfrastructuur	68
8.3.6.1	Bepaling van het studiegebied	68
8.3.6.2	Aan te leveren door de initiatiefnemer	68
8.3.6.3	Referentiesituatie	69
8.3.6.4	Geplande situatie.....	70
8.3.6.5	Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.....	72
8.3.6.6	Milderende maatregelen.....	72
8.3.6.7	Grensoverschrijdende effecten.....	73
8.3.7	Project-MER spoorinfrastructuur.....	74
8.3.7.1	Bepaling van het studiegebied	74
8.3.7.2	Aan te leveren door de initiatiefnemer	74
8.3.7.3	Referentiesituatie	75
8.3.7.4	Geplande situatie.....	76
8.3.7.5	Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.....	78
8.3.7.6	Milderende maatregelen.....	79
8.3.7.7	Grensoverschrijdende effecten.....	80
8.3.8	Project-MER luchtverkeer	81
8.3.8.1	Bepaling van het studiegebied	81
8.3.8.2	Aan te leveren door de initiatiefnemer	81
8.3.8.3	Referentiesituatie	82
8.3.8.4	Geplande situatie.....	82
8.3.8.5	Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.....	83
8.3.8.6	Milderende maatregelen.....	84
8.3.8.7	Grensoverschrijdende effecten.....	84
9	GEGEVENSOVERDRACHT NAAR ANDERE DISCIPLINES	85
9.1	<i>Discipline mens</i>	85
9.2	<i>Discipline fauna en flora</i>	88
9.3	<i>Discipline Landschap, Bouwkundig Erfgoed en Archeologie</i>	88
10	LEEMTEN IN DE KENNIS	89
11	POSTEVALUATIE	90
11.1	<i>Wanneer is monitoring aangeraden?</i>	90
11.2	<i>Mogelijke monitoringswijzen</i>	91
12	REFERENTIELIJST	92
13	LIJST MET BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN.....	95
14	STUURGROEPLEDEN.....	100

Bijlage 1: Emola : onderzoek van meetmethoden voor het emissieniveau naar de omgeving van lawaaibronnen 101

Bijlage 2: LNE afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu&Gezondheid - gedifferentieerde referentiewaarden - "Discussienota, 19/09/2008" 106

1 INLEIDING

1.1 Milieueffectrapportage

Milieueffectrapportage (mer) is een instrument om de doelstellingen en beginselen van het milieubeleid te helpen realiseren namelijk het voorzorgsbeginsel en het beginsel van preventief handelen. Milieueffectrapportage is een juridisch-administratieve procedure waarbij, vóórdat een activiteit of ingreep (projecten, beleidsvoornemens zoals plannen en programma's) plaatsvindt, de milieugevolgen ervan op een wetenschappelijk verantwoorde wijze worden bestudeerd, besproken en geëvalueerd.

1.2 Een geactualiseerd richtlijnenboek

Milieueffectrapporten worden opgesteld door erkende milieudeskundigen, erkend voor één of meerdere disciplines. Alhoewel de minimale inhoud van een MER wettelijk vastligt, kan de uitwerking van een mer van geval tot geval verschillen. Om de kwaliteit te verbeteren en de diepgang van een mer af te bakenen werden in 1997 richtlijnenboeken gepubliceerd, waarin per discipline aanbevelingen en richtlijnen werden opgenomen voor het opstellen van een volledig en kwalitatief goed milieueffectrapport.

Deze richtlijnenboeken werden opgesplitst in elf delen, waarvan de eerste twee delen de algemene methodologische aanpak van een mer behandelden en de volgende negen richtlijnen bevatten voor elk van de afzonderlijke mer-disciplines.

Aangezien de wetgeving omtrent milieueffectrapportage aan veranderingen onderhevig is en werd uitgebreid met een uitvoeringsbesluit, aangezien de inzichten over het milieu in het algemeen en de kennis inzake milieueffecten en effectvoorspelling in het bijzonder sinds het verschijnen van de vorige richtlijnenboeken is toegenomen, werd er besloten om de richtlijnenboeken te actualiseren, dit is overigens ook decretaal bepaald (MER/VR-decreet, Hfst. VI, Afd. II, Art. 4.6.2§3).

1.3 Doelstelling van het richtlijnenboek

Hoofddoel van de opmaak van het geactualiseerd richtlijnenboek geluid en trillingen is een instrument te creëren dat een praktisch bruikbaar kader biedt voor de mer-deskundigen, mer-medewerkers, dienst Mer, overige adviesinstanties en initiatiefnemers. Het einddocument vormt als het ware een handleiding die gevolgd kan worden bij het opstellen van een discipline geluid en trillingen in een milieueffectrapport.

1.4 Een levend richtlijnenboek

De huidige vorm en opbouw van het richtlijnenboek zijn eerder statisch. Het is echter de bedoeling dat dit op termijn evolueert naar een dynamisch ('levend') kennissysteem, met een actueel overzicht van de stand van zaken van het opmaken van MER's, en links naar relevante informatie, zoals methodieken, databanken en instellingen. Deze doelstelling is realiseerbaar omdat het beleid er ook op gericht is om de informatieverstrekking op termijn veel efficiënter te maken.

Belangrijk hierbij zal zijn:

- Centralisatie van gegevens.

- Verhogen van de toegankelijkheid van gegevens.
- Directe links naar betrokken instanties.
- Directe links naar de databanken.
- Toegankelijke en begrijpbare wetgeving.
- Toegankelijke en actuele databanken met wetenschappelijke achtergrondinformatie.
- Toegankelijke en thematische indexen van gevallenstudies van mer's.

Aangezien er wordt uitgegaan van het gebruik van de meest recente versie van normen, richtlijnen en andere, werd het jaartal van het referentiedocument bewust niet vermeld in de tekst. De referentiedatum van de meest recente versie, op het ogenblik van de opmaak van dit richtlijnenboek, is enkel opgenomen in de referentielijst.

1.5 Methodologie, reikwijdte en beperkingen

In dit richtlijnenboek wordt er voor geopteerd om de bespreking op twee mer-niveaus uit te voeren waarbij deze aansluiten bij twee beslissingsniveaus met name:

- Tracé(keuze)-MER of locatie(keuze)-MER: dit is een plan-MER volgens het Europees begrippenkader.
- Project-MER: dit is een project-MER volgens het Europese begrippenkader (EIA).

Een niveau hoger staat de Strategische MER of netwerk-MER: Dit is een plan- en/of programma-MER volgens het Europese begrippenkader (SEA) en wordt niet in het huidige richtlijnenboek geluid en trillingen behandeld.

Sterkst onderscheidend voor de 3 hoger genoemde niveaus van milieueffectrapportage is de aard van de onderzochte alternatieven:

- Strategische MER: focus op doelstellingalternatieven: de alternatieven zijn meer strategisch en verweven met het mobiliteitsbeleid, fiscale beleid en met het ruimtelijke beleid. Dergelijk onderzoek levert de te behalen milieudoelstellingen voor het plan en de voorwaarden waaraan bijvoorbeeld locatiealternatieven dienen te voldoen.
- Plan-MER: focus op locatiealternatieven: de vergelijking van alternatieve locaties en tracés, ter ontwikkeling van industrieterreinen en verbindingen van bestaande knooppunten, is de focus in dit type MER.
- Project-MER: focus op uitvoeringsalternatieven: er zijn doorgaans geen locatiealternatieven meer aangezien eerdere politieke beslissingen of bestemmingsplannen, al dan niet zelf op basis van een plan-MER, locaties hebben vastgelegd. Uitvoeringsalternatieven (aanlegwijze, varianten voor dwars- en lengteprofiel, ...) zijn zeer belangrijk.

In een ideaaltypische situatie doorloopt een project dus de getrapte besluitvorming en wordt er bij elk van de beslissingen rekening gehouden met een specifiek voor dat niveau uitgevoerde milieueffectrapportage, het weze door de planners of besluitvormers zelf of door onafhankelijke deskundigen, het weze geïntegreerd in de planning of verzelfstandigd. Alleszins zal bij een eventuele afweging van de milieubeoordeling tegen andere beoordelingen (economische, sociale, politieke, ...) de beslissing gemotiveerd worden. Het mer-proces loopt dus samen met het proces van de plan- en projectontwikkeling en de MER zou dus beschouwd moeten worden als een instrument in de ontwikkeling van het plan en project.

De milieuafwegingen en daaropvolgende beslissingen die in een voorgaande fase gemaakt werden, worden in principe niet meer herbekeken in een volgende fase. Andersom geldt ook dat het

detailniveau waarop gewerkt wordt voldoende hoog moet zijn voor het desbetreffende niveau.

Het huidige richtlijnenboek en de actualisatie ervan hebben dus betrekking op een project-MER of een plan-MER waarbij telkens een onderscheid gemaakt wordt tussen infrastructuur MER en industrie MER.

De volgende types MER zullen dus worden beproven voor de discipline geluid en trillingen:

- Project-MER industrie
- Project-MER infrastructuur
- Plan-MER industrie
- Plan-MER infrastructuur

Onderstaand worden de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden voor bovenstaande indeling weergegeven.

1) Project-MER

- decreet van 18 december 2002 tot aanvulling van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid met een titel betreffende de milieueffect- en veiligheidsrapportage, zoals gewijzigd door het decreet van 22 april 2005 en 12 december 2008 (BS 13/02/2003, 13/05/2005 en 04/02/2009);
- besluit van de Vlaamse Regering van 10 december 2004 houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage (BS 17/02/2005).

2) Plan-MER

- decreet van 27 april 2007 houdende wijziging van titel IV van het decreet van 05 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid en van artikel 36ter van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu zoals aangevuld door het decreet van 12 december 2008 (BS 20/06/2007, editie 3 en 04/02/2009);
- besluit van de Vlaamse Regering van 12 oktober 2007 betreffende de milieueffectrapportage over plannen en programma's (BS 07/11/2007);
- omzendbrief LNE/2007 van 1 december 2007 betreffende milieueffectbeoordeling van plannen en programma's (BS 17/12/2007);
- besluit van de Vlaamse Regering van 18 april 2008 betreffende het integratiespoor voor de milieueffectrapportage over een ruimtelijk uitvoeringsplan (BS 30/05/2008, editie 2).

2 BENADERINGSWIJZE VAN DE DISCIPLINE GELUID EN TRILLINGEN

2.1 Inleiding

Algemeen kan gesteld worden dat in een eerste fase een degelijke emissiekwantificatie en immissiekwantificatie dient plaats te vinden. Op basis van de gekwantificeerde emissies worden dan overdrachtsberekeningen uitgevoerd, waarna de berekende immissiewaarden geëvalueerd worden en vergeleken worden met de immissiemetingen.

Hierbij wordt benadrukt dat de discipline geluid en trillingen een technische discipline is, m.a.w. de resultaten van de effectvoorspelling en –beoordeling dienen verder in het milieueffectrapport gebruikt te worden als input voor andere disciplines, namelijk discipline mens en discipline fauna en flora.

De referentiesituatie analyseert en beoordeelt de situatie voor een welbepaald referentiejaar, terwijl de geplande situatie een effectvoorspelling en –beoordeling na realisatie van het project ter studie ambieert.

2.2 Discipline geluid en trillingen, een sleuteldiscipline?

Het is niet altijd nodig en zinvol om geluid en trillingen als een sleuteldiscipline op te nemen, bijvoorbeeld indien de geluids- en/of trillingsemisies van het project klein zijn en/of de meest nabijgelegen gevoelige gebieden te ver gelegen zijn.

Voor een hervergunning dient steeds onderzocht te worden of de discipline geluid en trillingen een sleuteldiscipline is.

Voor een verandering kan, na een gemotiveerd voorstel in het kennisgevingsdossier, de dienst Mer beslissen dat geluid en trillingen niet als sleuteldiscipline moet uitgewerkt worden.

Op basis van de milieukwaliteitsnormen in de beoordelingspunten, de afstand van bron tot beoordelingspunt en de geluidsemisie van de nieuwe bronnen in de geplande situatie, kan er op basis van de volgende tabel besloten worden dat geluid niet als sleuteldiscipline beschouwd moet worden. Deze tabel is opgemaakt op basis van een normaal geluidsspectrum zonder rekening te houden met eventuele afscherming, zuivere tonen, piekgeluiden,... en dient met de nodige omzichtigheid aangewend te worden. Deze tabel kan worden gebruikt om in het kennisgevingsdossier een gemotiveerde afweging te maken.

Milieukwaliteitsnorm voor het beoordelingspunt	Lsp zodat er geen effect te verwachten is	L _{WA} (immissierelevant geluidsvermogeniveau) van de geplande situatie in dB(A)					
		115	110	105	100	95	90
		Minimale afstand in meter van bron tot beoordelingspunt in functie van Lsp opdat geluid niet als sleuteldiscipline wordt behandeld					
40 dB(A)	30 dB(A)	4000	2700	1800	1100	700	400
45 dB(A)	35 dB(A)	2700	1800	1100	700	400	200
50 dB(A)	40 dB(A)	1800	1100	700	400	200	100
55 dB(A)	45 dB(A)	1100	700	400	200	100	40
60 dB(A)	50 dB(A)	700	400	200	100	40	-

Onderstaand is een voorbeeld hieromtrent uitgewerkt.

Een tankenpark moet een verandering doen met 2 pompen die in totaal een geluidsvermogeniveau van 95 dB(A) hebben. Hiervoor is een MER nodig. Er zijn 2 beoordelingspunten, één op 300 m van de bronnen gelegen in industriegebied en één op 500 m gelegen in natuurgebied op minder dan 500 m van een industriegebied. Voor BP 1, gelegen in industriegebied is de milieukwaliteitsnorm 55 dB(A) voor de nacht. Opdat er geen effect zou optreden wordt echter 45 dB(A) aangenomen. De minimale afstand is bijgevolg 100 m. Voor BP2, gelegen in natuurgebied en op minder dan 500 m van industriegebied, bedraagt de milieukwaliteitsnorm 45 dB(A) voor de nacht. Opdat er geen effect zou optreden wordt echter 35 dB(A) aangenomen. De minimale afstand tot de bron is 400 m. Beide minimale afstanden worden gerespecteerd. Er kan dan gemotiveerd worden dat geluid geen sleuteldiscipline is.

2.3 Algemene aspecten van lawaai en trillingshinder

In dit hoofdstuk wordt kort de situatie in Europa en Vlaanderen geschetst omtrent enerzijds geluidshinder en anderzijds trillingshinder.

Vele activiteiten in onze samenleving gaan gepaard met geluids- en trillingsproductie. Transport neemt het grootste aandeel van de verstoring voor zijn rekening, maar ook diverse economische activiteiten (diensten, bouw, industrie) en luidruchtige recreatie kunnen belangrijke geluidsproducenten zijn. Tenslotte kan ook eenvoudigweg samenwonen op een beperkte oppervlakte aanleiding geven tot hinder door burengeluid¹.

2.3.1 Wegverkeersgeluid

Volgens schattingen is tussen 17 en 22 % (circa 80 miljoen mensen) van de bevolking van de Europese Unie overdag blootgesteld aan voortdurend verkeerslawaai van een hoger geluidsniveau dan over het algemeen aanvaardbaar wordt geacht - meer dan 65 dB(A). Daarenboven zijn 170 miljoen burgers blootgesteld aan lawaai van 55-65 dB(A) wat het niveau is waarop mensen gedurende de dag ernstige geluidsoverlast ondervinden. Het wegverkeer is de voornaamste bron van lawaai die verantwoordelijk is voor 90% van de geluidsbelasting van meer dan 65 dB(A) van de

¹ Milieuraapport vlaanderen achtergronddocument thema lawaai (2007)

bevolking van de Unie. Het geluidsverstoring effect van een nieuwe weg is dus ingrijpend. Anderzijds is het effect van een verandering voor een bestaande weg dan weer kleiner, vermits er slechts een verhoging van 3 dB(A) optreedt indien de verkeersintensiteit verdubbelt. Naast de verkeersintensiteit spelen ook andere aspecten (bv. berm, type wegdek, snelheid,...) een rol in de impact op het omgevingsgeluid. Als gevolg van een hoge dichtheid van voertuigen voor wegverkeer en inwoners in de steden is de geluidshinder het grootst in het stedelijke milieu.

Verkeer is momenteel ook in Vlaanderen de belangrijkste verstoorder van het omgevingsgeluid.² Enerzijds door de ruimtelijke 'wan'orde en anderzijds door een toename van het (weg)verkeer. Door het zeer dicht wegnnet en doordat Vlaanderen een dicht bevolkt gebied is, is het effect op het omgevingsgeluid en het aantal gehinderden door (weg)verkeer zeer groot. In het MIRA Achtergronddocument 2005, Hinder (Lawaai) werd het percentage van de bevolking in Vlaanderen blootgesteld aan wegverkeergeluid bepaald. Uit deze studie blijkt dat er een significante stijgende trend in het percentage van de Vlaamse bevolking, dat blootgesteld is aan geluidsdrumniveaus boven de 65 dB(A) ten gevolge van wegverkeer, optreedt. 32,1 % van de bevolking is blootgesteld aan een geluidsdrumniveau van meer dan 65 dB(A) (L_{Aeq} overdag).

Naast de bevolking wordt ook de natuur gehinderd door geluid dat afkomstig is van wegverkeer. Volgens een aantal studies, zoals uitgevoerd door Reijnen en Foppen, is er een oorzakelijk verband tussen wegverkeersgeluid en het aantal broedvogels. Dit effect is afhankelijk van de vogelsoort en het geluidsniveau.

2.3.2 Spoorverkeergeluid

Ongeveer 1,7% van de Europese bevolking wordt ten gevolge van treinverkeer blootgesteld aan een geluidsbelasting van meer dan 65 dB(A). In 1999 was 1,3% van de bevolking in Vlaanderen blootgesteld aan geluidsniveaus L_{den} hoger dan 65 dB(A) veroorzaakt door spoorverkeergeluid. Anno 2005 is dit gestegen naar 1,4% van de totale bevolking.³

Naast de bevolking wordt ook de natuur gehinderd door geluid dat afkomstig is van treinen. Voor broedvogels is beschreven dat ze verstoord worden door het geluid van treinen. Het effect van een nieuwe spoorweg kan dus ingrijpend zijn. Anderzijds is het effect van een verandering voor een bestaande spoorweg dan weer kleiner, vermits er slechts een verhoging van 3 dB(A) optreedt indien de gebruikintensiteit verdubbelt.

2.3.3 Industrielawaai

In december 2000 - januari 2001 werd in opdracht van de Vlaamse overheid voor de eerste maal een grootschalig schriftelijk leefomgevingsonderzoek uitgevoerd, waarbij naar de hinderbeleving van de bevolking in Vlaanderen inzake onder andere lawaai werd gepeild. Deze enquête had het karakter van een nulmeting en wordt kortweg SLO-0 genoemd. Evoluties kunnen worden opgevolgd door de type-enquête driejaarlijks te herhalen. Een eerste herneming is uitgevoerd in de eerste helft van 2004 (SLO-1). De bevolking in Vlaanderen blijkt vooral gehinderd te zijn door geluid⁴. In 2001 bleek 30,6 % van de ondervraagden tamelijk (19%), ernstig (9%) en zelfs extreem (2%) gehinderd te zijn door geluid. In 2004 was er een lichte maar geen significante daling merkbaar voor geluidshinder tot 29,5 %.

² LNE dienst MER (2007), richtlijnenboek wegen, eindrapport november 2007

³ MIRA Achtergronddocument 2005, Hinder: Lawaai

⁴ MIRA Achtergronddocument 2007, Sector Industrie

Ook industriegeluid kan een effect hebben op (avi)fauna. Hoewel er weinig literatuur over bestaat wordt algemeen aangenomen dat voornamelijk het opschrikeffect van piekgeluiden voor een verstoring kan zorgen. Afhankelijk van het geluidsniveau en het spectrum van het geluid kan ook het continu geluid (zie wegverkeer) voor een verstoring zorgen, maar specifiek voor industriegeluid zijn er geen studies voorhanden.

2.3.4 Trillingen in Vlaanderen.

Een uitgebreide hinderenquête, uitgevoerd door Morton-Williams et al. van 'Social and Community Planning Research' in Groot-Brittannië, heeft aangetoond dat 37% van de bevolking trillingshinder door wegverkeer ervaart; 8% ondervindt ernstige hinder. Hoewel veel meer personen (>90%) geluidshinder ervaren, is het opvallend dat ongeveer evenveel respondenten ernstige trillingshinder (8%) als geluidshinder (9%) rapporteerden.

In het MIRA-2 rapport wordt het percentage van de bevolking dat in 1995 potentieel matig en ernstig gehinderd is door trillingen op respectievelijk 14,6% en 6,8% geraamd. In de periode tussen 1995 en 2000, heeft het Departement Leefmilieu en Infrastructuur van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap 51 trillingsmetingen uitgevoerd om de hinder en de mogelijkheid tot schade door verkeerstrillingen te evalueren.

Verdere gegevens over trillingshinder in Vlaanderen zijn niet gekend. Wel werd tussen 01/07/1998 en 30/06/2001 de studie 'Studie van determinerende factoren voor trillingshinder in gebouwen door wegverkeer' (DWTC onderzoeksprogramma Duurzame Mobiliteit - onderzoeksproject MD/01/040 – door Prof. Dr. Degrande Geert en Lombaert Geert) uitgevoerd.

2.4 Minimale inhoud van de kennisgeving

De kennisgeving is een voorbereiding voor de opmaak van het MER en is voor de discipline geluid en trillingen voornamelijk bedoeld om informatie te verstrekken over:

- De relevantie van geluid en trillingen voor het project of plan.
- Beschikbare onderzoeken en documenten voor de opmaak van het MER.
- Evaluatie over de noodzaak tot uitvoeren van bijkomende metingen (emissie/immissie).
- Methodologie van de uit te voeren metingen.
- Methodologie ter bepaling van het milieu-effect.
- Te gebruiken juridische en beleidsmatige randvoorwaarden.
- Te gebruiken significantiekader (indien beschikbaar).
- Een eerste beschrijving van het studiegebied.
- Aantal en benaderende ligging van vaste meetposities en beoordelingsposities.
- Reeds beschikbare informatie voor de geplande situatie.
- Leemten in de kennis.

2.5 Begrippen en definities (niet limitatief)

Wat betreft begrippen en definities wordt verwezen naar de relevante wetgevingen en normen zoals vermeld in hoofdstuk 3.

Enkel de definities en begrippen die aanleiding kunnen geven tot verwarring of die het lezen van dit richtlijnenboek verbeteren worden onderstaand opgenomen en door middel van voorbeelden meer inzichtelijk gemaakt.

2.5.1 Oorspronkelijk omgevingsgeluid

Oorspronkelijk omgevingsgeluid: omgevingsgeluid dat aanwezig is vóór het exploiteren of veranderen van een inrichting; (zie titel II van het Vlarem, artikel 1.1.2, definities geluid)

Toelichting bij het "Oorspronkelijk omgevingsgeluid":

Bijzondere aandacht dient besteed te worden aan het begrip "oorspronkelijk omgevingsgeluid". Indien het MER betrekking heeft op een volledig nieuw bedrijf of op een verandering van een bestaand bedrijf heeft het oorspronkelijk omgevingsgeluid betrekking op het omgevingsgeluid vóór de exploitatie van het nieuwe bedrijf of de verandering van het bestaand bedrijf. In de meeste gevallen kan dit derhalve eenvoudig bepaald worden door middel van immissiemetingen van de referentiesituatie (dikwijls de huidige situatie).

Indien het onderwerp van het MER een hervergunning van een bestaand bedrijf betreft, heeft het oorspronkelijk omgevingsgeluid betrekking op het omgevingsgeluid van de situatie voordat het bestaande bedrijf aanwezig was. In de meeste gevallen is dat niet meer te bepalen door immissiemetingen. Slechts in uitzonderlijke gevallen kan dit bepaald worden tijdens periodes dat het bedrijf volledig stil ligt. Indien dit niet mogelijk blijkt te zijn, kan dit wel ingeschat worden op theoretische basis (bijvoorbeeld door het logaritmisch verschil tussen omgevingsgeluid met bedrijf in werking en het berekend specifiek geluid van het bedrijf in kwestie). Indien een realistische inschatting niet mogelijk blijkt, dient dit uitdrukkelijk vermeld te worden in de leemten in de kennis.

2.5.2 Bestaande/nieuwe inrichting/verandering van een inrichting volgens het Vlarem.

2.5.2.1 Bestaande/nieuwe inrichting volgens het Vlarem.

In Hoofdstuk 3.2 van Vlarem II worden de overgangsbepalingen weergegeven voor bestaande inrichtingen.

Bestaande inrichting: tenzij anders in de bepalingen (met inbegrip van de andere definities) van Vlarem vermeld, de ingedeelde inrichtingen of onderdelen van ingedeelde inrichtingen:

- waarvoor de exploitatie op 1 januari 1993 was vergund, of waarvoor vóór 1 september 1991 een vergunningsaanvraag is ingediend;
- of, die op 1 januari 1993 in bedrijf zijn gesteld, vóór 1 september 1991 niet vergunningsplichtig waren, en waarvoor voor 1 maart 1993 een vergunningsaanvraag is ingediend;
- of, wanneer het in de derde klasse ingedeelde inrichtingen betreft, die op 1 januari 1993 in bedrijf zijn gesteld en waarvoor de melding gebeurde voor 1 maart 1993;
- of, die op 1 januari 1993 niet ingedeeld waren, en het tengevolge een wijziging van of aanvulling op de indelingslijst nadien wel werden of worden, en die op dat ogenblik reeds in uitbating of gebruik waren of zijn.

Nieuwe inrichting: ingedeelde inrichtingen die niet beantwoorden aan voormelde criteria voor "bestaande inrichtingen". Voor sommige inrichtingen wijken de bepalingen van bestaand/nieuw af van de hoger beschreven bepalingen zoals bijvoorbeeld voor inrichtingen voor de fabricage van keramische producten, ontspanningsinrichtingen, schietstanden,... Voor deze bepalingen wordt verwezen naar Vlarem II.

2.5.2.2 Veranderen van een inrichting

Overeenkomstig de algemene bepalingen van artikel 1 van Hoofdstuk I (Vlarem I) maakt men onderscheid tussen wijzigen, uitbreiden en toevoegen:

- wijzigen: het verplaatsen binnen de vergunde inrichting, of het aanwenden van een andere fabricagemethode;
- uitbreiden: het vergroten in capaciteit, in drijfkracht of in oppervlakte op percelen waarop de geldende vergunning betrekking heeft;
- toevoegen: het vergroten in opslagcapaciteit, in drijfkracht of in oppervlakte op percelen waarop de geldende vergunning geen betrekking heeft.

Volgens de algemene bepalingen van Vlarem II spreekt men van een "aanzienlijke verandering" bij een vergroting met meer dan 100 % van de capaciteit, de drijfkracht of de perceeloppervlakte, ten aanzien van de vóór 1 januari 1993 vergunde situatie.

Toelichting bij het onderscheid tussen "bestaande inrichting" en "nieuwe inrichting"

Indien er een MER dient gemaakt te worden voor een hervergunning van een bestaande inrichting dient er, indien mogelijk, een onderscheid gemaakt te worden tussen de bestaande geluidsbronnen van een inrichting (veelal vergund vóór 1 januari 1993) en nieuwe bronnen van de inrichting (meestal vergund na 1 januari 1993 - geldt niet voor elke bedrijfstak). Dit onderscheid is noodzakelijk omdat de limietwaarden voor beide gevallen verschillen. Bronnen die vervangen werden binnen het kader van de bestaande vergunning (met dezelfde technische karakteristieken die vermeld werden in de vergunning en gelegen zijn op dezelfde locatie) zijn in principe te beschouwen als bestaande bronnen. Bronnen die deel uitmaken van een verandering (wijzigen, uitbreiden of toevoegen) zijn te beschouwen als nieuwe bronnen (voorbeeld andere locatie of een hoger elektrisch vermogen dan hetgeen vergund werd) en moeten derhalve voldoen aan de voorwaarden van nieuwe inrichtingen. In dat geval blijven de overige bronnen (geen veranderingen) in principe bestaande bronnen. Als de veranderingen echter saneringsmaatregelen zoals omkastingen, schermen of isolatie omvatten, kan de bron worden beschouwd als bestaande.

Indien er een MER dient opgesteld te worden voor een aanzienlijke verandering van een bestaande inrichting zal het geheel van alle bronnen moeten voldoen aan de voorwaarden voor nieuwe inrichtingen.

De MER-deskundige in de discipline geluid en trillingen vermeldt steeds de motivatie waarom bepaalde bronnen als nieuwe of bestaande worden beschouwd. Bij twijfel neemt hij contact op met de afdeling Milieuvergunningen.

2.5.3 Geluidsdrukniveau / geluidsintensiteitsniveau / geluidsvermogeniveau

Geluidsdrukniveau is gedefinieerd als: 10 maal de logaritme van het kwadraat van de aanwezige geluidsdruk p (N/m^2) gedeeld door het kwadraat van de referentiedruk van 20 micro Pascal ($= 2 \cdot 10^{-5} N/m^2$):

$$L_p = 10 \times \log (p^2/p_0^2) \text{ met } p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2 \text{ of } 20 \text{ } \mu\text{Pa}$$

Hetgeen men meet met een sonometer (het meest gebruikte type geluidsniveaumeter) is een geluidsdrukniveau in dB. Hierop kan eventueel een weging toegepast worden die het gemeten signaal omzet naar de gevoeligheid van onze oren, waarvoor meestal de A-weging wordt gebruikt. Men spreekt dan van een geluidsdrukniveau in dB(A).

Het resultaat van de meting is sterk afhankelijk van de posities en omstandigheden waarin er gemeten wordt zoals:

- Afstand tot de bron.
- Afstand tot reflecterende objecten in de buurt.
- Hoogte van de meting.
- Meetomstandigheden zoals windsnelheid, windrichting, luchtvochtigheid en temperatuur.

Geluidsintensiteitsniveau wordt ook uitgedrukt in decibel maar dan ten opzichte van het referentieniveau van één picoWatt (10^{-12} Watt) per vierkante meter. Dit is bijna* gelijk aan het geluidsdrukniveau in decibel. Dat geldt alleen als er geen staande golven of reflecties optreden, waardoor de effectieve impedantie kan verschillen van de impedantie van lucht in het vrije veld. In zijn volledige vorm hoort bij de geluidsintensiteit ook de richting waarin het geluid zich voortplant. De intensiteit is dus een vectoriële grootheid.

*Bij een vlakke golf die door een oppervlak van $A \text{ m}^2$ gaat, is de geluidsintensiteit gedefinieerd als de verhouding van de druk in het kwadraat tot de impedantie van de lucht:

$$I = p^2/Z$$

Waarin :

- I : intensiteit in W/m^2
- p : geluidsdruk in N/m^2
- $Z = \rho c$: luchtimpedantie (415 Ns/m^3 bij 20°C en 1013 mbar)
 - $\rho = 1.21 \text{ kg/m}^3$ luchtdichtheid bij 20°C en 1013 mbar
 - $c = 343 \text{ m/s}$ bij 20°C en 1013 mbar

Als dit wordt gecombineerd met de eenheidsvector in de voortplantingsrichting, dan is dit de hoeveelheid geluidsenergie per seconde die wordt doorgegeven per m^2 in de voortplantingsrichting. Geluidsintensiteitsmetingen worden gebruikt bij de bepaling van de grootte en plaats van geluidsbronnen, als dat met gewone geluidsdrukmetingen niet mogelijk is.

Het geluidsvermogeniveau van een bron kan gemakkelijk uit een geluidsintensiteitsniveau gevonden worden. Geluidsintensiteit is een hoeveelheid geluidsenergie per tijdseenheid die door een eenheid oppervlakte stroomt. Door de wet van het behoud van energie zal, als de geluidsintensiteit daalt (grotere afstand tot de geluidsbron), het omhullende oppervlak toenemen en omgekeerd.

$$W = I \times A$$

Waarin :

- W : geluidsvermogen in W
- I : intensiteit in W/m^2
- A : oppervlak in m^2

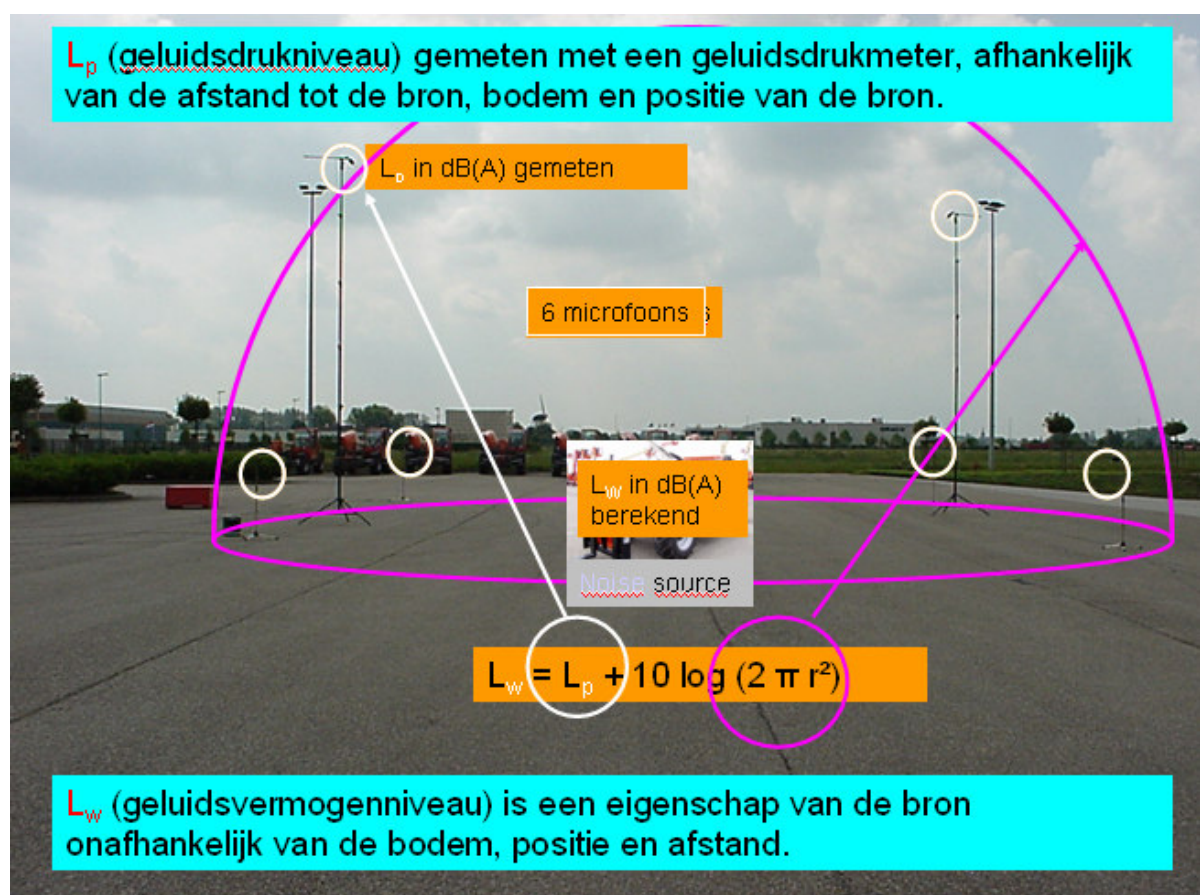
Het geluidsvermogeniveau is gedefinieerd als :

$$L_w = 10 \times \log (W/W_0) \text{ met } W_0 = 1 \times 10^{-12} \text{ W}$$

Geluidsvermogen-niveaus kunnen niet direct worden gemeten, maar kunnen worden berekend uit gemeten geluidsintensiteitsniveaus of geluidsdrukniveaus.

Een geluidsdrukniveau kan worden opgemeten als immissie (aan de hinderposities, dus op grotere afstanden van de hinderbron) maar kan ook gebruikt worden om een geluidsemis-sie te bepalen (metingen korter bij de bron). Deze laatste zijn minder gevoelig voor windrichting en windsnelheid maar wel gevoelig voor reflecterende oppervlakken in de buurt. Uit deze geluidsdrukniveaus wordt de emissie van een geluidsbron meestal berekend onder de vorm van een geluidsvermogen-niveau dat meestal ook in dB(A) uitgedrukt wordt. Dit geluidsvermogen-niveau is een eigenschap van de geluidsbron die onafhankelijk is van waar de bron geplaatst wordt. Het betreft de geluidsemis-sie van een denkbeeldig punt, lijn of vlak.

In onderstaande figuur wordt het verschil tussen een geluidsdrukniveau L_p en een geluidsvermogen-niveau L_w geïllustreerd aan de hand van een voorbeeld voor een puntvormige geluidsbron die op een hard oppervlak staat.



Voor meer gedetailleerde omschrijvingen aan welke voorwaarden metingen en bepalingen van geluidsvermogen-niveau moeten voldoen, wordt naar de voetnoot ⁵ en referentielijst in hoofdstuk 12 verwezen.

⁵ ISO 3744: bepaling van het geluidsvermogen-niveau op basis van geluidsdrukmetingen, Methode "EMOLA – BEGIS" Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – Afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid – referentie EMOLA-BEGIS/2000/1114 – 6 juni 2000,
ISO 9614: bepaling van het geluidsvermogen-niveau van geluidsbronnen met behulp van intensiteitsmetingen Reken- en meetvoorschrift geluidhinder

3 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN

3.1 Inleiding

Bij het opstellen van een MER dient rekening gehouden te worden met een aantal juridische en beleidsmatige randvoorwaarden. De dienst Mer beveelt aan om de randvoorwaarden uit te werken in een matrix waarbij een volledig overzicht gegeven wordt van de voorwaarden met een korte bespreking van de relevantie. Voor de relevante randvoorwaarden dient in de matrix vermeld te worden waar deze verder zullen worden besproken (bv. bij de inhoudelijke analyse van de discipline, bij de beschrijving van mogelijke ontwikkelingsscenario's, bij de verantwoording van een project, ...).

Het is belangrijk om in de beginfase van de mer-procedure na te gaan welke de meest recente juridische en beleidsmatige randvoorwaarden zijn (onderzoekssturend of procedurebepalend) en welke de implicaties hiervan zijn. De hierna volgende oplijsting beoogt dan ook geen volledigheid na te streven en dient telkens getoetst te worden aan de actuele situatie.

3.2 Identificatie van juridische en beleidsmatige randvoorwaarden

Het is aan de deskundige om een zo relevant mogelijk overzicht in functie van het te bestuderen project/plan op te stellen.

Onderstaande tabel toont een overzicht van een aantal belangrijke huidige randvoorwaarden, die best aan bod zouden komen in de discipline geluid en trillingen. Het betreft een momentopname en dus zeker geen exhaustief overzicht van mogelijke huidige en toekomstige randvoorwaarden, maar wel een overzicht van randvoorwaarden waarmee de Vlaamse administratie binnen het vergunningsproces waarvoor het MER geschreven wordt, rekening moet houden.

Tabel 3.1: Overzicht van enkele juridische en beleidsmatige randvoorwaarden

Randvoorwaarden	Van toepassing op	Relevantie voor de discipline geluid en trillingen	Mogelijke onderzoeksacties
Vlaamse wetgeving/omzendbrieven			
Vlarem II	Project-MER industrie	milieukwaliteitsdoelstellingen voor omgevingsgeluid	meting en beoordeling omgevingsgeluid
	Plan-MER industrie	algemene en sectorale immissievoorwaarden voor geluid van ingedeelde inrichtingen	meting, berekening en beoordeling van het specifiek geluid van ingedeelde inrichtingen
	Project-MER infrastructuur	beheersing van het omgevingslawaaï	opstellen geluidscontourkaarten voor wegen, spoorwegen, luchthavens in het studiegebied
	Plan-MER infrastructuur		opstellen verschilkaarten voor wegen, spoorwegen, luchthavens in het studiegebied
omzendbrief EME/2006/01-RO/2006/02, Afwegingskader en randvoorwaarden voor de inplanting van windturbines omzendbrief LNE/2009/01 – RO/2009/01, beoordelingskader voor de inplanting van kleine en middelgrote windturbines.	Project-MER industrie	immissie- en emissievoorwaarden voor geluid van windturbines	meting en beoordeling omgevingsgeluid
	Plan-MER industrie		meting, berekening en beoordeling van het specifiek geluid van windturbines
Andere documenten Vlaanderen			
BBT	Project-MER industrie	overzicht van de BBT technieken per sector	
	Plan-MER industrie		
MER significantiekader geluid voor Vlarem ingedeelde inrichtingen	Project-MER industrie	kwantificering van de ernst van milieueffecten	invloed van het specifiek geluid van een project op het bestaande omgevingsgeluid
	Plan-MER industrie		invloed van het specifiek geluid van een plan op het bestaande omgevingsgeluid
Besluit van de Vlaamse regering betreffende het integratiespoor voor de milieueffectrapportage over eenkomstig het ruimtelijk uitvoeringsplan	Plan-MER industrie	onder andere de effecten van geluid en trillingen dienen in de Plan-MER opgenomen te worden	de onderzoeksacties hierboven beschreven
	Plan-MER infrastructuur		
Mobiliteitsconvenant module 5 : decreet van 20 april 2001 en decreet van 20 maart 2009	Project-MER & Plan-MER wegverkeer	schermen en/of gronddammen langs een gewestweg	vergelijking van de gemeten en/of berekende immissieniveaus met de waarden vermeld in module 5
Gedifferentieerde referentiewaarden discussienota LNE	Project-MER & Plan-MER spoor- en wegverkeer	Voorlopige toetsing voor geluid ten gevolge van wegverkeer en spoorverkeer	vergelijking van de gemeten en/of berekende immissieniveaus met de gedifferentieerde referentiewaarden
Federale wetgeving			
Koninklijk besluit van 6 maart 2002 gewijzigd door het KB van 14/02/2006 betreffende het geluidvermogen van materieel voor gebruik buitenshuis	Project-MER infrastructuur en industrie	Geluidsemissie van materieel voor gebruik buitenshuis	Vergelijking huidige en geplande ingezette machines met grenswaarden uit het KB
Buitenlandse wetgeving/normen			
MER significantiekader voor trillingen van industrie, spoorverkeer en wegverkeer	Project-MER industrie	DIN 4150-2, Erschütterungen im Bauwesen-Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden	meting en beoordeling omgevingstrillingen
	Project-MER infrastructuur		

3.2.1 Significantiekader

Het inschatten van de *ernst* van de milieueffecten veroorzaakt door projecten en plannen is één van de cruciale aspecten van de milieueffectrapportage. Deze inschatting zou richting en houvast moeten bieden aan de vergunningverlener bij het nemen van zijn uiteindelijke beslissing. Om de significantie van milieueffecten in te schatten, hanteert de deskundige bij zijn beoordeling een in het MER expliciet uitgeschreven beoordelingsmethodiek, in de mer-praktijk vaak 'significantiekader' genoemd.

Onderstaand zijn twee significantiekaders uitgeschreven met name voor:

- geluid ten gevolge van ingedeelde inrichtingen in Vlarem II,
- trillingen ten gevolge van ingedeelde inrichtingen in Vlarem II, wegverkeer en spoorverkeer.

3.2.1.1 Significantiekader geluid ingedeelde inrichtingen Vlarem II

De significantie van een project hangt sterk af van de evolutie van het omgevingsgeluid voor en na uitvoering van een project. Deze parameter wordt als belangrijkste beschouwd en wordt in de Y as van onderstaande tabel toegepast. Het berekenen van deze parameter geeft een tussenscore. Op deze tussenscore wordt een correctie toegepast afhankelijk van het al dan niet voldoen aan de vigerende wetgeving. Indien het omgevingsgeluid relevant stijgt maar indien er wel voldaan wordt aan de vigerende wetgeving, kan geen score worden toegekend die milderende maatregelen op korte of langere termijn noodzakelijk maakt (score -3 en -2).

Onderstaand significantiekader geldt voor industriële project-MER 's maar het principe van de tussenscore (effectscore) kan ook toegepast worden bij wegverkeer, spoorverkeer en vliegverkeer, mits aanpassing van het wettelijk kader. In onderstaand significantiekader is de koppeling met het Vlarem II opgenomen.

- Welke parameter: wat betreft de parameter op de verticale as van het rooster is beslist om $L_{A95, 1h}$ niet aan te duiden als vaste parameter, maar om de parameter te gebruiken die het beste het effect van het project beschrijft. De deskundige kiest en motiveert de meest relevante parameter.
- Welke immissiepunten: alle meetpunten waar langdurige immissiemetingen zijn uitgevoerd. In natuurgebieden kan echter dikwijls geen onbewaakte langdurige meting uitgevoerd worden. In die gevallen kan de verandering van het omgevingsgeluid bepaald worden op basis van ambulante metingen.
- Welke beoordelingsperiodes: er wordt voor elke beoordelingsperiode (indien relevant) in alle immissiepunten getoetst aan het significantiekader.

De score onder 'Voldoet aan het Vlarem' betreft de eindscore na correctie.

Voor wat betreft de lege vakjes (-) kan gesteld worden dat de mogelijkheid om in dergelijk vakje terecht te komen, zich in uitzonderlijke gevallen zal voordoen. De deskundige zal hier zelf een score aangeven die vergezeld gaat van een degelijke motivatie. Elke score dient door de deskundige bovendien gekaderd te worden in het project.

Invloed op omgeving		Eindscore na correctie				
		Voldoet aan het Vlareem ?				
Lna-Lvoor*	tussenscore (effectscore)	Nieuw of verandering		Bestaand		
		Lsp≤GW	Lsp>GW	Lsp≤RW	RW<Lsp≤RW+10	Lsp>RW+10
$\Delta L_{AX,T} > +6$	-3	-1	-3	-1	-2	-3
$+3 < \Delta L_{AX,T} \leq +6$	-2	-1	-3	-1	-2	-3
$+1 < \Delta L_{AX,T} \leq +3$	-1	-1	-3	-1	-1	-3
$-1 \leq \Delta L_{AX,T} \leq +1$	0	0	-1/-2 **	0	-1	-3
$-3 \leq \Delta L_{AX,T} < -1$	+1	+1	-	+1	+1	-
$-6 \leq \Delta L_{AX,T} < -3$	+2	+2	-	+2	+2	-
$\Delta L_{AX,T} < -6$	+3	+3	-	+3	+3	-

$\Delta L_{AX,T}$: verschil in omgevingsgeluid in dB(A) voor en nadat een project zal zijn uitgevoerd
 Met T = duur in seconden
 Met X:

- "N" parameter van statistische analyse ($L_{AN,T}$), in Vlareem wordt N = 95 gebruikt ter toetsing aan de milieukwaliteitsnorm
 ofwel
- "eq" voor het equivalente geluidsdrukkniveau ($L_{Aeq,T}$), van het omgevingsgeluid.

GW : grenswaarde volgens het beslissingsschema 4.5.6.1 van Vlareem II
 RW : richtwaarde
 Lsp : specifiek geluid
 *bij hervergunning dient Lvoor gebruikt te worden alsof het bestaande bedrijf er niet was. Bij een hervergunning van een inrichting met een mix van bestaande & nieuwe bronnen is het oorspronkelijk omgevingsgeluid voor de nieuwe bronnen, het omgevingsgeluid met de bestaande bronnen van de inrichting in werking.
 ** de keuze -1 ofwel -2 is afhankelijk van de grootte van de overschrijding van de GW (al dan niet binnen het betrouwbaarheidsinterval van de berekende specifieke immisssie).

Voor niet Vlareem punten wordt enkel de tussenscore gebruikt en geen eindscore. De parameter moet door de deskundige gekozen en gemotiveerd worden.

De uiteindelijke negatieve scores worden als volgt gekoppeld aan milderende maatregelen.

-1 (matig significant negatief)	Onderzoek naar milderende maatregelen is <u>minder dwingend</u> , maar indien de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden aangeven dat er zich een probleem kan stellen dan dient de deskundige over te gaan tot voorstellen van milderende maatregelen. Bij het ontbreken ervan dient dit gemotiveerd te worden.
-2 (significant negatief)	Er dient <u>noodzakelijkerwijs</u> gezocht te worden naar milderende maatregelen, te koppelen aan de <u>langere termijn</u> . Bij het ontbreken ervan dient dit gemotiveerd te worden.
-3 (zeer significant negatief)	Er dient <u>noodzakelijkerwijs</u> gezocht te worden naar milderende maatregelen te koppelen aan de korte termijn. Bij het ontbreken ervan dient dit gemotiveerd te worden.

De scores 0, +1, +2 en +3 krijgen respectievelijk de beoordeling verwaarloosbaar, positief, zeer positief en uitgesproken positief.

3.2.1.2 Ontwerp significantiekader trillingen

De methode van meten van trillingen en de grootheden worden beschreven in hoofdstuk 6.4. Het significantiekader voor de beoordeling van trillingen wordt onderstaand weergegeven.

Er wordt gebruik gemaakt van KB-waarden (Kenwerte für die Beurteilung von Erschütterungen), deze worden gedefinieerd als het RMS-trillingsniveau (uitgedrukt in mm/s) in het frequentiebereik van 1 tot

80 Hz met een bijbehorende weging. De gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen ligt bij een KB-waarde van 0,1.

De minimale meettijd bedraagt 24 uur. Het dag- en nachtregime dient onder representatieve omstandigheden gemeten te worden.

KB_{FTT}/KB_{Fmax}	Vergelijking met GW*	significantiescore
Niveau daalt	$KB \leq GW$	+3
Niveau daalt	$KB > GW$	+1 of 0 of -1
Niveau ongewijzigd	$KB \leq GW$	0
Niveau ongewijzigd	$KB > GW$	-1
Niveau stijgt	$KB \leq GW$	-1
Niveau stijgt	$KB > GW$	-3

* : grenswaarde volgens DIN 4150-2

Met KB-waarde wordt de toepasselijke KB-waarde bedoeld met name KB_{Fmax} of KB_{FTT} . Het betreft ook de specifieke trillingsimmissie van de onderzochte bron en niet de totale trillingsimmissie in de omgeving.

Voor spoorverkeer wordt als beoordelingsparameter KB_{Fmax} genomen en als grenswaarde wordt de A_0 waarde genomen.

Er wordt een dubbele beoordeling doorgevoerd met name:

- een "relatieve" beoordeling op basis van de wijziging in het trillingsniveau ten gevolge van het project,
- een "absolute" beoordeling op basis van de grenswaarden uit de norm DIN 4150-2.

Merk op dat volgens dit schema het voldoen aan de grenswaarden primeert op de aard van de wijziging in het trillingsniveau.

Zelfs indien het trillingsniveau toeneemt, is de meest negatieve score "-1" voor zover aan de DIN-waarden voldaan wordt.

Indien het niveau daalt en de KB waarde is groter dan de grenswaarde zijn er verschillende scores mogelijk. De deskundige geluid en trillingen dient de gekozen score te verklaren en te verantwoorden.

Voldoen aan de grenswaarden blijft in dit schema dus prioritair. Het daarnaast behouden van een relatieve beoordeling werd toch behouden om twee redenen:

- omdat ze toelaat om een verschil te maken tussen een bron die in een al belaste omgeving een trilling produceert en één die in een verder nog rustige omgeving eenzelfde niveau produceert en waar die trilling dus sterker zal worden opgemerkt,
- omdat ze toelaat om ook rekening te houden met 'secundaire', mogelijk positieve effecten van projecten op het totale trillingsniveau in de omgeving, die niet worden weerspiegeld in de toetsing van het specifieke trillingsniveau op zich.

3.3 Verband gebiedsindeling gewestplan en de bijzondere bestemmingsvoorschriften van de plannen van aanleg

Een verband tussen de gebieden zoals vermeld in Vlarem II (hoofdstuk 4.5) en de Vlaamse Codex ruimtelijke ordening in verband met de bijzondere bestemmingsvoorschriften van de plannen van aanleg is te vinden in artikel 2.2.3, § 2 van de Vlaamse Codex ruimtelijke ordening en het besluit van 29 mei 2009 tot bepaling van de concordantie van bijzondere bestemmingsvoorschriften van de plannen van aanleg naar de categorieën of subcategorieën van gebiedsaanduiding. Het artikel wordt onderstaand weergegeven.

Art. 2.2.3. §1. De stedenbouwkundige voorschriften kunnen eigendomsbeperkingen inhouden, met inbegrip van bouwverbod.

De stedenbouwkundige voorschriften kunnen van die aard zijn dat ze na verloop van tijd in werking treden of dat de inhoud op een bepaald tijdstip verandert.

De stedenbouwkundige voorschriften kunnen modaliteiten voorschrijven die bij de inrichting van het gebied in acht moeten worden genomen.

§2. Een stedenbouwkundig voorschrift in een ruimtelijk uitvoeringsplan behoort altijd tot een categorie of een subcategorie van gebiedsaanduiding.

De categorieën van gebiedsaanduiding zijn de volgende:

- 1° “wonen”, ten minste bestaande uit volgende subcategorieën van gebiedsaanduiding:
 - a) “woongebied”, in hoofdzaak bestemd voor wonen en aan het wonen verwante activiteiten en voorzieningen,
 - b) “gebied voor wonen en voor landbouw”, in hoofdzaak bestemd voor wonen, landbouw, openbare groene ruimten en openbare verharde ruimten en aan het wonen verwante activiteiten;
- 2° “bedrijvigheid”, in hoofdzaak bestemd voor bedrijfsactiviteiten en/of kantoren;
- 3° “recreatie”, in hoofdzaak bestemd voor recreatie, dagrecreatie en/of verblijfsrecreatie;
- 4° “landbouw”, ten minste bestaande uit volgende subcategorieën van gebiedsaanduiding:
 - a) “agrarisch gebied”, in hoofdzaak bestemd voor beroepslandbouw,
 - b) “agrarische bedrijventoneel”, in hoofdzaak bestemd voor de inplanting van agrarische bedrijven, in het bijzonder glastuinbouw,
 - c) “bouwvrij agrarisch gebied”, in hoofdzaak bestemd voor beroepslandbouw, met dien verstande dat het oprichten van gebouwen niet is toegelaten;
- 5° “bos”, in hoofdzaak bestemd voor de instandhouding, de ontwikkeling en het herstel van het bos;
- 6° “overig groen”, ten minste bestaande uit volgende subcategorieën van gebiedsaanduiding:
 - a) “gemengd openruimtegebied”, waarbij natuurbehoud, bosbouw, landschapszorg, landbouw en recreatie nevensgeschikte functies zijn,
 - b) “parkgebied”, in hoofdzaak bestemd voor de instandhouding, het herstel en de ontwikkeling van een park of parken;
- 7° “reservaat en natuur”, in hoofdzaak bestemd voor de instandhouding, de ontwikkeling en het herstel van de natuur, het natuurlijk milieu en bos;
- 8° “lijninfrastructuur”, in hoofdzaak bestemd voor verkeers- en vervoersinfrastructuur, wegeninfrastructuur, spoorinfrastructuur of waterweginfrastructuur en hun aanhorigheden;

- 9° “gemeenschaps- en nutsvoorzieningen”, in hoofdzaak bestemd voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen of infrastructuur van openbaar nut voor de zuivering van afvalwater;
- 10° “ontginning en waterwinning”, ten minste bestaande uit volgende subcategorieën van gebiedsaanduiding:
- a) “gebied voor infrastructuur voor duurzame watervoorziening”, in hoofdzaak bestemd voor infrastructuur van openbaar nut voor duurzame watervoorziening,
 - b) “gebied voor de winning van oppervlaktedelfstoffen”, in hoofdzaak bestemd voor de ontginning van delfstoffen,
 - c) “gebied voor verwerking van oppervlaktedelfstoffen”, in hoofdzaak bestemd voor bedrijven die oppervlaktedelfstoffen verwerken.

De Vlaamse Regering kan bijkomende subcategorieën van gebiedsaanduiding bepalen.

Deze indeling zal gehanteerd worden o.b.v. de hoofdgebiedscategorieën.(zie ook 8.3.4).

3.4 Toekomstige wijziging van juridische en beleidsmatige randvoorwaarden

De regelgeving is regelmatig aan wijzigingen onderhevig. Het is dan ook noodzakelijk om bij de aanvang van de mer-procedure na te kijken of de relevante juridische en beleidsmatige randvoorwaarden waarmee wordt rekening gehouden wel de meest recente zijn.

Recente wetgeving is al wat van kracht is op de datum van de betekening van de richtlijnen.

Hiervoor kunnen verschillende bronnen worden geraadpleegd, die in hoofdstuk 4 beschreven worden.

Voor weg- en spoorverkeer zijn er op het ogenblik van de opmaak van dit richtlijnenboek geen wettelijke normen door de bevoegde overheid vastgelegd, dit in tegenstelling tot de ingedeelde inrichtingen waarvoor het Vlarem II van toepassing is.

Tot op heden werd voor weg- en spoorverkeer een evaluatie uitgevoerd o.b.v. het ontwerp-KB van 1991. Recentelijk werd er door de Vlaamse Overheid een consensustekst ter beschikking gesteld met vermelding van te hanteren richtwaarden voor weg- en spoorverkeer (door de overheid gedifferentieerde referentiewaarden genoemd) – zie verder Bijlage 2.

Opmerkingen hierbij:

- In dit document wordt geen duidelijk onderscheid gemaakt tussen de verschillende typen spoorinfrastructuren (trams, boven- of ondergrondse spoorwegen, zweefspoor en dergelijke bijzondere constructies). Een verder onderscheid qua normeringen is zeker aangewezen voor metro- en traminfrastructuren.
- Indien een geplande situatie voor weg- en spoorverkeer slechts weinig verschilt van de huidige situatie, bijvoorbeeld door hogere treinintensiteiten maar met lagere toekomstige geluidemissies, dient deze geplande situatie te worden getoetst aan de waarden voor “bestaande situaties” en niet aan de waarden voor “nieuwe situaties”. Met dit “kleine verschil” wordt dan verondersteld dat er stijgingen van het omgevingsgeluid tot en met 2 dB(A) wordt toegestaan tussen de huidige en de geplande situatie. Deze 2 dB(A) werd ook gehanteerd in hoofdstuk IV deel I artikel 7 §2 van ontwerp KB van 1991, waar men onder belangrijke wijzigingen in bestaande toestanden verstaat wijzigingen die een verhoging van het omgevingsgeluid met meer dan 2 dB(A) tot gevolg hebben.

4 BRONNEN VAN BASISINFORMATIE

4.1 Inleiding

Een accurate evaluatie van de impact van een project is slechts mogelijk wanneer men enerzijds vertrekt van een nauwkeurig omschreven referentiesituatie en anderzijds beschikt over alle relevante informatie met betrekking tot de geplande situatie.

Voor een accurate beschrijving en beoordeling van de referentiesituatie van het studiegebied dient men te beschikken over:

- Gegevens die toelaten de toestand van de milieukwaliteit in het studiegebied te beschrijven (inclusief meteorologische gegevens).
- Gegevens die toelaten om de emissies voor de in het kader van de MER bestudeerde bronnen te kaderen.
- De verschillende beoordelingscriteria, dit is grens- en richtwaarden die in het kader van de project-MER of plan-MER gehanteerd zullen worden.
- Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden.

Het is noodzakelijk om voor elk plan of project bij de start een zo ruim mogelijk gegevensbestand samen te stellen. Hiervoor staan een aantal informatiebronnen ter beschikking.

4.2 Geluidsimmissie en -emissie

Algemene gegevens over geluid in Vlaanderen zijn terug te vinden op de webstek <http://www.milieurapport.be>.

Meetnet ANNE: van het departement LNE van de Vlaamse overheid. Hiervoor wordt verwezen naar de webstek www.milieuhinder.be. Het departement Leefmilieu, Natuur en Energie beschikt over een netwerk van permanente en mobiele meetstations die dagelijks de benodigde immissiegegevens aanleveren. De meeste stations bevinden zich in de nabijheid van belangrijke luchthavens (Brussels Airport en Bierset). Andere stations staan opgesteld op referentielocaties in de nabijheid van kenmerkende geluidsbronnen (wegverkeersgeluid, railverkeersgeluid en industrielawaai).

De geplande situatie in het MER wordt meestal voorspeld door modellering op basis van emissiegegevens of verkeersgegevens aangeleverd door de initiatiefnemer.

De deskundige kan uit ervaring eigen kengetallen of metingen aan vergelijkbare projecten gebruiken indien geen specifieke geluidsgegevens over het project of plan gekend zijn. Het doel is echter wel om op basis van de aangeleverde gegevens zo gedetailleerd als mogelijk te berekenen. Het uitvoeren van eigen metingen, verdient steeds de voorkeur.

4.2.1 Industrie

Geluid en trillingen van industrie worden plaatselijk gemeten door erkende deskundigen in de discipline geluid en trillingen. Voor de algemene meet- en rekenmethoden wordt verwezen naar hoofdstuk 6. Voor elk type MER worden de eisen uitgelegd in hoofdstuk 8.

4.2.2 Weg- en railverkeer

“Onderzoek maatregelen omgevingslawaai” - belangrijke wegen en spoorwegen in Vlaanderen (ref. OL200600061). Dit onderzoek beschrijft de geluidssituatie in 2006 voor de “belangrijke” wegen (d.i. met méér dan 6 miljoen voertuigen per jaar) en de “belangrijke” spoorwegen (d.i. met meer dan 60.000 treinpassages per jaar) in Vlaanderen. Deze strategische geluidskaarten werden in maart 2009 door de Vlaamse Regering goedgekeurd en zijn te raadplegen op www.milieuhinder.be.

Op basis hiervan zijn actieplannen uitgewerkt die zijn goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 23/07/2010 en ook te raadplegen zijn op www.milieuhinder.be.

Aanvullend op deze actieplannen werd er in maart 2009 een onderzoek opgestart naar maatregelen ter beheersing van omgevingslawaai veroorzaakt door wegen en spoorwegen. Deze studie werd vrijgegeven op 15/06/2010 en is te raadplegen op www.milieuhinder.be.

De geluidskaarten voor de agglomeraties Antwerpen en Gent en de haven van Antwerpen worden opgesteld in het najaar van 2009 en in 2010.

Omgevingsmetingen van bestaande wegverkeersassen kunnen opgevraagd worden bij <http://wegen.vlaanderen.be/documenten/>.

Op basis van een voorbereidende consensustekst voor milieukwaliteitsdoelstellingen voor de parameters L_{den} en L_{night} werd er door LNE, AWV, NMBS en MOW een discussienota opgesteld betreffende gedifferentieerde referentiewaarden voor weg- en spoorverkeer. Het doel hiervan is een voorbereidend document voor de toekomstige vaststelling van richt- en grenswaarden voor (spoor)wegverkeer. Deze discussienota is opgenomen in Bijlage 2..

4.2.3 Vliegverkeer

De geluidskaarten voor vliegtuiglawaai en het actieplan Omgevingslawaai voor Brussels Airport zijn te raadplegen op www.milieuhinder.be.

4.3 Meteorologische gegevens

Informatie over de meteorologische condities in Vlaanderen is opvraagbaar bij het KMI (Koninklijk Meteorologisch Instituut). Het KMI baat een aantal meteorologische stations uit op Vlaams grondgebied. Dit netwerk van stations is geografisch goed verdeeld over het Vlaamse grondgebied.

Voor elk van de stations zijn ondermeer volgende gegevens beschikbaar (tegen beperkte vergoeding):

- Dagrapporten waar ondermeer windrichting, windsnelheid, luchttemperatuur, neerslag, bewolkingsgraad vermeld is.
- Maandrapporten waar onder meer maximum en minimum temperaturen, neerslaghoeveelheden, zonneshijnduur, relatieve vochtigheid, mist, gemiddelde windsnelheid, bewolkingsgraad, etc. beschikbaar zijn.

De mer-deskundige kan ook zelf meteo-gegevens opslaan bij geluidsmetingen.

4.4 Gegevens met betrekking tot mer in Vlaanderen

De bestaande richtlijnenboeken (met relevantie voor geluid en trillingen) zijn:

- Richtlijnenboek milieueffectrapportage ondergrondse buisleidingen.
- Richtlijnenboek milieueffectrapportage bovengrondse hoogspanningsleidingen.
- Richtlijnenboek milieueffectrapportage spoorlijnen.
- Richtlijnenboek milieueffectrapportage wegen.
- Richtlijnenboek milieueffectrapportage basisrichtlijnen per activiteitengroep – chemie
- Richtlijnenboek thermische centrales.
- Richtlijnenboek Dieren.
- Oud richtlijnenboek voor het opstellen en beoordelen van milieueffectrapporten (deel 10) : discipline geluid en trillingen.

De niet-technische samenvattingen van goedgekeurde MER's kunnen geraadpleegd worden op www.mervlaanderen.be/. Deze kunnen als basisinformatie gebruikt worden voor het op te stellen MER.

Bestaande akoestische onderzoeken van een site of traject kunnen eveneens gebruikt worden als basisinformatie (zie hoofdstuk 6 voor de bruikbaarheid van de info).

4.5 Wetenschappelijke advieswaarden m.b.t. geluid en trillingen

De WGO heeft een publicatie⁶ met richtwaarden voor lawaai met betrekking tot gezondheid. Deze waarden dienen steeds omzichtig gebruikt te worden omdat ze gelden voor een welbepaalde parameter en voor een welbepaalde blootstellingstijd.

4.6 Meer informatie op internet

Met betrekking tot het opstellen van een MER en de links naar bijkomende gegevens kan algemeen worden verwezen naar <http://www.mervlaanderen.be/>.

Met betrekking tot milieurapporten van sectoren en milieuthema's is de webstek <http://www.milieurapport.be/> aan te raden.

⁶ WHO – guidelines for community noise (1999); night noise guide lines for Europe (2009)

4.6.1 Geluid

Specifiek voor geluid zijn de volgende webstekken relevant:

Belgische Akoestische Vereniging : www.abav.be

Wetenschappelijk en Technisch centrum voor het Bouwbedrijf : (normenantenne) : http://www.bbri.be/antenne_norm/akoestiek/nl/index.htm; geluidsisolatie en absorptie in en rond gebouwen.

Nederlandse Stichting Geluidshinder : <http://www.nsg.nl>

Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek : www.vito.be; voor de navigator milieuwetgeving en de BBT studie voor onder meer geluid.

Nederlandse webstek <http://www.xs4all.nl/~rigolett> voor algemene en specifieke informatie omtrent hinderbeleving geluid.

4.6.2 Trillingen

www.sbr.nl : Voelbare trillingen als gevolg van verkeer, metro en trein veroorzaken hinder voor de gebouwgebruikers.

www.din.de :

- DIN 4150-2, Erschütterungen im Bauwesen-Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- DIN 4150-3, Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlage

4.6.3 Meteorologie

www.kmi.be, webstek van het koninklijk meteorologisch instituut met contactgegevens voor het opvragen van specifieke meteorologische gegevens voor een projectsite (informatie leverbaar tegen beperkte kostprijs).

<http://dutch.wunderground.com>, webstek opgericht door studenten van de Universiteit van Michigan die gegevens van 13000 privé weerstations bundelt. Men kan er voor de grotere steden een 10 minuten logging van relevante meteoparameters opvragen.

4.6.4 Informatie over lawaai in de omgeving

Deze informatie is te vinden op de Vlaamse webstek www.milieuhinder.be.

4.6.5 Advieswaarden voor trillingen in de omgeving

www.din.de : DIN 4150-2, Erschütterungen im Bauwesen-Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

4.6.6 Beschrijving van het studiegebied

www.nis.be, gegevens over bevolkingsdichtheid en bevolkingsopbouw in het studiegebied.
www.gisvlaanderen.be : topografische kaarten, gewestplannen, goedgekeurde RUP's,...

4.6.7 Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden

www.mervlaanderen.be: webstek van de dienst Mer, met ondermeer de meest recente regelgeving omtrent het opmaken van milieueffectrapporten.

www.emis.vito.be/navigator: webstek van de VITO, bevat de navigator voor de Vlaamse Milieuwetgeving, alle up-to-date milieuwetgeving en voor geluid eveneens beperkte BBT-studies voor een aantal sectoren.

4.6.8 Europese webstekken

ec.europa.eu/environment/noise/sources: lijst van Europese wetgeving omtrent geluid.
http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/citizen/app/ : database van gegarandeerde geluidsvermogeniveaus van nieuwe machines voor gebruik buitenshuis.

5 KARAKTERISERING VAN DE EFFECTGROEP

Geluid en trillingen hebben slechts 1 effect als gevolg voor de omgeving met name 'verstoring'. De verstoring manifesteert zich op een lokaal niveau, in die mate dat een zinvolle kwantificatie en beoordeling in het kader van een mer mogelijk is.

De verstoring door geluid en trillingen heeft betrekking enerzijds op de mens en anderzijds op de fauna. Verstoring door trillingen kan ook optreden voor trillingsgevoelige gebouwen zoals monumenten. Een koppeling tussen de discipline geluid en trillingen enerzijds en de andere disciplines is dus nodig. Deze koppeling wordt beschreven in hoofdstuk 9.

6 METINGEN EN BEREKENINGEN

6.1 Geluidsimmissiemetingen en -berekeningen

- De meetduur moet voldoende lang zijn om een representatief beeld te krijgen van de situatie (minimaal 24h) maar zal in de meeste gevallen meerdere dagen / weken in beslag nemen. Door de band genomen kan men stellen dat in het kader van industriële MER's 1 week richtinggevend kan zijn.
- Voor een Plan-MER kan men een kortere meetduur hanteren.
- De meetduur moet gemotiveerd worden in het MER.
- De meting kan betrekking hebben op het oorspronkelijk omgevingsgeluid (OOG) in het kader van volledig nieuwe inrichtingen/infrastructuren of in het kader van een verandering van een bestaande inrichting/infrastructuur. In dit laatste geval dient de impact van de bestaande situatie bepaald te worden. In beide gevallen spreken we over een referentiesituatie.
- De meting kan ook betrekking hebben op een hervergunning (industriële MER's) van een bestaande inrichting. In dat geval bepaalt men het omgevingsgeluid (OG) van de toekomstige (= bestaande situatie). Hier is het de bedoeling dat de impact van de bestaande inrichting eveneens wordt bepaald. In dit geval kan een inschatting gemaakt worden van het OOG door van het OG de berekende specifieke bijdrage van het bedrijf af te trekken.
- De uitvoeringsmodaliteiten, meetomstandigheden en evaluatie van de resultaten van de immissiemetingen dienen in overeenstemming te zijn met bijlage 4.5.1 van Vlare II.
- Het is mogelijk om bijkomende meetpunten te definiëren waarbij er slechts op ambulante basis gedurende een beperkte meetduur (bijvoorbeeld 15 minuten) gemeten wordt. Dit zal zeker aangewezen zijn in het kader van infrastructuur MER's voor wegverkeer / spoorverkeer (eventueel tijdens spitsperiode).
- Bij meting van het OOG bij een verandering of bij meting van het OG bij een hervergunning is een analyse van het $L_{Aeq,1s}$ noodzakelijk indien er piekgeluiden afkomstig van het bedrijf te verwachten zijn. In de andere gevallen zijn statistische niveaus voldoende.
- Indien aangewezen kunnen ook andere akoestische parameters bepaald worden. Voor spoorverkeer dienen de parameters $L_{Aeq,tp}$ (treinpassage) en L_{Amax} (FAST) gemeten te worden volgens ISO 3095.
- Samen met de geluidsmetingen is interpretatie in functie van de 8 windsectoren zoals bepaald in art. 4 van bijlage 4.5.1. van Vlare II nodig.
- Bij meting van het OOG (nieuwe inrichting) dient men representatieve resultaten te bekomen voor de windrichtingen waarin de laagste niveaus te verwachten zijn.
- Bij meting van het OOG bij een verandering of meting van het OG bij een hervergunning dient men representatieve resultaten te bekomen voor de meewindsituatie van de bestaande inrichting naar het(de) immissiepunt(en). Met meewindsituatie wordt een hoek van 135° bedoeld, zijnde 1 sector die de perfecte meewind aangeeft en eventueel 1 van de 2 aangrenzende windsectoren van 45° . Verder is het soms aangewezen om tevens resultaten te bekomen uit windsectoren waarin de laagste niveaus te verwachten zijn.
- Bij meting van het OOG bij een verandering of van het OG bij een hervergunning dient men spectrale analyses in 1/3 octaaf uit te voeren. Deze analyses moeten niet op continue basis worden uitgevoerd. Metingen met beperkte meetduur op welgekozen ogenblikken (representatieve werking, meewind, laag achtergrondgeluid) kunnen volstaan.
- Het aantal en de ligging van de meetpunten dient oordeelkundig gekozen te worden in

functie van de ligging van bewoonde gebouwen, woongebieden, stiltebehoevende gebieden, reeds bestaande geluidsbronnen, ernstige geluidsklachten in het verleden,...In de meeste gevallen dient men minimum 2 meetpunten in beschouwing te nemen.

- Simultane metingen genieten de voorkeur.
- In eerste instantie ter hoogte van meest nabije woningen en op 200m van de perceelsgrens in de andere gevallen (geen woningen < 200m).
- Indien relevant (niet te ver, impact mogelijk) ook buiten industriegebied.
- Een voorstel van meetlocaties voor langdurige metingen (aantal & benaderende ligging) dient opgenomen te worden in de kennisgeving; dit geldt niet voor meetpunten waar ambulant gemeten wordt waarvan de keuze meestal ter plaatse in de loop van het mer-proces bepaald wordt.
- In de kennisgeving en in het MER dient de keuze van de meetpunten gemotiveerd te worden.
- Meetgegevens van vorige meetcampagnes kunnen worden gebruikt voor zover ze maximaal 3 jaar oud zijn. De oudere meetgegevens kunnen gebruikt worden om een trend aan te tonen maar bij ontstentenis van metingen die hoogstens 3 jaar oud zijn vanaf het referentiejaar van het MER dienen nieuwe omgevingsmetingen uitgevoerd te worden.
- Indien mogelijk en relevant dient er in het MER aandacht geschonken te worden aan de werkingsvoorwaarden waarbij de immissiemetingen werden uitgevoerd:
 - Voor Industriële MER's: de productievoorwaarden van de inrichting(en).
 - Voor wegverkeer: de emissierelevante parameters zoals o.a. intensiteit en samenstelling van het verkeer.
 - Voor spoorwegverkeer: verkeersintensiteit en type van de treinstellen.
 - Voor vliegvelden: gebruik van de start- en landingsbanen, type en vluchtfrequenties van de vliegtuigen, gevolgde opstijg- en landingsroutes.
- Verder kan er in de mate van het mogelijke ook een korte beschrijving gegeven worden van de andere randvoorwaarden die een mogelijke impact kunnen hebben op de geluidsimmissie
 - Plaats van schermen of bermen.
 - Aantal rijvakken en type wegdek voor wegverkeer.
 - Aantal sporen en type sporen voor spoorverkeer.

Mogelijke impact van overige bronnen vreemd aan de inrichting / infrastructuur op de resultaten van de immissiemetingen dient kwalitatief behandeld te worden in het MER.

6.2 Geluidsemissiemetingen en -berekeningen

- Emissiemetingen met betrekking tot de exploitatiefase zijn in eerste instantie van toepassing voor industriële MER's en eventueel voor infrastructuur MER's bvb. in het kader van windturbineparken.
- Emissiemetingen kunnen evenwel ook uitgevoerd worden in het kader van de aanlegfase voor zowel infrastructuur MER's als industriële MER's.
- Emissiemetingen hebben als doel het bepalen van het immisierelevant geluidsvermogeniveau in het kader van de referentiesituatie. Afhankelijk van de concrete situatie kan er gebruik gemaakt worden van de volgende meettechnieken. Voor industriële MER's van vrij grote installaties staan ze in volgorde van voorkeur:
 - EMOLA (zie Bijlage 1).
 - Intensiteitsmetingen volgens ISO 9614-2.
 - Geluidsdruckmetingen volgens de algemene principes van de norm ISO 3744 of met aangepast meetvlak in overeenstemming met de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai.
 - Terugrekenen op basis van meetresultaten op een welbepaald immissiepunt.
- Meetgegevens van vorige emissiemeetcampagnes kunnen worden gebruikt voor zover ze maximaal 5 jaar oud zijn ten opzichte van het referentiejaar van het MER. Mits een gemotiveerd voorstel en een goede verantwoording kan hiervan afgeweken worden en dit zeker in het geval het emissierelevant geluidsvermogeniveau bepaald is aan de hand van een broninventarisatie van een zeer groot aantal individuele bronnen.
- Emissiemetingen dienen steeds in 1/3 octaafbanden te worden uitgevoerd.

6.2.1 Methode Emola

- Voornamelijk aangewezen bij open chemische en/of petrochemische installaties.
- Metingen en berekeningen dienen in overeenstemming met EMOLA (onderzoek van meetmethoden voor het emissieniveau naar de omgeving van lawaaibronnen) te worden uitgevoerd. Overdrachtberekeningen dienen te gebeuren volgens ISO 9613-2. De methode is opgenomen in Bijlage 1.
- Enkel in het geval er reeds een volledig model op basis van de vorige versie van EMOLA gebruikt werd, kan afgeweken worden van de methode in bijlage 1. In het verleden werd immers ook de volgende formule veelvuldig toegepast: $LWR = Lp + 10 \log(2 Sg + h0) + alu$ (VDI 2714)+ $Dbodem$ (VDI 2714). Uiteraard dienen de overdrachtsberekeningen dan met de VDI formules te worden uitgevoerd.
- Er dient gelet te worden op hoge berekende geluidsvermogeniveaus bij 4 en 8 kHz bij grote contouren, zeker als er hoogfrequente bronnen op de rand van de contouren liggen en dus niet in het centrum van de contour.

6.2.2 Intensiteitsmetingen

- Uitvoering volgens ISO 9614-2 waarbij de scanningmethode omwille van pragmatische redenen de voorkeur krijgt.
- Het immisierelevante geluidsvermogeniveau kan ook bepaald worden met deze techniek indien het aantal bronnen beperkt blijft.
- Deze meetmethode wordt veelvuldig toegepast indien er geluidsreducerende maatregelen

moeten voorgesteld worden.

- Intensiteitsmetingen zijn ook aangewezen om uitstraling via gevelementen van industriële gebouwen te bepalen.
- Intensiteitsmetingen kunnen ook gebruikt worden om het geluidsvermogeniveau te bepalen van bronnen met grote afmetingen en soms relatief lage geluidsdruk niveaus (traag draaiende koelbanken, koeltorens,...).
- Ze kunnen ook gebruikt worden om de geluidsemisatie van hoger gelegen bronnen of brongroepen te bepalen.

6.2.3 Geluidsdrukmetingen

- Het geluidsvermogeniveau kan in sommige gevallen ook bepaald worden via eenvoudige geluidsdrukmetingen op een welgekende en meestal geringe afstand van de bron.
- Deze metingen zijn enkel van toepassing indien er geen grote invloed is van andere bronnen in de buurt (zoniet geniet de intensiteitstechniek de voorkeur).
- Geluidsdrukmetingen zijn soms ook aangewezen bij moeilijk bereikbare bronnen (uitlaat schoorstenen, veiligheidskleppen op hoogte, stoomspuien, ...)

6.2.4 Metingen op verdere afstand van de bron

- Het geluidsvermogeniveau kan ook bepaald worden via geluidsdrukmetingen (immissiemetingen) op verdere afstand van de bron.
- Dit is enkel mogelijk indien het specifiek geluid van de bron (bedrijf / infrastructuur) kan bepaald worden via immissiemetingen – dus weinig of geen invloed van stoorgeluiden op een goed gekozen akoestische parameter.
- Deze methode kan bijvoorbeeld betrekking hebben op specifieke werkingsvoorwaarden van een bedrijf zoals laad- en losactiviteiten, pellettransport,

6.3 Overdrachtsberekeningen geluid

- Hier zullen enkel de algemene principes en gemeenschappelijke bepalingen worden vermeld; de specifieke rekenmodaliteiten zullen in hoofdstuk 8 verder in detail worden besproken voor de verschillende MER-types.
- De betrouwbaarheid van het rekenmodel dient gemotiveerd te worden in het MER. Dit kan gebeuren door de vergelijking van overdrachtsberekeningen met immissiemetingen op een aantal discrete punten.
- De dag-, avond- en nachtperiode dienen afzonderlijk berekend te worden indien relevant.
- In het kader van een hervergunning is het soms het geval dat er geen enkele verandering aan de inrichting plaatsvindt. Toch kan in dit geval een bepaling van het geluidsvermogeniveau en overdrachtsberekeningen aangewezen zijn in geval van complexe situaties (grote industrieterreinen – specifiek geluid kan niet gemeten worden omwille van stoorbronnen en moet dus ingeschat worden door berekeningen).
- Resultaat van berekeningen zal gegeven worden aan de hand van tabellen (rangschikking van de impact van de verschillende deelbronnen in volgorde van dalende bijdrage) en op basis van contourkaarten.
- Contourkaarten worden voor een hoogte van 4 meter berekend voor elke beoordelingsperiode (of enkel de beoordelingsperiode nacht indien het continue installaties betreft) en worden voorgesteld per 5 dB(A).
- Resultaten kunnen betrekking hebben op het globale A-gewogen niveau maar er dient ook nagegaan te worden of er tonale componenten te verwachten zijn ter hoogte van de immissiepunten.
- De berekeningen zullen worden uitgevoerd in 1/3 octaaf of bij gebrek aan voldoende brongegevens in 1/1 octaaf.
- Als omgevingsparameters wordt 10°C en 70 % relatieve vochtigheid gehanteerd.
- Voor industriële MER's zullen de berekeningen worden uitgevoerd voor de meewindsituatie. Voor wegverkeer en spoorverkeer zal dit eerder voor een meteorologisch gemiddelde geluidsoverdracht gebeuren door middel van de toepassing van de metecorrectieterm in SRM II.
- Het raster van de berekeningen dient aangepast te zijn in functie van de grootte van het studiegebied. De rasterresolutie dient gemotiveerd te worden maar bedraagt maximaal 25 x 25 m. Bij een Project-MER wordt meestal een hogere resolutie gebruikt.
- De bronhoogte moet de realiteit zo goed mogelijk benaderen.
- Het rekenmodel dient daar waar relevant rekening te houden met bodemdemping, luchtabsorptie, afscherming door schermen, gebouwen en bermen.
- Er wordt gerekend met minimaal 1 reflectie. Waar nodig dienen meerder reflecties in rekening gebracht te worden.

6.3.1 Industrielawaai

- Berekeningen worden uitgevoerd volgens ISO 9613-2 en in uitzonderlijke gevallen VDI 2714, zie ook 6.2.1.
- In het model kan gebruik worden gemaakt van zowel puntbronnen, lijnbronnen als oppervlaktebronnen, naargelang de situatie.

6.3.2 Wegverkeer

- Reken en Meetvoorschriften Wegverkeerslawaaï – Standaardrekenmethode II met aanpassing van de wegdekcorrectie voor Vlaanderen.
- In 2008 is een beperkte meetcampagne uitgevoerd van wegdekcorrecties in overeenstemming met de Nederlandse methode met het oog op de strategische geluidskartering. De standaard wegverhardingen waarvoor C_{wegdek} reeds bepaald is in Nederland – zoals gepubliceerd in publicatie 200 van het Nederlandse CROW – is in de Vlaamse context moeilijk toepasbaar, voornamelijk m.b.t. betonverhardingen. In afwachting van uitgebreidere metingen kunnen de voorlopige waarden in onderstaande tabellen gebruikt worden. Het betreft benaderende, gemiddelde wegdekcorrecties van bestaande wegverhardingen onder de vorm van de parameter C_{wegdek} zoals gedefinieerd in RMW / SRM II.
- Referentie voor onderstaande wegdekcorrectieterm. Op de link http://wegen.vlaanderen.be/documenten/sb250/dl_v21.php kan men meer informatie terugvinden over deze wegverhardingen (hoofdstuk 6 en 12).
- Wegdekcorrectieterm lichte voertuigen (in dB)

Nr	Omschrijving	globale correctie dlm	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	snelheidscorrectie dm
201	SMA-B– SMA-C AB-1B AB-4C Dubbellaags chemisch uitgewassen beton(0/6.3)	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00
202	AB-2C(=type 2)	+ 2.29	+ 1.84	- 3.16	- 2.18	+ 2.53	+ 3.61	+ 0.18	- 0.35	+ 0.64	- 2.81
203	SMA D	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	+ 0.00
204	ZOA-B ZOA-C	- 0.11	+ 3.80	- 1.20	- 1.50	+ 2.56	+ 0.23	- 1.83	- 0.82	+ 2.67	- 8.02
205	dwarsgegroeft beton	+ 5.94	- 0.39	- 2.19	+ 0.60	+ 5.10	+ 7.23	+ 4.75	+ 0.35	- 1.42	- 0.72
206	langsgegroeft beton	+ 5.17	- 1.13	- 2.34	+ 0.81	+ 5.00	+ 6.60	+ 3.21	- 0.20	- 1.00	+ 1.84
207	Enkellaags chemisch uitgewassen beton (0/20)	+ 3.45	- 1.98	- 3.35	+ 0.21	+ 4.34	+ 4.81	+ 0.98	- 1.19	- 1.39	- 3.30
208	gebezemd beton	+ 4.63	+ 0.08	- 1.59	+ 1.36	+ 4.57	+ 5.78	+ 3.34	+ 0.06	- 1.22	- 3.67
209	gefreesd/afgeslepen beton	+ 2.13	- 1.93	- 4.54	- 1.69	+ 2.13	+ 3.06	+ 1.28	- 1.18	- 1.76	- 0.18
210	betonstraatstenen	+ 5.00	+ 7.85	+ 4.33	+ 4.00	+ 6.28	+ 6.07	+ 2.36	+ 2.22	+ 2.03	+ 0.00
211	keien	+ 8.00	+10.8 5	+ 7.33	+ 7.00	+ 9.28	+ 9.07	+ 5.36	+ 5.22	+ 5.03	+ 0.00

- Wegdekcorrectieterm (middel)zware voertuigen in dB

Nr	Omschrijving	globale correctie dLm	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	snelheidscor rectie bm
201	SMA-B– SMA-C AB-1B AB-4C Dubbellaags chemisch uitgewassen beton (0/6.3)	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00
202	AB –2C (type 2)	- 0.70	- 0.13	- 5.13	- 3.76	+ 0.46	- 0.27	- 2.05	- 2.29	- 2.31	+ 4.27
203	SMA D	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	+ 0.00
204	ZOA-B ZOA-C	- 1.40	+ 0.90	- 4.10	- 1.76	- 0.59	- 2.15	- 0.73	- 0.89	+ 0.42	- 6.05
205	dwarsgegroefd beton	+ 5.94	- 0.39	- 2.19	+ 0.60	+ 5.10	+ 7.23	+ 4.75	+ 0.35	- 1.42	- 0.72
206	langsgegroefd beton	+ 5.17	- 1.13	- 2.34	+ 0.81	+ 5.00	+ 6.60	+ 3.21	- 0.20	- 1.00	+ 1.84
207	Enkellaags chemisch uitgewassen beton (0/20)	+ 3.45	- 1.98	- 3.35	+ 0.21	+ 4.34	+ 4.81	+ 0.98	- 1.19	- 1.39	- 3.30
208	gebezemd beton	+ 4.63	+ 0.08	- 1.59	+ 1.36	+ 4.57	+ 5.78	+ 3.34	+ 0.06	- 1.22	- 3.67
209	gefreesd/afgeslepen beton	+ 2.13	- 1.93	- 4.54	- 1.69	+ 2.13	+ 3.06	+ 1.28	- 1.18	- 1.76	- 0.18
210	betonstraatstenen	+ 5.00	+ 7.85	+ 4.33	+ 4.00	+ 6.28	+ 6.07	+ 2.36	+ 2.22	+ 2.03	+ 0.00
211	keien	+ 8.00	+10.8 5	+ 7.33	+ 7.00	+ 9.28	+ 9.07	+ 5.36	+ 5.22	+ 5.03	+ 0.00

Op middellange termijn worden de bovenstaande waarden aangepast na de SPB (statistical pass-by) -meetcampagne (2010-2011) van de afdeling AWW.

6.3.3 Spoorverkeer

- Berekeningen worden uitgevoerd volgens Reken- en Meetvoorschriften Railverkeerslawaai – standaardrekenmethode II.
- Voor de toepassing van de SRM II in de diverse computermodellen wordt volgende relatie tussen het Belgisch materieel en de categorieën uit de SRM II algemeen aangenomen. Deze relatie werd reeds in diverse MER's gehanteerd. De overeenkomst met de categorieën uit de SRM II is gebaseerd op de constructie-eigenschappen van het remsysteem van het rollend materieel.

Belgisch materieel	Categorieën SRM II	Beschrijving van deze categorie
MS62 (rood)	3	Schijfgeremd reizigersmaterieel (uitsluitend schijfremmen en motorgeluid)
MS66M (grijs en CR)	3	Schijfgeremd reizigersmaterieel (uitsluitend schijfremmen en motorgeluid)
MS75	2	Schijf- en blokgeremd reizigersmaterieel (voornamelijk schijfremmen en toegevoegde blokremmen)

Belgisch materieel	Categorieën SRM II	Beschrijving van deze categorie
MS80	2	Schijf- en blokgeremd reizigersmaterieel (voornamelijk schijfremmen en toegevoegde blokremmen)
MS86	3	Schijfgeremd reizigersmaterieel (uitsluitend schijfremmen en motorgeluid)
MS96	2	Schijf- en blokgeremd reizigersmaterieel (voornamelijk schijfremmen en toegevoegde blokremmen)
MW41	5	Blokgeremd dieselmaterieel (uitsluitend blokremmen)
Benelux	2	Schijf- en blokgeremd reizigersmaterieel (voornamelijk schijfremmen en toegevoegde blokremmen) Het betreft Nederlandse rytuigen met een Belgische locomotief
HKM	4	Blokgeremd goederenmaterieel (alle typen goederenwagons)
HLE	2	Schijf- en blokgeremde elektrische locomotieven (voornamelijk schijfremmen en toegevoegde blokremmen)
HLD	5	Schijf- en blokgeremde diesellocomotieven (voornamelijk schijfremmen en toegevoegde blokremmen)
HV I11	8	Schijfgeremd Intercitymaterieel
HV I6/I10	8	Schijfgeremd Intercity en P-materieel
HV M4m	2	Schijf- en blokgeremd reizigersmaterieel (voornamelijk schijfremmen en toegevoegde blokremmen)
HV M6 en M5m	8	Schijfgeremd Intercity- en P-materieel
Hogesnelheidsmaterieel	9	Schijf- en blokgeremd hogesnelheidsmaterieel

Opmerkingen:

- Tramverkeer in stedelijke gebieden wordt onder wegverkeer onderverdeeld terwijl de light-rail in de SRM II onder categorie 10 wordt ingedeeld.
- Het recente TSI conform materieel (bijvoorbeeld MS "Desiro") heeft nog geen gekende correlatie met de categorieën volgens SRM II, maar de geluidsemisatie zou beter zijn dan categorie 8. Er wordt geadviseerd om dit materieel voorlopig als categorie 8 te beschouwen tot duidelijke emissiekenwaarden gekend zijn.

6.3.4 Luchtverkeer

Berekeningen worden uitgevoerd met behulp van Integrated Noise Model INM 6.0c of een recentere versie zoals omschreven in titel II van het Vlarem.

6.4 Trillingsmetingen en berekeningen

Bij ontstentenis van een Vlaamse of nationale norm wordt de Duitse norm DIN 4150-2 (uitgave juni 1999 - Erschütterungen im Bauwesen - Einwirkung auf Menschen in Gebäuden) voorgesteld.

Deze norm legt naast de streefwaarden ook de procedure vast voor de beoordeling van trillingen met het oog op hinder voor personen in gebouwen. Deze norm legt een tijdsdomeinanalyse op waardoor een continue evaluatie mogelijk is, in tegenstelling tot oudere normen (DIN 4150 (1992) en ISO-2631 (1978)). Deze methode heeft als nadeel dat een specifieke analyseprocedure noodzakelijk is.

De metingen in de woningen worden uitgevoerd in het midden van het vloerveld dat zich in de betreffende ruimte bevindt. Volgens de norm dient telkens gemeten te worden in drie onderling loodrechte richtingen. De gemeten grootte is de voortschrijdende effectieve waarde $v_{\text{eff}}(t)$ van de gewogen trillingssnelheid (gemeten in mm/s). Er wordt gebruik gemaakt van KB_F -waarden (Kenwerte für die Beurteilung von Erschütterungen), deze worden gedefinieerd als het RMS-trillingsniveau (evenredig met de snelheid in mm/s, maar dimensieloos omdat er werd genormeerd naar $v_0 = 1$ mm/s) in het frequentiebereik van 1 tot 80 Hz met een bijbehorende frequentieweging (een hoogdoorlaatfilter met grensfrequentie 5.6 Hz) en een tijdsmiddeling overeenstemmend met de instelling "Fast" (tijdsconstante 125 ms). De gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen ligt bij een KB_F -waarde van 0.1.

Uit de drie meetrichtingen wordt de grootste waarde bepaald en deze wordt vergeleken met de streefwaarden uit DIN 4150-2. Voor de streefwaarden wordt een onderscheid gemaakt tussen dagperiode (van 06.00 tot 22.00 uur) en nachtperiode (van 22.00 tot 06.00 uur). Er wordt tevens een onderscheid gemaakt naar het type trillingsbron; continue of herhaaldelijk optredende trillingen (hieronder valt treinverkeer) of zelden en/of kortstondig optredende trillingen. Volgens de norm moet de analyse gebeuren in een punt waar de trillingsamplitudes maximaal geregistreerd zijn.

De criteria voor een standaardmeting volgens DIN 4150 liggen vast: meetpunt in de woning in 3 loodrechte richtingen en op de plaats waar de maximale trillingsniveaus zich voordoen, dus meestal in het midden van het vloerveld.

Onder deze meetcondities kan de koppeling tussen volle grond en fundering van de woning aanleiding geven tot een afname in functie van 1/3 octaven tussen -3 en -10 dB afhankelijk van de constructie van de woning. Evenzo zal afhankelijk van de constructie van de woning er een toename zijn in functie van 1/3 octaven tussen +6 en +20 dB ten gevolge van de amplificatie van fundering van de woning naar het vloerveld.

Teneinde (naar analogie met geluidsmetingen buitenshuis conform Vlare II) onafhankelijk te meten van de (al dan niet goede) constructie van de woning, wordt een andere meetmethode voorgesteld.

Meetmethode:

- Meting uitvoeren in volle grond voor de woning. Hiertoe is een goede koppeling van de sensor met de volle grond belangrijk. Een meting op de stoep is hier aangewezen. Indien er geen stoep is, bijvoorbeeld plaat in de grond met 3 ankers.
- Gemeten spectrum corrigeren met een standaard transfertfunctie (TF) waarin zowel de koppeling tussen volle grond en fundering als de amplificatie tussen fundering en vloerveld vervat zijn. In eerste benadering voor klassieke woningbouw kan de standaard transfertfunctie gelijkgesteld worden aan $TF = 1$ (de verhoging van resonantie van het vloerveld wordt teniet gedaan door de vermindering tussen koppeling van volle grond en fundering. Andere transfertfuncties kunnen verantwoord worden na meting of literatuur (paalfunderingen, torengebouwen, ...).
- Metingen en analyse gebeuren volgens DIN 4150-2.
- Voor spoorverkeer gebeurt de analyse van een passage cfr. ISO 3095.

De opgemeten KB_F -waarden moeten vergeleken worden met de grenswaarden A_u , A_o en A_r ; rekening houdende met de dag (06.00 - 22.00) of nacht (22.00 - 06.00). Om te besluiten of aan de norm voldaan is of niet, zijn er 3 mogelijkheden:

- $KB_{Fmax} \leq A_u$: er is aan de norm voldaan
- $KB_{Fmax} \geq A_o$: er is niet aan de norm voldaan (tenzij zeer zelden, aparte evaluatie)
- $A_u \leq KB_{Fmax} \leq A_o$: een verdere analyse is noodzakelijk., KB_{FTr} moet bepaald worden en moet kleiner dan of gelijk zijn aan A_r om aan de norm te voldoen.

Naast DIN 4150-2 (die betrekking heeft op de mensen in gebouwen) is er ook DIN 4150-3 die betrekking heeft op structuurschade aan de gebouwen. Volgens deze norm dient gemeten te worden op de fundering van de gebouwen. De toegelaten trillingsniveaus zijn onafhankelijk van de periode van de dag. Voor een woning is de strengste eis een trillingssnelheid lager dan 5 mm/s voor het frequentiegebied beneden 10 Hz.

In het kader van een mer is met betrekking tot trillingen DIN 4150-2 steeds het doorslaggevende criterium.

Ter berekening van de te verwachten trillingshinder in de omgeving bestaat er geen sluitend computersimulatiemodel. De berekeningen die volgen zijn dan ook steeds als benaderend te beschouwen.

Extrapolatie trillingen

a) Benaderende methode

- Metingen in een vergelijkbare bestaande situatie,
- Extrapolatie op basis van golfvoortplanting

Dit kan indien een identieke trillingsbron kan opgemeten worden en indien de ondergrond op beide plaatsen vergelijkbaar is.

$$v = v_0 (R/R_0)^{-n} \exp [-\alpha(R-R_0)]$$

hierbij is

v_0 =	trillingsniveau [mm/s] op afstand R_0 [m],
v =	trillingsniveau [mm/s] op afstand R [m], en $R \geq R_0$
n =	coëfficiënt (≥ 0) in functie van golftype (oppervlaktegolf, drukgolf) en bron (puntbron of lijnbron) (bijvoorbeeld voor lijnbron en oppervlaktegolf is $n = 0$)
α =	$2\pi D/\lambda$ [m^{-1}]
met	D = de demping van de grond
	λ = de golflengte [m]

b) Uitgebreide methode

Deze methode (FTA-VA-90-1003-06 d.d. May 2006: Transit Noise and Vibration Impact Assessment – Office of Planning and Environment – Federal Transit Administration) dient gevolgd te worden indien de geometrie en de geologie van de bronsituatie sterk verschillen. Deze methode is eveneens aangewezen indien het over lange trajecten gaat waar de geometrie en de geologie sterk kunnen verschillen.

- Bepaling equivalent krachtspectrum van de bron aan de hand van ervaringsgegevens en/of door meting op een bestaande spoorlijn, met meting en correctie van de lokale grondtransmissie:
 - Meten van trillingen op een bepaalde afstand (LV),
 - Meten van transfertfunctie (v/F – mobiliteit, met v de snelheid in mm/s en F de kracht in Newton) dus de relatie tussen bron- en ontvangpunt,
 - Bronvermogen $LF = LV - TF$ (met TF de transfertfunctie),
- Meten van de transfertfunctie op het discreet punt x (TF_x) op elke type grond van het toekomstige traject,
 - Extractie ter hoogte van toekomstige bron,
 - Meting van respons op 3 verschillend afstanden,
 - Curvefitting tot bepaling van de bovenstaande vergelijking van de voortplanting
 - Bepaling $LV = LF + TF_x$ voor elk van de gehinderde gebouwen
- Evaluatie volgens DIN 4150-2

Opmerking: indien de bron een lijnbron is, moet niet de punt-TF, maar de lijn-TF bepaald worden. Hiervoor dient de aangepaste methodiek volgens FTA gevolgd te worden.

Voor de bepaling van de gronddemping wordt voor bestaande sporen voorgesteld deze te bepalen via meting op verschillende afstanden bij treinpassages. In het geval het over niet spoorgebonden trillingen gaat, wordt voorgesteld de gronddemping te bepalen door middel van een trillingsproef of uit de geologische eigenschappen van de grond.

7 AFBAKENING EN BESCHRIJVING VAN HET STUDIEGEBIED

7.1 Afbakening van het studiegebied

De afbakening van de studiegebieden wordt bij elk type MER beschreven in hoofdstuk 8. Een algemene beschrijving wordt onder hoofdstuk 7.2 opgenomen.

7.2 Beschrijving van het studiegebied

De beschrijving van het studiegebied moet minstens een aantal elementen bevatten die de lezer toelaten om de impact van het project ter hoogte van de relevante receptoren in de omgeving in te schatten.

Met betrekking tot de discipline geluid en trillingen zijn volgende aspecten van belang bij de beschrijving van het studiegebied:

- Opsomming dichtstbijzijnde woningen/woonkernen in het studiegebied
 - Oriëntatie van de bewoning tot het project
 - Afstand van de bewoning tot het project
- Opsomming van de waardevolle natuurgebieden (bvb. beschermd duingebied, habitatrictlijngebied, vogelrichtlijngebied,...) in het studiegebied
 - Beschermingsstatus
 - Afstand van deze gebieden tot het project
- Opsomming van overige aandachtsgebieden of kwetsbare gebieden in het studiegebied
 - Recreatiezones, industriezones, ...

7.3 Kaartmateriaal van het studiegebied

Het weergeven van kaartmateriaal voor de discipline geluid en trillingen dient aan een aantal basisvereisten te voldoen.

De kaartondergrond moet meetkundig juist en visueel scherp zijn, visueel scherp en herkenbare entiteiten omvatten. Daarom wordt gewerkt met een versie van de digitale topografische kaart of een luchtfoto.

Wat de formaten van de kaarten betreft moet gestreefd worden naar DIN-formaten (A4→A0). Voor zeer grote plannen (bv. verkeerstracés) kan gewerkt worden met A3-kaartbladen, samen met een overzichtsplan waarop de verschillende A3's worden gesitueerd. De bepaling van de schaal is afhankelijk van de grootte van het plangebied, maar er moet hoe dan ook worden gestreefd naar een praktisch en werkbaar formaat.

Een duidelijke noordpijl is gewenst en een schaalbalk (zodat bij vergroten en verkleinen geen vergissingen ontstaan, dus bij voorkeur geen schaalbreuk), evenals de vermelding van auteur, verantwoordelijke, coördinator, bron, etc.

8 INHOUDELIJKE ANALYSE VAN DE DISCIPLINE GELUID EN TRILLINGEN

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komen volgende aspecten aan bod:

- **Fasering:** Een project bestaat uit verschillende fasen: constructiefase, onderhoudsfase, werkingsfase en eventueel afbraakfase. De deskundige dient te beoordelen welke fasen relevant zijn om te bespreken in het project MER.
- **Opdeling inhoud per type MER:** plan-MER of project-MER, telkens voor infrastructuur of industrie.
- **Interpretatie van de resultaten van de overdrachtsberekeningen:** Het uiteindelijke doel van een milieueffectrapport is na te gaan of de impact van het project aanvaardbaar is of niet. De interpretatie van de resultaten dient bijgevolg nauwgezet uitgewerkt te worden.

8.2 Fasering van het project

In een MER kunnen een aantal projectfasen gedefiniëerd worden. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen referentiesituatie en geplande situatie.

- **Referentiesituatie:** De analyse van de referentiesituatie beschrijft meestal de huidige geluidskwaliteit in het studiegebied en kwantificeert meestal de huidige impact van de relevante geluidsbronnen. De referentiesituatie kan echter ook in sommige gevallen de vergunde situatie zijn hetgeen bepaald moet worden in de richtlijnenvergadering:
 - Een bestaande installatie die vervangen zal worden door een nieuwe installatie.
 - De bestaande installaties van het bedrijf waar een installatie bijgebouwd zal worden.
 - De huidige (spoor)weginfrastructuur die heraangelegd zal worden.
 - Hervergunning van bestaande industrie.
 - Reeds vergund project maar nog niet in exploitatie.
 -
- **Geplande situatie:** De analyse van de geplande situatie vertrekt vanuit de referentiesituatie en ambieert te voorspellen welke veranderingen zullen optreden als gevolg van de realisatie van het project. Hierbij kunnen volgende subfasen onderscheiden worden (niet steeds op alle projecten van toepassing):
 - *Constructiefase:* Voor grotere projecten kan een constructiefase tot 24 maanden en langer duren (bv. heraanleg van een ringweg, bouw van een grote elektriciteitscentrale, etc.). Tijdens die periode treedt potentieel veel hinder op bij omwonenden, ook op gebied van de discipline geluid en trillingen. De deskundige dient steeds te beoordelen of voor de constructiefase een afzonderlijke analyse uitgevoerd moet worden in een MER.
 - *Werkingsfase:* De werkingsfase is uiteraard de belangrijkste fase van een project, omdat deze fase lang duurt (bv. vergunning voor 20 jaar) en omdat vaak de belangrijkste emissies in deze fase gesitueerd zijn.
 - *Onderhoudsfase:* Voor sommige projecten kan de onderhoudsfase potentieel

belangrijke milieueffecten hebben (bv. het onderhoud aan een ringweg kan leiden tot belangrijke congestieproblemen, tot andere routes die voor een ander patroon van geluid en trillingen zullen zorgen, etc.). De deskundige dient steeds te beoordelen of voor de onderhoudsfase een afzonderlijke analyse uitgevoerd moet worden in een MER.

- *Afbraakfase*: In het kader van een hervergunning of verandering heeft het vaak weinig zin om de afbraakfase gedetailleerd te beschrijven in een MER, hoewel theoretisch gezien hier toch een aantal milieueffecten kunnen optreden. De deskundige dient steeds te beoordelen of voor de afbraakfase een afzonderlijke analyse uitgevoerd moet worden in een project-MER.

8.3 Inhoud verschillende types MER

8.3.1 Plan-MER Industrie

In een plan-MER Industrie worden de effecten beoordeeld van:

- locatiealternatieven: verschillende mogelijke locaties voor een bepaald bedrijventerrein,
- een nieuw bedrijventerrein met een bestemmingswijziging tot gevolg,
- de regularisatie van een bestaande situatie.

Het doel van de discipline geluid en trillingen in een Plan-MER voor industrie is:

- gegevens aanreiken over welk type industrie op welke plaats mogelijk is, in combinatie met de typevoorschriften van de ruimtelijke uitvoeringsplannen,
- een realistische schatting aanreiken voor het toelaatbare immissierelevante geluidsvermogeniveau van de voorziene terreinen,
- advies geven over de grenzen van een industrieterrein en eventuele bufferzone,
- een voorstel doen hoe er best kan omgegaan worden met geluid en trillingen om een goede milieukwaliteit in de omgeving na te streven.

Het luik ruimtelijke planning dient ook afgestemd te worden met het betrokken bestuursniveau en indien toepasselijk in overleg met de Afdeling Ruimtelijke Planning van het Departement Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed (te bereiken via e-mail : ruimtelijke.planning@rwo.vlaanderen.be).

8.3.1.1 Bepaling van het studiegebied

De grootte van het studiegebied moet zich minstens uitstrekken tot minimaal 500 m vanaf de rand van het industriegebied voor een plan-MER industrie.

In het kader van een plan-MER voor industrie is de verkeersontsluiting dikwijls ook een belangrijke ingreep. Het studiegebied strekt zich bijgevolg uit tot deze ontsluiting en het effect op de bestaande of nieuwe infrastructures.

Kijk voor de algemene bepalingen voor de beschrijving van het studiegebied ook naar hoofdstuk 7.2.

8.3.1.2 Aan te leveren door de initiatiefnemer

De initiatiefnemer dient de nodige gegevens ter beschikking te stellen welke moeten toelaten om zowel de referentiesituatie als de geplande situatie met voldoende nauwkeurigheid te berekenen met behulp van een akoestisch model. Deze gegevens kunnen zowel betrekking hebben op parameters die de geluidsemissie van de bron bepalen (wegverkeer, spoorwegverkeer, industriegebied) als omgevingsparameters die de geluidsoverdracht beïnvloeden of die betrekking hebben op het aantal inwoners. De gegevens kunnen betrekking hebben op de bestaande situatie en op de geplande situatie (eventueel meerdere varianten mogelijk).

Referentiesituatie:

De gegevens van de referentiesituatie kunnen aangereikt worden door middel van reeds uitgevoerde akoestische onderzoeken en geluidssaneringsstudies. Indien deze niet beschikbaar zijn, worden deze gegevens eventueel bepaald op basis van metingen door de deskundige in de loop van de mer-procedure.

In de mate van het mogelijke dienen onderstaande algemene gegevens aangereikt te worden door de initiatiefnemer:

- reliëf omgeving (Digitaal hoogte model of eigen opmetingen),
- ligging en hoogte van de relevante gebouwen op en rond het industriegebied,
- ligging en oppervlakte van bestaande terreinen die zullen veranderen in de geplande situatie.

Geplande situatie:

Voor geplande nieuwe industrieterreinen of veranderingen van bestaande terreinen dienen de volgende gegevens door de initiatiefnemer ter beschikking gesteld te worden indien gekend en beschikbaar:

- mogelijke zones voor veranderingen van bestaande gebieden of ontwikkeling van nieuwe gebieden,
- een grondplan (dwg-formaat of vergelijkbaar)) van het bedrijventerrein met daarop duidelijk aangegeven de:
 - ligging en oppervlakte van de geplande terreinen,
 - ligging en verandering van de transportroutes van en naar het bedrijventerrein,
 - de bestemming van het bedrijventerrein en het type inrichtingen die er gepland zijn,
 - verharding op het bedrijventerrein.

8.3.1.3 Referentiesituatie

- Bepalen van het huidige geluidsklimaat (oorspronkelijk omgevingsgeluid) is hier belangrijk (zie significantiekader voor industrie). Hiervoor kunnen bestaande onderzoeken gebruikt worden. Indien deze niet beschikbaar zijn kunnen ambulante metingen en/of continue metingen worden uitgevoerd. Deze keuze hangt af van de aard van de mogelijke activiteiten en mogelijke locaties.
- Verandering van de geluidsimmissie van bedrijfsgebonden verkeer in het studiegebied: indien een verkeerswijziging minder dan 20 % uitmaakt van het totale verkeer op de relevante verkeersassen in de buurt, dient dit niet mee beschouwd te worden. De deskundige dient te motiveren waarom wel en niet, wijzigingen in verkeersstromen voor de discipline geluid en trillingen, beschouwd dienen te worden.
- Voor uitbreiding van bestaande bedrijventerreinen dienen de geluidsemmissie en -immissie van de reeds aanwezige inrichtingen inzichtelijk gemaakt te worden op basis van bestaande studies of bijkomende metingen.
- Trillingsmetingen worden niet voorzien. De parameter die van belang is, is afstand tot de dichtstbijzijnde bewoning en/of gevoelige receptoren. De afstanden waarop kan aangenomen worden dat de trillingsniveaus, in het meest negatieve geval, beneden de gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen ligt, is afhankelijk van het type trillingsbron. De deskundige dient voor elke situatie een kwalitatieve afweging te maken of mogelijke trillingshinder kan optreden of niet.

8.3.1.4 Geplande situatie

8.3.1.4.1 Aanlegfase

Geluid: de aanlegfase is niet relevant in de afweging, dus dient dit niet mee opgenomen te worden.

Trillingen: slechts in uitzonderlijke extreme gevallen kan dit mee in de afweging worden opgenomen.

Bijvoorbeeld: langdurige heiwerkzaamheden of zwaar transport op korte afstand van woningen of trillingsgevoelige gebouwen zoals ziekenhuizen, serverruimtes, monumenten en landschappen e.d.

8.3.1.4.2 Exploitatiefase

- Bepalen van de te verwachten geluidsvermogen-niveaus op basis van kengetallen⁷ aangevuld met gegevens uit eigen expertise.
- Modelleren op basis van de beschikbare gegevens met betrekking tot de geplande situatie.
- Geluidscontouren moeten gehanteerd worden om het effect te visualiseren, maar de interpretatie moet steeds met de nodige omzichtigheid en nuance gebeuren. De contouren (in stappen van 5 dB(A)) zijn meestal L_{Aeq} – niveaus voor de relevante beoordelingsperiodes. De geluidskaarten worden opgesteld met een aangepast raster (richtwaarde maximaal 25m x 25m).
- Indien relevant (bijvoorbeeld in een agglomeratie waar geluidsbelastingkaarten gekend zijn, is de aanlevering van L_{den} contouren opportuun. De L_{night} contour komt overeen met de hoger beschreven L_{Aeq} -niveaus gedurende de nachtperiode.
- Afscherming en reflecties door ondermeer gebouwen en bermen dienen niet in rekening genomen te worden in een plan-MER.
- Ligging van de kwetsbare gebieden (natuur- en woongebieden) nagaan in overleg met ANB (Agentschap voor Natuur en Bos) en visualiseren als achtergrond.
- Het geluid van de geplande situatie dient tevens beoordeeld te worden in discrete rekenpunten zoals woningen/woonkernen en de belangrijke natuurgebieden (vb. beschermd duingebied, habitatrictlijngebied, vogelrichtlijngebied, ...) die gelegen zijn in het studiegebied. De deskundige kan op eigen initiatief beoordelingspunten bijvoegen of weglaten mits een degelijke argumentatie.
- Trillingsmetingen worden niet voorzien. De parameter die van belang is, is afstand tot de dichtstbijzijnde bewoning en/of gevoelige receptoren. De afstanden waarop kan aangenomen worden dat de trillingsniveaus, in het meest negatieve geval, beneden de gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen ligt, is afhankelijk van het type trillingsbron. De deskundige dient voor elke situatie een kwalitatieve afweging te maken of mogelijke trillingshinder kan optreden of niet.
- Indien het gaat om historisch gegroeide bedrijven waar een bestemmingswijziging nodig is, wordt beter de methodiek van een Project-MER overgenomen vermits alle inputgegevens op het bedrijf zelf kunnen worden opgemeten.

⁷ Nederlandse Handreiking Bedrijven en milieuzonering 2009

8.3.1.5 Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.

Onderstaande zaken dienen, zover gekend, mee opgenomen te worden:

- Overzicht van de relevante gegevens van de gebruikte onderzoeken en metingen met betrekking tot de referentiesituatie.
- Herkomst, onzekerheden en referenties van de gebruikte inputgegevens van de referentiesituatie en de geplande situatie.
- Aanlevering voor de beschouwde varianten van contourkaarten L_{Aeq} voor de relevante beoordelingsperiodes en indien relevant L_{den} .
- Voor het opmaken van de geluidskarten zullen enkel relevante contouren aangereikt worden. Minstens één van de onderstaande contouren moeten aangereikt worden:
 - $L_{Aeq,dag}$ -contouren (>55, 50, 45, 40 en 35 dB(A)),
 - $L_{Aeq,nacht}$ -contouren (>55, 50, 45, 40 en 35 dB(A)) (bijvoorbeeld voor continue industrie),
 - indien relevant de L_{den} -contouren (>60, 55, 50, 45 en 40 dB(A)) (bijvoorbeeld voor de verandering van verkeersstromen).
- Er zal minimaal een overzichtkaart per relevante variante worden opgesteld. De geluidskart omvat minstens de volgende elementen:
 - plattegrond van het toekomstig industriegebied,
 - aanduiding meetpunten,
 - aanduiding berekenpunten,
 - eventueel bestaande geluidswerende constructies en nieuwe geluidswerende constructies,
 - de bebouwing rondom het toekomstig industriegebied,
 - schaal,
 - noordpijl.
- Evolutie van het omgevingsgeluid inzichtelijk maken. Hiervoor dient in discrete rekenpunten het verschil aangetoond te worden met en zonder de geplande situatie. De referentiesituatie en de geplande situatie dienen vergeleken te worden met en zonder het plan, voor de huidige situatie en toekomstige situatie.
- Rekeninstellingen van het overdrachtmodel dienen opgenomen te worden zoals bijvoorbeeld: het aantal reflecties, bodemeffecten, rasterresoluties,...
- Het betrouwbaarheidsinterval op de berekeningen dient in de mate van het mogelijke ingeschat te worden in functie van de afstand van bron tot ontvanger.

8.3.1.6 Milderende maatregelen

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden welke milderende maatregelen er reeds aanwezig zijn in de bestaande situatie (kwalitatief) en welke milderende maatregelen gunstig zouden zijn in het ontwerp (geplande situatie).

Indien noodzakelijk dient er in het MER te worden aangegeven welke bijkomende milderende maatregelen er nog kunnen genomen worden om aan de wettelijke voorwaarden te voldoen.

Als milderende maatregelen in dit type MER zullen veelal locatiealternatieven bestudeerd worden en zal aangegeven worden welke bedrijfsactiviteiten mogelijk zijn op het bedrijventerrein.

In het geval van buffers dient een benaderende ligging, lengte en hoogte vermeld te worden.

Specifieke maatregelen met de geschatte geluidsreductie aan de bron is in het kader van een Plan-MER industrie niet aangewezen omdat het abstractieniveau van dergelijk MER te groot is.

8.3.1.7 Grensoverschrijdende effecten

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden dat er al dan niet grensoverschrijdende effecten mogelijk zijn. De geluidsimpact van het plan dient vergeleken te worden met het oorspronkelijk omgevingsgeluid aan de hand van de lokale wetgeving. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de indeling van de gebieden in het Vlaams gewest.

8.3.2 Plan-MER Weginfrastructuur

Een plan-MER weginfrastructuur legt de focus op alternatieve tracés en tevens op uitvoeringsalternatieven. Hiervoor worden de effecten beoordeeld van verschillende mogelijke tracés van wegverkeer.,

8.3.2.1 Bepaling van het studiegebied

De grootte van het studiegebied wordt bepaald door een afstand tot het tracé waarbinnen een effect kan verwacht worden. Dit is minstens tot de $L_{\text{night}} 50 \text{ dB(A)}$ geluidscour. Indien er ook relevante kwetsbare natuurgebieden in de omgeving van het plangebied zijn, wordt het studiegebied uitgebreid tot dit gebied.

Kijk voor de algemene bepalingen voor de beschrijving van het studiegebied ook naar hoofdstuk 7.2.

8.3.2.2 Aan te leveren door de initiatiefnemer

De initiatiefnemer dient de nodige gegevens ter beschikking te stellen die moeten toelaten om zowel de referentiesituatie als de geplande situatie met voldoende nauwkeurigheid te berekenen met behulp van een akoestisch model zodat een afweging tussen diverse tracés mogelijk is. Deze gegevens kunnen zowel betrekking hebben op parameters die de geluidsemisatie van de bron bepalen als op omgevingparameters die de geluidsoverdracht beïnvloeden. De gegevens kunnen betrekking hebben op de bestaande situatie en op de geplande situatie met de verschillende tracés en/of varianten.

De volgende gegevens van de omgeving van het plan dienen ter beschikking gesteld te worden:

- Reliëf in de nabije omgeving van de weg voor alle tracés.
- Het digitaal hoogtemodel (DHM) indien relevant voor het studiegebied.
- Ligging en hoogte van de eerstelijnsgebouwen, geluidsschermen en nog andere relevante akoestische objecten. Indien de gegevens niet beschikbaar zijn, stelt de geluidskundige de methodiek voor om hiermee al dan niet rekening te houden.
- Ligging van andere infrastructuren (DXF- of SHP-file).
- Geschat aantal inwoners per gebouw (enkel indien deze gegevens digitaal ter beschikking kunnen gesteld worden door de initiatiefnemer). Indien niet het geval zal er een alternatief gezocht worden om de effecten van de infrastructuur af te wegen (op basis van m²/ aantal gebouwen /statistische sectoren,...).
- Ligging van de relevante natuurgebieden (vogelrichtlijngebied, habitatgebieden,...).

Met betrekking tot de geluidsemisatie van wegverkeer zijn de volgende gegevens van belang voor de referentie en geplande situatie:

- Een grondplan (editeerbaar geo-gerefereneerd formaat bijvoorbeeld shp, dxf of dwg) van de bestaande weg op schaal 1/1000 met daarop duidelijk aangegeven de as van de weg.
- Een plan met het lengteprofiel van de as van de bestaande weg, dwarsprofielen en wegverharding van de bestaande weg.
- Snelheidsregime personenwagens/vrachtwagens.
- Samenstelling zwaar, middelzwaar en licht wegverkeer.
- Verkeersintensiteiten bestaande wegen voor de dag-, avond- en nachtperiode (volgens bepalingen Vlarem). Indien veronderstellingen gemaakt moeten worden, dient de

initiatiefnemer dit aan te leveren. 24 uurstellingen verdienen de voorkeur. Anders kan gebruik gemaakt worden van de spitswaarden met correctie volgens de handleiding grote weginfrastructuur. Spitsuurwaarden omzetten naar 24h-waarden kan doorgaans gedaan worden door een vermenigvuldiging met factor 9, indien specifieke gegevens zouden ontbreken. (Bron: Verkeerstellingen 2007, FOD mobiliteit en vervoer, mobiliteit en verkeersveiligheid). Indien tendensen van wegen in de buurt gekend zijn, kunnen deze toegepast worden op het project om een verdeling over dag-, avond- en nachtperiode te bepalen. Deze gegevens dienen door de verkeersdeskundige ter beschikking gesteld te worden.

- Verkeersintensiteiten geplande wegen voor de dag-, avond- en nachtperiode. Indien veronderstellingen moeten gemaakt worden, dient de initiatiefnemer of verkeersdeskundige dit aan te leveren en niet de deskundige geluid en trillingen.
- Voor de geplande situatie kan standaard een wegverharding SMA-C gebruikt worden indien geen specifieke gegevens ter beschikking zijn gesteld.
- Digitale aanlevering van de bestaande strategische geluidsbelastingskaarten die een relevante invloed hebben op het studiegebied (bij voorkeur als vectorieel bestand).

Voor de overige infrastructuren, die een mogelijke relevante bijdrage kunnen hebben tot het omgevingsgeluid in het studiegebied, dient de initiatiefnemer voldoende informatie ter beschikking te stellen zodat het immissierelevant geluidsvermogeniveau op een correcte manier kan ingeschat worden.

8.3.2.3 Referentiesituatie

- Ter bepaling van het huidige (oorspronkelijk omgevingsgeluid) zijn minstens ambulante metingen zinvol. Indien nodig in functie van de effectbeoordeling moeten ook continue metingen uitgevoerd worden.
- De referentiesituatie zal in ieder geval gemodelleerd moeten worden indien deze een relevante impact heeft op de geplande situatie. Op deze wijze kunnen ook cumulatieve effecten geëvalueerd worden (bijvoorbeeld een nieuwe spoorlijn langs een bestaande autosnelweg of een extra rijstrook op een bestaande autosnelweg).
- Het rekenmodel betreffende de referentiesituatie moet gevalideerd worden door middel van vergelijking met de continue en/of ambulante metingen (die in sommige gevallen specifiek voor dit doel gekozen worden).
- De resultaten van de ambulante metingen in de referentiesituatie dienen vergeleken te worden met de Vlare milieukwaliteitsnormen of andere grens- of richtwaarden die van toepassing zijn.
- De relevante gebieden van de strategische geluidsbelastingskaarten die invloed hebben op het studiegebied worden in de referentiesituatie mee besproken. Dit kan ook een hulpmiddel zijn voor de keuze van de meetpunten.
- Trillingsmetingen worden niet voorzien. De parameter die van belang is, is de afstand tot de dichtstbijzijnde bewoning en/of gevoelige receptoren. Voor wegverkeer kan aangenomen worden dat, indien de afstand groter is dan 110 meter, de trillingsniveaus in het meest negatieve geval, beneden de gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen liggen en er bijgevolg geen relevante effecten zullen optreden.
- De deskundige dient voor elke situatie een kwalitatieve afweging te maken of mogelijke trillingshinder kan optreden of niet.

8.3.2.4 Geplande situatie

8.3.2.4.1 Aanlegfase

De aanlegfase dient in het kader van een plan-MER infrastructuur veelal niet besproken te worden omdat een tracékeuze niet zal afhangen van de immissie van de aanlegfase.

8.3.2.4.2 Exploitatiefase

- De berekeningen van de geluidsniveaus tengevolge van de geplande situatie worden uitgevoerd volgens de "Nederlandse Standaard Rekenmethode II voor wegverkeer.
- Voor wegverkeer worden de simulatieberekeningen uitgevoerd (voor bestaande en nieuwe situaties) rekening houdend met volgende factoren (indien ze ter beschikking gesteld zijn door de initiatiefnemer):
 - inplanting van de rijweg (elke rijrichting afzonderlijk indien relevant want soms is de exacte ligging van het tracé niet gekend),
 - de verkeersintensiteit (verdeling dag/avond/nacht en licht, middelzwaar en zwaar vervoer),
 - de snelheid van de voertuigen,
 - de wegverharding,
 - kunstwerken (bruggen, tunnels, keermuren,...),
 - luchtabsorptie,
 - de afscherming van akoestisch relevante objecten (bestaande geluidsschermen, hoge relevante 1ste lijnsbebouwing). De relevantie dient verantwoord te worden door de deskundige geluid en trillingen. Met individuele woningen wordt geen rekening gehouden,
 - de bij de nieuwe situatie voorgestelde geluidsschermen, indien deze gekend zijn,
 - reflectie (minstens 1e orde reflectie, reflecties van hogere orde mogen niet verwaarloosd worden indien zij akoestisch relevant zijn), absorptie en schermwerking worden in rekening gebracht.
- Berekeningen op ontvangershoogte (4 m ten opzichte van het maaiveld) en op andere hoogten in bepaalde situaties (appartementen).
- Eventueel afname van (verkeers)intensiteit (doortocht centrum) ook meenemen, bijvoorbeeld bij positief effect.
- SRM II wordt gebruikt met standaard meteocorrectieterm, maar met ISO 9613-1 getallen voor luchtabsorptie bij 10°C en 70 % vochtigheidsgraad.
- De deskundige dient zelf vereenvoudigde aannames van bodemfactoren voor het plangebied toe te passen en te motiveren in het MER. Bijvoorbeeld worden kanalen en grote wateroppervlakken, parkeerterreinen als hard beschouwd.
- Ter hoogte van de meetpunten en eventueel enkele bijkomende gekozen punten (bijv ecologisch waardevolle gebieden) wordt het $L_{Aeq,dag}$, $L_{Aeq,night}$ en indien relevant L_{den} (volgens definitie art. 1.1.2 van Vlarem II) berekend en worden geluidsc contourenkaarten (en eventueel verschilkaarten) aangeleverd.
- De geluidssimulaties worden uitgevoerd voor de referentiesituatie en de verschillende varianten/tracés.
- De rasterresolutie dient gemotiveerd te worden maar is maximaal 25 x 25 m.
- De ligging van de kwetsbare gebieden (natuur- en woongebieden) moet gevisualiseerd worden als achtergrond.

- Afscherming en reflecties door gebouwen en bermen enkel beschouwen indien relevant – enkel geluidsschermen of bermen beschouwen indien zij als milderende maatregelen zijn voorzien.
- Het doel van de effectbepaling moet zijn om de verschillende contouren voor de voorgestelde tracés tegen elkaar af te wegen.
- De opmaak van verschilkaarten is een goed hulpmiddel om de verschillen tussen varianten inzichtelijk te maken.
- De ligging van afschermende objecten en de geometrische eigenschappen van de omgeving kunnen meegenomen worden, afhankelijk van de graad van abstractie. Voor sommige tracés is de locatie meer een strook/afbakening zodat de effecten nog kunnen verschillen bij een meer nauwkeurige locatie. Voor deze plan-MER's infrastructuur worden individuele woningen niet beschouwd. Hiervoor wordt verwezen naar een project MER of een gemotiveerd verzoek tot ontheffing van de mer-plicht.
- Indien bepaalde projectgegevens niet door de initiatiefnemer kunnen ter beschikking gesteld worden, kan gewerkt worden met aannames in overleg met de deskundige mobiliteit. Dit dient ook in de leemten van de kennis vermeld te worden.
- Het specifiek geluid dient vergeleken te worden met de gedifferentieerde referentiewaarden van de discussienota van de Vlaamse overheid (zie Bijlage 2) en het significantiekader verkeerslawaai (indien beschikbaar). Deze gedifferentieerde referentiewaarden worden gehanteerd in afwachting van een wettelijk toetsingkader en vervangen de richt- en maximale waarden opgenomen in het ontwerp-KB van 1991.
- De evolutie van het omgevingsgeluid dient inzichtelijk gemaakt te worden. Hiervoor dient in discrete rekenpunten (of verschilkaarten) het verschil aangetoond te worden met en zonder de geplande situatie.
- Een technische uitwerking met trillingsmetingen wordt niet voorzien. Een kwalitatieve benadering door het beschrijven van het aantal woningen en/of trillingsgevoelige receptoren binnen bepaalde afstanden wordt gevraagd. De deskundige dient voor elke situatie een kwalitatieve afweging te maken of mogelijke trillingshinder kan optreden of niet.
- In sommige gevallen is het nuttig om geluidsdrumniveaus te koppelen aan het aantal woningen/inwoners met name de bepaling van het aantal gehinderden en het aantal m² doorsneden geluidsgevoelige gebieden (bvb. natuurgebieden, stiltegebieden,...).

8.3.2.5 Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.

Onderstaande zaken dienen, voor zover gekend, opgenomen te worden:

- Overzicht van de relevante gegevens uit de uitgevoerde onderzoeken en metingen met betrekking tot de referentiesituatie.
- De vergelijking van de resultaten van de (ambulante) metingen in de referentiesituatie met de Vlaamse milieukwaliteitsnormen of andere grens- of richtwaarden die van toepassing kunnen zijn.
- Herkomst en onzekerheden van de gebruikte emissierelevante input van de referentiesituatie en de geplande situatie zoals o.a. verkeersintensiteiten, snelheidsregimes en wegverharding...
- Aanlevering voor de beschouwde varianten van contourkaarten L_{Aeq} voor de relevante beoordelingsperiodes en indien relevant L_{den} .
- Voor het opmaken van de geluidskaarten zal er tevens rekening gehouden worden met de definities van het Besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005:
 - $L_{Aeq,dag}$ -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)),
 - de $L_{Aeq,night}$ -contouren (> 65, 60, 55 en 50 dB(A)),
 - indien relevant de L_{den} -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)).

- Er zal minimaal een overzichtkaart per relevante variante worden opgesteld. De geluidsk kaart omvat minstens de volgende elementen:
 - plattegrond van de locatiealternatieven,
 - aanduiding meetpunten,
 - aanduiding berekenpunten,
 - bestaande geluidswerende constructies en nieuwe geluidswerende constructies,
 - ligging van de kwetsbare gebieden,
 - de (mogelijke) bebouwing rondom het plan,
 - schaal,
 - noordpijl.
- De verwachte evolutie van het omgevingsgeluid dient inzichtelijk gemaakt te worden. Hiervoor dient in discrete rekenpunten of met een verschilkaart het verschil aangetoond te worden, met en zonder de geplande situatie.
- Rekeninstellingen van het overdrachtmodel dienen opgenomen te worden zoals bijvoorbeeld: het aantal reflecties, bodemeffecten, rasterresoluties,...
- Het betrouwbaarheidsinterval op de berekeningen dient in de mate van het mogelijke ingeschat te worden in functie van de afstand van bron tot ontvanger.

8.3.2.6 Milderende maatregelen

In het kader van plan-MER's is het meestal onmogelijk om gedetailleerde maatregelen voor te stellen omdat meestal het juiste tracé nog niet vastligt. Wel moeten zones aangegeven worden waar mogelijks milderende maatregelen genomen zouden kunnen worden zoals enerzijds maatregelen aan de bron (bvb. alternatieve wegbedekkingen, snelheidsbeperkingen, ingrijpen op de samenstelling van het verkeer,...), anderzijds maatregelen in de overdrachtsweg (bvb. geluidsschermen, taluds,...) en bij de ontvanger (akoestische beglazing, ...).

Het goedgekeurde actieplan voor wegverkeer kan samen met het rapport "onderzoek naar maatregelen omgevingslawaaï" een nuttige leidraad vormen.

8.3.2.7 Grensoverschrijdende effecten

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden of er al dan niet grensoverschrijdende effecten mogelijk zijn. De geluidsimpact van de infrastructuur dient dan niet getoetst maar wel vergeleken te worden met het oorspronkelijk omgevingsgeluid en de lokale wetgeving.

8.3.3 Plan-MER Spoorinfrastructuur

Een plan-MER spoorinfrastructuur legt de focus op alternatieve tracés en tevens op uitvoeringsalternatieven. Hiervoor worden de effecten beoordeeld van verschillende mogelijke tracés van spoorverkeer.

8.3.3.1 Bepaling van het studiegebied

De grootte van het studiegebied wordt bepaald door een afstand tot het tracé waarbinnen een effect kan verwacht worden. Dit is minstens tot de $L_{\text{night}} 50$ dB(A) geluidscour. Indien er ook relevante kwetsbare natuurgebieden in de omgeving van het plangebied zijn, wordt het studiegebied uitgebreid tot dit gebied.

Kijk voor de algemene bepalingen voor de beschrijving van het studiegebied ook naar hoofdstuk 7.2.

8.3.3.2 Aan te leveren door de initiatiefnemer

De initiatiefnemer dient de nodige gegevens ter beschikking te stellen die moeten toelaten om zowel de referentiesituatie als de geplande situatie met voldoende nauwkeurigheid te berekenen met behulp van een akoestisch model zodat een afweging tussen diverse tracés mogelijk is. Deze gegevens kunnen zowel betrekking hebben op parameters die de geluidsemisatie van de bron bepalen als op omgevingparameters die de geluidsoverdracht beïnvloeden. De gegevens kunnen betrekking hebben op de bestaande situatie en op de geplande situatie met de verschillende tracés en/of varianten.

De volgende gegevens van de omgeving van het plan dienen ter beschikking gesteld te worden:

- Reliëf in de nabije omgeving van het spoor voor alle tracés.
- Het digitaal hoogtemodel (DHM) indien relevant voor het studiegebied.
- Ligging en hoogte van de eerstelijnsgebouwen, geluidsschermen en nog andere relevante akoestische objecten. Indien de gegevens niet beschikbaar zijn, stelt de geluidskundige de methodiek voor om hiermee al dan niet rekening te houden.
- Ligging van andere infrastructuren (DXF- of SHP-file).
- Geschat aantal inwoners per gebouw (enkel indien deze gegevens digitaal ter beschikking kunnen gesteld worden door de initiatiefnemer). Indien niet het geval zal er een alternatief gezocht worden om de effecten van de infrastructuur af te wegen (op basis van m²/ aantal gebouwen /statistische sectoren,...).
- Ligging van de relevante natuurgebieden (vogelrichtlijngebied, habitatgebieden,...).

Met betrekking tot geluidsemisatie spoorwegverkeer zijn de volgende gegevens van belang voor de bestaande en geplande situatie:

- Ligging en hoogte van de sporen (dwars- en lengteprofielen) en indien gekend de uitvoeringsmodaliteiten.
- Verwachte verkeersintensiteit (dag, avond, nacht) en spreiding in de tijd.
- Type treinen en indeling volgens categorieën SRM II.
- Snelheid: per km per type trein.
- Type spooroplegging.

Voor overige infrastructuren dient de initiatiefnemer voldoende informatie ter beschikking te stellen zodat het immisierelevant geluidsvermogeniveau op een correcte manier kan ingeschat worden.

8.3.3.3 Referentiesituatie

- Ter bepaling van het huidige (oorspronkelijk omgevingsgeluid) zijn minstens ambulante metingen zinvol. Indien nodig in functie van de effectbeoordeling moeten ook continue metingen uitgevoerd worden.
- De referentiesituatie zal in ieder geval gemodelleerd moeten worden indien deze een relevante impact heeft op de geplande situatie. Op deze wijze kunnen ook cumulatieve effecten geëvalueerd worden (bijvoorbeeld een nieuwe spoorlijn langs een bestaande autosnelweg).
- Het rekenmodel betreffende de referentiesituatie moet gevalideerd worden door middel van vergelijking met de continue en/of ambulante metingen (die in sommige gevallen specifiek voor dit doel gekozen worden).
- De resultaten van de ambulante metingen in de referentiesituatie dienen vergeleken te worden met de Vlaamse milieukwaliteitsnormen of andere grens- of richtwaarden die van toepassing zijn.
- De relevante gebieden van de strategische geluidsbelastingsschema's die invloed hebben op het studiegebied worden in de referentiesituatie mee besproken. Dit kan ook een hulpmiddel zijn voor de keuze van de meetpunten.
- Indien van toepassing dienen voor spoorweggeluid tevens de meetparameters $L_{Aeq,tp}$ en L_{Amax} (FAST) gemeten te worden volgens ISO 3095; bijvoorbeeld bij een verandering van een bestaande spoorlijn.
- Trillingsmetingen worden niet voorzien. De parameter die van belang is, is de afstand tot de dichtstbijzijnde bewoning en/of gevoelige receptoren.
 - Voor reizigersverkeer kan aangenomen worden dat, indien de afstand groter is dan 110 meter, de trillingsniveaus in het meest negatieve geval, beneden de gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen liggen en er bijgevolg geen relevante effecten zullen optreden.
 - Voor goederenverkeer kan aangenomen worden dat, indien de afstand groter is dan 200 meter, de trillingsniveaus in het meest negatieve geval, beneden de gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen liggen en er bijgevolg geen relevante effecten zullen optreden.
- De deskundige dient voor elke situatie een kwalitatieve afweging te maken of mogelijke trillingshinder kan optreden of niet.

8.3.3.4 Geplande situatie

8.3.3.4.1 Aanlegfase

De aanlegfase dient in het kader van een plan-MER infrastructuur veelal niet besproken te worden omdat een tracékeuze niet zal afhangen van de immissie van de aanlegfase.

8.3.3.4.2 Exploitatiefase

- De berekeningen van de geluidsniveaus tengevolge van de geplande situatie worden uitgevoerd volgens de "Nederlandse Standaard Rekenmethode II".
- Voor spoorverkeer worden de simulatieberekeningen uitgevoerd (voor bestaande en nieuwe

situaties) rekening houdend met volgende factoren (indien ze ter beschikking gesteld worden door de initiatiefnemer):

- inplanting van de spoorweg (elke rijrichting afzonderlijk indien relevant want soms is de exacte ligging van het tracé niet gekend),
 - de verkeersintensiteit (verdeling dag/avond/nacht voor de verschillende type treinen),
 - de toekomstige snelheid van de treinen,
 - toekomstige geluidemissie van het geplande treinmaterieel (met aangepaste emissiekengetallen/categorie) voor het tijds kader waarin de plan-Mer van toepassing is,
 - het type spooroplegging,
 - kunstwerken (bruggen, tunnels, keermuren,...),
 - de afscherming van akoestisch relevante objecten (bestaande geluidsschermen, hoge relevante 1ste lijnsbebouwing). Met individuele woningen wordt geen rekening gehouden,
 - de bij de nieuwe situatie voorgestelde geluidsschermen, indien deze gekend zijn.
- Berekeningen op ontvangershoogte (4 m ten opzichte van het maaiveld) en op andere hoogten in bepaalde situaties (appartementen).
 - Eventueel afname van (verkeers)intensiteit (doortocht centrum) ook meenemen, bijvoorbeeld bij positief effect.
 - SRM II wordt gebruikt met standaard meteocorrectieterm maar met ISO 9613 getallen voor luchtabsorptie bij 10° C en 70 % vochtigheidsgraad.
 - De deskundige dient zelf vereenvoudigde aannames van bodemfactoren voor het plangebied toe te passen en te motiveren in het MER. Bijvoorbeeld worden kanalen en grote wateroppervlakken, parkeerterreinen als hard beschouwd.
 - Ter hoogte van de meetpunten en eventueel enkele bijkomende gekozen punten (bijv ecologisch waardevolle gebieden) wordt het $L_{Aeq,dag}$, $L_{Aeq,night}$ en indien relevant L_{den} (volgens definitie art. 1.1.2 van Vlarem II) berekend en worden geluidsc contourenkaarten (en eventueel verschilkaarten) aangeleverd.
 - De geluidssimulaties worden uitgevoerd voor de referentiesituatie en de verschillende varianten/tracés.
 - De rasterresolutie dient gemotiveerd te worden maar is maximaal 25 x 25 m.
 - De ligging van de kwetsbare gebieden (natuur- en woongebieden) moet gevisualiseerd worden als achtergrond.
 - Afscherming en reflecties door gebouwen en bermen enkel beschouwen indien relevant – enkel geluidsschermen of bermen beschouwen indien zij als milderende maatregelen zijn voorzien.
 - Het doel van de effectbepaling moet zijn om de verschillende contouren voor de voorgestelde tracés tegen elkaar af te wegen.
 - De opmaak van verschilkaarten is een goed hulpmiddel om de verschillen tussen varianten inzichtelijk te maken.
 - De ligging van afschermende objecten en de geometrische eigenschappen van de omgeving kunnen meegenomen worden, afhankelijk van de graad van abstractie. Voor sommige tracés is de locatie meer een strook/afbakening zodat de effecten nog kunnen verschillen bij een meer nauwkeurige locatie. Voor deze plan-MER's infrastructuur worden individuele woningen niet beschouwd. Hiervoor wordt verwezen naar een project MER of een gemotiveerd verzoek tot ontheffing van de mer-plicht.
 - Indien bepaalde projectgegevens niet door de initiatiefnemer kunnen ter beschikking gesteld worden, kan gewerkt worden met aannames in overleg met de deskundige mobiliteit. Dit dient ook in de leemten van de kennis vermeld te worden.
 - Het specifiek geluid dient vergeleken te worden met de gedifferentieerde referentiewaarden

van de discussienota van de Vlaamse overheid (zie Bijlage 2). Deze gedifferentieerde referentiewaarden worden gehanteerd in afwachting van een wettelijk toetsingkader en vervangen de richt- en maximale waarden opgenomen in het ontwerp-KB van 1991.

- De evolutie van het omgevingsgeluid dient inzichtelijk gemaakt te worden. Hiervoor dient in discrete rekenpunten (of verschilkaarten) het verschil aangetoond te worden met en zonder de geplande situatie.
- Een technische uitwerking met trillingsmetingen wordt niet voorzien. Een kwalitatieve benadering door het beschrijven van het aantal woningen en/of trillingsgevoelige receptoren binnen bepaalde afstanden wordt gevraagd. De deskundige dient voor elke situatie een kwalitatieve afweging te maken of mogelijke trillingshinder kan optreden of niet.
- In sommige gevallen is het nuttig om geluidsdrumniveaus te koppelen aan het aantal woningen/inwoners met name de bepaling van het aantal gehinderden en het aantal m² doorsneden geluidsgevoelige gebieden (bvb. natuurgebieden, stiltegebieden,...).

8.3.3.5 Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.

Onderstaande zaken dienen, voor zover gekend, opgenomen te worden:

- Overzicht van de relevante gegevens uit de uitgevoerde onderzoeken en metingen met betrekking tot de referentiesituatie.
- De vergelijking van de resultaten van de (ambulante) metingen in de referentiesituatie met de Vlare milieukwaliteitsnormen of andere grens- of richtwaarden die van toepassing kunnen zijn.
- Herkomst en onzekerheden van de gebruikte emissierelevante input van de referentiesituatie en de geplande situatie zoals o.a. verkeersintensiteiten, snelheidsregimes, wegverharding, spoorwegbeddingen.
- Aanlevering voor de beschouwde varianten van contourkaarten L_{Aeq} voor de relevante beoordelingsperiodes en indien relevant L_{den} .
- Voor het opmaken van de geluidskaarten zal er tevens rekening gehouden worden met de definities van het Besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005:
 - $L_{Aeq,dag}$ -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)),
 - de $L_{Aeq,night}$ -contouren (> 65, 60, 55 en 50 dB(A)),
 - indien relevant de L_{den} -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)).
- Er zal minimaal een overzichtkaart per relevante variëte worden opgesteld. De geluidskaart omvat minstens de volgende elementen:
 - plattegrond van de locatiealternatieven,
 - aanduiding meetpunten,
 - aanduiding berekenpunten,
 - bestaande geluidswerende constructies en nieuwe geluidswerende constructies,
 - ligging van de kwetsbare gebieden,
 - de (mogelijke) bebouwing rondom het plan,
 - schaal,
 - noordpijl.
- De verwachte evolutie van het omgevingsgeluid dient inzichtelijk gemaakt te worden. Hiervoor dient in discrete rekenpunten of met een verschilkaart het verschil aangetoond te worden, met en zonder de geplande situatie.
- Rekeninstellingen van het overdrachtmodel dienen opgenomen te worden zoals bijvoorbeeld: het aantal reflecties, bodemeffecten, rasterresoluties,...
- Het betrouwbaarheidsinterval op de berekeningen dient in de mate van het mogelijke ingeschat te worden in functie van de afstand van bron tot ontvanger.

8.3.3.6 Milderende maatregelen

In het kader van plan-MER's is het meestal onmogelijk om gedetailleerde maatregelen voor te stellen omdat meestal het juiste tracé nog niet vastligt. Wel moeten zones aangegeven worden waar mogelijks milderende maatregelen genomen zouden kunnen worden zoals enerzijds maatregelen aan de bron (bvb. snelheidsbeperkingen, ingrijpen op de samenstelling van het spoorverkeer, akoestisch slijpen van sporen,...), anderzijds maatregelen in de overdrachtsweg (bvb. geluidsschermen, taluds,...) en bij de ontvanger (akoestische beglazing, ...).

Het goedgekeurde actieplan voor spoorverkeer kan, samen met het rapport "onderzoek naar maatregelen omgevingslawaaï", een nuttige leidraad vormen.

8.3.3.7 Grensoverschrijdende effecten

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden of er al dan niet grensoverschrijdende effecten mogelijk zijn. De geluidsimpact van de infrastructuur dient dan niet getoetst maar wel vergeleken te worden met het oorspronkelijk omgevingsgeluid en de lokale wetgeving.

8.3.4 Overige type plan-MER's voor RUP's zoals afbakening van stedelijke gebieden en afbakening van gebieden voor de natuurlijke en agrarische structuur

Voor een aantal plan-MER's zoals bijvoorbeeld voor RUP's ⁽⁸⁾ voor het afbakenen van stedelijke gebieden of gebieden voor natuurlijke en agrarische structuur bestaat het onderzoek in de meeste gevallen uit een combinatie van bovenstaande onderzoekselementen. Voor de plandeelgebieden die betrekking hebben op infrastructuur of industrie wordt verwezen naar de vorige paragrafen. Voor plandeelgebieden die betrekking hebben op wonen of natuurgebieden is het voornamelijk belangrijk om na te gaan welke effecten de huidige structuren zoals een drukke auto- of spoorweg hebben op dit plandeelgebied. Zo kan overwogen worden om geen woongebieden of groengebied te voorzien of milderende maatregelen mee te nemen in de stedenbouwkundige voorschriften.

In de discipline geluid moet voor dit type plan-MER worden aangegeven in welke mate het voorliggende plan met de voorgestelde activiteiten een effect zal hebben op enerzijds de huidige kwetsbare gebieden en anderzijds eventuele toekomstige ontwikkelingen, al dan niet in het kader van het voorliggende plan.

In het kader van dit type MER geldt volgende randbemerking

Momenteel zijn de milieukwaliteitsnormen voor de diverse gebieden volgens het gewestplan nog terug te vinden in bijlage 2.2.1. van VLAREM II en de richtwaarden en grenswaarden voor hinderlijke inrichtingen in bijlage 4.5.4. In het kader van RUP's komen er bestemmingsgebieden voor die niet terug te vinden zijn in de gebieden vermeld in deze bijlagen. In afwachting van een aangepaste bijlage wordt die norm of richtwaarde gehanteerd die overeenkomt met de hoofdbestemming. In de huidige situatie is geen eenduidig verband te leggen. De deskundige motiveert bij onstentenis van een eenduidige verband de keuze voor het type gebied en de bijbehorende richt- en grenswaarden. Bij twijfel kan de beoordeling gemaakt worden voor eenzelfde immisiepunt voor verschillende gebieden gedefinieerd in bijlage 2.2.1. van VlareM II.

Bijvoorbeeld : Gebied voor stedelijke activiteiten :

Het gebied is bestemd voor lokale bedrijfsactiviteiten, wonen en aan het wonen verwante activiteiten en voorzieningen. Onder aan het wonen verwante activiteiten en voorzieningen worden verstaan: handel, horeca, bedrijven, kantoren en diensten, openbare en private nuts- en gemeenschapsvoorzieningen, openbare groene en verharde ruimten, socio-culturele inrichtingen en recreatieve voorzieningen. Onder lokale bedrijfsactiviteiten wordt verstaan: productie van goederen, verwerking en bewerking van goederen, onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten. Deze beschrijving komt niet voor in bijlage 2.2.1., maar we nemen dan aan dat dit overeenkomt met een gebied voor gemeenschapsvoorzieningen, industriegebied.

In de studie 'Onderzoek naar maatregelen omgevingslawaai' wordt een toetsingskader voorgesteld voor de inplanting van nieuwe woonzones in de omgeving van geluidsbelaste zones. Dit toetsingskader is voorgesteld in een discussienota "Maatregelen weg- en spoorwegverkeerslawaai - RO en stedenbouw" door LNE dienst hinder zelf en werd met de verschillende betrokken partijen (MOW-Algemeen Beleid; MOW-Beleid, Mobiliteit en verkeersveiligheid; RWO, Stedenbouwkundig Beleid; RWO, Agentschap R-O Vlaanderen;) bediscussieerd.

⁸ Handleiding plan-MER voor ruimtelijke uitvoeringsplannen van 11 augustus 2009 van het Departement Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed

In onderstaande tabel wordt het voorstel tot afwegingskader weergegeven.

	L_{den} -niveau		afweging wenselijkheid	welk gevolg aan geven - noodzaak tot milderende maatregelen
	weg [dB]	spoor [dB]		
1	< 55	<62	OK	geen beperkingen aan herbestemming
2	55-60	62-67	lager dan referentiewaarden voor nieuwe infrastructuur; dus herbestemming niet a priori uitgesloten, maar: <ul style="list-style-type: none"> – milderende maatregelen (buffering) wenselijk, zij het niet noodzakelijk; – voldoende isolatie voorzien is wenselijk, zij het niet noodzakelijk; 	<ul style="list-style-type: none"> – herbestemming tot woongebied OK; – mogelijkheden nagaan om effect te milderen, dit doen als het kan; – bij bouwaanvraag in dit gebied minstens suggereren om voldoende isolatie te voorzien (zie H4).
3	60-65	67-72	hoger dan referentiewaarden voor nieuwe infrastructuur, dus herbestemming in principe te vermijden, behalve indien: <ul style="list-style-type: none"> – gegarandeerd kan worden dat voldoende isolatie voorzien wordt in de toekomstige woningen in dit gebied; of <ul style="list-style-type: none"> – vóór het gebied bebouwd wordt de geluidsbelasting in het gebied tot categorie 1 of 2 teruggebracht wordt door buffers of schermen. 	de herbestemming tot woongebied is niet ideaal; als er andere locaties beschikbaar zijn verdienen deze wellicht de voorkeur. Indien toch wordt herbestemd moet initiatiefnemer: <ul style="list-style-type: none"> – bij elke individuele bouwaanvraag in dit gebied voldoende isolatie opleggen (zie H4); ofwel <ul style="list-style-type: none"> – milderende maatregelen voorzien om tot cat. 1 of 2 te komen (over het algemeen zijn dergelijke milderende maatregelen haalbaar, indien er tenminste ruimte is voor schermen of buffers: eerste analyse haalbaarheid maken in plan-MER, detailleren in inrichtingsstudie bij verkaveling - zie case).
4	65-70	72-77	meer dan 5 dB boven de referentiewaarden voor nieuwe infrastructuur, dus herbestemming in principe te vermijden, behalve indien: <ul style="list-style-type: none"> – vóór het gebied bebouwd wordt, met buffers of schermen de geluidsbelasting tot categorie 1 of 2 (of 3 – in dat geval nog bijkomend isolatie opleggen) teruggebracht wordt. 	niet wenselijk om dit gebied te herbestemmen tot woongebied. Indien toch wordt herbestemd moet initiatiefnemer: <ul style="list-style-type: none"> – milderende maatregelen voorzien om tot cat. 1, 2 (of 3 – in dat geval nog bijkomend isolatie opleggen) te komen; het is mogelijk dat dergelijke milderende maatregelen haalbaar zijn, maar dat valt niet in zijn algemeenheid te zeggen.
5	> 70	> 77	meer dan 10 dB boven de referentiewaarden voor nieuwe infrastructuur, dus herbestemming in principe te vermijden, behalve indien: <ul style="list-style-type: none"> – vóór het gebied bebouwd wordt, met buffers of schermen de geluidsbelasting tot categorie 1 of 2 (of 3 – in dat geval nog bijkomend isolatie opleggen) teruggebracht wordt. 	niet wenselijk om dit gebied te herbestemmen tot woongebied. Indien toch wordt herbestemd moet initiatiefnemer: <ul style="list-style-type: none"> – milderende maatregelen voorzien om tot cat. 1, 2 (of 3 – in dat geval nog bijkomend isolatie opleggen) te komen; dergelijke milderende maatregelen zijn echter doorgaans niet aan een realistische kostprijs te realiseren.

Bij de overige type Plan MER's kan ook een Plan MER voor luchtverkeer worden beschouwd. Daar de kans dat dit type Plan MER's in Vlaanderen nog zal uitgevoerd worden zeer klein is, wordt hiervoor geen aparte methodologie beschreven. Indien toch van toepassing, kan hiervoor worden verwezen naar de methodologie te volgen voor een Project MER Luchtverkeer (zie 8.3.8).

8.3.5 Project-MER Industrie

Een project-MER industrie wordt opgesteld in het kader van:

- hervergunning van een inrichting,
- verandering van een inrichting,
- aanvraag vergunning nieuwe inrichting.

De belangrijkste juridische en beleidsmatige randvoorwaarde voor dit type MER is titel I en titel II van het Vlarem.

8.3.5.1 Bepaling van het studiegebied

Voor ingedeelde inrichtingen volgens het Vlarem.

Het studiegebied wordt voor de discipline geluid en trillingen vastgelegd volgens de bepalingen uit het VLAREM en bijgevolg begrensd door:

- de 200 m-grens t.o.v. de perceelsgrenzen van de inrichting,
- de 200 m-grens t.o.v. de grens van het industriegebied.

De woningen/woonkernen en de belangrijke natuurgebieden (vb. beschermd duingebied, habitatrichtlijngebied, vogelrichtlijngebied, ...) die gelegen zijn binnen de bovenstaande begrenzingen dienen beschreven te worden evenals de afstand tussen deze beoordelingsposities en de perceelsgrens. De deskundige kan op eigen initiatief beoordelingspunten bijvoegen of weglaten mits een degelijke argumentatie.

De beoordeling van het project wordt in de richtingen uitgevoerd waar mogelijk invloed op mens of fauna kan optreden.

Kijk voor de algemene bepalingen voor de beschrijving van het studiegebied ook naar hoofdstuk 7.2.

8.3.5.2 Aan te leveren door de initiatiefnemer

De initiatiefnemer dient de nodige gegevens ter beschikking te stellen die moeten toelaten om zowel de referentiesituatie als de geplande situatie met voldoende nauwkeurigheid te berekenen met behulp van een akoestisch model. Deze gegevens kunnen zowel betrekking hebben op parameters die de geluidsemisatie van de bron bepalen als omgevingsparameters die de geluidsoverdracht beïnvloeden. De gegevens kunnen betrekking hebben op zowel de bestaande situatie als op de geplande situatie (eventueel meerdere varianten mogelijk).

De gegevens van de referentiesituatie kunnen aangereikt worden door middel van reeds uitgevoerde volledige akoestische onderzoeken en geluidssaneringsstudies (de ouderdom van de gegevens dient afgetoetst te worden met paragrafen 6.1 en 6.2). Indien geen dergelijke studies bestaan, dienen in de mate van het mogelijke onderstaande gegevens aangereikt te worden door de initiatiefnemer.

Een aantal gegevens hebben betrekking op de geluidsoverdracht en dienen eveneens door de initiatiefnemer digitaal ter beschikking gesteld te worden:

- reliëf omgeving (Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen (DHM) of eigen opmetingen),
- ligging van de gebouwen,
- hoogte van de gebouwen.

Bestaande situatie:

Met betrekking tot de geluidsemissie van industrielawaai wordt die meestal opgemeten door de geluidsdeskundige en zijn de volgende gegevens van belang voor de bestaande situatie:

- Een grondplan (dwg-formaat of vergelijkbaar) van de inrichting met daarop duidelijk aangegeven:
 - gebouwen,
 - taluds,
 - wanden,
 - ligging geluidsbronnen/installaties (ook mobiele installaties),
 - ligging interne transportroutes op het bedrijfsterrein,
 - werkingsregimes van de installaties,
 - verharding op het bedrijfsterrein.

Nieuwe situatie:

Voor **nieuwe** situaties in een project-MER industrie dienen de volgende gegevens door de initiatiefnemer ter beschikking gesteld te worden:

- Aard, aantal, type, gebruiksfrequentie en het te verwachten geluidsvermogeniveau van de diverse machines in de aanlegfase.
- Een grondplan (dwg-formaat) van de inrichting met daarop duidelijk aangegeven de geplande:
 - gebouwen,
 - taluds en wanden,
 - ligging geluidsbronnen/installaties,
 - ligging interne transportroutes op het bedrijfsterrein,
 - werkingsregimes van de installaties,
 - verharding op het bedrijfsterrein.
- Geluidsvermogeniveaus (met een octaaf- of tertsbandanalyse), geometrie, werkingsregime en positie van de geplande geluidsbronnen

8.3.5.3 Referentiesituatie

- Indien geen langdurige omgevingsmetingen zijn uitgevoerd binnen de laatste 3 jaar voor het referentiejaar van het mer, zijn continue metingen wel vereist volgens de bepalingen van hoofdstuk 6.

Opmerking : Vlare onderzoeken beperken zich vooral tot de discipline mens. Daarom worden de meeste vaste omgevingsmetingen aan woningen uitgevoerd. Om een evaluatie van de significantie van een project ook voor fauna uit te kunnen voeren, is het evenwel nodig om ook in gevoelige natuurgebieden te meten. In sommige gevallen is het om veiligheidsredenen niet mogelijk om daar onbewaakte metingen uit te voeren. Dan is het nodig om toch ambulante metingen (tijdens bijvoorbeeld de gevoeligste periode) uit te voeren om informatie aan te kunnen leveren aan de discipline fauna.

- Indien nodig worden ambulante kortstondige metingen in de omgeving of binnen de perceelsgrens uitgevoerd teneinde geluidsvermogeniveaus te bepalen of berekeningen te valideren.
- In de meeste gevallen zal de referentiesituatie gemodelleerd moeten worden of reeds gemodelleerd zijn ter bepaling van het specifiek geluid van de inrichting. Het bepalen van het specifiek geluid kan echter ook door omgevingsmetingen in de buurt met een aan- en uitschakeling van de installaties. Indien geen overdrachtsmodellering uitgevoerd wordt, dient

door de deskundige duidelijk beargumenteerd te worden waarom dit niet noodzakelijk is.

Voorbeeld: indien het specifiek geluid van de referentiesituatie gemeten kan worden aan de woningen of andere kwetsbare gebieden door middel van het buiten dienst stellen van de installatie, dan kan mits een goede signaal/ruisverhouding het specifiek geluid van de inrichting of een deel ervan bepaald worden door middel van metingen, zonder overdrachtmodellering.

- Het rekenmodel betreffende de referentiesituatie moet gevalideerd worden door middel van vergelijking met de continue en/of ambulante metingen. Indien de signaal/ruisverhouding op de immissieposities te klein is, dient een validatie te gebeuren op kortere afstand van de inrichting.
- Trillingen: de parameter die van belang is, is de afstand tot de dichtstbijzijnde bewoning en/of gevoelige receptoren. Indien de afstand groter is dan 110 meter kan aangenomen worden dat de trillingsniveaus in het meest negatieve geval beneden de gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen liggen en er bijgevolg geen relevante effecten zullen optreden. Indien er bewoonde gebouwen en/of gevoelige receptoren gelegen zijn binnen een straal van 110 meter van de trillingsbron wordt voorgesteld om trillingsmetingen uit te voeren. Het aantal meetpunten is afhankelijk van het aantal potentieel belaste bewoonde gebouwen en/of klachten met betrekking tot trillingshinder. Een bespreking met betrekking tot het onderscheid tussen luchtrillingen en grondtrillingen kan aangewezen zijn.

8.3.5.4 Geplande situatie

8.3.5.4.1 Aanlegfase

- De aanlegfase dient enkel kwantitatief behandeld te worden indien er een relevante impact te verwachten is zoals bijvoorbeeld heiwerkzaamheden of testfasen van installaties met langdurige hoge geluidsdrukniveaus.
- Indien geen informatie van de initiatiefnemer ter beschikking gesteld wordt:
 - metingen op soortgelijke machines,
 - opzoeken in normen, richtlijnen,
 - opzoeken in databanken (bijvoorbeeld: http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/citizen/app/).
- De deskundige kan in functie van hogervermelde gegevens een inschatting maken van het immisierelevant geluidsvermogeniveau van de belangrijkste werffases.
- Voor werven op specifieke plaatsen of een beperkt aantal éénduidig te definiëren plaatsen (vb. windturbinepark, bruggencomplexen,...) kunnen er geluidscontouren worden berekend, indien relevant.
- Voor de inschatting van de invloed van de werffase is een opgave van een aantal afstanden tot geluidsgevoelige receptoren (woningen / woongebieden / natuurgebieden / scholen / ziekenhuizen,...) relevant.
- Er zal ook informatie gegeven worden over de duur van de verschillende relevante werffases (over hoeveel dagen / weken / maanden).
- Een vergelijking van het berekend specifiek geluid van de werffase met de metingen en/of berekeningen van de referentiesituatie dient te worden uitgevoerd.
- Toetsing aan het significantiekader voor industrie dient voor de aanlegfase niet te gebeuren.

8.3.5.4.2 Exploitatiefase

- Een modellering op basis van de beschikbare gegevens met betrekking tot de geplande situatie dient uitgevoerd te worden. In de berekeningen dient een onderscheid gemaakt te worden tussen bestaande en nieuwe inrichtingen volgens Vlare II.
- Indien de gegevens niet volledig of niet gekend zijn, dient dit vermeld te worden in de leemten in de kennis.
- Voor inrichtingen met continue en stabiele geluidsbronnen, het voorspelde $L_{A95,T}$ van het omgevingsgeluid vergelijken met de Vlare II milieukwaliteitsnormen, (met T afhankelijk van de meetduur van de ambulante en/of vaste metingen).
- De immissieposities waar metingen uitgevoerd zijn, toetsen aan het significantiekader (zie 3.2.1.1) en een score toekennen per meetpunt.
- Voor elke beoordelingsperiode, relevante variante en relevant werkingsregime dient een geluidkaart opgesteld te worden van de relevante waarde (zonder zuivere tonen). De deskundige geluid en trillingen motiveert de gebruikte geluidsparemeters.
- De geluidskarten worden opgesteld met een aangepast raster (richtwaarde 10m x 10m) en op een hoogte van 4m.
- Er dient een vergelijking gemaakt te worden tussen het omgevingsgeluid voor en na de geplande situatie.
- Afscherming en reflecties (tot de 1e orde) door gebouwen, bermen en andere akoestisch relevante objecten dienen in rekening genomen te worden in het model.
- Indien relevant trillingen kwantificeren en beoordelen. Indien er bewoonde gebouwen en/of gevoelige receptoren gelegen zijn binnen een straal van 110 meter van de trillingsbron wordt voorgesteld een extrapolatie op basis van de gekende gegevens uit te voeren. De relevantie dient beargumenteerd te worden door de deskundige geluid en trillingen.

8.3.5.5 Windturbines

Voor project-MER's voor windturbines zijn de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden:

- Omzendbrief EME/2006/01- RO/2006/02, Afwegingskader en randvoorwaarden voor de inplanting van windturbines.
- Omzendbrief LNE/2009/01 – RO/2009/01, beoordelingskader voor de inplanting van kleine en middelgrote windturbines.

De te hanteren meet- en berekeningsmethode voor het specifiek geluid van de windturbines, volgens de bovenstaande omzendbrieven, is echter niet eenduidig vastgelegd.

Het opstellen van een MER voor een windturbineproject is sterk vergelijkbaar met de hoger beschreven methodiek voor een project-MER industrie. In onderstaand kader worden echter nog enkele aandachtspunten aangehaald.

Windturbinegeluid is sterk afhankelijk van de omgevingsparameters zoals windsnelheid en windrichting. De bepaling van het geluidsvermogeniveau van windturbines wordt uitgevoerd volgens de standaard IEC 61400-11 Wind Turbines – Part 11 „Acoustic Noise Measurement. Hiervoor wordt een microfoon op een reflecterende plaat op de grond geplaatst. De meetpositie bedraagt hiervoor praktisch 0 meter boven het maaiveld.

Uit recente studies blijkt nu dat voor de evaluatie van het geluid in het kader van mogelijke hinder, de berekeningen ook voor een hoogte van 0 m werden uitgevoerd met een berekeningsoftware.

Het spreekt echter voor zich dat dit fout is en dat een evaluatie van het geluid van windturbines (in het kader van een MER) niet dient te gebeuren op 0 m hoogte (zoals het geluidsvermogeniveau bepaald wordt) maar wel op een relevante hinderhoogte met name 4 meter boven maaiveld. Berekeningen uitvoeren naar een ontvangerspositie op 0 m hoogte leidt tot 5 à 6 dB(A) lagere immissieniveaus dan de resultaten op een hoogte van 4 m. Op deze wijze wordt het effect van windturbinegeluid dus onderschat.

Ter informatie :

In de huidige situatie wordt de overdrachtsberekening en de beoordelingsparameter voor windturbinegeluid in Nederland herzien omdat in de eerdere overdrachtsberekeningen windsnelheden op grote hoogte tijdens de nachtperiode onderschat werden. Dit is beschreven in de Circulaire geluidhinder veroorzaakt door windturbines; beoordeling in het kader van de vergunningverlening op basis van de Wet milieubeheer van 2 April 2010.

8.3.5.6 Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.

Onderstaande zaken dienen, zover gekend, mee opgenomen te worden:

- Overzicht van de relevante gegevens van de gebruikte onderzoeken en metingen met betrekking tot de referentiesituatie.
- Herkomst en onzekerheden van de gebruikte geluidsvermogeniveaus van de referentie en de geplande situatie. Indien de geluidsvermogeniveaus werden bepaald op basis van metingen dient de methodiek vermeld te worden (druk-, intensiteitsmetingen, Emola) evenals het jaartal.
- Lijst van de geluidsvermogeniveaus van de referentie en geplande situatie, minstens in dB(A) maar indien beschikbaar ook met spectrale analyse (octaaf- of tertsbanden, afhankelijk van hoe de berekeningen zijn uitgevoerd).
- De geluidskarten worden opgesteld met een aangepast raster (richtwaarde 10m x 10m) en op een hoogte van 4m.
- Bij langdurige metingen dienen de gemiddelden per beoordelingsperiode per meetdag in het rapport opgenomen te worden voor minstens de parameters L_{Aeq} , L_{A50} en L_{A95} evenals de gemiddelde windrichting en windsnelheid.
- Voor elke beoordelingsperiode, relevante variante en relevante werkingsregimes dient een geluidskart aangeleverd te worden van het specifiek geluid.
- Er zal minimaal een overzichtkaart per relevante variante worden opgesteld. De geluidskart omvat minstens de volgende elementen:
 - plattegrond van het studiegebied,
 - aanduiding meetpunten,
 - aanduiding berekenpunten,
 - ligging van de geluidsbronnen,
 - eventueel bestaande geluidswerende constructies en nieuwe geluidswerende constructies,

- de bebouwing in en rondom het project,
- schaal,
- noordpijl.
- Evolutie van het omgevingsgeluid inzichtelijk maken en vergelijken met het significantiekader. Hiervoor dient in discrete rekenpunten of verschilkaarten het verschil aangetoond te worden met en zonder de geplande situatie.
- Rekeninstellingen van het overdrachtmodel dienen opgenomen te worden zoals bijvoorbeeld: het aantal reflecties, bodemeffecten, rasterresoluties,...
- Het betrouwbaarheidsinterval op de berekeningen dient in de mate van het mogelijke ingeschat te worden in functie van de afstand van bron tot ontvanger.
- In specifieke beoordelingspunten is een opijsting van het specifiek geluid per relevante geluidsbron aangewezen.

8.3.5.7 Milderende maatregelen

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden welke milderende maatregelen er reeds aanwezig zijn in de bestaande situatie (kwalitatief) en welke milderende maatregelen er reeds voorzien zijn in het project (geplande situatie).

Indien noodzakelijk dient er in het MER te worden aangegeven welke bijkomende milderende maatregelen er nog genomen moeten worden om aan de wettelijke voorwaarden te voldoen. Specifieke maatregelen met de geschatte geluidsreductie aan de bron (globale tussenschakeldempingswaarden van akoestische dempers, omkastingen, wijzigen directiviteit,...) dienen duidelijk omschreven te worden in het MER. In het geval van absorberende geluidsschermen en/of bermen dient de juiste ligging, lengte en hoogte gedetailleerd vermeld te worden.

8.3.5.8 Grensoverschrijdende effecten

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden of er al dan niet grensoverschrijdende effecten mogelijk zijn. De geluidsimpact van het project dient vergeleken te worden met het oorspronkelijk omgevingsgeluid en de locale wetgeving. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de indeling van de gebieden in het Vlaams Gewest.

8.3.6 Project-MER weginfrastructuur

Een Project-MER weginfrastructuur legt de focus op uitvoeringsalternatieven en minder op de locatiealternatieven. Hiervoor worden de effecten beoordeeld van verschillende uitvoeringsalternatieven van wegverkeer.

8.3.6.1 Bepaling van het studiegebied

Voor de evaluatie van de geluidsimpact gedurende de exploitatiefase wordt het omgevingsgeluid en de specifieke geluidsbelasting t.g.v. het project bepaald en beoordeeld in relevante punten binnen het studiegebied. Het studiegebied zal zich uitstrekken tot een bepaalde afstand tot het tracé waarbinnen een effect kan verwacht worden. Dit is minstens tot de 50 dB(A) geluidscontour. Indien er ook relevante kwetsbare natuurgebieden in de omgeving van het projectgebied zijn, wordt het studiegebied uitgebreid tot dit gebied.

Kijk voor de algemene bepalingen voor de beschrijving van het studiegebied ook naar hoofdstuk 7.2.

8.3.6.2 Aan te leveren door de initiatiefnemer

De initiatiefnemer dient de nodige gegevens ter beschikking te stellen die moeten toelaten om zowel de referentiesituatie als de geplande situatie met voldoende nauwkeurigheid te berekenen met behulp van een akoestisch model. Deze gegevens kunnen zowel betrekking hebben op parameters die de geluidsemissie van de bron bepalen als op omgevingsparameters die de geluidsoverdracht beïnvloeden of die betrekking hebben op het aantal inwoners. De gegevens kunnen betrekking hebben op de bestaande situatie en op de geplande situatie (eventueel meerdere varianten mogelijk).

Een aantal gegevens hebben betrekking op de omgeving en het aantal inwoners en dienen eveneens door de initiatiefnemer digitaal ter beschikking gesteld te worden:

- Reliëf omgeving (Digitaal Hoogtemodel DHM of eigen opmetingen).
- Ligging van de gebouwen.
- Hoogte van de gebouwen (indien deze niet beschikbaar is, worden deze standaard 7m hoog verondersteld).
- Geschat aantal inwoners per gebouw of verdieping (enkel indien deze gegevens digitaal ter beschikking kunnen gesteld worden door de initiatiefnemer). Indien dit niet het geval zal er een alternatief moeten gezocht worden (op basis van m² / aantal gebouwen /statistische sectoren).
- Ligging van overige wegen, spoorwegen, grote infrastructuren.

Met betrekking tot de geluidsemissie van wegverkeer zijn de volgende gegevens van belang voor een **bestaande** situatie:

- een grondplan (dwg-formaat of vergelijkbaar) van de bestaande weg (+ eventueel op- en afritten indien relevant), op schaal 1/1000 met daarop duidelijk aangegeven:
 - as van de rijrichting : bij een weg met 2 rijstroken wordt de weg getekend op 1/3 afstand van de rechtse kant van de rijweg omdat op de linkse rijstrook minder verkeer rijdt,

- of de as van de rijstroken indien beschikbaar en indien de verkeersgegevens (verdeling over rijstroken) beschikbaar zijn. In dit geval wordt de bron gelegd in het midden van elke rijstrook,
- een plan met het lengteprofiel van de as van de bestaande weg,
- een plan met enkele dwarsprofielen van de bestaande weg,
- wegverharding bestaande weg,
- samenstelling: zwaar, middelzwaar, licht,
- snelheidsregime personenwagens/vrachtwagens,
- verkeersintensiteiten bestaande weg voor dag-, avond en nachtperiode. Indien veronderstellingen gemaakt moeten worden, dient de initiatiefnemer dit aan te leveren.

Voor **nieuwe** situaties wegverkeer dienen de volgende gegevens ter beschikking gesteld te worden:

- een grondplan (dwg-formaat) van de nieuwe weg/situatie (+ eventueel op- en afritten indien relevant), op schaal 1/1000 met daarop duidelijk aangegeven:
 - as van de rijrichting,
 - rijstroken,
 - middenberm,
 - pechstrook en zijberm,
- een plan met het lengteprofiel van de as van de weg,
- een plan met enkele dwarsprofielen van de weg,
- snelheidsregime personenwagens/vrachtwagens nieuwe situatie,
- verkeersintensiteiten en verkeerssamenstelling,
- wegverharding nieuwe situatie: SMA-C (standaardwegdek) of andere (indien dit reeds bepaald is),
- verkeersintensiteiten nieuwe situatie (uit de verkeersstudie).

Voor overige infrastructuur dient de initiatiefnemer voldoende informatie ter beschikking te stellen zodat het immisierelavant geluidsvermogeniveau op een correcte manier kan geschat worden.

8.3.6.3 Referentiesituatie

Geluid:

- Continue geluidsmetingen vereist op specifieke relevante posities – minimum 24h of meer (zie Hoofdstuk 6).
- Aangevuld met ambulante metingen:
 - voor wegverkeer (spectrale analyses),
 - voor uitgebreide, zeer grote studiegebieden.
- De referentiesituatie zal in ieder geval gemodelleerd moeten worden indien deze een relevante impact heeft op de geplande situatie. Op deze wijze kunnen ook cumulatieve effecten geëvalueerd worden (bijvoorbeeld een extra rijstrook op een bestaande autosnelweg).
- Het rekenmodel betreffende de referentiesituatie moet gevalideerd worden door middel van vergelijking met de continue en ambulante metingen (die in sommige gevallen specifiek voor dit doel gekozen worden).
- De referentiesituatie dient vergeleken te worden met MKN of andere richtwaarden die van toepassing kunnen zijn.

Trillingen:

- De parameters die van belang zijn, zijn hoofdzakelijk de staat van het wegdek en in ondergeschikt belang, de afstand tot de dichtstbijzijnde bewoning en/of gevoelige receptoren.
- Oorzaken van trillingshinder zijn meestal oneffenheden in de weg (verzakking, verkeersdrempel, putten in wegdek, ...). Trillingsmetingen in het verleden hebben uitgewezen dat, indien de infrastructuur goed onderhouden is, er geen trillingshinder optreedt. Tenzij er klachten zijn, is het niet zinvol trillingsmetingen uit te voeren.
- Een beschrijving van het wegdektype en de staat van het wegdek kunnen volstaan.

8.3.6.4 Geplande situatie*8.3.6.4.1 Aanlegfase*

- De aanlegfase dient enkel kwantitatief bepaald te worden indien er een relevante impact te verwachten is.
- Aard, aantal, type, gebruiksfrequentie en het te verwachten geluidsvermogeniveau van de diverse machines dient opgegeven te worden door de initiatiefnemer.
- Indien geen informatie:
 - metingen op soortgelijke machines,
 - opzoeken in normen, richtlijnen,
 - opzoeken in databanken.
- De deskundige kan in functie van hogervermelde gegevens een inschatting maken van het immisierelevant geluidsvermogeniveau van de belangrijkste werffases.
- Voor werven op specifieke plaatsen of een beperkt aantal éénduidig te definiëren plaatsen (vb. bruggencomplex) kunnen er geluidscontouren worden berekend. Dit dient voornamelijk uitgevoerd te worden voor de meest hinderlijke situatie.
- Voor lijninfrastructuren (werf verplaatst continu) zal het specifiek geluid op een aantal typeafstanden worden uitgerekend: 50m, 100m, 200m, 400m, 800m, 1600m voor de relevante werffases. Berekeningen zullen in dat geval gepresenteerd worden in de vorm van tabellen – er zullen geen geluidscontouren worden gemaakt.
- De opgave van een aantal afstanden tot relevante geluidsgevoelige receptoren (woningen / woongebieden / natuurgebieden / scholen / ziekenhuizen :...) is relevant.
- Er zal ook informatie gegeven worden over de duur van de verschillende werffases (hoeveel dagen / weken / maanden).
- Een vergelijking van het berekend specifiek geluid met de metingen en/of berekeningen van de referentiesituatie dient uitgevoerd te worden.

8.3.6.4.2 Exploitatiefase

Geluid:

- Een modellering op basis van de beschikbare gegevens met betrekking tot de geplande situatie wordt uitgevoerd.
- De simulatieberekeningen voor wegverkeer dienen in de mate van het mogelijke rekening te houden met de volgende factoren, indien er hiervoor voldoende gegevens digitaal ter beschikking zijn:
 - inplanting van de rijweg voor wegverkeer (iedere rijrichting afzonderlijk + onderverdeling rijstroken indien deze beschikbaar is) en op- en afritten voor zover relevant,

- de verkeersintensiteit en samenstelling (verdeling dag/avond/dag),
- ligging en hoogte gebouwen/woningen,
- de bodemfactor (dient geschat te worden door de deskundige),
- het reliëf van de omgeving,
- de snelheid van de voertuigen,
- de wegverharding,
- ontvangershoogte is telkens 4m t.o.v. maaiveld of andere hoogte in bepaalde situaties (appartementen),
- kunstwerken (bruggen, tunnels, keermuren,...),
- luchtabsorptie bij 10 °C en 70% relatieve vochtigheid,
- de afscherming van akoestisch relevante objecten (bestaande geluidsschermen, (hoge) gebouwen, de bij de nieuwe situatie voorgestelde absorberende geluidsschermen,...),
- reflectie (minstens 1^e orde reflectie, reflecties van hogere orde mogen niet verwaarloosd worden indien zij akoestisch relevant zijn), absorptie en afscherming worden in rekening gebracht,
- SRM II wordt gebruikt met standaard meteo-correctieterm.
- Voor het opmaken van de geluidskaarten zal er tevens rekening gehouden worden met de definities van het Besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005:
 - $L_{Aeq,dag}$ -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)),
 - de $L_{Aeq,night}$ -contouren (> 65, 60, 55 en 50 dB(A)),
 - indien relevant de L_{den} -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)).
- De geluidskaarten worden opgesteld met een aangepast raster (richtwaarde 10m x 10m).
- Afscherming en reflecties door gebouwen en bermen in rekening nemen in het model.
- Vergelijking maken tussen het omgevingsgeluid voor en na de geplande situatie. De deskundige geluid en trillingen motiveert de gebruikte parameters.
- Het toekomstig omgevingsgeluid dient enerzijds vergeleken te worden met de milieukwaliteitsnormen en anderzijds met het omgevingsgeluid van de referentiesituatie.
- Het specifiek geluid dient eveneens vergeleken te worden met de gedifferentieerde referentiewaarden van de discussienota van de Vlaamse overheid (zie Bijlage 2) en het significantiekader verkeerslawaaï (indien beschikbaar). Deze gedifferentieerde referentiewaarden worden gehanteerd in afwachting van een wettelijk toetsingkader en vervangen de richt- en maximale waarden opgenomen in het ontwerp-KB van 1991.
- Minimum bijkomende berekeningen maken in m² van bepaalde contouren in woongebieden, natuurgebieden en speciale beschermingszones. Indien er voldoende gegevens beschikbaar zijn, kunnen er ook berekeningen gemaakt worden van het aantal inwoners binnen bepaalde contouren.
- Indien relevant worden er berekeningen uitgevoerd van de geplande situatie met en zonder milderende maatregelen. Verschillende uitvoeringsvarianten kunnen aan de orde zijn. Indien relevant kunnen er verschilkaarten worden aangemaakt voor de visualisatie van het effect van saneringen.
- De deskundige dient te motiveren waarom wel of niet, wijzigingen in verkeersstromen buiten het projectgebied, voor de discipline geluid en trillingen gemodelleerd dienen te worden. (bijvoorbeeld: niet bestuderen indien het effect reeds in een plan-MER werd onderzocht of bij wijzigingen van verkeersintensiteiten van minder dan 20%).
- Toetsing aan het significantiekader indien beschikbaar.

Trillingen:

- Aangezien in het verleden gebleken is dat, indien de infrastructuur goed onderhouden is, er geen trillingshinder optreedt, dient er op gewezen te worden dat de infrastructuur op een

goede wijze dient aangelegd te worden (geen oneffenheden in de weg, geen verkeersdrempels, ...).

8.3.6.5 Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.

Onderstaande zaken dienen, voor zover gekend, opgenomen te worden:

- Overzicht van de relevante gegevens van de gebruikte onderzoeken en metingen met betrekking tot de referentiesituatie.
- Bij langdurige metingen dienen de gemiddelden per beoordelingsperiode per meetdag in het rapport opgenomen te worden voor de parameters L_{Aeq} , L_{A50} en L_{A95} evenals de gemiddelde windrichting en windsnelheid.
- De vergelijking van de resultaten van de (ambulante) metingen in de referentiesituatie met de Vlaem milieukwaliteitsnormen of andere grens- of richtwaarden die van toepassing kunnen zijn.
- Herkomst en onzekerheden van de gebruikte emissierelevante input van de referentiesituatie en de geplande situatie zoals o.a. verkeersintensiteiten, snelheidsregimes en wegverharding.
- Aantal 3 dimensionele zichten van het project.
- Aanlevering voor de beschouwde varianten van contourkaarten L_{Aeq} voor de relevante beoordelingsperiodes en indien relevant L_{den} .
- Voor het opmaken van de geluidskaarten zal er tevens rekening gehouden worden met de definities van het Besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005:
 - $L_{Aeq,dag}$ -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)),
 - de $L_{Aeq,night}$ -contouren (> 65, 60, 55 en 50 dB(A)),
 - indien relevant de L_{den} -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)).
- In specifieke gevallen worden LAeq contouren gevraagd tijdens de spitsuren.
- Er zal minimaal een overzichtkaart per relevante variante worden opgesteld. De geluidskaart omvat minstens de volgende elementen:
 - plattegrond van het project,
 - aanduiding meetpunten,
 - aanduiding berekenpunten,
 - eventueel bestaande geluidswerende constructies en nieuwe geluidswerende constructies,
 - ligging van de kwetsbare gebieden,
 - de bebouwing rondom het project,
 - schaal,
 - noordpijl.
- Evolutie van het omgevingsgeluid inzichtelijk maken. Hiervoor dient in discrete rekenpunten of met een verschilkaart het verschil aangetoond te worden met en zonder de geplande situatie.
- Rekeninstellingen van het overdrachtmodel dienen opgenomen te worden zoals bijvoorbeeld: het aantal reflecties, bodemeffecten, rasterresoluties,...
- Het betrouwbaarheidsinterval op de berekeningen dient in de mate van het mogelijke ingeschat te worden in functie van de afstand van bron tot ontvanger.

8.3.6.6 Milderende maatregelen

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden welke milderende maatregelen er reeds aanwezig zijn in de bestaande situatie (kwalitatief) en welke milderende maatregelen er reeds voorzien zijn in

het project (geplande situatie). Indien relevant en noodzakelijk zal er tevens in het MER worden aangegeven welke bijkomende milderende maatregelen er nog kunnen genomen worden. In het geval van absorberende geluidsschermen en/of bermen dient de juiste ligging, lengte en hoogte gedetailleerd vermeld te worden. Er dient steeds vermeld te worden dat evenwaardige alternatieve methoden mogelijk moeten blijven. Andere maatregelen zoals snelheidsbeperkingen, wegverharding, tunnels en specifieke maatregelen aan de bron (stille wegdekken, stille voegen,...) dienen duidelijk omschreven te worden in het MER.

Het goedgekeurde actieplan voor wegverkeer kan, samen met het rapport "onderzoek naar maatregelen omgevingslawaaï", een nuttige leidraad vormen.

8.3.6.7 Grensoverschrijdende effecten

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden of er al dan niet grensoverschrijdende effecten mogelijk zijn. De geluidsimpact van de infrastructuur dient vergeleken te worden met het oorspronkelijk omgevingsgeluid en de lokale wetgeving. Hierbij dient desgevallend rekening te worden gehouden met de gebiedsindeling in het Vlaams Gewest..

8.3.7 Project-MER spoorinfrastructuur

Een Project-MER spoorinfrastructuur legt de focus op uitvoeringsalternatieven en minder op de locatiealternatieven. Hiervoor worden de effecten beoordeeld van verschillende uitvoeringsalternatieven van spoorverkeer.

8.3.7.1 Bepaling van het studiegebied

Voor de evaluatie van de geluidsimpact gedurende de exploitatiefase wordt het omgevingsgeluid en de specifieke geluidsbelasting t.g.v. het project bepaald en beoordeeld in relevante punten binnen het studiegebied. Het studiegebied zal zich uitstrekken tot een bepaalde afstand tot het tracé waarbinnen een effect kan verwacht worden. Dit is minstens tot de 50 dB(A) geluidscontour. Indien er ook relevante kwetsbare natuurgebieden in de omgeving van het projectgebied zijn, wordt het studiegebied uitgebreid tot dit gebied.

Kijk voor de algemene bepalingen voor de beschrijving van het studiegebied ook naar hoofdstuk 7.2.

8.3.7.2 Aan te leveren door de initiatiefnemer

De initiatiefnemer dient de nodige gegevens ter beschikking te stellen die moeten toelaten om zowel de referentiesituatie als de geplande situatie met voldoende nauwkeurigheid te berekenen met behulp van een akoestisch model. Deze gegevens kunnen zowel betrekking hebben op parameters die de geluidsemissie van de bron bepalen als op omgevingsparameters die de geluidsoverdracht beïnvloeden of die betrekking hebben op het aantal inwoners. De gegevens kunnen betrekking hebben op de bestaande situatie en op de geplande situatie (eventueel meerdere varianten mogelijk).

Een aantal gegevens hebben betrekking op de omgeving en het aantal inwoners en dienen eveneens door de initiatiefnemer digitaal ter beschikking gesteld te worden:

- Reliëf omgeving (Digitaal Hoogtemodel DHM of eigen opmetingen).
- Ligging van de gebouwen.
- Hoogte van de gebouwen (indien deze niet beschikbaar is, worden deze standaard 7m hoog verondersteld).
- Geschat aantal inwoners per gebouw of verdieping (enkel indien deze gegevens digitaal ter beschikking kunnen gesteld worden door de initiatiefnemer). Indien dit niet het geval zal er een alternatief moeten gezocht worden (op basis van m² / aantal gebouwen /statistische sectoren).
- Ligging van overige wegen, spoorwegen, grote infrastructuren.

Met betrekking tot spoorwegverkeer dienen de volgende inlichtingen door de initiatiefnemer ter beschikking gesteld te worden (zowel voor de bestaande situatie als voor de nieuwe situatie):

- ligging van de sporen (dwars en lengteprofielen),
- verwachte verkeersintensiteit (dag, avond, nacht) en spreiding in de tijd,
- type treinen en indeling volgens categorieën SRM II,
- snelheid: per segment, per type trein,
- type spooroplegging,
- indien gekend type woning, aantal verdiepingen, onderkeldering, ...

Voor overige infrastructuren dient de initiatiefnemer voldoende informatie ter beschikking te stellen zodat het immisierelevant geluidsvermogeniveau op een correcte manier kan geschat worden.

8.3.7.3 Referentiesituatie

Geluid:

- Continue geluidsmetingen vereist op specifieke relevante posities – minimum 24h of meer (zie Hoofdstuk 6).
- Aangevuld met ambulante metingen:
 - spectrale analyses,
 - voor uitgebreide, zeer grote studiegebieden.
- De referentiesituatie zal in ieder geval gemodelleerd moeten worden indien deze een relevante impact heeft op de geplande situatie. Op deze wijze kunnen ook cumulatieve effecten geëvalueerd worden (bijvoorbeeld een nieuwe spoorlijn langs een bestaande autosnelweg).
- Het rekenmodel betreffende de referentiesituatie moet gevalideerd worden door middel van vergelijking met de continue en ambulante metingen (die in sommige gevallen specifiek voor dit doel gekozen worden).
- De referentiesituatie dient vergeleken te worden met MKN of andere richtwaarden die van toepassing kunnen zijn.

Trillingen:

- De parameter die van belang is, is de afstand tot de dichtstbijzijnde bewoning en/of gevoelige receptoren.
- Indien de afstand groter is dan 110 meter kan aangenomen worden dat de trillingsniveaus veroorzaakt door spoorverkeer (reizigerstreinen), in het meest negatieve geval, beneden de gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen ligt en er bijgevolg geen relevante effecten zullen optreden.
- Indien er bewoonde gebouwen en/of gevoelige receptoren gelegen zijn binnen een straal van 110 meter van de trillingsbron wordt voorgesteld trillingsmetingen uit te voeren.
- Indien de afstand groter is dan 200 meter kan aangenomen worden dat de trillingsniveaus veroorzaakt door spoorverkeer (goederentreinen), in het meest negatieve geval, beneden de gevoeligheidsdrempel voor trillingen bij mensen ligt en er bijgevolg geen relevante effecten zullen optreden.
- Het aantal meetpunten is afhankelijk van het aantal potentieel belaste bewoonde gebouwen en/of klachten met betrekking tot trillingshinder. Bij de keuze van de meetpunten dient bijgevolg gelet te worden op een aantal karakteristieken; klachten van bewoners, afstand tot het spoor, nabijheid van wissels, topografie, concentratie van woningen, De erkende deskundige dient op basis van zijn ervaring en kennis op een correcte en wetenschappelijk verantwoorde manier een voorstel van meetpunten uit te werken.
- De grootte van de trillingen wordt bepaald door een aantal factoren: het type trein, de snelheid van de trein, het type en staat van spoor, locatie wissels en seinen, het type woning, type ondergrond, afstand bron–ontvanger, ...

8.3.7.4 Geplande situatie

8.3.7.4.1 Aanlegfase

- De aanlegfase dient enkel kwantitatief bepaald te worden indien er een relevante impact te verwachten is.
- Aard, aantal, type, gebruiksfrequentie en het te verwachten geluidsvermogeniveau van de diverse machines dient opgegeven te worden door de initiatiefnemer.
- Indien geen informatie:
 - metingen op soortgelijke machines,
 - opzoeken in normen, richtlijnen,
 - opzoeken in databanken.
- De deskundige kan in functie van hogervermelde gegevens een inschatting maken van het immisseries relevant geluidsvermogeniveau van de belangrijkste werffases.
- Voor werven op specifieke plaatsen of een beperkt aantal éénduidig te definiëren plaatsen (vb. bruggencomplex) kunnen er geluidscontouren worden berekend. Dit dient voornamelijk uitgevoerd te worden voor de meest hinderlijke situatie.
- Voor lijninfrastructuren (werf verplaatst continu) zal het specifiek geluid op een aantal typeafstanden worden uitgerekend: 50m, 100m, 200m, 400m, 800m, 1600m voor de relevante werffases. Berekeningen zullen in dat geval gepresenteerd worden in de vorm van tabellen – er zullen geen geluidscontouren worden gemaakt.
- De opgave van een aantal afstanden tot relevante geluidsgevoelige receptoren (woningen / woongebieden / natuurgebieden / scholen / ziekenhuizen :...) is relevant.
- Er zal ook informatie gegeven worden over de duur van de verschillende werffases (hoeveel dagen / weken / maanden).
- Een vergelijking van het berekend specifiek geluid met de metingen en/of berekeningen van de referentiesituatie dient uitgevoerd te worden.

8.3.7.4.2 Exploitatiefase

Geluid:

- Een modellering op basis van de beschikbare gegevens met betrekking tot de geplande situatie wordt uitgevoerd.
- De simulatieberekeningen voor spoorwegverkeer dienen in de mate van het mogelijke rekening te houden met de volgende factoren, indien er hiervoor voldoende gegevens digitaal ter beschikking zijn:

- inplanting van de spoorlijnen voor spoorverkeer,
 - de verkeersintensiteit en samenstelling (verdeling dag/avond/dag),
 - ligging en hoogte gebouwen/woningen,
 - de bodemfactor (dient geschat te worden door de deskundige),
 - het reliëf van de omgeving,
 - de toekomstige snelheid van de treinen,
 - toekomstige geluidemissie van het geplande treinmaterieel (met aangepaste emissiekengetallen/categorie) voor het tijds kader waarin de project-Mer van toepassing is,
 - type spooroplegging,
 - ontvangershoogte is telkens 4m t.o.v. maaiveld of andere hoogte in bepaalde situaties (appartementen),
 - kunstwerken (bruggen, tunnels, keermuren,...),
 - luchtabsorptie bij 10 °C en 70% relatieve vochtigheid,
 - de afscherming van akoestisch relevante objecten (bestaande geluidsschermen, (hoge) gebouwen, de bij de nieuwe situatie voorgestelde absorberende geluidsschermen,...),
 - reflectie (minstens 1^e orde reflectie, reflecties van hogere orde mogen niet verwaarloosd worden indien zij akoestisch relevant zijn), absorptie en afscherming worden in rekening gebracht,
 - SRM II wordt gebruikt met standaard meteo-correctieterm.
- Voor het opmaken van de geluidskaarten zal er tevens rekening gehouden worden met de definities van het Besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005:
 - $L_{Aeq,dag}$ -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)),
 - de $L_{Aeq,night}$ -contouren (> 65, 60, 55 en 50 dB(A)),
 - indien relevant de L_{den} -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)).
 - De geluidskaarten worden opgesteld met een aangepast raster (richtwaarde 10m x 10m).
 - Afscherming en reflecties door gebouwen en bermen in rekening nemen in het model.
 - Vergelijking maken tussen het omgevingsgeluid voor en na de geplande situatie. De deskundige geluid en trillingen motiveert de gebruikte parameters.
 - Het toekomstig omgevingsgeluid dient enerzijds vergeleken te worden met de milieukwaliteitsnormen en anderzijds met het omgevingsgeluid van de referentiesituatie.
 - Het specifiek geluid dient eveneens vergeleken te worden met de gedifferentieerde referentiewaarden van de discussienota van de Vlaamse overheid (zie Bijlage 2) en het significantiekader verkeerslawaai (indien beschikbaar). Deze gedifferentieerde referentiewaarden worden gehanteerd in afwachting van een wettelijk toetsingkader en vervangen de richt- en maximale waarden opgenomen in het ontwerp-KB van 1991.
 - Minimum bijkomende berekeningen maken in m² van bepaalde contouren in woongebieden, natuurgebieden en speciale beschermingszones. Indien er voldoende gegevens beschikbaar zijn, kunnen er ook berekeningen gemaakt worden van het aantal inwoners binnen bepaalde contouren.
 - Indien relevant worden er berekeningen uitgevoerd van de geplande situatie met en zonder milderende maatregelen. Verschillende uitvoeringsvarianten kunnen aan de orde zijn. Indien relevant kunnen er verschilkaarten worden aangemaakt voor de visualisatie van het effect van saneringen.
 - De deskundige dient te motiveren waarom wel of niet, wijzigingen in verkeersstromen buiten het projectgebied, voor de discipline geluid en trillingen gemodelleerd dienen te worden. (bijvoorbeeld: niet bestuderen indien het effect reeds in een plan-MER werd onderzocht of bij wijzigingen van verkeersintensiteiten van minder dan 20%).
 - Toetsing aan het significantiekader indien beschikbaar.

- Exploitatiefase dient enkel onderzocht te worden indien relevant. Bijvoorbeeld geluid en trillingen is niet relevant bij een project-MER infrastructuur voor gecontroleerde overstromingsgebieden en voor de meeste ondergrondse leidingen.

Trillingen:

- Indien er bewoonde gebouwen en/of gevoelige receptoren gelegen zijn binnen een straal van 110 meter van de trillingsbron wordt voorgesteld een extrapolatie op basis van de gegevens uit te voeren (uitgebreide methode).
- De evaluatie van de toekomstige toestand met betrekking tot trillingen van bestaande spoorwegen (capaciteitsverhogingen van bestaande spoorlijnen en/of vermeerderen van het aantal lijnen op een bestaand traject) zal gebeuren uitgaande van metingen van actuele trillingsniveaus in een aantal representatieve meetpunten.
- De evaluatie van de toekomstige toestand met betrekking tot trillingen van nieuwe spoorwegtrajecten (los van bestaande spoorweginfrastructuren) zal gebeuren uitgaande van volgend schema:
 - Metingen van actuele trillingsniveaus in een aantal representatieve meetpunten.
 - Meting van impactkrachten van trein en trillingsoverdracht.
 - Aan de hand van metingen in testlocaties kan experimenteel het excitatiespectrum en de trillingsoverdracht bepaald worden.
 - Bij de trillingsprognose dient onderscheid gemaakt te worden tussen:
 - trillingsoverdracht in open bedding,
 - trillingsoverdracht in tunnels.
- In open bedding wordt de trillingsoverdracht hoofdzakelijk veroorzaakt door oppervlaktegolven (Rayleigh-golven). Dominante spectrale componenten bevinden zich tussen 5 en 40 Hz. Belangrijke problemen kunnen ontstaan wanneer deze frequenties samenvallen met frequenties van gebouwen; locale hinder doet zich voor wanneer eigenfrequenties van vloeren samenvallen met deze excitatiefrequenties.
- In tunnels worden de trillingen hoofdzakelijk overgedragen door druk- en schuifspanningsgolven (P(ressure)- en S(hear)-waves, met dominante trillingsniveaus tussen 30 en 150 Hz. Deze trillingen kunnen aanleiding geven tot trillingshinder en structuurgeluid in nabijgelegen woningen (afstanden tussen 5 en 20 meter). Hierbij dient aangestipt te worden dat de actueel beschikbare normering voor trillingen (DIN4150-2) en geluid (Vlarem II) geen volledige garantie kunnen bieden voor de afwezigheid van hinder door structuurgeluid.
- Een verband tussen de gemeten trillingen en het type trein en/of woning, biedt de mogelijkheid om aanbevelingen te doen voor de toekomstige situatie. Doch er dient rekening gehouden te worden met grote onzekerheden met betrekking tot de overdracht van trillingsgolven. Bovendien speelt ook het onderhoud van de sporen een rol.

8.3.7.5 Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.

Onderstaande zaken dienen, voor zover gekend, opgenomen te worden:

- Overzicht van de relevante gegevens van de gebruikte onderzoeken en metingen met betrekking tot de referentiesituatie.
- Bij langdurige metingen dienen de gemiddelden per beoordelingsperiode per meetdag in het rapport opgenomen te worden voor de parameters L_{Aeq} , L_{A50} en LA_{95} evenals de gemiddelde windrichting en windsnelheid.
- De vergelijking van de resultaten van de (ambulante) metingen in de referentiesituatie met de Vlarem milieukwaliteitsnormen of andere grens- of richtwaarden die van toepassing kunnen zijn.

- Herkomst en onzekerheden van de gebruikte emissierelevante input van de referentiesituatie en de geplande situatie zoals o.a. verkeersintensiteiten, snelheidsregimes, spoorwegbeddingen,
- Aantal 3 dimensionele zichten van het project.
- Aanlevering voor de beschouwde varianten van contourkaarten L_{Aeq} voor de relevante beoordelingsperiodes en indien relevant L_{den} .
- Voor het opmaken van de geluidskaarten zal er tevens rekening gehouden worden met de definities van het Besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005:
 - $L_{Aeq,dag}$ -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)),
 - de $L_{Aeq,night}$ -contouren (> 65, 60, 55 en 50 dB(A)),
 - indien relevant de L_{den} -contouren (>75, 70, 65, 60 en 55 dB(A)).
- In specifieke gevallen worden L_{Aeq} contouren gevraagd tijdens de spitsuren.
- Er zal minimaal een overzichtkaart per relevante variante worden opgesteld. De geluidskaart omvat minstens de volgende elementen:
 - plattegrond van het project,
 - aanduiding meetpunten,
 - aanduiding berekenpunten,
 - eventueel bestaande geluidswerende constructies en nieuwe geluidswerende constructies,
 - ligging van de kwetsbare gebieden,
 - de bebouwing rondom het project,
 - schaal,
 - noordpijl.
- Evolutie van het omgevingsgeluid inzichtelijk maken. Hiervoor dient in discrete rekenpunten of met een verschilkaart het verschil aangetoond te worden met en zonder de geplande situatie.
- Rekeninstellingen van het overdrachtmodel dienen opgenomen te worden zoals bijvoorbeeld: het aantal reflecties, bodemeffecten, rasterresoluties,...
- Het betrouwbaarheidsinterval op de berekeningen dient in de mate van het mogelijke ingeschat te worden in functie van de afstand van bron tot ontvanger.

8.3.7.6 Milderende maatregelen

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden welke milderende maatregelen er reeds aanwezig zijn in de bestaande situatie (kwalitatief) en welke milderende maatregelen er reeds voorzien zijn in het project (geplande situatie). Indien relevant en noodzakelijk zal er tevens in het MER worden aangegeven welke bijkomende milderende maatregelen er nog kunnen genomen worden. In het geval van absorberende geluidsschermen en/of bermen dient de juiste ligging, lengte en hoogte gedetailleerd vermeld te worden. Er dient steeds vermeld te worden dat evenwaardige alternatieve methoden mogelijk moeten blijven. Andere maatregelen zoals snelheidsbeperkingen, tunnels, in bedding leggen van een spoorweg (diepte aangeven) en specifieke maatregelen aan de bron (zoals akoestisch slijpen van sporen, langgelaste rails, raildempers bij stalen bruggen, ...) dienen duidelijk omschreven te worden in het MER.

Het goedgekeurd actieplan voor spoorverkeer kan, samen met het rapport "onderzoek naar maatregelen omgevingslawaai", een nuttige leidraad vormen.

8.3.7.7 Grensoverschrijdende effecten

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden of er al dan niet grensoverschrijdende effecten mogelijk zijn. De geluidsimpact van de infrastructuur dient vergeleken te worden met het oorspronkelijk omgevingsgeluid en de lokale wetgeving. Hierbij dient desgevallend rekening te worden gehouden met de gebiedsindeling in het Vlaams Gewest..

8.3.8 Project-MER luchtverkeer

Een Project-MER luchtverkeer legt de focus op vlootsamenstelling, tijdsgebruik en/of baan- en routegebruik. Dit hoofdstuk behandelt dus enkel het specifieke luchtverkeer. De geluidseffecten van het grondlawaai worden beschreven en beoordeeld volgens de methode in paragraaf 8.3.5 "Project-MER industrie".

8.3.8.1 Bepaling van het studiegebied

Voor de evaluatie van de geluidsimpact gedurende de exploitatiefase wordt het omgevingsgeluid en de specifieke geluidsbelasting t.g.v. het project bepaald en beoordeeld in relevante punten binnen het studiegebied. Het studiegebied zal zich uitstrekken tot een bepaalde afstand tot het tracé waarbinnen een effect kan verwacht worden. Overeenkomstig het Vlarem II hoofdstuk 5.57 zal het studiegebied voor luchtverkeer afgebakend worden door de L_{day} -geluidscontour van 55 dB(A), de L_{evening} -geluidscontour van 50 dB(A), de L_{night} -geluidscontour van 45 dB(A) en de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A).

Kijk voor de algemene bepalingen voor de beschrijving van het studiegebied ook naar hoofdstuk 7.2.

8.3.8.2 Aan te leveren door de initiatiefnemer

De initiatiefnemer dient de nodige gegevens ter beschikking te stellen die moeten toelaten om zowel de referentiesituatie als de geplande situatie met voldoende nauwkeurigheid te berekenen met behulp van INM 6.0c of recenter, het akoestisch rekenmodel dat ook in VLAREM wordt opgelegd voor de berekening van de geluidsbelasting van vliegverkeer op de omgeving van de luchthaven. Deze gegevens kunnen zowel betrekking hebben op parameters die de geluidsemissie van de bron bepalen als omgevingsparameters die de geluidsoverdracht beïnvloeden of die betrekking hebben op het aantal inwoners. De gegevens kunnen betrekking hebben op de bestaande situatie als op de geplande situatie (eventueel meerdere varianten mogelijk).

Een aantal gegevens hebben betrekking op de omgeving en het aantal inwoners en dienen eveneens door de initiatiefnemer digitaal ter beschikking gesteld te worden:

- Ligging van de gebouwen (eventueel ter bepaling van het aantal gehinderden).
- Geschat aantal inwoners per gebouw of verdieping (enkel indien deze gegevens digitaal ter beschikking kunnen gesteld worden door de initiatiefnemer). Indien dit niet het geval zal er een alternatief moeten gezocht worden (op basis van m^2 / aantal gebouwen / statistische sectoren).

Met betrekking tot de geluidsemissie van het luchtverkeer zijn de volgende gegevens van belang en dit zowel voor de **bestaande** als de **nieuwe** situatie:

- vlootsamenstelling (types en aantal),
- aantal bewegingen (vertrek/landing) per periode van de dag,
- baan- en routegebruik,
- vliegroutes o.b.v. radargegevens of ligging van gemiddelde routes met opgave van ruimtelijke spreiding,
- bestemming vertrekvluchten,
- meteo-gegevens (gemiddelde temperatuur en windsnelheid/-richting),
- een grondplan (dwg-formaat of vergelijkbaar) van de bestaande en geplande infrastructuur.

8.3.8.3 Referentiesituatie

De referentiesituatie met betrekking tot het specifiek geluid van het luchtverkeer zal in ieder geval gemodelleerd moeten worden. Hierbij zullen de voorschriften van VLAREM II, hoofdstuk 5.57 gevolgd worden:

- Berekening van de onderstaande geluidscontouren:
 - L_{day} -geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A),
 - L_{evening} -geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A),
 - L_{night} -geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A),
 - L_{den} -geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A).
- Berekening van de oppervlakte en het aantal inwoners per contourzone en gemeente.
- Berekening van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A) per gemeente volgens de dosis-hinder relatie opgenomen in VLAREM II.

Indien een meetnet beschikbaar is waarvan de gemeten geluidsevents gekoppeld zijn aan de vluchtgegevens over een relevante meetperiode, kan dit gebruikt worden om de berekende resultaten van de referentiesituatie te valideren en om de referentiesituatie op deze discrete meetpunten te beschrijven.

8.3.8.4 Geplande situatie

8.3.8.4.1 Aanlegfase

- De aanlegfase dient enkel kwantitatief bepaald te worden indien er een relevante impact te verwachten is.
- Aard, aantal, type, gebruiksfrequentie en het te verwachten geluidsvermogeniveau van de diverse machines dient opgegeven te worden door de initiatiefnemer.
- Indien geen informatie:
 - metingen op soortgelijke machines,
 - opzoeken in normen, richtlijnen,
 - opzoeken in databanken.
- De deskundige kan in functie van hogervermelde gegevens een inschatting maken van het immisierelevant geluidsvermogeniveau van de belangrijkste werffases.
- Voor werven op specifieke plaatsen of een beperkt aantal éénduidig te definiëren plaatsen (vb. bruggencomplex) kunnen er geluidscontouren worden berekend. Dit dient voornamelijk uitgevoerd te worden voor de meest hinderlijke situatie.
- Voor lijninfrastructuren (werf verplaatst continu) zal het specifiek geluid op een aantal typeafstanden worden uitgerekend: 50m, 100m, 200m, 400m, 800m, 1600m voor de relevante werffases. Berekeningen zullen in dat geval gepresenteerd worden in de vorm van tabellen – er zullen geen geluidscontouren worden gemaakt.
- De opgave van een aantal afstanden tot relevante geluidsgevoelige receptoren (woningen / woongebieden / natuurgebieden / scholen / ziekenhuizen :...) is relevant.
- Er zal ook informatie gegeven worden over de duur van de verschillende werffases (hoeveel dagen / weken / maanden).
- Een vergelijking van het berekend specifiek geluid met de metingen en/of berekeningen van de referentiesituatie dient uitgevoerd te worden.

8.3.8.4.2 Exploitatiefase

- Een modellering op basis van de beschikbare gegevens met betrekking tot de geplande situatie wordt uitgevoerd.
- De simulatieberekeningen voor luchtverkeer dienen in de mate van het mogelijke rekening te houden met de volgende factoren, indien er hiervoor voldoende gegevens digitaal ter beschikking zijn:
 - vlootsamenstelling (types en aantal),
 - aantal bewegingen (vertrek/landing) per periode van de dag,
 - baan- en routegebruik,
 - vliegroutes o.b.v. radargegevens of ligging van gemiddelde routes met opgave van ruimtelijke spreiding,
 - bestemming vertrekvluchten,
 - prognoses aantal vluchten op korte en lange termijn.
- De volgende geluidscontouren worden berekend (cfr. referentiesituatie):
 - L_{day} -geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A),
 - L_{evening} -geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A),
 - L_{night} -geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A),
 - L_{den} -geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A).
- De oppervlakte en het aantal inwoners per contourzone en gemeente worden berekend.
- Het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A) wordt berekend per gemeente volgens de dosis-hinder relatie opgenomen in VLAREM II.
- De geluidskarten worden opgesteld met een aangepast raster.
- De berekende resultaten voor de geplande situatie worden vergeleken met de referentiesituatie op basis van de ligging van de geluidscontouren, de oppervlaktes en het aantal inwoners binnen de diverse contourzones en op basis van het aantal potentieel sterk gehinderden.
- Het specifiek geluid dient eveneens vergeleken te worden met de van toepassing zijnde richtwaarden en/of specifieke exploitatievoorwaarden van de desbetreffende luchthaven.
- Indien relevant worden er berekeningen uitgevoerd van de geplande situatie met en zonder milderende maatregelen. Verschillende uitvoeringsvarianten kunnen aan de orde zijn. Indien relevant kunnen er verschilkaarten worden aangemaakt voor de visualisatie van het effect van verschillende varianten.
- Toetsing aan het significantiekader indien beschikbaar.

8.3.8.5 Aandachtspunten voor de inhoud van het MER.

Onderstaande zaken dienen, voor zover gekend, opgenomen te worden:

- Overzicht van de relevante gegevens van de gebruikte onderzoeken en metingen met betrekking tot de referentiesituatie.
- Herkomst en onzekerheden van de gebruikte emissierelevante input van de referentiesituatie en de geplande situatie zoals o.a. vlootsamenstelling, spreiding op de vluchtroute, ladingsgewicht toestel, ...
- Er zal minimaal een overzichtkaart per relevante variante worden opgesteld. De geluidskart omvat minstens de volgende elementen:
 - plattegrond van het project,
 - aanduiding meetpunten,
 - aanduiding berekenpunten,
 - ligging van de kwetsbare gebieden,

- de bebouwing rondom het project,
- schaal,
- noordpijl.
- Rekeninstellingen van het overdrachtmodel dienen opgenomen te worden.
- Het betrouwbaarheidsinterval op de berekeningen dient in de mate van het mogelijke ingeschat te worden in functie van de afstand van bron tot ontvanger.

8.3.8.6 Milderende maatregelen

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden welke milderende maatregelen er reeds aanwezig zijn in de bestaande situatie (kwalitatief) en welke milderende maatregelen er reeds voorzien zijn in het project (geplande situatie). Indien relevant en noodzakelijk zal er tevens in het MER worden aangegeven welke bijkomende milderende maatregelen er nog kunnen genomen worden. De milderende maatregelen hebben voornamelijk betrekking op aanpassingen in de vlootsamenstelling, vliegroutes, tijdsgebruik en vliegprocedures. Er dient steeds vermeld te worden dat evenwaardige alternatieve methoden mogelijk moeten blijven.

Het goedgekeurd actieplan voor de luchthaven Brussels Airport kan, samen met het rapport "onderzoek naar maatregelen omgevingslawaai", een nuttige leidraad vormen.

8.3.8.7 Grensoverschrijdende effecten

In het MER dient duidelijk aangegeven te worden of er al dan niet grensoverschrijdende effecten mogelijk zijn. De geluidsimpact van de infrastructuur dient vergeleken te worden met het oorspronkelijk omgevingsgeluid en de lokale wetgeving.

9 GEGEVENSOVERDRACHT NAAR ANDERE DISCIPLINES

De resultaten uit de analyse van de discipline geluid en trillingen worden als input gebruikt voor de effectbeoordeling in andere disciplines.

De discipline geluid en trillingen is een technische discipline, waarbij verschillende van de effecten hun impact hebben op de omgeving (vooral mens en fauna). Vanuit de andere disciplines kan dan ook de vraag gesteld worden om bepaalde effecten te onderzoeken en de gegevens nodig voor een verdere effectenanalyse over te dragen aan de respectievelijke mer-deskundigen. Dit wordt best reeds in de fase van de kennisgeving aangegeven. In de volgende paragrafen wordt een overzicht gegeven van de gegevensoverdracht tussen de discipline geluid en trillingen en de disciplines mens en fauna.

De gegevens die overgedragen moeten worden aan de andere disciplines hebben dezelfde vorm als de gegevens die gemeten, berekend en beschreven worden onder hoofdstuk 8.

9.1 Discipline mens

Geluid en trillingen kunnen een impact hebben op omwonenden in het studiegebied. Volgende informatie dient overgedragen te worden naar de discipline mens:

- Gemeten of berekende omgevingsgeluid/trillingen in het studiegebied teneinde een beoordeling mogelijk te maken of de actuele omgevingskwaliteit impact op omwonenden kan hebben.
- Berekende toekomstige omgevingsgeluid/trillingen in het studiegebied teneinde een beoordeling mogelijk te maken of de geplande situatie impact op omwonenden kan hebben.
- De geluidscontouren zoals beschreven in hoofdstuk 8.
- De deskundige geluid en trillingen levert gegevens aan die een vergelijking met de WGO wetenschappelijke advieswaarden mogelijk maakt (zie verder).
- Scores van het significantiekader in de relevante woongebieden.

Indien de gegevens beschikbaar zijn kunnen $L_{Aeq,1s}$ gegevens overgedragen worden. Deze zijn echter moeilijk te voorspellen voor wegverkeer en spoorverkeer en worden bij die types geluid daarom niet overgedragen.

- Afhankelijk van de kwaliteit van de aangeleverde GIS basisgegevens door de initiatiefnemer, kunnen tabellen met het aantal inwoners per contour (L_{den} of L_{night}) aangeleverd worden. Een mogelijke dergelijke tabel wordt in onderstaand voorbeeld weergegeven. Indien de GIS basisgegevens niet aangeleverd zijn, worden enkel de contouren door de deskundige geluid en trillingen aangereikt en wordt de analyse van het aantal woningen/personen in elke contour door de deskundige mens uitgevoerd.

Voorbeeld:

In deze tabel zijn de contouren volgens het Besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005 opgenomen waarin ook het aantal scholen en het aantal ziekenhuizen zijn opgenomen voor elke contour.

L_{den} in dB(A)		55-60	60-65	65-70	70-75	>75
WEGEN	Personen	184857	104817	68499	32685	687
	Woningen	97893	51202	34959	17605	381
	Scholen	158	93	66	28	1
	Ziekenhuizen	17	4	7	1	0
SPOORWEGEN	Personen	13561	6571	4464	1823	74
	Woningen	6365	2930	1953	846	32
	Scholen	8	8	0	0	0
	Ziekenhuizen	1	0	0	0	0

Wat betreft L_{night} is onderstaande tabel (volgens Besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005) een voorbeeld hetgeen aangeleverd zou kunnen worden teneinde slaapverstoring voor de discipline mens te laten beoordelen.

L_{night} in dB(A)		50-55	55-60	60-65	65-70	>70
WEGEN	Personen	129954	66604	47076	2612	0
	Woningen	62488	33805	24998	1436	0
	Scholen	98	66	43	2	0
	Ziekenhuizen	6	5	3	0	0
SPOORWEGEN	Personen	9926	5458	3214	996	23
	Woningen	4711	2504	1420	425	10
	Scholen	6	6	0	0	0
	Ziekenhuizen	1	0	0	0	0

Voor het bepalen van het percentage potentieel ernstig gehinderden voor spoor- en wegverkeer worden door Miedema volgende formules gehanteerd:

Voor wegverkeer

$$\% \text{ potentieel ernstig geh. (HA)} = 9.868 \cdot 10^{-4} (L_{den}-42)^3 - 1.436 \cdot 10^{-2} (L_{den}-42)^2 + 0.5118 (L_{den}-42)$$

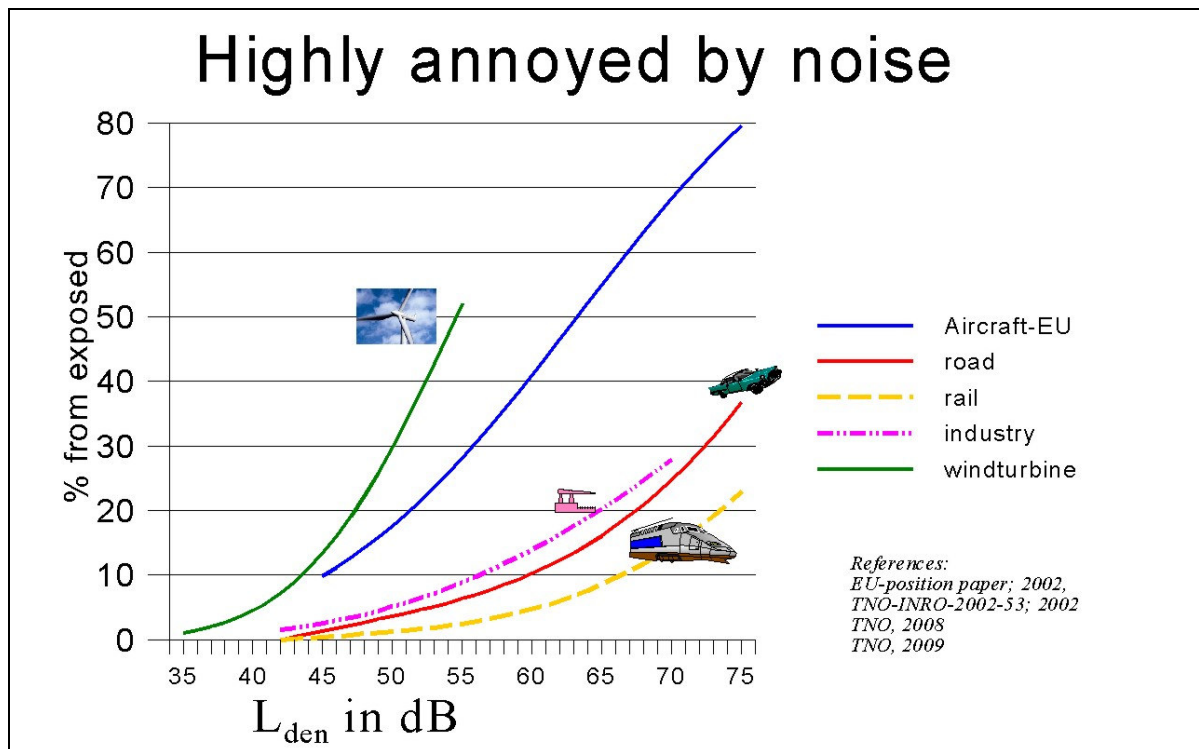
Voor spoorverkeer

$$\% \text{ potentieel ernstig geh. (HA)} = 7.239 \cdot 10^{-4} (L_{den}-42)^3 - 7.851 \cdot 10^{-3} (L_{den}-42)^2 + 0.1695 (L_{den}-42)$$

Er zijn andere benaderingen mogelijk maar de methode van Miedema is tot op heden de meest toegepaste in Vlaanderen.

Het optellen van L_{den} of L_{night} waarden van verschillende bronnen (wegverkeer, spoorverkeer, industrie, luchtvaart, windturbines) dient omzichtig uitgevoerd te worden omdat dezelfde waarden van verschillende bronnen niet noodzakelijk dezelfde hinder opleveren. Dat verschillende soorten geluidbronnen een niet gelijkaardig effect veroorzaken, wordt getoond in onderstaande figuur (bron TNO Nederland).

Figuur 1: Relatie “ernstig gehinderden” t.o.v. geluidsdosis (L_{den}) voor verschillende soorten geluidbronnen



Wat betreft discontinu geluid zijn andere parameters dan L_{den} of L_{night} nuttig met name L_{Amax} (wegverkeer) en L_{Amax} en $L_{Aeq,tp}$ (spoorverkeer).

De WGO publiceerde in 1999 'Guidelines for community noise', Deze publicatie geeft o.a. richtwaarden voor geluid buitenshuis voor slaapverstoring in L_{Aeq} (basis 8h) van 45 dB(A) met een drempelwaarde voor piekgeluid $L_{Amax}(fast)$ van 60 dB(A).

Verder heeft de WGO een publicatie "Night noise guidelines for Europe, 2009", uitgegeven. Die beschrijft drempelwaarden voor geluid 's nachts binnenshuis en buitenshuis ($L_{night, outside}$). De geluidsisolatieprestaties van de woningen in het projectgebied zijn niet gekend. Ook is het specifiek geluid en de invloed ervan op het omgevingsgeluid enkel in open lucht berekend en eventueel gemeten. Daarom wordt de vergelijking met de WGO drempelwaarden enkel voor $L_{night, outside}$ uitgevoerd. In deze WGO publicatie zijn drempelwaarden voor geluid weergegeven waarboven het een bepaald effect heeft op mensen (zie tabel 5.1 in publicatie).

- Een effect op de slaapkwaliteit, met name verhoogde gemiddelde beweeglijkheid tijdens het slapen, treedt volgens deze studie op vanaf waarden van $L_{night, outside}$ van 42 dB(A).
- Een effect op het welbehagen, met name zelf gerapporteerde slaapverstoring, treedt volgens deze studie op vanaf waarden van $L_{night, outside}$ van 42 dB(A).

9.2 Discipline fauna en flora

De resultaten uit het deel geluid en trillingen kunnen een impact hebben op fauna in de omgeving.

Volgende informatie van de discipline geluid dient overgedragen te worden naar de discipline fauna en flora:

- Gemeten of berekende omgevingsgeluid in het studiegebied teneinde een beoordeling mogelijk te maken of de actuele omgevingskwaliteit impact op fauna kan hebben.
- Toekomstige omgevingsgeluid in het studiegebied teneinde een beoordeling mogelijk te maken of de geplande situatie impact op fauna kan hebben.
- Geluidscontouren L_{Aeq} van 40 en 45 dB(A) van de referentiesituatie en de geplande situatie teneinde de overlapping van de contouren met de relevante natuurgebieden, vogelrichtlijngebieden, habitatrictlijngebieden, erkende natuurreservaten, ... te kunnen beoordelen.
- Scores van het significantiekader in de relevante natuurgebieden, vogelrichtlijngebieden, habitatrictlijngebieden, erkende natuurreservaten, ...

Wat betreft de discipline trillingen worden in de huidige situatie geen gegevens aan de discipline fauna en flora aangeleverd.

9.3 Discipline Landschap, Bouwkundig Erfgoed en Archeologie

De nodige informatie wordt doorgegeven aan de deskundige "Landschap, Bouwkundig Erfgoed en Archeologie" om een correcte beoordeling te kunnen maken omtrent mogelijke schade aan trillingsgevoelige gebouwen, meestal in de aanlegfase/afbraakfase, bijvoorbeeld heien van funderingspalen of damplanken,...

10 LEEMTEN IN DE KENNIS

Om het mer-hoofdstuk geluid en trillingen op zijn kwaliteit te kunnen toetsen en om een beeld te krijgen van de betrouwbaarheid van de voorspellingen in dit hoofdstuk, is een nauwkeurige weergave van de leemten in de kennis noodzakelijk. Juist inzicht in de gevolgen van de leemten in de kennis is zeer belangrijk voor de vergunningsverlenende overheid voor het al dan niet toekennen van een vergunning of het opleggen van een monitoringprogramma.

De beschrijving van de leemten in de kennis bij de discipline 'geluid en trillingen' dient volgende zaken toe te lichten:

- categorie van onzekerheid, zoals
 - leemten in de inventarisatie:
 - ontbrekende basisgegevens,
 - ontbrekende toekomstprognoses,
 - ontbrekende toetsingswaarden,
 - geen actuele basisgegevens,
 - ...
 - leemten in de methodologische kennis:
 - beperkingen en randvoorwaarden van de gebruikte voorspellings-methodiek,
 - ...
- gevolgen van de onzekerheid voor de verdere besluitvorming. De deskundige geeft hier een oordeel vanuit zijn/haar milieuoogpunt. Mogelijke gevolgen kunnen zijn:
 - Er dient geen verder belang aan de onzekerheid gehecht te worden.
 - Er is bijkomend onderzoek vereist, maar dit is niet noodzakelijk in het kader van de mer-procedure. Dit bijkomend onderzoek kan als bijzondere voorwaarde in de vergunning opgelegd worden.
 - De onzekerheid is te belangrijk om tot gefundeerde conclusies in het plan-MER of project-MER te komen.

Het is belangrijk de verwachte leemten in de kennis reeds aan te geven in de kennisgeving, zeker deze waarop het MER (wellicht) geen antwoord zal geven.

Leemten in de kennis kunnen van diverse aard zijn. De volgende redenen komen echter niet in aanmerking als leemte in de kennis:

- gebrek aan tijd,
- gebrek aan menskracht,
- gebrek aan financiële middelen op de begroting van het project,
- verkeerd tijdstip, de periode van het jaar is niet geschikt om bepaalde onderzoeken uit te voeren.

11 POSTEVALUATIE

Er kan beslist worden om een postevaluatieprogramma op te starten, ofwel na uitvoering van het project, ofwel reeds tijdens de uitvoering van het project, om zodoende meer informatie te verzamelen over de effecten van het project of de efficiëntie en effectiviteit van de milderende maatregelen.

In de internationale literatuur omvat postmonitoring niet alleen meten en beoordelen, maar vooral ook actief (bij)sturen met beheersmaatregelen en communiceren.

In dit hoofdstuk wordt er kort aangegeven welke mogelijkheden er zijn en hoe met de resultaten van een postmonitoring kan worden omgegaan. Aangezien een monitoringprogramma echter projectspecifiek is kan hier niet tot in detail op worden ingegaan.

11.1 Wanneer is monitoring aangeraden?

Er zijn verschillende redenen waarom er kan worden besloten om met een postevaluatieprogramma te starten.

- **Controle en bijsturing van projecten en hun milieueffecten:** om de milieupact van een project tijdig te kunnen bijsturen kan er reeds tijdens het project een monitoring naar het voorkomen en de grootte van de effecten gebeuren.
- **Verbeteren van kennis over milieueffecten:** de effecten zoals ze werden beschreven in het MER kunnen worden vergeleken met de werkelijke situatie. Dit maakt het mogelijk om de effectvoorspelling- en beoordeling en het voorstellen van milderende maatregelen in komende, gelijkaardige MER's nog beter aan het specifieke project aan te passen. Hier stelt zich echter wel de vraag of de initiatiefnemer hiermee dient belast te worden.
- **Informer en draagvlak verwerven:** het aspect communicatie binnen een monitoring is van groot belang. Hierbij is openheid naar derden vereist; op zijn minst moeten omwonenden en andere belanghebbenden geïnformeerd worden over de resultaten en maatregelen. Het is zelfs zinvol hen te betrekken bij de postmonitoring zelf. Dit in verband met specifieke kennis en kunde van de lokale bevolking en vanwege draagvlak en een zorgvuldige besluitvorming over extra maatregelen.

Door middel van monitoring kan ook worden gecontroleerd of er voldaan wordt aan de voorwaarden die eventueel in de vergunning van het project werden opgenomen.

Belangrijk is om ook in het MER aandacht te schenken aan de consequenties die de resultaten van de monitoring met zich meebrengen. Op basis van de resultaten kan het project worden bijgestuurd of kan het noodzakelijk zijn dat er bijkomende milderende maatregelen worden genomen.

In de kern komt monitoring neer op het zorgvuldig beheersen van onzekerheden en leren van de praktijk om zo de 'implementatiekloof' te overbruggen tussen het mer en de uitvoering van een project.

11.2 Mogelijke monitoringswijzen

Met betrekking tot de discipline geluid en trillingen zijn er verschillende mogelijkheden om een postevaluatieprogramma op te starten.

- Monitoring van de geluids-/trillingskwaliteit in het studiegebied.
- Monitoring van meteorologische parameters in het studiegebied teneinde projectspecifieke meteo te bekomen.
- Monitoring van diverse geluids-/trillingsemisies van het project.
- Monitoring van het effect van milderende maatregelen.

12 REFERENTIELIJST

Oud richtlijnenboek voor het opstellen en beoordelen van milieueffectrapporten (deel 10) : discipline geluid en trillingen (1997).

Richtlijnenboek milieueffectrapportage bovengrondse hoogspanningsleidingen (oktober 2007).

Richtlijnenboek milieueffectrapportage ondergrondse buisleidingen (november 2007)

Richtlijnenboek spoorlijnen (november 2007)

Richtlijnenboek wegen (november 2007)

Richtlijnenboek milieueffectrapportage basisrichtlijnen per activiteitengroep – chemie.(2009)

Richtlijnenboek thermische centrales (2009).

Richtlijnenboek Dieren (2011).

Het Besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995: titel II van het Vlarem (Besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 - N° 95 - 2096 en verschenen in het Belgisch Staatsblad van 31/07/1995). Dit besluit werd gewijzigd via een aantal wijzigingsbesluiten van de Vlaamse Regering waarvan voor geluid de meest relevante deze van 19/1/1999 en van 19/09/2008 zijn. (verschenen in het Belgisch Staatsblad van resp. 31/3/1999 en 27/01/2009).

Richtlijn 2002/49/EG van het Europees Parlement en de Raad van 25 juni 2002 inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai. Omgezet in Vlaams recht door het besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005 (N° 2005 – 2088) inzake de evaluatie en de beheersing van het omgevingslawaai en tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (BS van 31/08/2005)

LNE afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu&Gezondheid : Eindrapport onderzoek naar maatregelen omgevingslawaai. Projectgroep Akron, Wölfel, Acoustical Engineering, dBA-Plan. Finale versie van 15/06/2010

LNE afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu&Gezondheid : actieplan wegverkeerslawaai, goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 23/07/2010

LNE afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu&Gezondheid : actieplan spoorverkeerslawaai, goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 23/07/2010

LNE afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu&Gezondheid : actieplan omgevingslawaai voor de luchthaven Brussels Airport, goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 23/07/2010

Koninklijk Besluit van 28 december 1972, betreffende de inrichting en de toepassing van de ontwerp-gewestplannen en de gewestplannen

Richtlijn 2000/14/EG van het Europees Parlement en de Raad van 8 mei 2000 inzake de harmonisatie van de wetgevingen der lidstaten betreffende de geluidsemissie in het milieu door materieel voor gebruik buitenshuis. Omgezet in Belgisch recht door het Koninklijk besluit van 6 maart 2002 betreffende het geluidsvermogen van materieel voor gebruik buitenshuis (BS van 12/03/2002)

Richtlijn 2005/88/EG van het Europees Parlement en de Raad van 14 december 2005 tot wijziging van Richtlijn 2000/14/EG inzake de harmonisatie van de wetgevingen der lidstaten betreffende de geluidsemisatie in het milieu door materieel voor gebruik buitenshuis. Omgezet in Belgisch recht door het Koninklijk besluit van 14 februari 2006 betreffende het geluidvermogen van materieel voor gebruik buitenshuis (BS van 20/02/2006)

Omzendbrief: EME/2006/01- RO/2006/02 - Afwegingskader en randvoorwaarden voor de inplanting van windturbines (BS van 24/10/2006)

Omzendbrief LNE/2009/01 – RO/2009/01, beoordelingskader voor de inplanting van kleine en middelgrote windturbines.

ISO 3095 (2010): "Railtoepassingen - Akoestiek - Meting van geluid uitgestraald door railgebonden voertuigen" - Ontwerp

ISO 3744 (1994): bepaling van het geluidsvermogeniveau op basis van geluidsdrukmetingen

ISO 8297 (1994): Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment – Engineering method

ISO 9613-1 (1993): geluidsverandering van geluid in open lucht – berekening van de geluidabsorptie door de atmosfeer

ISO 9613-2 (1996): geluidsverandering van geluid in open lucht – algemene berekeningsmethode

ISO 9614-1 (1993): bepaling van het geluidsvermogeniveau van geluidsbronnen met behulp van intensiteitsmetingen) – metingen op vaste punten

ISO 9614-2 (1996): bepaling van het geluidsvermogeniveau van geluidsbronnen met behulp van intensiteitsmetingen) – scanning methode

VDI Richtlijnen 2714 (1988) "Schallausbreitung im Freien" van Verein Deutscher Ingenieure (VDI)

DIN 4150 / 2 – trillingen – uitgave van december 1999 – "Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkung auf Menschen in Gebäuden"

Methode "EMOLA – BEGIS" Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – Afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid – referentie EMOLA-BEGIS/2000/1114 – 6 juni 2000

"Onderzoek van meetmethoden voor het emissieniveau naar de omgeving van lawaaibronnen (EMOLA)", eindverslag van de studie in opdracht van AMINAL uitgevoerd door het Laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica, K.U.Leuven en AIB-Vinçotte (1996-1997)

CONSENSUSTEKST MILIEUKWALITEITSNORMEN OMGEVINGSLAWAAI Onderschreven door afdeling LHRMG (LNE), afdeling Algemeen Beleid (MOW,) AWV en NMBS Discussienota, 19/09/2008

LNE afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu&Gezondheid - gedifferentieerde referentiewaarden - "Discussienota, 19/09/2008"

WHO -night noise guidelines for Europe (2009)

WHO - guidelines for community noise (1999)

WHO LARES Final report Noise effects and morbidity (2004)

Aanbeveling van de Commissie 2003/613/EEG van 6 augustus 2003 betreffende de richtsnoeren inzake de herziene voorlopige berekeningsmethoden voor industrielawaai, vliegtuiglawaai, wegverkeerslawaai en spoorweglawaai en desbetreffende emissiegegevens (*kennisgeving geschied onder nummer C(2003) 2807*) (Voor de EEG relevante tekst)

European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) Position Paper - *Final Draft* - Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure - *Version 2 - 13th January 2006*

Reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaai (2002) - *Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM Nederland) van 27 maart 2002, nr. LMV 2002 025825, houdende vaststelling van een reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaai en bepaling aftrek resultaat berekening en meting geluidsbelasting vanwege een weg (Reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaai 2002)*. Opgenomen als Bijlage III van het nieuwe Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006

Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai (conceptversie 2004), Opgenomen als Bijlage IV van het nieuwe Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006

Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai – Ministerie van VROM Nederland (1999) Opgenomen in het nieuwe Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006

Reken- en meetvoorschrift geluidhinder (2006) - *Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM Nederland) van 12 december 2006, Staatscourant nr. 249 pag. 48. Met wijzigingen rekenmethode cumulatieve geluidsbelasting vanaf 1 oktober 2010 (Staatscourant jaargang 2010, 14303)*

Bedrijven en Milieuzonering: Handreiking voor maatwerk in de gemeentelijke ruimtelijke ordeningspraktijk; Auteurs: C.M. Brunner, R. Bruinsma; Editie 2009, druk 1 (juni 2009)

Circulaire geluidhinder veroorzaakt door windturbines; beoordeling in het kader van de vergunningverlening op basis van de Wet milieubeheer van 2 April 2010.

Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheid van broedvogels; Auteurs: Reijnen, M.J. S. M.; Foppen, R.P.B. (1991).

13 LIJST MET BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

GELUID

Geluidsdruk	<p>De geluidsdruk is de kracht per oppervlakte-eenheid en heeft als eenheid N/m² of Pascal (Pa).</p> <p>De grootte (of de amplitude) van de drukvariaties wordt gemeten met behulp van een microfoon.</p> <p>Het kwadraat van de geluidsdruk is tevens een maat voor de geluidsterkte op een bepaalde afstand van een geluidsbron.</p>
Decibel (dB)	<p>De eenheid van geluidsdrukniveau is de decibel (dB). De decibel wordt algemeen gedefinieerd als 10 x de logaritme van de verhouding tussen een gemeten grootte en een referentiewaarde. Deze referentiewaarde geeft dan voor geluid een geluidsdrukniveau van 0 decibel, het beginpunt van de geluidsschaal.</p> <p>Het hanteren van deze logaritmische schaal (decibel schaal) leidt tot relatief kleine en gemakkelijk te hanteren getallen. Bovendien komt de logaritmische benadering vrij goed overeen met de logaritmische gevoeligheid van ons oor, zodat de decibelschaal veel beter de menselijke ervaring van relatieve luidheid weergeeft dan bv. de Pascalschaal.</p>
Geluidsdrukniveau (L _p)	<p>Geluidsdrukken kunnen zeer sterk uiteenlopende waarden hebben. Indien geluid zou weergegeven worden in Pascal zou dit leiden tot enorm grote en moeilijk hanteerbare getallen om mee te werken (de verhouding gehoordrempel/pijngrens is groter dan een miljoen). Geluidsdruk wordt daarom uitgedrukt aan de hand van geluidsdrukniveau (verwijzend naar een referentiewaarde).</p> <p>Het geluidsdrukniveau L_p wordt als volgt gedefinieerd:</p> <p>$L_p = 10 \cdot \log_{10}(p^2/p_0^2)$ (dB) met $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$</p>
Frequentie	<p>Het gehoororgaan is niet enkel gevoelig voor de grootte van de drukvariaties, maar ook voor de frequentie. De frequentie van het geluid is het aantal drukvariaties per seconde en heeft als eenheid de Hertz (Hz).</p> <p>Het menselijk gehoororgaan is gevoelig voor frequenties tussen 20 en 20.000 Hz.</p> <p>Geluiden met een frequentie lager dan 20 Hz zijn niet hoorbaar voor de mens en worden "infrason geluid" genoemd. Geluiden met een frequentie hoger dan 20.000 Hz zijn eveneens niet hoorbaar voor de mens en worden "ultrason geluid" genoemd.</p>

Geluidsvermogeniveau (L_w)	<p>Naast geluidsdrukkniveau wordt in de praktijk veel gebruik gemaakt van geluidsvermogeniveau. Het geluidsvermogeniveau dat door een geluidsbron wordt veroorzaakt is een maat voor de sterkte van die bron. Het geluidsvermogeniveau is een frequentie-afhankelijke grootheid die op verschillende manieren uit metingen kan bepaald worden, maar die onafhankelijk is van de afstand waarop en omgeving waarin de geluidsbron zich bevindt.</p> <p>Het geluidsvermogeniveau L_w wordt gedefinieerd als:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $L_w = 10 \cdot \log_{10}(W/W_0)$ - $W_0 = 10^{-12} W$ (referentievermogen)
Geluidemissie	Uitstoot aan de bron van geluid.
Geluidimmissie	De bij de ontvanger aankomende geluidsenergie
Octaafbanden	<p>In het algemeen bestaat het geluid niet uit één toon met een bepaald geluidsdrukkniveau, maar is het een samenstelling van vele tonen. Het menselijk oor heeft echter, naast een beperkt onderscheidingsvermogen in geluiddrukkniveau, ook een beperkt onderscheidingsvermogen in frequentie. Dit betekent dat indien de frequenties van twee verschillende geluidsbronnen te dicht bij elkaar liggen, zij niet meer van elkaar onderscheiden kunnen worden. Men heeft dan ook zelden behoefte aan een vergaande verdeling van het geluid in verschillende tonen. In de praktijk beperkt dit zich meestal tot het vaststellen van geluidsdrukkniveaus in frequentiebanden. Vaak worden banden genomen met een breedte van 1 octaaf, dat wil zeggen dat de verhouding tussen de hoogste en de laagste frequentie in de band 2 tot 1 is. De middenfrequentie van de octaafband wordt als aanduiding genomen en is $\sqrt{2}$ maal de laagste frequentie. Zo loopt de octaafband van 31,5 Hz van 22,4 Hz tot 44,7 Hz. Een andere in de praktijk veel toegepaste bandbreedte is een één-derde octaaf.</p>
Omgevingsgeluid (O.G.)	Totaal geluid veroorzaakt door alle geluidsbronnen op een gegeven plaats en op een gegeven ogenblik.
Oorspronkelijk omgevingsgeluid (O.O.G.)	Omgevingsgeluid dat aanwezig is voor het exploiteren of veranderen van een inrichting.
Residueel geluid	Geluid dat bestaat na stopzetting of opheffing van één of meer welbepaalde geluidsbronnen van een inrichting die op significante wijze bijdragen tot het omgevingsgeluid.
Richtwaarde	Ter beoordeling van het geluid van inrichtingen wordt het specifieke geluid ervan getoetst aan richtwaarden (waarden in dB(A)).
Milieukwaliteitsdoelstelling	De aangegeven waarden in dB(A) gelden als milieukwaliteitsnormen voor het $L_{A95,1h}$ -niveau van het omgevingsgeluid in open lucht.
Spectrum	Het spectrum van een golfverschijnsel is een beschrijving van de in het signaal voorkomende golflengtes en hun sterkte. Meestal wordt een spectrum weergegeven als een grafiek waarin op de verticale as de amplitude wordt uitgezet tegen de frequentie op de horizontale as.

Specifieke geluid (L_{sp})	De getalwaarde van de akoestische grootheid die het geluid van een inrichting of een deel ervan karakteriseert en die eventueel aangepast wordt met een beoordelingsgetal.
Tertsbanden	Eén-derde octaafbanden.
Tonaliteit	Tonaal geluid: geluid waarvan het tonale karakter in het frequentiegebied vanaf 50 Hz tot en met 10.000 Hz wordt aangetoond door: <ul style="list-style-type: none"> - een lineaire tertsbandanalyse (waarde van minstens één tertsband tenminste 5 dB hoger dan waarde van beide aanliggende tertsbanden), - hoorbaarheid <u>en</u> smalbandanalyse.
A-Wegingscurven	<p>Naast een weergave in octaafbanden of één-derde octaafbanden kan men het geluidsdrukkniveau van het complete geluid in één getal weergeven. Dit noemt men het 'globale niveau'. Het globale niveau wordt bekomen door logaritmische optelling van alle afzonderlijke spectrale niveaus. De aldus bekomen waarde is een lineaire waarde en heeft als eenheid de dB.</p> <p>Het menselijk oor is echter niet in gelijke mate gevoelig voor geluiden van verschillende toonhoogten en gelijke geluidsdrukkniveaus. Om nu toch een geluid, bestaande uit een samenstelling van verschillende tonen, in één waarde uit te drukken die de indruk van het geluid op het gehoor vastlegt, zijn frequentie-karakteristieken vastgelegd, waarbij rekening is gehouden met de "weging" van de geluidsdrukkniveaus van de verschillende tonen.</p> <p>Om de frequentieafhankelijke gevoeligheid van het menselijk oor na te bootsen, wordt in het meetinstrument een filter ingebouwd met dezelfde frequentierespons als het menselijk oor. Deze filter wordt een A-filter genoemd. Geluidsdrukkniveaus die met een meetinstrument met A-filter zijn gemeten, worden A-gewogen geluidsdrukkniveaus genoemd, en hebben als eenheid de dB(A). Naast de A-weging bestaan er nog andere internationaal vastgestelde wegingscurven, deze worden in de praktijk echter minder gebruikt.</p> <p>Men merkt dadelijk op dat bij de A-weging de lage frequenties sterk worden onderdrukt, hetgeen overeenkomt met de fysische ervaring van het menselijk oor. Met andere woorden; lage tonen moeten een hoger geluidsdrukkniveau hebben dan hoge tonen om even luid te klinken.</p>
dB(A)-waarde	A-gewogen geluidsniveau. Door deze weging toe te passen worden de lineaire niveaus aangepast aan de gevoeligheid van het menselijk oor.
$L_{Aeq,T}$	A-gewogen equivalent, constant geluidsdrukkniveau, dat gedurende het tijdsinterval T dezelfde geluidsenergie zou veroorzaken als het werkelijk (veranderlijk) A-gewogen geluidsdrukkniveau gedurende dezelfde periode.
$L_{Amax,T}$	Het maximaal geluidsdrukkniveau geregistreerd in de periode T.

$L_{AN,T}$	A-gewogen procentueel geluidsdruk niveau, dat gedurende N % (1, 5, ..., 95, 99) van het tijdsinterval T overschreden wordt.
$L_{A1,T}$	De waarde overeenkomend met de piekniveaus.
$L_{A10,T}$	De gemiddelde waarde van de piekniveaus, vb. bij druk verkeersgeluid.
$L_{A50,T}$	De gemiddelde waarde van het geluidsdruk niveau (bij een Gaussiaanse verdeling),.
$L_{A95,T}$	De waarde van het achtergrondgeluidsdruk niveau volgens Vlare II (indien de waarneemperiode T = 1 uur).
L_W, L_{WA}	Het geluidsvermogen niveau (lineair of A-gewogen). Het is een maat voor het uitgestraalde geluidsvermogen. Het is een éénduidig cijfer voor een bepaalde bron. Voor een puntbron geldt in het vrije veld volgende relatie tussen geluidsdruk niveau en geluidsvermogen niveau: $L_{WA} = L_pA + 11 + 20 \log r$ (r = afstand in m).

TRILLINGEN

KB-waarden	het overall RMS-trillingsniveau (uitgedrukt in mm/s), tussen 1 en 80 Hz met een bijkomende weging (1e orde hoogdoorlaatfilter met cut-off frequentie op 5.6 Hz)
KB _{Fmax}	maximaal optredende KB-waarde uit de beschouwde meetperiode
KB _{F_{Ti}}	maximale KB-waarde per 30 seconden
KB _{F_{Tm}}	gemiddelde effectiefwaarde bepaald uit alle KB _{F_{Ti}} uit de beschouwde meetperiode
KB _{F_{Tm}}	$\sqrt{((1/N) * \sum KB_{FTi}^2)}$
KB _{F_{Tr}}	KB _{F_{Tm}} * $\sqrt{(T_e/T_r)}$
T _r	de beoordelingstijd (voor de dagperiode 16 uur (van 06.00 tot 22.00 uur) voor de nachtperiode 8 uur (van 22.00 tot 06.00 uur))
T _e	tijd wanneer de trillingen aanwezig zijn

ALGEMEEN

Beoordelingsperiode: (Vlare II definitie)	dag: van 07.00 tot 19.00 uur, avond: van 19.00 tot 22.00 uur, nacht: van 22.00 tot 07.00 uur.
Hinderlijke inrichting	Bedrijf waar milieubelastende activiteiten uitgevoerd worden.
Beste beschikbare technieken (BBT)	Het meest doeltreffende en geavanceerde ontwikkelingsstadium van de activiteiten en exploitatiemethoden, waarbij de praktische bruikbaarheid van speciale technieken om in beginsel het uitgangspunt voor de emissiegrenswaarden te vormen is aangetoond, met het doel emissies en effecten op het milieu in zijn geheel te voorkomen, of wanneer dat niet mogelijk blijkt, algemeen te beperken.

a) technieken	zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld,
b) beschikbare	op zodanige schaal ontwikkeld dat de technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de industriële context kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken al dan niet op het grondgebied van het Vlaamse Gewest worden toegepast of geproduceerd, mits ze voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn,
c) beste	het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel.
LNE	het departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid
LHRMG	de afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu en Gezondheid (LHRMG) omvat drie diensten: <ul style="list-style-type: none"> • dienst Lucht en Klimaat • dienst Hinder en Risicobeheer • dienst Milieu & Gezondheid
GOG	Gecontroleerd overstromingsgebied
RLB	Richtlijnenboek
SEA	Strategic environmental assessment (volgens Europese directieve 2001/42/EG)
EIA	Environmental impact assesment (volgens Europese directieve 85/337/EG)
GIS	Geografisch informatiesysteem
mer	De milieueffectrapportage
MER	Het milieueffectrapport

14 STUURGROEPLEDEN

Felix Florquin; LNE/dienst Mer - opdrachtgever
Sarah De Munck; LNE/dienst Mer :partim
Virgini Geranios; LNE/Afd. Milieuvergunningen
Arjan Goemé; LNE/Afd. Milieuvergunningen
Katrien Debeuckelaere; RWO/ Afd. Ruimtelijke Planning
Barbara Vanhooreweder; MOW/Afd. Wegen en Verkeer
Jeroen Lavrijsen; LNE/LHRMG
Luc Kelders; ATF – K.U.Leuven
Willy Bruyninckx; ATF – K.U.Leuven
Ward Verhelst; Infrabel
Patrick Pans; Arcadis Belgium
[Nico Verwimp; ANB]
[Gerrit Tilborghs; TOVO]

Auteurs

Dries Van Hooydonk; SGS Belgium NV-opdrachtnemer tot 31/07/2010
De Winter Bert, SGS Belgium NV-opdrachtnemer vanaf 01/08/2010
Stephan Claes; Vinçotte Environment
Guy Putzeys; dBA-Plan
Christian Busschots; Acoustical Engineering

Bijlage 1: Emola : onderzoek van meetmethoden voor het emissieniveau naar de omgeving van lawaaibronnen

Bijlage A

BEPALING VAN HET IMMISSIERELEVANTE GELUIDSVERMOGENNIVEAU VAN (GEBIEDEN VAN) GELUIDSBRONNEN IN OPEN LUCHT DOOR MIDDEL VAN GELUIDSCONTOUREN

1. Preambule

Op milieu-akoestisch gebied is het vaak nodig op relevante immissieplaatsen het specifieke geluid van een welbepaalde inrichting te bepalen, o.a. in het kader van milieu-effectrapportage bij hervergunning. In verschillende gevallen is het, wegens de complexe akoestische situatie door bijdragen van diverse oorsprong, niet altijd mogelijk eenduidig het specifieke geluid van de desbetreffende inrichting via immissiemetingen te bepalen. Een alternatieve aanpak bestaat er dan in om via het bronvermogen en een gepast overdrachtsmodel het specifieke geluid op de relevante immissieplaatsen te berekenen. Dit onderstelt uiteraard kennis van het bronvermogen. In de industriële context zal men vaak met uitgebreide installaties te maken hebben met een groot aantal vaak weinig duidelijk identificeerbare geluidsbronnen. Uit de literatuur bekende methodes van aanpak voor bronvermogenbepaling in deze omstandigheden zijn : de Stübermethode of rondommethode [1] of de Colenbrandermethode [2] waarbij metingen op rasterpunten worden uitgevoerd. De hierna verder aangegeven methode via geluidscontouren op geluidskaarten is een combinatie van de Stüber- en de Colenbrandermethode. Het grote voordeel van deze werkwijze is dat een immissierelevant bronvermogen wordt gevonden waarbij reeds de interne afscherming en verstrooiing van (een groot aantal) deelbronnen op het terrein vervat zit. Alhoewel deze methode in de eerste plaats aangewezen is (allicht de enig mogelijke) voor industriële installaties die zijn opgebouwd uit min of meer los van elkaar staande onderdelen, blijkt de methode niettemin ook bruikbaar voor één of een relatief beperkt aantal specifieke bronnen [3]. In dit laatste geval kan echter de locatie of karakteristieken van de bron(nen) de geluidscontourenmethode te omslachtig of ontoepasbaar maken. Omstandigheden waaraan kan gedacht worden zijn bv. een bron tussen dichte bebouwing of een sterk directieve bron. Het zal de taak zijn van de akoestische expert om een gepaste alternatieve methode te kiezen en te verantwoorden.

2. Concept van de methode

In deze geluidscontourenmethode wordt het geluidsvermogenniveau bepaald via geluidskaarten bekomen door middel van geluidsdrukniveaumetingen op een voldoende groot aantal meetpunten gelegen op de snijpunten van een min of meer regelmatig raster in een meetvlak waarbinnen de bron(nen) of het brongebied gesitueerd is. De meetpunten worden voldoende dicht bij elkaar gekozen zodat via interpolatiemethoden resultaten kunnen verkregen worden op een regelmatig rooster met kleinere rasterafstand. Op dit fijnmazig raster worden dan geluidscontouren bekomen door rasterpunten van gelijk geluidsdrukniveau met elkaar te verbinden. Het geluidsvermogenniveau van de bron(nen) of brongebieden kan dan bekomen worden op basis van geluidscontouren die de bron(nen) of het brongebied omvatten.

3. Berekening van het geluidsvermogeniveau

De berekening van het vermogen gebeurt door een contour rond de bron(nen) te benaderen door een cirkel met identieke oppervlakte als de contour. Het geluidsdrumniveau op de beschouwde contour wordt dan als gemiddelde geluidsdrumniveau op de cirkel genomen. Het geluidsvermogeniveau wordt dan afgeleid met de volgende uitdrukking :

$$LWR = L_p + D_{geo} + D_{lucht} + D_{bodem},$$

waarin LWR het immissierelevant geluidsvermogeniveau is in dB(A) en L_p het gemiddelde geluidsdrumniveau ($L_{Aeq,T}$) in dB(A) op de contour (met T minstens 20 s).

D_{geo} is de geometrische uitbreiding gegeven door :

$$D_{geo} = 10 \log(4 S_g),$$

met S_g het grondoppervlak binnen de contour in m^2 .

D_{lucht} is de afname door luchtabsorptie, gegeven door :

$$D_{lucht} = a_{lu} \cdot r_{gem},$$

met $r_{gem} = (S_g / \pi)^{1/2}$ de straal van de benaderende cirkel in m en a_{lu} de waarde van de luchtabsorptie in dB/m per 1/3 octaafband volgens ISO 9613-1 voor een temperatuur van 10°C en een vochtigheidsgraad van 70%.

D_{bodem} is de afname door bodeminvloed. Hiervoor worden de algemene formules gebruikt zoals aangegeven in ISO 9613-2.

4. Uitvoeringsmodaliteiten

- Als de onderlinge afstand tussen meetpunten wordt een typische waarde van 5 à 10 m gekozen. In zones waar het geluidsdrumniveau weinig of sterk verandert, worden respectievelijk grotere of kleinere onderlinge afstanden gekozen.
- Er wordt (waar mogelijk) in een voldoende wijde omgeving van bron(nen) of brongebieden gemeten.
- Indien aangewezen kan voor het energetisch gemiddelde geluidsdrumniveau een langere tijd T dan 20 s worden gekozen.
- De hoogte van het meetvlak is constant en gekozen tussen 3 en 5 m.
- Geluidscontouren worden bij voorkeur in stappen van 3 dB(A) bepaald.
- Geluidsdrumniveaumetingen en geluidsvermogenberekeningen worden uitgevoerd per derde octaafband met het oog op eventuele betrouwbare overdrachtsberekeningen.

5. Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van de methode is moeilijk a priori aan te geven. Een goed idee van de betrouwbaarheid voor het bepaalde bronvermogen wordt bekomen door de berekening uit te voeren voor verschillende geluidscontouren. In normale omstandigheden kan verwacht worden dat de onzekerheid niet groter is dan 1 à 2 dB(A).

6. Alternatieven

In sommige omstandigheden is de hoger aangegeven methode te omslachtig of minder aangewezen (bv. voor compacte geluidsbronnen). Men kan dan gemotiveerd bv. gebruik maken van een van de volgende alternatieven.

- Meetmethode gebaseerd op de werkwijze beschreven in de norm ISO 3746 "Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure. Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane".
- Methode gebaseerd op geluidsintensiteitsmetingen volgens norm ISO 9614 "Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity".
- De traditionele Stübermethode via metingen op een meetlijn rondom de bron(nen) of brongebieden zoals beschreven in "Handleiding meten en rekenen industrielawaai", IL-HR-13-01, VROM, Nederland, 1981 en 1999.

7. Rapportage

Het spreekt voor zich dat ook bij deze geluidscontourenmethode of een alternatieve methode, net zoals bij elk goed akoestisch meetrapport, een zo volledig mogelijke en doorzichtige beschrijving gegeven wordt van de uitvoeringsmodaliteiten. Algemeen betekent dit dat de gekozen methode en de representativiteit van de metingen worden verantwoord. Verder dat meteogegevens, bedrijfsregimes, plattegronden met bedrijfsinplanting en meetresultaten worden opgenomen in het verslag of als bijlagen eraan worden toegevoegd. Voor de geluidskaartenmethode worden uiteraard de kaarten (eventueel ook voor verschillende octaaf of 1/3 octaafbanden) en de coördinaten van de meetpunten opgenomen in het verslag.

- [1] B. Stüber "Messmethode zur Ermittlung der Schalleistung ausgedehnter Schallquellen" DAGA, 1972, Stuttgart, 241-244.
- [2] "Handleiding meten en rekenen industrielawaai", Rapport nr. IL-HR-13-01, VROM, Nederland, 1981 en 1999.
- [3] "Onderzoek van meetmethoden voor het emissieniveau naar de omgeving van lawaaibronnen (EMOLA)", Eindverslag van een studie in opdracht van AMINAL uitgevoerd door Laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica, K.U. Leuven en AIB-Vinçotte Inter (1996-1997).

Toelichting bij de aanpassingen in Bijlage A.

Omwille van de beslissing om de ISO-richtlijnen te volgen bij uitbreidingsberekeningen, lijkt het aangewezen om de formules voor de berekening van het immisseries relevant bronvermogen aan te passen. De uiteindelijke verschillen in vermogen berekend volgens de aanpak uit het verleden (gebaseerd op de VDI-richtlijn) en volgens het huidige voorstel zijn welliswaar relatief klein, maar deze aanpassing lijkt toch logisch uit uniformiteitsoverwegingen.

De algemene methode blijft uiteraard ongewijzigd. In de volgende formule worden de termen D_{geo} en D_{bodem} gewijzigd.

$$LWR = L_p + D_{geo} + D_{lucht} + D_{bodem}$$

D_{geo} is de geometrische uitbreiding gegeven door :

$$D_{geo} = 10 \log(4 S_g),$$

met S_g het grondoppervlak binnen de contour in m^2 .

Voor D_{bodem} worden de algemene formules gebruikt zoals aangegeven in ISO 9613-2 (par. 7.3.1). De verandering van D_{geo} wordt veroorzaakt door het feit dat de bodemterm in de ISO-werkwijze rekening houdt met de reflectie aan de bodem. In de term D_{bodem} uit de VDI-richtlijn is dit niet het geval. De reflectie aan de bodem werd in rekening gebracht door in D_{geo} een halve bol te beschouwen in plaats van een volledige bol, zoals aangegeven in bovenstaande formule.

Bijlage 2: LNE afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu&Gezondheid - gedifferentieerde referentiewaarden - "Discussienota, 19/09/2008"

Differentiatie milieukwaliteitsnormen omgevingslawaai naar omgevingskenmerken

1. Achtergrond

De consensustekst gaat uit van twee types “**princiële referentiewaarden**”:

- een principiële referentiewaarde voor nieuwe situaties
 - die *inhoudelijk* verwijst naar het optreden van grootschalige hinder en slaapverstoring
 - waarnaar voornamelijk wordt *gerefereerd* voor het beheersen van nieuwe ontwikkelingen
- een principiële referentiewaarde voor bestaande situaties
 - die inhoudelijk verwijst naar het optreden van grootschalige ernstige hinder, ernstige slaapverstoring en gezondheidseffecten
 - waarnaar voornamelijk wordt gerefereerd voor het beheersen van bestaande situaties

In de consensustekst werd slechts het interval aangegeven waarin deze principiële referentiewaarden zich situeren. In de rest van deze tekst vertrekken we meer precies van de volgende principiële referentiewaarden:

- principiële referentiewaarde voor nieuwe situaties
 - $L_{den} = 55$ dB
 - $L_{night} = 45$ dB
- principiële referentiewaarde voor bestaande situaties:
 - $L_{den} = 65$ dB
 - $L_{night} = 55$ dB

Buiten wanneer anders gesteld worden deze geluidsniveaus bepaald op de meest blootgestelde gevels van woningen en volgens de voorschriften van Bijlage I van de EURL 2002/49/EG.

Zoals aangegeven in de consensustekst zijn deze waarden echter nog niet geschikt voor concrete toepassingen. In deze tekst zal een voorstel worden gedaan om deze waarden te differentiëren tot “**gedifferentieerde referentiewaarden**”: deze waarden zijn niet meer *princiële*, aangezien ze niet (enkel) meer vertrekken van de effecten van geluid, maar ook rekening houden met een aantal andere overwegingen. Het zijn wel 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 hebben⁹.

⁹ Ter illustratie worden doorheen dit document een aantal *mogelijke* maatregelen gepresenteerd waarin wordt verwezen naar de referentiewaarden (zie voetnoten).

2. Principe van de functionele categorisering van het Vlaamse wegennet

Bij het uitwerken van de differentiatie vertrekken we van de categorisering van het wegennet op basis van de **functie van de weg**, zoals uitgewerkt in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV).

Het uitgangspunt van deze indeling is het feit dat wegen verschillende functies kunnen hebben die mogelijk met elkaar in conflict staan: het verzekeren van de bereikbaarheid kan conflicteren met het waarborgen van de leefbaarheid van de omgeving.

De overheid zal in haar beleid dan de aanspraken van deze verschillende functies tegen elkaar moeten **afwegen**. Zowel de ruimtelijke invulling (bv. aantal rijbanen, kruisingen, private toegang) als de gebruikskarakteristieken van een bepaalde weg (bv. ontwerpsnelheid) moeten dan worden afgestemd op de functie die men prioritair acht voor de weg in kwestie.

Het afwegen van de verschillende functies gebeurt in het ruimtelijke ordeningsbeleid. Artikel 4 van het *Decreet van 18 mei 1999 houdende de organisatie van de Ruimtelijke Ordening* bepaalt immers dat in dit beleid *“de ruimtelijke behoeften van de verschillende maatschappelijke activiteiten gelijktijdig tegen elkaar dienen te worden afgewogen; er wordt daarbij rekening gehouden met de ruimtelijke draagkracht, de gevolgen voor het leefmilieu en de culturele, economische, esthetische en sociale gevolgen”*. De gewenste ruimtelijke structuur die van deze afweging het resultaat is, moet daarbij worden vastgelegd in een ruimtelijk structuurplan (het RSV).

Eén van de doelstellingen die in dit RSV worden uitgewerkt, is de optimalisering van het wegennet. Het RSV bepaalt daarbij dat een dergelijke optimalisering een **“functionele categorisering”** van het wegennet veronderstelt, een indeling dus van het wegennet op basis van een afweging van de verschillende functies van een bepaalde weg. Hierdoor zal men *“selectief prioriteit moeten geven aan ofwel de bereikbaarheid ofwel aan de leefbaarheid”* (RSV p. 477), waarbij onder leefbaarheid zowel de verkeersveiligheid als de beperking van de hinder voor omwonenden wordt verstaan. Door op een beperkt aantal belangrijke wegen prioriteit te geven aan de bereikbaarheid, hoopt men een groot aantal relatief minder belangrijke wegen te ontlasten en aldus de leefbaarheid langs deze laatste te verhogen.

Voor deze functionele classificering kijkt het RSV naar drie hoofdfuncties van wegen: de verbindende, de verzamelende en de toegang gevende functie. Afhankelijk van de context waarin de weg deze functie uitoefent (lokaal/Vlaams/internationaal) komt men dan tot vijf types van wegen: de hoofdwegen (verbinden op internationaal niveau, typisch autosnelwegen), de primaire wegen I en II (verbinden resp. verzamelen op Vlaams niveau, typisch auto- en ringwegen), de secundaire wegen (verbinden en verzamelen op (boven-) lokaal niveau, bv. drukke “steenwegen”) en de lokale wegen (toegang geven). Hoofd- en primaire wegen worden door het Vlaamse gewest geselecteerd, secundaire door de provincies, lokale door de gemeentes. De bevoegde overheid neemt deze classificering op in een ruimtelijk structuurplan. Een overzicht van de resultaten van deze indeling vindt men als bijlage achteraan in dit document.

Voor elk van deze types is een ander **ontwikkelingsperspectief** gewenst:

- Het ontwikkelingsperspectief voor de hoofdwegen is er één van bundeling van het verkeer. Een verschuiving van het verkeer van het secundaire naar het hoofdwegennet moet dan ook worden aangemoedigd, aangezien bundeling van het verkeer op het hoofdwegennet een gunstig effect heeft op de totale verkeersveiligheid én op de lokale omgevingshinder langs

secundaire en lokale wegen (RSV p. 488).

- Dit perspectief geldt in grote lijnen ook voor de primaire wegen: alle maatregelen en ingrepen die de verbindende functie kunnen optimaliseren worden doorgevoerd. Zo worden er in principe geen toegangen tot particuliere terreinen voorzien.
- Zowel naast de hoofd- en de primaire wegen wordt er bovendien een bouw- en gebruiksvrije strook opgelegd, met als doel een zone van “erfdienstbaarheid van Vlaams belang” in te stellen. Het aanhouden van een bouwverbod in deze strook heeft ondermeer tot doel het bundelen van de wegen met andere infrastructuren zoals spoorinfrastructuur en lijnen voor openbaar vervoer (tramlijnen, busbanen) mogelijk te maken. De strook heeft een breedte van 100m voor de hoofd- en 30 m voor de primaire wegen.
- Helemaal anders is het gewenste ontwikkelingsperspectief op de secundaire wegen, waar voorrang wordt gegeven aan de leefbaarheid. Het RSV (p. 495) stelt expliciet dat wanneer de leefbaarheid in conflict zou komen met het verzekeren van de bereikbaarheid, de leefbaarheid bovengeschiedt is. De inrichting van dit type weg moet dan ook in de eerste plaats bepaald worden door “de eisen vanuit de leefbaarheid en de ruimtelijke inpassing”. Ook kan een nieuwe secundaire weg enkel worden opgenomen in een provinciaal ruimtelijk structuurplan als “de aanleg geen bijkomende dynamiek veroorzaakt die in het gebied niet gewenst is” en “het nieuwe traject meer dan andere alternatieven leidt tot een betere verkeersleefbaarheid”. Toch oordeelt het RSV dat het bij verzekeren van deze leefbaarheid ook een zaak is om de bewoning rond de weg te beheersen. Waar nog geen erffuncties langs de weg aanwezig zijn, moet dit dan ook “beschouwd worden als een positieve kwaliteit vanuit ruimtelijk en verkeerskundig standpunt”, wat onder andere impliceert dat nieuwe (lijn-)bebouwing langs secundaire wegen zeker geen evidentie zou mogen zijn.
- Op de lokale wegen gaat de verkeersleefbaarheid steeds boven de bereikbaarheid. Dit kan er volgens het RSV onder meer toe leiden “dat door langzamer verkeer de geluidshinder moet worden beperkt” (p. 496).

Samengevat kan men dus **drie groepen wegen** onderscheiden, die verschillen in de prioriteit die het beleid toekent aan hun verschillende functies:

- Op de hoofd- en primaire wegen is bereikbaarheid de prioriteit.
- Op de secundaire wegen is verkeersleefbaarheid de prioriteit, zij het dat het bij het verzekeren van deze leefbaarheid ook een zaak is om de bewoning rond de weg te beheersen.
- Op de lokale wegen wordt er duidelijk prioriteit gegeven aan de leefbaarheid.

3. Differentiatie op basis van wegcategorie

Het RSV bepaalt de grote lijnen van de ruimtelijke structuur van Vlaanderen en geeft daarbij aan hoe de overheid de aanspraken van verschillende functies tegenover elkaar wil afwegen. Het lijkt dan ook logisch om met de hierin gemaakte beleidskeuzes consequent rekening te houden bij het ontwikkelen van een strategie om geluidsoverlast te beperken¹⁰.

De ontwikkelingsperspectieven:

- Op hoofd- en primaire wegen geeft het RSV prioriteit aan de functie "bereikbaarheid". Men acht het zelfs wenselijk om het verkeer zoveel mogelijk op deze wegen te concentreren (wegens het ontlastende effect op het onderliggende wegennet) en men voorziet reservatiestroken om deze infrastructuur verder te bundelen met andere geluidsproducerende bronnen. De consequentie van deze keuze is dat de overheid zo weinig mogelijk beperkingen oplegt aan de verkeersintensiteiten op dergelijke wegen of aan de gebruikskarakteristieken ervan (bv. toegelaten maximale snelheid).

Aangezien de overheid kiest om prioriteit te geven aan de bereikbaarheid boven de leefbaarheid, zou de nadruk veeleer moeten liggen op het niet laten toenemen (en zelfs zoveel mogelijk laten afnemen) van de woonfunctie. *Nieuwe woningbouw* in dit gebied zou dan ook moeten worden verboden, ontmoedigd of minstens aan relatief strenge voorwaarden onderworpen.

Dit alles betekent natuurlijk nog niet dat de leefbaarheid in *al bestaande woonfuncties* in de omgeving van deze wegtypes volledig ondergeschikt kan worden gemaakt aan de bereikbaarheid. Ongeveer 290.000 Vlamingen wonen immers op minder dan 200m van een hoofdweg en worden aldus blootgesteld aan hoge geluidsniveaus (79% aan niveaus boven de 65 dB L_{den}^{11}) Het feit dat langs dergelijke wegen prioriteit wordt gegeven aan bereikbaarheid boven leefbaarheid, rechtvaardigt dat men zich iets soepeler opstelt in de geluidsnormering, maar niet dat men deze volledig opgeeft.¹²

- M.b.t. wegverkeerslawaaï vanwege bestaande en vanwege nieuwe hoofd- en primaire wegen wordt een *versoepeling van 5 dB* voorgesteld op de principiële referentiewaarden voor bestaande resp. nieuwe situaties¹³. Deze correctie sluit aan op de prioriteit die hier wordt gegeven aan bereikbaarheid boven leefbaarheid.

¹⁰ Een bijkomend, pragmatisch argument voor differentiatie naar wegtype is het feit dat een aantal eigenschappen van het geluidsklimaat correleren met het wegtype. Zo zal op een lokale weg de toegelaten snelheid, het percentage zwaar vervoer en de etmaalverdeling er doorgaans anders uitzien dan op een hoofdweg. Het wegtype zal ook mee bepalen welke milderende maatregelen het meest gepast zijn (cf. schermen zijn moeilijk langs secundaire wegen, snelheidsverlaging is moeilijk op hoofdwegen).

¹¹ MIRA-T-focusrapport Hinder 2007.

¹² Vergelijk met de VLAREM-normen voor ingedeelde inrichtingen: ook in de omgeving van industriegebieden (waar men deze inrichtingen wil concentreren) worden geluidsnormen gehandhaafd, maar deze zijn soepeler dan daarbuiten.

¹³ Een overzichtstabel met de gedifferentieerde referentiewaarden vindt men verder in dit document.

- Nieuwe woonontwikkelingen in de omgeving van hoofd- en primaire wegen moet worden ontmoedigd. De principiële referentiewaarden voor nieuwe situaties worden dan ook *niet versoepeld*.¹⁴
- Op de secundaire wegen is verkeersleefbaarheid de prioriteit, zij het dat het daarbij ook een zaak is om de bewoning rond de weg te beheersen (indeling als secundaire weg geeft “*geen vrijbrief om een weg te veranderen in een straat met lintbebouwing*”, RSV p. 496). Woningbouw moet dus mogelijk blijven, zij het onder strikte voorwaarden.

De werkelijke situatie komt echter niet overeen met deze gewenste situatie. Een aantal van deze wegen fungeren immers nog steeds als doorgangswegen met veel (sluip-) verkeer. Omdat omwonenden van dergelijke wegen bovendien vaak dicht tegen de weg wonen, wordt een belangrijk deel van hen blootgesteld aan relatief hoge geluidniveaus. Het MIRA-T-focusrapport Hinder 2007 stelt bv. dat ook buiten de onmiddellijke omgeving van het hoofdwegennet nog steeds 28% van de mensen worden blootgesteld aan meer dan 65 dB L_{den} . Bevolkingsonderzoeken (zoals de SLO-enquête) bevestigen dat het aantal gehinderden in de omgeving van secundaire wegen hoog is. Meer zelfs: eenzelfde geluidsblootstelling lijkt binnen deze zones méér hinder te veroorzaken dan wat de gemiddelde dosis-effectrelaties zouden doen vermoeden (mogelijk omdat de afstand tussen bron en ontvanger klein is, wat de perceptie van het verkeerslawaaï beïnvloedt). **Dit type wegen vormt wellicht dan ook één van de belangrijkste aandachtspunten.**

Anderzijds zal het langs deze wegen geregeld voorkomen, in het bijzonder wanneer de bebouwing gesloten is, dat de geluidsbelasting op de achtergevel veel lager is dan deze op de voorgevel. Onderzoek wijst uit dat het bestaan van een stillere achtergevel een positieve impact heeft op het hindergevoel¹⁵. Er zijn twee mogelijke situaties wanneer een stillere achtergevel positief kan doorwerken op het hindergevoel:

- Wanneer de gevel zéér stil is (in de EURL spreekt men van een stille achtergevel indien de geluidsbelasting minstens 20 dB lager ligt dan deze op de voorgevel).
- Wanneer de gevel eerder stil is én deze eigenschap wordt gecombineerd met voldoende isolatie op de andere gevels.

Daarom wordt hier een genuanceerde aanpak voor voorgesteld.

- Op zich zijn er geen redenen om de principiële referentiewaarden voor bestaande situaties te versoepelen: anders dan bij primaire en hoofdwegen dient de voorkeur te worden gegeven aan leefbaarheid boven bereikbaarheid.

¹⁴ Ter illustratie geven we hier enkele mogelijke manieren waarop de referentiewaarden zouden kunnen worden gebruikt. Bedoeling is duidelijk te maken dat de gedifferentieerde referentiewaarden inderdaad nog steeds “referentiewaarden” zijn, d.w.z. “waarden waar naar kan worden verwezen, zonder dat daarmee al gezegd is welke (wettelijke) implicatie een overschrijding van deze waarden moet hebben”.

Enkele van de manieren waarop in een geluidsbeleid naar de referentiewaarden kan worden verwezen zijn:

- afspreken om gebieden waar de referentiewaarden overschreden worden, in geen geval meer te herbestemmen tot woongebied
- indien er binnen al aangeduide woonzones nieuwe woningbouw wordt gepland op een plaats waar de referentiewaarde al worden overschreden, extra aandacht geven aan de correcte toepassing van de isolatienorm NBN-S01-400, bv. door een precieze vaststelling van de heersende geluidsbelasting en/of door rigoureuze controle van het eindresultaat
- in vorig geval verplichten of minstens stimuleren om de isolatie van de woning zodanig te dimensioneren dat het ‘verhoogde comfortniveau’ uit de norm wordt gehaald

¹⁵ Omdat slaapkamers vaak aan de achtergevel gelegen zijn, geldt eenzelfde opmerking wellicht ook voor het effect “slaapverstoring”.

- De principiële referentiewaarden voor bestaande situaties blijven dus behouden, maar hierop wordt één belangrijke uitzondering toegestaan: voor woningen die
 - ofwel over minstens één gevel beschikken waarop de geluidsbelasting meer dan 20 dB lager is dan de referentiewaarde
 - ofwel
 - over tenminste één gevel beschikken die *niet* wordt blootgesteld aan een geluidsbelasting boven de referentiewaarden
 - én voorzien zijn van voldoende isolatie¹⁶ op alle gevels die *wél* worden blootgesteld aan een geluidsbelasting hoger dan de referentiewaarden

dient de toetsing te gebeuren ten aanzien van de met 5 dB verhoogde referentiewaarden¹⁷.

- Daarnaast zou men voor de omgeving van bestaande wegen een ‘stand-still’ (bv. in de vorm van een ‘geluidsproductieplafond’) kunnen opleggen. Als een consequentie van het verkiezen van leefbaarheid boven bereikbaarheid, zou de hinder op deze plaatsen immers in elk geval niet meer mogen *toenemen*. (De strategie om secundaire wegen te ontlasten door concentratie op het hoofdwegennet, zou op zich al moeten leiden tot gemiddeld lagere verkeersintensiteiten op het secundaire wegennet.) De stand-still wordt beperkt tot die wegen waar minstens de referentiewaarde voor nieuwe situaties al wordt overschreden: zolang deze referentiewaarde, die maatgevend wordt geacht voor het optreden van hinder, nog *niet* wordt onderschreven, zal een verhoging van het omgevingslawaai de globale leefbaarheid immers nog niet meteen in het gedrang brengen.
- Ook voor nieuwe wegen en nieuwe woonontwikkelingen wordt voorgesteld de principiële referentiewaarden te behouden, zij het met dezelfde uitzondering als voor bestaande situaties.
- Ook voor lokale wegen blijven de principiële referentiewaarden behouden, zij het met dezelfde uitzonderingsmogelijkheid als hierboven. Daarnaast zou ook, zoals voor de omgeving van secundaire wegen, een ‘stand-still’ kunnen worden ingesteld.

Als extra criterium zou men voor dit type weg de verkeersintensiteit kunnen gebruiken. Uit bevolkingsonderzoeken blijkt immers dat wanneer deze onder een bepaalde drempel ligt, de hinder langs lokale wegen bij eenzelfde geluidsniveau *lager* ligt dan wat de dosis-effectrelaties zouden doen vermoeden. Wellicht heeft dit te maken met het feit dat er bij lage verkeersintensiteiten tussen de verschillende geluidsevents voldoende lange periodes van rust bestaan. In *Validatie van modellen potentiële geluidshinder*¹⁸ wordt door INTEC een drempel van 600 voertuigen per uur voorgesteld (waarbij een vrachtwagen voor 10 voertuigen wordt meegeteld).¹⁹ Men zou dan ook kunnen voorstellen om op wegen met minder dan 600 voertuigen/uur de principiële referentiewaarden met 5 dB te versoepelen.

Samengevat komt men dan tot de volgende tabel van **gedifferentieerde referentiewaarden** voor wegverkeer:

¹⁶ Minstens het “verhoogd comfort”-niveau uit de isolatienorm NBN-S01-400.

¹⁷ De versoepeling met 5 dB sluit aan op het verschil in isolatie volgens NBN S01-400 tussen een normaal geïsoleerde woning en een “verhoogd comfort”-isolatie, die 4 dB bedraagt.

¹⁸ Dekoninck L., Verkeyn A., De Muer T. & Botteldooren D. (2002) Validatie van modellen voor potentiële ernstige geluidshinder in Vlaanderen op basis van enquête, studie in opdracht van MIRA, VMM.

¹⁹ Het onderschrijden van de drempel levert in deze studie een bonus op van 4 dB op de Lden-waarde t.o.v. een situatie met dezelfde $L_{Aeq,dag}$ maar met méér dan 600 voertuigen/uur. Na deze correctie blijkt de op basis van dosis-effectrelaties verwachte hinder meer in lijn met de werkelijk vastgestelde hinder.

gedifferentieerde referentiewaarde vanwege weg met wegindeling	situatie	L _{den}	L _{night}	opmerkingen
hoofd- en primaire wegen	nieuwe woonontwikkeling	55	45	-
	nieuwe wegen	60	50	-
	bestaande wegen	70	60	-
secundaire wegen	nieuwe woonontwikkeling	55	45	voor de beoordeling van het geluidsniveau bij woningen die: - ofwel over minstens één gevel beschikken waarop de geluidsbelasting meer dan 20 dB lager is dan de referentiewaarde - ofwel over tenminste één gevel beschikken die niet wordt blootgesteld aan een geluidsbelasting boven de referentiewaarden én voorzien zijn van voldoende isolatie op alle gevels die wél worden blootgesteld aan een geluidsbelasting hoger dan de referentiewaarden dient de toetsing te gebeuren ten aanzien van de met 5 dB verhoogde referentiewaarden
		55	45	
	bestaande wegen	>55	>45	
		stand-still 65	55	
lokale wegen	nieuwe woonontwikkeling	55	45	voor de beoordeling van het geluidsniveau bij woningen die: - ofwel over minstens één gevel beschikken waarop de geluidsbelasting meer dan 20 dB lager is dan de referentiewaarde - ofwel over tenminste één gevel beschikken die niet wordt blootgesteld aan een geluidsbelasting boven de referentiewaarden én voorzien zijn van voldoende isolatie op alle gevels die wél worden blootgesteld aan een geluidsbelasting hoger dan de referentiewaarden dient de toetsing te gebeuren ten aanzien van de met 5 dB verhoogde referentiewaarden
		55	45	
	bestaande wegen	>55	>45	
		stand-still 65	55	
				later te bepalen: rekening houden met voertuigintensiteit?

Ter vergelijking: de waarden ten aanzien van nieuwe resp. bestaande hoofd- en primaire wegen (dikkere kader in tabel hierboven) komen overeen met de waarden die in het kader van de *Nota beoordeling wegverkeerslawaai voor het Masterplan Antwerpen* door TV SAM werden afgeleid, en die (bij gebrek aan wettelijk vastgestelde waarden) tot op heden veelvuldig worden geciteerd, bv. in het kader van vroegere MER's:

	L _{den}	L _{night}
nieuwe wegen	60	50
bestaande wegen	70	60

4. Differentiatie voor spoorwegen

4a. Correctiefactor t.a.v. wegverkeer

De consensustekst vermeldde dat het “gezien de minder hinderlijke aard van spoorverkeerslawaaai wenselijk is om bij de differentiatie rekening te houden met het brontype”.

Op basis van deze minder hinderlijke aard is het gerechtvaardigd om de referentiewaarden voor **nieuwe** situaties, die representatief worden geacht voor het optreden van hinder en slaapverstoring op een bepaalde schaal, te versoepelen. Uit de dosis-effectrelaties die worden aanbevolen door de Europese werkgroep WGHSEA lijkt een **versoepeling van 7 dB** een aanvaardbare correctie, zowel op de waarde in L_{den} als op deze in L_{night} . Zo is het aantal gehinderden door wegverkeersgeluid bij een niveau gelijk aan de principiële referentiewaarde ($L_{den} = 55$ dB) gelijk aan 18%; voor spoorverkeersgeluid wordt deze 18% gehinderden pas bereikt bij een niveau gelijk aan $L_{den} = 62$ dB (zie achtergronddocument).

Een correctiefactor van 7 dB is trouwens van eenzelfde orde van grootte als deze die in een aantal andere lidstaten wordt aangehouden (zie achtergronddocument).

Minder duidelijk is of ook de referentiewaarden voor **bestaande** situaties dienen te worden gecorrigeerd. Immers, bij zeer hoge geluidsniveaus zou het brontype minder relevant worden²⁰. Bovendien zouden ook gezondheidseffecten, waarnaar dit type referentiewaarden eveneens geacht wordt te verwijzen, niet zo sterk beïnvloed worden door het brontype: het achtergronddocument stelde daarover dat m.b.t. gezondheidseffecten “de kennis over de geldigheid van een bonus nog zeer beperkt is”.

We stellen bijgevolg voor om de bonus in deze gevallen te **beperken tot 3 dB**.

Ook dit rekening houden met de context (nieuwe vs. bestaande situaties) voor het vaststellen van een correctiefactor is in lijn met de situatie in een aantal andere landen. Zo is in Nederland de bonus 7 dB op de voorkeurswaarde voor nieuwe ontwikkelingen, maar slechts 5 dB op de voorkeurswaarde voor bestaande situaties en zelfs maar 3 dB op de maximale waarde voor bestaande situaties. Ook in het ontwerp-KB uit 1991 was de bonus op de maximale waarde (0 dB overdag en 5 dB 's nachts t.o.v. zone 1 voor wegverkeer) kleiner dan deze op de richtwaarde (5 dB overdag en 10 dB 's nachts t.o.v. zone 1 voor wegverkeer).

4b. Doorwerken van beleidskeuzes uit RSV

Het RSV bakent ook voor het spoorwegennet een categorisering af in een internationaal, een hoofd- en een regionaal net, zowel voor goederenvervoer als voor personenverkeer. Daarbij “*verzorgt het hoofdspoorwegennet de spoorwegverbindingen op internationaal en Vlaams niveau; het regionale net functioneert als toevoernet (verzamelnet) naar het hoofdspoorwegennet via de hoofdstations*” (RSV, p. 498).

²⁰ De dosis-effectrelaties van Miedema zijn bij dergelijke hoge niveaus mogelijk minder bruikbaar: hun bereik is slechts beperkt tot 75 dB en bovendien zijn de relaties op die uiterste grens vastgesteld op een relatief kleine groep van zwaar belaste individuen.

Zoals we hoger zagen, leidde de categorisering van het wegennet tot sterk gedifferentieerde ontwikkelingsperspectieven: bundeling van het verkeer op het hoofd- en primaire wegennet (prioriteit bereikbaarheid), ontlasting van het secundaire en lokale net (prioriteit leefbaarheid). Voor het spoorwegennet is de situatie evenwel anders: zowel op het hoofd- als op het regionale spoorwegennet wil men het treingebruik verder stimuleren. Het RSV (p. 88) stelt uitdrukkelijk dat “een belangrijk deel van de toekomstige mobiliteit moet worden gerealiseerd door het bevorderen van het treingebruik” (zowel voor personen- als voor goederenvervoer). Hiertoe moet dan ook de “kwaliteit” van het treinverkeer worden verhoogd, onder andere via een hogere frequentie en hogere rijsnelheden. Ten aanzien van het regionale net wordt daarbij expliciet gesteld dat “de indeling in hoofd- en regionaal spoorwegennet geen afbreuk doet aan de mogelijke en noodzakelijke kwalitatieve uitbouw en versterking van het regionaal net” (p. 90).²¹

De redenering die hoger werd opgevoerd voor hoofd- en primaire wegen moet dan ook worden vertaald naar een analoge redenering voor het volledige spoorwegennet. De consequentie van de keuze binnen het RSV om het spoorverkeer op het volledige net te bevorderen door ondermeer een verhoging van het aanbod en van de rijsnelheid, is immers dat we hiervoor ook in een strategie voor de beperking van de blootstelling aan omgevingslawaai voldoende ruimte moeten laten: (te) strenge geluidsnormen zouden immers in tegenspraak kunnen zijn met de door het RSV nagestreefde verhoging van frequentie en rijsnelheid.

Deze redenering leidt dan tot volgende referentiewaarden voor het **volledige** spoorwegennet:

- voor spoorverkeerslawaai vanwege bestaande en nieuwe/gewijzigde spoorwegen wordt een extra versoepeling van 5 dB op de principiële referentiewaarden toegestaan,
- voor nieuwe woonontwikkelingen worden de principiële referentiewaarden voor nieuwe situaties niet versoepeld, teneinde nieuwe woonontwikkeling langs het spoorwegennet te ontmoedigen (behalve mogelijk in de nabijheid van stations, zie verder).

Een even genuanceerde aanpak op basis van een aantal **extra criteria**, zoals deze voor secundaire en lokale wegen, is voor spoorwegen **wellicht niet noodzakelijk**. De typische conflicten die we zagen bij wegverkeer (bv. lintbebouwing langs secundaire wegen) zijn voor spoorverkeer immers minder uitgesproken.

Ook is het in deze context minder duidelijk wat de impact is van de aanwezigheid van een stillere gevel: in de buurt van spoorwegen is de minst blootgestelde gevel vaak de voorgevel, welke vaak nog een (niet geringe) geluidsbelasting ondervindt vanwege het straatverkeer²².

Voor wegverkeer vertaalden we de keuze van het RSV – verkeersbundeling op hoofd- en primaire wegen, ontlasting van secundaire wegen – in een voornemen om langs deze laatste minstens een stand-still te bereiken wanneer daar de principiële referentiewaarde voor nieuwe situaties overschreden werd. Zoals we zagen is dit voor spoorwegen veel minder evident: in tegenstelling tot op het secundaire wegennet streeft het RSV immers geen ontlasting na van het spoorwegennet, ook niet van het regionale. Meer zelfs: door het treingebruik te stimuleren kan (óók op het regionale net) het treinverkeer blijven toenemen.

²¹ Bevordering van het treingebruik (met het oog op verminderen autogebruik) wordt ook in het mobiliteitsbeleid trouwens als beleidsvoornemen naar voor geschoven (o.a. Mobiliteitsplan, Pendelplan, ...).

²² Bovendien zijn slaapkamers vaak gelegen aan de kant van de achtergevel.

De derde bepaling die bij wegverkeer op secundaire en lokale wegen werd voorgesteld, namelijk een versoepeling op basis van de verkeersintensiteit, verdient de nodige aandacht. Eén van de vermoedelijke redenen achter het voorstellen van een spoorverkeerscorrectiefactor was immers net het veronderstelde milderende effect van rustpauzes tussen verschillende treinpassages (zie achtergronddocument). Op spoorwegen met een voldoende lage intensiteit zou dit voordeel nog groter kunnen zijn.

Daarom laat men bv. in Zwitserland de spoorverkeerscorrectiefactor variëren in functie van de spoorverkeersintensiteit: minder drukke spoorwegen genieten van een grotere bonus dan drukke. De correctiefactor neemt daarbij toe van 5 dB (wanneer het aantal treinen boven de 80 per dag van 16 uur ligt) tot 15 dB²³.

Dit zou dus een argument kunnen zijn om bij lage intensiteiten een extra correctie toe te kennen²⁴.

Bijkomend aandachtspunt is de omgeving van (hoofd-)stations. Het RSV streeft daar, met het oog op een optimale *modal split*, immers een “verdichting” na.

“Een belangrijk deel van de toekomstige mobiliteit moet worden gerealiseerd door het bevorderen van het treingebruik. Hiervoor moeten in de stationsomgevingen ruimtelijke condities worden gecreëerd door o.a. verdichting, correcte functiebepaling en intensivering van het ruimtegebruik, een verbetering van de belevingswaarde van de stationsomgeving en een doelgerichte verbetering van het voor- en natransport.”

Dit betekent dat ook woningbouw rond stations, en dus per definitie in de buurt van (belangrijke) spoorwegen, niet mag worden ontmoedigd. Een extra correctie voor de buurt²⁵ van stations kan dan ook worden overwogen. Dit werd trouwens ook zo in het ontwerp KB 1991 voorgesteld.

Een laatste aandachtspunt is de omgeving van vormingsstations. De problematiek in de buurt van rangeerterreinen is immers nogal specifiek, o.a. door stoot- en piepgeluiden. In het Zwitserse voorbeeld wordt de correctiefactor bv. met enkele dB verminderd indien dergelijke geluiden hoorbaar zijn. Bij ons weten ontbreekt het echter vooralsnog aan een voldoende precieze methode om een dergelijke vermindering te kwantificeren.

Dit geeft voorlopig volgend voorstel:

²³ Noise Abatement Ordinance, 1986, Annex 4: “The level correction K1 for transport noise shall be calculated as follows:

$$K1 = -15 \text{ for } N < 7,9$$

$$K1 = 10 \cdot \log(N/250) \text{ for } 7,9 \leq N \leq 79$$

$$K1 = -5 \text{ for } N > 79”,$$

met N het aantal treimbewegingen per dag (06-22)

²⁴ 80 treinen per dag komt op jaarbasis ongeveer uit op 30.000 treimbewegingen, de drempel om in aanmerking te komen voor de 2e fase van de EURL. Een mogelijkheid zou dan zijn om aan al de lijnen onder deze drempel een extra versoepeling toe te kennen. De precieze ligging van deze drempel en de precieze grootte van deze versoepeling zou echter nog verder moeten worden bestudeerd.

²⁵ Volgens het RSV (p. 507) “komt het gebied waar een hogere dichtheid (...) wordt nagestreefd, maximaal overeen met een perimeter van ca 1.000 m in de regionaalstedelijke en kleinstedelijke gebieden. Omwille van de goede kwaliteiten van het collectief en openbaar vervoer in de omgeving van de hoofdstations in de grootstedelijke gebieden Antwerpen, Brussel en Gent kan de perimeter hier uitgebreid worden.

gedifferentieerde referentiewaarde voor spoorwegen	situatie	principiële referentie waarden		correctie		Gedifferentieerde referentie waarden	
		L _{den}	L _{night}	bonus	als gevolg van beleidskeuze stimulering spoorverkeer	L _{den}	L _{night}
spoorwegen	nieuwe woonontwikkeling	55	45	+7	-	62	52
	nieuwe spoorwegen	55	45	+7	+5	67	57
	bestaande spoorwegen	65	55	+3	+5	73	63
in de buurt van stations	extra versoepeling met 5 dB langs spoorwegen op minder dan 1 km van station in stedelijk gebied?						
intensiteitsdrempel	extra versoepeling met 3 dB indien intensiteit onder 30.000 bewegingen ligt?						
in de buurt van vormingsstations	verstrenging in geval van optreden van piep- en/of stootgeluiden?						

Ter vergelijking: deze waarden (dikkere kader in tabel hierboven) komen ongeveer overeen met de waarden ten aanzien van spoorwegen uit het ontwerp-KB 1991, die bij gebrek aan wettelijk vastgestelde waarden tot op heden veelvuldig worden geciteerd, bv. in het kader van MER's (vertaald naar L_{den} en L_{night} door omrekening). Enkel voor de nachtperiode bij nieuwe spoorwegen zijn de waarden maximaal 3 dB strenger - we vestigen er nogmaals de aandacht op dat het in deze tekst, in tegenstelling tot in het ontwerp-KB, gaat om *referentiewaarden*, waarbij nog moet worden bekeken welke implicatie aan een overschrijding wordt toegekend.

ontwerp-KB 1991	L _{den}	L _{night}
nieuwe	68	60
bestaande	73	65

De waarden liggen ook in de buurt van de waarden die in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest werden overeengekomen tussen het gewest en de NMBS, namelijk om bij wijzigingen aan spoorwegen zoveel als mogelijk rekening te houden met de volgende drempelwaarden:

Milieuovereenkomst Brussels HG - NMBS	dag (07-22)	nacht (22-07)	omgerekend in L _{den}	omgerekend in L _{night}
saneringsdoel	65	60	68	60
saneringsdrempel	70	65	73	65

5. Richtlijnen voor bepaling en toetsing

1. De referentiewaarden zijn uitgedrukt in termen van L_{den} en L_{night} . Deze geluidsniveaus dienen in principe te worden bepaald buiten op de meest blootgestelde gevel van de woning en in overeenstemming met de voorschriften van Bijlage I van de EURL 2002/49/EG (dus exclusief façadereflectie, onder gemiddelde meteo-omstandigheden, enz.).

2. De referentiewaarden zijn in principe van toepassing op de geluidsimmissie *vanwege* de bedoelde infrastructuur en op *alle* woningen die binnen de contouren van deze referentiewaarden vallen, en *uitsluitend* op deze woningen.

3. De voorgaande bepaling is niet bruikbaar in situaties waarin een woning wordt blootgesteld aan het geluid van meerdere bronnen, bv. aan het geluid van twee verschillende wegen (al dan niet van dezelfde categorie) of aan dat van een weg en een spoorweg. Een praktische handleiding voor dergelijke gevallen dient nog te worden uitgewerkt, waarin minstens volgende principes aan de orde zouden moeten zijn:

- wanneer een geluidsniveau van weg A meer dan 5 dB onder het niveau van weg B ligt, is enkel het geluid van weg B relevant in onze context,
- voorgaande kan echter verschillend zijn per bestudeerde gevel, bv. voorgevel wordt voornamelijk blootgesteld aan weg A en achtergevel aan weg B; aangezien we telkens kijken naar de meest blootgestelde gevel, zijn beiden relevant,
- we moeten ook rekening houden met het feit dat de dominante bron stiller kan worden, hetzij door gerichte maatregelen hetzij autonoom, waardoor de andere bron toch relevant wordt,
- de interactie tussen weg- en spoorverkeerslawaai is mogelijk nog complexer.

We merken verder nog op dat ook in het voorstel tot significantiekader voor de MER rekening wordt gehouden met het reeds bestaande omgevingsgeluid (nl. door toetsing van de *toename* in het omgevingsgeluid, horizontale as).